UNIVERZITET U BEOGRADU

MAŠINSKI FAKULTET

Zdravko P. Giljen

MATEMATIČKI MODEL UNIVERZALNE ČETVOROKVADRANTNE RADNE KRIVE HIDRAULIČNIH MAŠINA ZAVISAN OD SPECIFIČNE BRZINE OBRTANJA I PRIMENJEN U PRORAČUNIMA PRELAZNIH REŽIMA

Doktorska Disertacija

Beograd, Jun 2024

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

Zdravko P. Giljen

THE MATHEMATICAL MODEL OF THE UNIVERSAL FOUR-QUADRANT WORKING CURVE OF HYDRAULIC MACHINES DEPENDING ON THE SPECIFIC SPEED OF ROTATION AND APPLIED IN CALCULATIONS OF TRANSIENT MODES

Doctoral Dissertation

Belgrade, June 2024

Mentor:

dr Miloš Nedeljković, red. prof. Mašinskog fakulteta u penziji,
Univerziteta u Beogradu

Članovi komisije:

dr Miloš Nedeljković, red. prof. Mašinskog fakulteta u penziji,
Univerziteta u Beogradu

dr Đorđe Čantrak, red. prof.
Univerzitet u Beogradu Mašinski fakultet

dr Nenad Jaćimović, vanr. prof.
Univerzitet u Beogradu Građevinski fakultet

Datum odbrane: Septembar 2024. god.

Zahvalnica

Tokom izrade ove doktorske disertacije koja je trajala sedam godina, uložen je veliki rad i trud, ali nebi se uspjelo doći do kraja izrade ove disertacije da nije bilo pomoći i podrške od strane moje porodice, moga mentora, uvaženih profesora i institucija kojima se ovom prilikom od srca zahvaljujem. Posebno bih istakao zahvalnost prema:

- Mojoj porodici, supruga *Veselinka*, sin *Danilo*, kćerka *Jelena*, sin *Petar*, u toku izrade doktorske disertacije veliko požrtvovanje, razumijevanje i podršku imao sam od moje porodice na čemu sam im neizmjerno zahvalan.
- *Prof. dr Miloš Nedeljković***,** mom dragom mentoru sam doživotno zahvalan na svemu što je u radio za mene tokom izrade ove doktorske disertacije, takođe od mog mentora sam imao bezrezervnu podršku i razumijevanje u svakom trenutku tokom izrade ove doktorske disertacije, neizmjerno sam zahvalan mom dragom mentoru na požrtvovanju i ogromnom znanju koje mi je prenio tokom sedam godina izrade ove disertacije, na što sam posebno ponosan.
- *Prof. dr Miroslav Benišek***,** mom dragom profesoru sam nizmjerno zahvalan na podršci tokom izrade ove disertacije, korisnim savjetima, sugestijama i znanju koje mi je prenio.
- *Prof. dr Stanislav Pejović***,** mom dragom profesoru sam nizmjerno zahvalan na ljuckom razumijevanju, podršci tokom izrade ove disertacije, korisnim savjetima, sugestijama. Posebno sam zahvalan uvaženom profesoru na literaturi, numeričkim kodovima za proračun hidrauličkog udara koje mi je predao da radim na njima i da ih dalje unapređujem i usavršavam, što mi pričinjava posebnu čast i zadovoljstvo.
- *Prof. Dr. Yongguang Cheng* - Director, Research Section of Safety of Hydropower System The State Key Laboratory of Water Resources & Hydropower Engineering Science, Wuhan University, P. R. China. Prof. Cheng je svojom velikodušnoću i ljuckosti puno pomogao za izradu ove doktorske disertacije, omogućio mi je da obavim mjerenja i eksperimentalna istraživanja u laboratoriji u Wuhanu na dva modela pumpnih-turbina i koristim ove podatke za izradu doktorske disertacije, takođe mi je obezbijedio modelske podatke za četvorokvadrantne krive za 11 modela radijalnih pumpnih-turbina što je predstavljalo ključni momenat za dalji razvoj i izradu ove doktorske disertacije.
- *Prof. Dr. Ing. Christian Bauer* - Head of Institute for Energy Systems and Thermodynamics - Vienna University of Technology, Vienna, Austria. Prof. Bauer je uradio ogromni doprinos za početak doktorskih studija i izrade doktorske disertacije na čemu sam neizmjerno zahvalan, nakon mjerenja i eksperimentalnih istraživanja koja sam obavio u laboratoriji u Beču na jednom modelu pumpne-turbine počeo sam doktorske studije, i zatim sam koristio ove podatke za izradu doktorske disertacije.
- *Mr. Roberto Castellano* – Direktor **–** Direkcije za poslovni i tehnički razvoj EPCG – Elektroprivreda Crne Gore, zahvaljujući velikodušnosti i ljuckosti Mr.Castellano ja sam počeo doktorske studije, Mr.Castellano je uradio puno za mene lično i za moj dalji profesionalni razvoj, bez podrške Mr.Castellano ja ne bih bio u mogućnosti da finansiram doktorske studije kao i istraživanja koja sam obavio u laboratorijama u Beču-Austrija i Wuhanu-Kina, na čemu sam neizmjerno zahvalan. Od Mr. Castellano sam u svakom trenutku imao ljucko razumijevanje i punu podršku za doktorske studije.
- *Vlada Crne Gore* – zahvaljujem se na velikodušnosti i ljuckosti predstavnika Vlade Crene Gore koji su u više navrata u finansijkom dijelu pomogli izradu ove doktorske disertacije, jer ja sam nijesam bio u mogućnosti da finansiram doktorske studije kao i istraživanja koja sam obavio u laboratorijama u Beču-Austrija i Wuhanu-Kina, na čemu sam neizmjerno zahvalan Vladi Crne Gore.

"*Blago onom ko dovijeka živi, imao se rašta i roditi*…."
Petar II Petrović Njegoš (1813-1851)

Matematički model univerzalne četvorokvadrantne radne krive hidrauličnih mašina zavisan od specifične brzine obrtanja i primenjen u proračunima prelaznih režima

Sažetak.

Predmet istraživanja disertacije predstavlja analiza prelaznih (nestacionarnih) režima u hidroenergetskim postrojenjima, posebno u hidroelektranama sa ugrađenim pumpnim-turbinama, i pumpnim postrojenjima sa ugrađenim pumpama. Imajući u vidu izražen uticaj četvorokvadrantnih radnih krivih turbomašina na ove režime, posebno se analizira uticaj oblika radnih krivih pumpnih-turbina na prelazne procese, kao i uticaj specifične brzine obrtanja na oblik radnih krivih.

Naučni cilj disertacije je razvoj metodologije za kreiranje univerzalnih (opštih, generisanih) jednačina (analitičkih izraza) za radne krive pumpnih-turbina i pumpi koje obuhvataju uticaj specifične brzine obrtanja. U ovoj disertaciji razvijena je metodologija analize većeg broja eksperimentalnih podataka, sistematizovani rezultati i urađena sinteza u generalnu zakonitost. Konačni cilj i doprinos disertacije je nova metoda (dobijena primjenom drugih naučnih metoda) kojom se definiše univerzalna zakonitost (jednačina, analitički izraz) četvorokvadrantnih radnih krivih u odnosu na parametar specifične brzine, koja se dalje generalno koristi za proračune u stručnoj primjeni na realna postrojenja. Takođe, je i praktično primijenjen novodobijeni model i upoređeni su dobijeni rezultati sa eksperimentalnim.

Naučna oblast disertacije je oblast hidrauličnih mašina i energetskih sistema (primijenjena mehanika fluida) odn. ponašanje hidrauličnih mašina i sistema u prelaznim procesima. Predmet istraživanja su četvorokvadrantne radne krive turbomašine, koje su potrebne kod svih proračuna prelaznih režima u turbomašinskim sistemima. U literaturi se po pravilu koriste sledeće krive: Stepanoff, A. J. (1959) - *Radial und Axialpumpen.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH **[1]**; Donsky, B. (1961) - *Complete pump characteristics and the effects of specific speeds on hydraulic transients*. J Basic Eng, Trans ASME, pp.685-699. **[2]**; Chaudhry, M. H. (1979) - *Applied hydraulic transients.* Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA. **[3]**; Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) - *Fluid transients in systems*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, USA **[4]**. Gdje su te radne karakteristike date samo za tri specifične brzine *nq* = 25(35), *nq* = 147, *nq* = 261 (za jednu radijalnu, jednu poluaksijalnu i jednu aksijalnu turbomašinu). Projektanti sistema koriste krive najbliže analiziranoj mašini, čak i bez interpolacije. Poznato je da se mnoge aproksimacije koriste u proračunima prelaznih procesa, pa je skoro svaka od njih u međuvremenu u literaturi proučavana (nestacionarno trenje, brzina zvuka, interakcije fluid-struktura,…). Ono što je do sada nedovoljno istraženo i objavljeno u literaturi je uticaj (i kvalitativni i kvantitativni) varijacije specifične brzine - *nq*.

U disertaciji se na jednom mjestu, koriste podacima iz raspoložive literature, kao i novi koji su prvi put objavljeni, takođe predstavljen je skup Suterovih krivih dobijenih iz skupa četvorokvadrantnih karakteristika za 17 radijalnih pumpnih–turbina sa sledećim vrijednostima *nq* (specifične brzine obrtanja): *nq* = 17.53 (otvor – 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.34 (otvor - 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 41.9 (otvor - 20˚) – Kina; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 44.93 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 64.04 (otvor - 16 mm) – Rusija; kao i set Suterovih krivih (dobijen od seta četvorokvadrantnih karakteristika) za 21 pumpu sa sledećim *nq*: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 20.5 **[7]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25 **[2]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**; *nq* = 41.8 **[6]**; *nq* = 64 **[6]**; *nq* = 71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**; *nq* = 100.56 **[6]**; *nq* = 123 **[6]**; *nq* = 131 **[6]**; *nq* = 134 **[6]**; *nq* = 147 **[2]**; *nq* = 170 **[6]**; *nq* = 261 **[2]**, preuzetih iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Thorley RD, Chaudry A 1996 **[6]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, i Donsky B 1961 **[2]**.

Zatim je u disertaciji detaljno prikazan način i formule za preračunavanje četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11} u Suterove krive, uz pregled načina iz literature Chaudhry MH (1979) **[3]**; Wylie EB & Streeter VL (1993) **[4]**; Thorley RD & Chaudry A (1996) **[6]**. Definisana je optimalna tačka za pumpni i turbinski radni režim kod modela pumpnih-turbina za različite *nq*. Analizirana je originalna Suterova metoda za preračunavanje četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11} u Suterove krive, primijenjena u Thorley RD & Chaudry A (1996). *Pump characteristics for transient flow analysis*, Department of Mechanical Engineering & Aeronautics City University, London EC1V0HB **[6]**. U disertaciji su po prvi put prikazene Suterove krive za pumpe sa više različitih specifičnih brzina obrtanja. Takođe, u disertaciji je prikazana i analizirana originalna Suterova metoda primijenjena na turbine, prikazanu u Zheng XB, Guo PC, Tong HZ, Luo XQ (2012). *Improved Suter-transformation for complete characteristic curves of pump-turbine*, Institute of Water Resources and Hydro-Electric Engineering, Xi'an University of Technology, China, 26th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, IOP Publishing, Beijing China **[8]**.

Neki od daljih literaturnih izvora na koje se oslanja ova doktorska disertacija još su i: Brown RJ, Rogers DC. *Development of Pump Characteristics from Field Tests*. J Mech Des 1980; 102(4): pp.807-817. DOI: 10.1115/1.3254826 **[5]**. Thorley ARD. *Fluid Transients in Pipeline Systems*. 2nd ed. ISBN: 978-1-860-58405-3, March 2004, p.302 **[9]**. Li Z, Bi H, Karney B, et al. *Three-dimensional transient simulation of a prototype pump-turbine during normal turbine shutdown*. J Hydraulic Res 2017; 55(4): pp.520-537. DOI: 10.1080/00221686.2016.1276105 **[10].** Chaudhry MH. *Applied hydraulic transients*. New York: Springer-Heidelberg Dordrecht (London), 2014 **[11].**

Dakle, u disertaciji se po prvi put prikazuje objedinjeno veliki broj Suterovih četvorokvadrantnih krivih za pumpne-turbine, i pumpe, svih sa različitom specifičnom brzinom obrtanja, i zatim je prikazana metodologija analize svih krivih, u cilju dobijanja opšte zakonitosti izgleda (oblika) krivih za različite *nq*. U tu svrhu su primijenjene metode statističke analize, interpolacije i regresije, i druge potrebne matematičke analize.

Primarni cilj disertacije je dobijanje Univerzalne Suterove krive za pumpne-turbine i pumpe zasnovana na sedamnest skupova Suterovih krivih za gore pomenute pumpne–turbine, kao i Univerzalne Suterove krive za pumpe zasnovana na dvadeset i jednom setu Suterovih krivih za gore pomenute pumpe, koje su po prvi put objavljene u ovoj disertaciji.

Drugi cilj disertacije je teorijsko istraživanje i analiza različitih numeričkih modela za proračun prelaznih pojava u hidroturbinama. Podaci iz skupa Suterovih krivih za pumpe-turbine i pumpe su korišćeni kao ulazni podaci za proračun prelaznih procesa u postrojenjima u kojima su ugrađene pumpne-turbine i pumpe. Za proračun prelaznih procesa korišćeni su sledeći program: program od - dr Dušana Obradovića, program od - Wylie EB & Streeter VL (1993) **[4]**, program od - Chaudhry MH (1979) **[3]**. Tokom pisanja ove disertacije autor je stekao viša stručna znanja iz oblasti prelaznih procesa i doprinio razvoju matematičkih modela za proračun prelaznih procesa sa većim fokusom na samu turbomašinu, i njene kompletne četvorokvadrantne karakteristike.

Važna su i prethodna eksperimentalna istraživanja koja je kanditat sproveo i to: Eksperimentalno određivanje četvorokvadrantnih karakteristika u laboratorijama sa instalacijama pumpnih–turbina: u Beču – Austrija; i u Wuhanu - Kina u Ključnoj nacionalnoj laboratoriji za vodne resurse i hidroenergetiku Narodne Republike Kine. U navedenim laboratorijama nalaze se instalacije modela pumpnih-turbina, u laboratoriji u Beču nalazi se instalacija jedne pumpne-turbine nq = 41,6 dok u laboratoriji u Wuhanu nalazi se instalacija dvije pumpne-turbine sa istim nq = 38 kod kojih su različiti geometrijski profili lopatica radnih kola i ulazne ivice. Detaljan prikaz ovih istraživanja dat je u ovoj disertaciji.

Na osnovu pregleda literature i stanja u istraživačkoj oblasti, disertacija se zasniva na sledećim osnovnim hipotezama:

- Eksperimentalne četvorokvadrantne krive vjerno opisuju radne režime pumpnih-turbina i pumpi i predstavljaju siguran osnov za analizu usmjerenu na zavisnost od specifične brzine obrtanja *nq*. Radi usmjerenja analize prvenstveno na ovaj uticaj, drugi manje uticajni parametri se nijesu uzimali u obzir u ovoj disertaciji.
- Statička obrada rezultata aproksimacije eksperimentalnih krivih radi dobijanja univerzalne matematičke zavisnosti uradila se sa dovoljnom tačnošću, tako da ne bude postojalo veće odstupanje u rezultatima proračuna prelaznih režima.
- Univerzalni matematički model četvorokvadrantnih radnih krivih je dovoljno jednostavan za buduću primjenu u praksi, pošto je njegovo programiranje i korišćenje je veoma lako i koristiće se umjesto datoteka za pojedine pumpe i interpolaciju podataka.

Imajući u vidu složenost prikupljanja brojnih podataka, njihove analize i obrade, kao i matematičko modeliranje, u ovoj doktorskoj disertaciji korišćene su sledeće metode:

- Organizovanje podataka i njihova analiza, preračunavanje i crtanje različitih dijagrama radi poređenja i pripreme za analizu – računarske metode. Pritom dio podataka je iz sopstvenih mjerenja, što znači da bi se koristile i – eksperimentalne metode, kao i metode statičke obrade tih podataka.
- Računarska i analitička obrada podataka i dijagrama, kako uopšte, tako i po pojedinim parametrima – statistička i matematička analiza.
- Formiranje algoritma za generalizaciju jednačina kojima se vrši modeliranje – računarske metode i matematička analiza.
- Primjena metode i dobijanje univerzalne zakonitosti – metode za programsku implementaciju algoritma – računarske metode.
- Primjena univerzalne zakonitosti – njeno testiranje na primjerima iz prakse – računarske metode.

Naučni doprinos, kao rezultat istraživanja u okviru ove disertacije, je sledeći:

- Definisanje metodologije za kreiranje univerzalnih (opštih, generalisanih) jednačina za radne krive pumpnih-turbina i pumpi koje obuhvataju uticaj specifične brzine obrtanja.
- Definisanje univerzalne zakonitosti kao novog matematičkog modela četvorokvadrantnih radnih krivih pumpnih-turbina i pumpi.

Stručni doprinos se ogleda u primjeni izvedenog modela na slučajeve iz prakse – testiranje validnosti modela i analiza odstupanja.

Ključne riječi:

- Pumpne-turbine, Pumpe, Četvorokvadrantne karakteristike, Suterove krive, Prelazni procesi, Hidraulički udar, Specifična brzina obrtanja, Univerzalne (opšte, generalisane) jednačine za radne krive pumpnih-turbina i pumpi koje obuhvataju uticaj specifične brzine obrtanja.

Naučna oblast:

- Naučna oblast disertacije je oblast hidrauličnih mašina i energetskih sistema (primijenjena mehainka fluida).

Uža naučna oblast:

- Ponašanje hidrauličnih mašina i sistema u prelaznim procesima.

The mathematical model of the universal four-quadrant working curve of hydraulic machines depending on the specific speed of rotation and applied in calculations of transient modes

Summary.

The subject of the dissertation research is the analysis of transisent (unsteady) regimes in hydropower plants, especially in hydropower plants with built-in pump-turbines and pupm stations with installations of pumps. Bearing in mind the pronounced influence of the four–quadrant operating curves of turbomachines on these regimes, the influence of the shape of the operating curves of pump-turbines and pumps on the transient process is analysed in particular, as well as the influence of the specific speed of rotation on the shape of the operating surves.

The scientific goal of the dissertation is the development of a methodology for creating universal (general, generalized) equations (analytical expressions) for pump-turbine operating curves and pump operating curves that include the influence of specific rotational speed. It is necessary to develop a methodology for the analysis of a large number of experimental data, to systematize the results and make a synthesis into a general legality. The final gola and expected contribution is a new method (obtained by the application of other scientific methods) which defines the universal regularity (equation, analytical expression) of four-qudrant operating curves in relation to the specific speed parameter, which would further be generally used for calculations in professional application to real plants. Also, the newly obtained model was practically applied and the obtained results were compared with the experimental ones.

Scientific area of PhD dissertation is the area of hydraulic machines and power systems (applied fliud mechanics) i.e. behaviour of hydraulic units and systems in transient regimes. The subject of research are the four-quadrant operating curves of turbines and pumps, which are required in all calculations of transients regimes in turbine systems and pump system. In the literature, as a rule, the following curves are used: Stepanoff, A. J. (1959) - *Radial und Axialpumpen*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH. **[1]**; Donsky, B. (1961) - *Complete pump characteristics and the affects of specific speeds on hydraulic transients*. J Basic Eng, Trans ASME, pp. 685-699. **[2]**; Chaudhry, M. H. (1979) - *Applied hydraulic transients*. Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA. **[3]**; Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) - *Fliud transients in systems*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, USA **[4]**. Where these operating characteristics are given only for three specific speeds *nq* = 25 (35), *nq* = 147, *nq* = 261 (for one radial, one semi-axial and one axial pump). System designers use the curves closest to the analysed unit, even without interpolation. It is known that many approximations are used in calculations of transient processes, so almost every one of them has been studied in the literature (unsteady friction, sound speed, fluid-structure interactions..). What has so far been insufficiently investigated and reported in the literature is the influence (both qualitative and quantitative) of specific velocity variation.

In the dissertation in one place was presented, using data from the available literature, as well as new ones that will be published for the first time, a set of Suter curves obtained from a set of four-quadrant characteristics for 17 pump-turbines with the following *nq* values (specific rotation speeds): *nq* = 17.53 (opening - 26.8 ˚) – China; *nq* = 20.73 (opening – 24 mm) – China; *nq* = 24.34 (opening – 24 mm) – China; *nq* = 24.8 (opening – 26 mm) – USA; *nq* = 26.24 (opening – 17.5˚) – China; *nq* = 27 (opening – 24 mm) – Serbia; *nq* = 28.6 (opening - 18˚) – USA; *nq* = 30.95 (opening - 20˚) – China; *nq* = 35.89 (opening – 33 mm) – China; *nq* = 38 (opening - 24˚) – China; *nq* = 41.6 (opening – 36 mm) - Austria; *nq* = 41.9 (opening – 20˚) – China; *nq* = 43.83 (opening – 28 mm) – Russia; *nq* = 44.93 (opening – 40 mm) – China; *nq* = 50 (opening – 20.03˚) – China; *nq* = 56 (opening – 40 mm) – China; *nq* = 64.04 (opening – 16 mm) – Russia); as well as a set of Suter curves (obtained from a set of four-quadrant characteristics) for 21 pumps with the following *nq*: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 20.5 **[7]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25 **[2]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**; *nq* = 41.8 **[6]**; *nq* = 64 **[6]**; *nq* = 71.97 **[6]**;

nq = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**; *nq* = 100.56 **[6]**; *nq* = 123 **[6]**; *nq* = 131 **[6]**; *nq* = 134 **[6]**; *nq* = 147 **[2]**; *nq* = 170 **[6]**; *nq* = 261 **[2]**, obtained from works of Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Thorley RD, Chaudry A 1996 **[6]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, and Donsky B 1961 **[2]**.

Then the method and formulas for recalculating the four-quadrant characteristics Q_{11}, n_{11}, and M_{11}, into Suter curves were presented in detail, with an overview of the method from the literature of Chaudhry MH (1979) **[3]**; Wylie EB & Streeter VL (1993) **[4]**; Thorley RD & Chaudry A (1996) **[6]**. The optimal point for the pump and turbine operating mode in the pump-turbine model for different *nq* is defined. The original Suter method for converting the four-quadrant characteristics Q_{11}, n_{11}, M_{11} into Suter curves, applied in Thorley RD & Chaudry A (1996), was analyzed. *Pump characteristics for transient flow analysis, Department of Mechanical Engineering & Aeronautics City University, London EC1V0HB* **[6]**. In the dissertation, for the first time, Suter's curves for pumps with several different specific rotation speeds are presented. Also, the dissertation presented and analyzed the original Suter's method applied to turbines, presented in Zheng XB, Guo PC, Tong HZ, Luo XQ (2012). *Improved Suter-transformation for complete characteristic curves of pump-turbine*, Institute of Water Resources and Hydro- Electric Engineering, Xi'an University of Technology, China, 26th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, IOP Publishing, Beijing China **[8]**.

Some of the further literature sources on which this doctoral thesis relies are also: Brown RJ, Rogers DC. *Development of Pump Characteristics from Field Tests*. J Mech Des 1980; 102(4): pp.807-817. DOI: 10.1115/1.3254826 **[5]**. Thorley ARD. *Fluid Transients in Pipeline Systems*. 2nd ed. ISBN: 978-1-860-58405-3, March 2004, p.302 **[9]**. Li Z, Bi H, Karney B, et al. *Three-dimensional transient simulation of a prototype pump-turbine during normal turbine shutdown*. J Hydraulic Res 2017; 55(4): pp.520-537. DOI: 10.1080/00221686.2016.1276105 **[10]**. Chaudhry MH. *Applied hydraulic transients*. New York: Springer-Heidelberg Dordrecht (London), 2014 **[11]**.

Therefore, the dissertation presents for the first time a large number of Suter's four-quadrant curves for pump-turbines, pumps and turbines, all with different specific speed of rotation, and then show the methodology of analysis of all the curves, in order to obtain the general regularity of the appearance (shape) of the curves for different *nq*. For this purpose, the methods of statistical analysis, interpolation and regression, and other necessary mathematical analysis were applied.

The primary objective of the dissertation is to obtain a Universal Suter curve for pump-turbines based on seventeen sets of Suter curves for the above mentioned pump-turbines, as well as a Universal Suter curve for pumps based on twenty-one sets of Suter curves for the above-mentioned pumps, which are for the first time published in this dissertation.

The second goal of the dissertation is the theoretical research and analysis of various numerical models for the calculation of transient phenomena in hydro-turbines and pumps. Data from the set of Suter curves for pump-turbines and pumps were used as input data for the calculation of transition processes in plants where pump-turbines and pumps are installed. The following program was used for the calculation of transition processes: the program by - PhD. Dušan Obradović, the program by - Wylie EB & Streeter VL (1993) **[4]**, the program by - Chaudhry MH (1979) **[3]**, as well as the commercial AFT Impulse program. During the writing of this dissertation, the candidate acquired higher professional knowledge in the field of transient processes and contributed to the development of mathematical models for the calculation of transient processes with a greater focus on the turbomachine itself, and its complete four-quadrant characteristics.

The previous experimental research conducted by the candidate is also important: Experimental determination of four-quadrant characteristics in laboratories with pump-turbine installations: in Vienna – Austria, and in Wuhan – China in the Key National Laboratory for Water Resources and Hydropower of the People's Republic of China. In the aforementioned laboratories, there are installations of pump-turbine models, in the laboratory in Vienna there is

an installation of one pump-turbine *nq* = 41.6, while in the laboratory in Wuhan there are installations of two pump-turbines with the same *nq* = 38, where the geometrical profiles of the runner blades and intake adges are different. A detailed description of these researches is given in this dissertation.

Based on the literature review and the state of the research field, the dissertation work is based on the following established hypotheses:

- Experimental four-quadrant curves faithfully describe the operating regimes of pump-turbines and pumps and represent a safe basic for analysis focused on the dependence on the specific rotation speed of *nq*. In order to focus the analysis primarily on this influence, other less influential parameters are not taken into account in this dissertation.
- The statistical processing of the results of the approximation of the experimental curves in order to obtain the universal matehamtical dependence was done with sufficient accuracy, so that there will be no major deviation in the results of the calculation of transition modes.
- The universal mathematical model of four-quadrant operating curves is simple enough for future application in practice, since its programming and use is very easy and will be used instead of files for individual pumps and data interpolation.

Bearing in mind the complexity of collecting numerous data, their analysis and processing, as well as mathematical modeling, the following methods were used in this doctoral dissertation:

- Organization of data and their analysis, recalculation and drawing of various diagrams for comparison and preparation for analysis – computer methods. At the same time, part of the data is from own measurements, which means that experimental methods, as well as methods of statistical processing of these data, would be used.
- Computer and analytical processing of data and diagrams, both in general and by individual parameters – statistical and methematical analysis.
- Formation of an algorithm for the generalization of equations that are used for modelling - computer methods and mathematical analysis.
- Application of the method and obtaining universal legality – methods for program implementation of the algorithm – computer methods.
- Application of universal legality – its testing on examples from practice – computer methods.

The scientific contribution, as a result of the research within this dissertation, is as follows:

- Defining the methodology for creating universal (general, generalized) equations for pump-turbine operating curves and pump operating curves that include the influence of specific rotation speed.
- Defining universal regularity as a new mathematical model of four-quadrant pump-turbine operating curves and pumps operating curves.

The professional contribution is reflected in the application of the derived model to cases from practice - testing the validity of the model and analysis of deviations.

Keywords:

- Pump-turbines, Pumps, Four-quadrant characteristics, Suter curves, Transient processes, Water hammer, Specific rotational speed, Universal (general, generalized) equations for the operating curves of pump-turbines and pumps that include the influence of specific rotational speed.

Scientific area:

- The scientific field of the dissertation is the field of hydraulic machines and energy systems (applied fluid mechanics).

Narrower scientific area:

- Behavior of hydraulic machines and systems in transitional processes.

SADRŽAJ

Oznake 23

1. Uvod 25

2. Tema disertacije 30

2.1 Predmet i cilj istraživanja 30

2.2 Pregled literature 31

3. Prethodno obavljena lična istraživanja 48

3.1 Eksperimentalna istraživanja 48

3.2 Analitička istraživanja 63

3.3 Numeričke metode 64

4. Pripremni dio analize podataka (dio istraživanja već obavljen) 68

4.1 Postupak (metoda) dobijanja Suterovih krivih iz poznatih (izmjerenih) Četvorokvadrantnih dijagrama 68

4.2 Primjer preračunavanja Četvorokvadrantnih krivih u Suterove krive (Klasična literatura - Knapp, R. T. (Nov. 1937), Stepanoff, A. J. (1959)) 72

4.2.1 Očitavanje podataka sa originalnih dijagrama (H/H* - Q/Q*) i (M/M* - Q/Q*) sa krivima za razne pozitivne i negativne procentualne vrijednosti (n/n*) za pumpu *nq* = 35(25) iz knjige Stepanoff (1959) 72

4.2.2 Ubacivanje podataka u MATLAB-u 75

4.2.3 Analitički izgled Četvorokvadrantnih krivih (H/H* - Q/Q*) i M/M* - Q/Q*) 76

4.2.4 Analitički izgled Četvorokvadrantnih krivih (n/n* - Q/Q*) sa presjecima H i M 81

4.2.5 Preračunavanje u Suterov oblik krivih 84

5. Istraživanje analitičke veze u podacima za radne krive date u jednom kvadrantu (pumpe) - (Klasična literatura – Stepanoff, A. J. (1957), Pfleiderer, C. (1961)) 87

5.1 Regresija 87

5.2 Detalji postupka određivanja analitičke veze 90

5.3 Nalaženje analitičke veze za krive poznate iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957) 93

5.3.1 Numerički model (1) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957) 93

5.3.2 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela (1) u programu Matlab 95

5.3.3 Numerički model (2) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957) 96

5.3.4 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela (2) u programu Matlab 99

5.4 Nalaženje analitičke veze za krive poznate iz klasične literature – primjer Pfleiderer, C. (1961) 100

5.4.1 Numerički model (3) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Pfleiderer, C. (1961) 100

5.4.2 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela (3) u programu Matlab 102

5.4.3 Numerički model (4) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Pfleiderer, C. (1961) 103

5.4.4 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela (4) u programu Matlab..... 106

6. Istraživanje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) u podacima za radne krive date u četiri kvadranta za osam modela (pumpi) iz klasične literature – primjer Thorley, D. R. & Chaudry, A.(1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) – za *Wh* karakteristiku 107

6.1 Interpolacija (splajn) 107

6.2 Detalji postupka i varijante 110

6.3 Primjeri 115

6.3.1 Nalaženje analitičke veze postupkom regresije za krive *Wh* karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Varijanta 1) 115

6.3.1.1 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) za *Wh* karakteristike od *nq* iz razvijenog numeričkog modela (Varijante 1) 118

6.3.2 Nalaženje analitičke veze postupkom regresije za krive *Wh* karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Varijanta 2) 120

6.3.2.1 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) za *Wh* karakteristiku od *nq* iz razvijenog numeričkog modela (Varijante 2) 123

6.3.3 Nalaženje analitičke veze postupkom regresije za krive *Wh* karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Varijanta 3) 124

6.3.3.1 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) za *Wh* karakteristiku od *nq* iz razvijenog numeričkog modela (Varijante 3) 127

6.3.4 Nalaženje analitičke veze postupkom interpolacije (kubni splajn) za krive *Wh* karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Numerički model 1 – *nq*-ovi modela) – Varijanta 4 129

6.3.4.1 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) za *Wh* karakteristike od *nq* iz razvijenog Numeričkog modela 1 – Varijanta 4 137

6.3.5 Nalaženje analitičke veze postupkom interpolacije (kubni splajn) za krive *Wh* karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Numerički model 2 – novi *nq*-ovi) – Varijanta 5 146

6.3.5.1 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) za *Wh* karakteristiku od *nq* iz razvijenog Numeričkog modela 2 – Varijanta 5 153

7. Nalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) postupkom regresije za krive *Wh* i *Wm* karakteristike u četiri kvadranta za jedan model radijalne pumpe i sedam modela radijalnih pumpnih turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje 162

7.1 Pronalaženje analitičke veze sa regresionim postupkom za *Wh* i *Wm* krive za sedam modela radijalnih pumpnih-turbina i jedan model radijalne pumpe (Varijanta 6 - Ovaj primjer je urađen sa Polinomima 3, 3, 7 reda) 163

7.2 Univerzalne jednačine *Wh* i *Wm* (polinomi 3, 3, 7) – Varijanta 6 166

8. Nalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) postupkom regresije za krive *Wh* i *Wm* karakteristike u četiri kvadranta za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje 169

8.1 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive *Wh* i *Wm* karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 7 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku) 169

8.1.1 Detalji postupka i varijante 169

8.1.2 Univezalna Jednačina za *Wh* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova – Varijanta 7 218

8.1.3 Univezalna Jednačina za *Wm* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova – Varijanta 7 220

8.2 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive *Wh* i *Wm* karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 8 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* Karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku) 222

8.2.1 Detalji postupka i varijante 222

8.2.2 Univerzalna Jednačina za *Wh* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika – Varijanta 8 271

8.2.3 Univerzalna Jednačina za *Wm* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika – Varijanta 8 272

8.3 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive *Wh* i *Wm* karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 9 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za *Wm* karakteristiku) 274

8.3.1 Detalji postupka i varijante 274

8.3.2 Univerzalna Jednačina za *Wh* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika – Varijanta 9 323

8.3.3 Univerzalna Jednačina za *Wm* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda – Varijanta 9 325

8.4 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive *Wh* i *Wm* karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 10 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku) 326

8.4.1 Detalji postupka i varijante 326

8.4.2 Univerzalna Jednačina za *Wh* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda – Varijanta 10 375

8.4.3 Univerzalna Jednačina za *Wm* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda – Varijanta 10..... 376

8.5 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive *Wh* i *Wm* karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 11 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku) 378

8.5.1 Detalji postupka i varijante 378

8.5.2 Univerzalna Jednačina za *Wh* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda – Varijanta 11 428

8.5.3 Univerzalna Jednačina za *Wm* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda – Varijanta 11 430

8.6 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive *Wh* i *Wm* karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 12 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku) 432

8.6.1 Detalji postupka i varijante 432

8.6.2 Univerzalna Jednačina za *Wh* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda – Varijanta 12 483

8.6.3 Univerzalna Jednačina za *Wm* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika – Varijanta 12 484

8.7 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive *Wh* i *Wm* karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 13 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku) 486

8.7.1 Detalji postupka i varijante 486

8.7.2 Univerzalna Jednačina za *Wh* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda – Varijanta 13 536

8.7.3 Univerzalna Jednačina za *Wm* karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od *nq* dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda – Varijanta 13 537

9. Primjena Univerzalnih Jednačina za *Wh* i *Wm* karakteristike (univerzalne zakonitosti) u proračunima prelaznih procesa na radijalnim hidrauličnim mašinama (na primjerima iz prakse) i analiza rezultata 539

9. 1 Analiza uticaja specifične brzine (*nq*) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne Jednačine iz Varijante 6 - Ovaj primjer je urađen sa Polinomima 3, 3, 7 reda, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa) 539

9.2 Analiza uticaja specifične brzine (*nq*) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 7 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa) 542

9.3 Analiza uticaja specifične brzine (*nq*) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 8 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa) 548

9.4 Analiza uticaja specifične brzine (*nq*) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 9 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda za *Wm* karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa) 553

9.5 Analiza uticaja specifične brzine (*nq*) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 10 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa). 558

9.6 Analiza uticaja specifične brzine (*nq*) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 11 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa). 563

9.7 Analiza uticaja specifične brzine (*nq*) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 12 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa) 568

9.8 Analiza uticaja specifične brzine (*nq*) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 13 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa). 573

10. Uticaj specifične brzine pumpe-turbine na hidraulične prelazne procese 578

10.1 Opis PSP Bajina Bašta 578

10.2 4Q Karakteristike predstavljene sa *Wh* i *Wm* Suterovim krivima za tri modela pumpnih-turbina *nq* = 27, *nq* = 38 i *nq* = 50 578

10.3 Diskusija o uticaju specifične brzine na prelazne procese na PSP Bajina Bašta ... 582

10.4 Izračunate performanse karakteristika i njihovo fizičko ponašanje 582

10.5 Putanja-trajektorija radne tačke tokom prelaznih procesa i diskusija o režimima rada 586

10.6 Numerička i eksperimentalna nesigurnost 590

10.7 Zaključak 590

11. Zaključci iz istraživanja tokom izrade doktorske disertacije 591

12. Opšti zaključci doktorske disertacije 594

13. Literatura 596

Prilozi

Prilog - P1 Stručni prilozi (detaljna analiza navedenih referenci) ..... 1 – 24

Prilog – P2 Tabela sa preračunatim podacima Krive n/n* = 100% i Krive n/n* = -100% iz Stepanoff 1959 u Suterove krive *Wh* i *Wm*, saglasno postupku iz knjige Wylie, E. B. & Streeter, V. L. 1993. ..... 1 – 19

Prilog - P3 Regresija ..... 1 – 4

Prilog – P4 Kodovi i dijagrami razvijenih numeričkih modela (1), (2), (3), (4) na osnovu krivih modela pumpi za samo jedan kvadrant iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957), Pfleiderer, C. (1961) ..... 1 – 31

Prilog – P5 Interpolacija (splajn) ..... 1 – 2

Prilog – P6 Excel tabela sa svim podacima za *Wh* i *Wm* karakteristiku, za sedamnest modela pumpnih-turbina i dvadest jedan model pumpi ..... 1 – 2

Prilog – P7 Kodovi razvijenih numeričkih modela Varijanti 1, 2, 3 na osnovu krivi osam modela pumpi poznatih iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) ..... 1 – 16

Prilog – P8 Kodovi razvijenih numeričkih modela Varijanta 4, 5 (Numerički model 1 – *nq*-ovi modela, Numerički model 2 – novi *nq*-ovi) postupkom interpolacije (kubni splajn) za krive osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980); ..... 1 – 12

Prilog – P9 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne-turbine i pumpe – Varijanta 6 (Polinomi 3, 3, 7) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za jedan model pumpe i za sedam modela pumpnih-turbina ……..… 1- 11

Prilog – P10 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne-turbine i pumpe – Varijanta 7 (Furijerova funkcija 3 reda i Gausova funkcija 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku; Furijerova funkcija 2 reda i Gausova funkcija 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina ……..…….. 1 – 50

Prilog – P11 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne-turbine i pumpe – Varijanta 8 (Furijerova funkcija 3 reda i Gausova funkcija 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku; Furijerova funkcija 2 reda i Gausova funkcija 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina ……..…….. 1 – 50

Prilog – P12 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne-turbine i pumpe – Varijanta 9 (Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina …….…...…….. 1 – 50

Prilog – P13 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne-turbine i pumpe – Varijanta 10 (Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina …….…….. 1 – 50

Prilog – P14 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne-turbine i pumpe – Varijanta 11 (Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina …….…….. 1 – 50

Prilog – P15 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne-turbine i pumpe – Varijanta 12 (Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina ……..……. 1 – 50

Prilog – P16 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne-turbine i pumpe – Varijanta 13 (Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina …….…….. 1 – 50

Prilog – P17 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za jedan model radijalne pumpe i za sedam modela radijalnih pumpnih-turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne Jednačine iz Varijante 6 – Ovaj primjer je urađen sa Polinomima 3, 3, 7 reda) .....…….. 1 – 35

Prilog – P18 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih-turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 7 – Ovaj primjere je urađen sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku) .....…….. 1 – 99

Prilog – P19 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 8 – Ovaj primjere je urađen sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku) .....…….. 1 – 99

Prilog – P20 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih-turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 9 – Ovaj primjere je urađen sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda za *Wm* karakteristiku) .....…….. 1 – 99

Prilog – P21 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih-turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 10

Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku) ……..……. 1 – 99

Prilog – P22 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih-turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 11 Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku) .....……. 1 – 99

Prilog – P23 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih-turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 12 Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku) .... 1 – 99

Prilog – P24 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih-turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 13 Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku) ..... 1 – 99

Prilog – P25 Kod numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnim-turbinama 1 i 2 RHE Bajina Bašta ..... 1 – 127

Prilog – P26 Suterove krive *Wh* - *Wm* (Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)) (Wylie, B. E. & Streeter, L. V. (1993)) – (Chaudhry, M. H. (1979)..... 1 – 6

Prilog – P27 Suterove krive *Wh* – *Wm* (Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993)) 1

Prilog – P28 Suterove Krive *Wh* - *Wm* (Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)) ….... 1 – 14

Prilog – P29 Primjer - Četvorokvadrantne krive i Suterove krive *Wh* – *Wm* (RHE Bajina Bašta *nq*=27) ..... 1 – 15

Prilog – P30 Biografski prilozi ..... 1 – 5
P30.1 Kandidat 1
P30.1.1 Biografija 1
P30.1.2 Stečeno naučnoistraživačko iskustvo 2
P30.1.3 Radovi …….. 4

Oznake

nq	[-]	Specifični broj obrtaja
D	[m]	Prečnik radnog kola
H	[m]	Radni pad
H_R	[m]	Nominalni pad
Q	[m^3/s]	Protok
Q_R	[m^3/s]	Nominalni protok
P	[kW]	Snaga
N	[min^{-1}]	Brzina pumpe u svakom trenutku
N_R	[min^{-1}]	Nominalna brzina pumpe
M	[Nm]	Moment inercije pumpe u svakom trenutku
M_R	[Nm]	Nominalni moment inercije
v	[-]	Bezdimenziona varijabla protoka
h	**[-]**	Bezdimenziona varijabla pada
α	[-]	Bezdimenziona varijabla brzine
β	[-]	Bezdimenziona varijabla momenta
a	[m/s]	Brzina talasa
g	[m/s^2]	Ubrzanje uslijed gravitacije
Wh	[-]	Bezdimenzionalna karakteristika pada
Wm	[-]	Bezdimenzionalna karakteristika obrtnog momenta
K	[-]	Konstanta pumpe = $(91{,}600 H_R Q_R)/(WR^2\ \eta_R N_R^2\ )$
η_R	[1; %]	Nominalni stepen efikasnosti
L/a	[s]	Vrijeme putovanja talasa
L	[m]	Dužina
θ	[^{0}]	Ugao
Δx	[-]	Korak

ρ	[kg/m^3]	Gustina tečnosti
E	[J/kg]	Energija
Q_{11}	[-]	Jedinični protok
n_{11}	[-]	Jedinični broj obrtaja
M_{11}	[-]	Jedinični moment
A	[m^2]	Površina poprečnog presjeka
c_m	[m/s] = Q/A	Meridijanska bzina
u	[m/s] = Dπn	Obimska brzina
α	[^{0}]	Ugao otvora lopatica sprovodnog aparata
ψ	[-]	Koeficijent pada = 1/Ku^2
φ	[-]	Koeficijent protoka = c_m/u
λ	[-]	Koeficijent momenta = KM/Ku^2
λ_0	[-]	Koeficijent momenta pri nula otvoru
Δp	[Pa]	Amplituda pulsacija pritiska
Ku	[-]	Faktor brzine = u/sqrt(2E)
Kc_m	[-]	Faktor protoka = c_m/sqrt(2E)
KM	[-]	Faktor momenta = 8M/($\pi\rho$ED^3)
y	[mm]	Otvor lopatica sprovodnog aparata

1. Uvod

U ovoj doktorskoj disertaciji pod nazivom – Matematički model univerzalne četvorokvadrantne radne krive hidrauličnih mašina zavisan od specifične brzine obrtanja i primenjen u proračunima prelaznih režima, urađeno je sledeće.

Opisana je detaljno metoda sa formulama, početnim, među i krajnjim dijagramima prelaska sa *H/H*-Q/Q*, M/M*-Q/Q** dijagrama na *n/n*-Q/Q** dijagram unutar kojeg su prikazane krive *H* i *M* sa raznim pozitivnim i negativnim procentualnim vrijednostima i koji je zatim preveden na Suterove dijagrame. Pritom je priložen kao klasičan primjer prelazak sa *H/H*-Q/Q*, M/M*-Q/Q** dijagrama na *n/n*-Q/Q** dijagram unutar kojeg su prikazane krive *H* i *M* sa raznim procentualnim vrijednostima, navedeni dijagrami su preuzeti iz literature od autora Knapp, R. T. (Nov. 1937) **[12];** Stepanoff, A. J. (1959) **[1]** i zatim su navedeni dijagrami prevedeni u Suterove dijagrame, navedeni primjer se odnosi za pumpu sa *nq* = 25 (35).

Urađena je modifikacija formula za preračunavanja četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11} u Suterove krive, navedeni su primjeri preračunavanja iz literature Chaudhry, M. H. (1979) **[3]**; Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**; Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996) **[6]**. Definisana je optimalna tačka za pumpni i turbinski radni režim kod modela pumpnih-turbina za različitim *nq*.

Izanalizirana je metoda originalni Suter za preračunavanje četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11} u Suterove krive, koja je primijenjena u radu Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996). *Pump characteristics for transient flow analysis*, Department of Mechanical Engineering & Aeronautics City University, London EC1V0HB **[6]**. I po prvi put u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazane Suterove krive samo za pumpe sa više različitih specifičnih brzina obrtanja, skup Suterovih krivih je dobijen iz skupa četvorokvadranrnih karakteristika za 21 pumpu sa sledećim *nq*: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 20.5 **[7]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25 **[2]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**; *nq* = 41.8 **[6]**; *nq* = 64 [6]; *nq* = 71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**; *nq* = 100.56 **[6]**; *nq* = 123 **[6]**; *nq* = 131 **[6]**; *nq* = 134 **[6]**; *nq* = 147 **[2]**; *nq* = 170 **[6]**; *nq* = 261 **[2]**, preuzete iz radova od Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**; Thorley, R.D, Chaudry, A. (1996) **[6]**; Kittredge, C.P. (1956) **[7]**, i Donsky, B. (1961) **[2]**.

Takođe je u ovoj disertaciji izanalizirana i diskutovana proširena originalna Suterova metoda primijenjena na turbine, o koja je detaljno prikazana i objašnjena u radu Zheng, X. B. [1,2], Guo, P. C. [1,2], Tong, H. Z. [1] and Luo, X. Q. [1,2] (2012). *Improved Suter-transformation for complete characteristic curves of pump-turbine;* [1] Institute of Water Resources and Hydro-Electric Engineering, Xi'an University of Technology, No.5 South Jinhua Road, Xi'an, 710048,China; [2] FINE Institute for Hydraulic Machinery, A-16F, Huaxing Times Plaza,No.478 Wensan Rd, Hangzhou, 310013, China, 26th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, IOP Publishing, Beijing China **[8]**.

U disertaciji je po prvi put prikazan skup Suterovih krivih dobijenih iz skupa četvorokvadrantnih karakteristika za 17 modela pumpnih-turbina sa sledećim vrijednostima *nq* (specifične brzine obrtanja): *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina: *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.34 (otvor - 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 41.9 (otvor - 20˚) – Kina; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 44.93 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 64.04 (otvor - 16 mm) – Rusija, i zatim su se koristili za analizu postojanja opštije zakonitosti u obliku dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine obrtanja *nq*.

Za analizu postojanja opštije zakonitosti u obliku dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine obrtanja, koristio se postupak peglanja metodama Regresije i Spline.

Cilj doktorske disertacije je analiza Četvorokvadrantnih radnih karakteristika (Q_{11}, n_{11}, M_{11}) sa idejom utvrđivanja zakonitosti koje postoje. U pumpnom i turbinskom režimu radne

krive (*Q11, n11, M_{11}*) su stabilne i podaci za te režime su detaljnije izučeni u literaturi nego za kompletne Četvorokvadrantne krive. Zbog toga su preuzimani ti podaci da bi se utvrđivanje zakonitosti i na njima provjeravalo. Zato se pošlo od analize postupka preračunavanja krivih za sva četiri kvadranta i dat je primjer poznat kao klasičan u svjetskoj literaturi (Knapp, R. T. (Nov. 1937) **[12]** - Stepanoff, A. J. (1959) **[1]** – Suter, P. (1966) **[13]**). Pritom, pošlo se od originalnog rada Knapp, R. T. (Nov. 1937): *Complete Characteristics of Centrifugal Pumps and their Use in the Prediction of Transient Behavior*. Trans. A. S. M. E, pp. 683-689 **[12]**, i originalnog postupka preračunavanja, a zatim su analizirane i modifikacije postupka preračunavanja. U literaturi ne postoji veliki broj podataka o Četvorokvadrantnim krivima pumpi osim za tri specifična broja obrtaja. Prikazuju se sve relevantne reference koje obrađuju neku Četvorokvadrantnu krivu i preuzimaju se ti podaci za potrebnu dalju analizu. U mnogim projektima imamo specifičnu situaciju da krive kompletnih karakteristika pumpe nijesu dostupne od proizvođača, tako da se u kompjuterskim programima za simulacije prelaznih procesa moraju kompletirati nizovi za *Wh* i *Wm* karakteristike iz drugih dostupnih modelskih test podataka. Ove krive imaju tendenciju da imaju slične oblike za iste specifične brzine, a zatim se može proširiti upoređivanje ovih krivih sa podacima krivih za druge specifične brzine. Ovo je neizvjesna procedura, a rezultati studija o prelaznim procesima koje koriste takve podatke moraju se uzeti sa oprezom.

U disertacije su obrađeni predmet i cilj istraživanja, navedeno je objašnjenje da kao po pravilu se za sve proračune prelaznih pojava na sistemima sa turbomašinama koriste četvoro-kvadrantne krive navedene u knjizi Stepanoff, A. J. (1959) - *Radial und Axialpumpen*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH **[1]**; u radu Donsky, B. (1961) - *Complete pump characteristics and the effects of specific speeds on hydraulic transients*. J Basic Eng, Trans ASME, pp.685-699 **[2]**; u knjizi - Chaudhry, M. H. (1979) *Applied hydraulic transients*. Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA **[3]**; u knjizi – Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993). *Fluid transients in systems*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, USA **[4]**.

Pod stavkom pregled literature, urađena je analiza i proučavanje onoga što je urađeno u prethodnom periodu, predstavljeni su najvažniji djelovi iz navedenih radova i knjiga kao i lična zapažanja i zaključci autora ove doktorske disertacije: Knapp, R. T. (Nov. 1937): *Complete Characteristics of Centrifugal Pumps and their Use in the Prediction of Transient Behavior*. Trans. A. S. M. E, pp. 683-689 **[12]**; Donsky, B. (1961). *Complete pump characteristics and the effects of specific speeds on hydraulic transients*. J Basic Eng, Trans ASME, pp.685-699 **[2]**; Chaudhry, M. H. (1979). *Applied hydraulic transients.* Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA **[3]**; Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993). *Fluid Transients in Systems*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ 07632 **[4]**; Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996). *Pump characteristics for transient flow analysis***,** Department of Mechanical Engineering & Aeronautics City University, London EC1V0HB **[6]**; Dörfler, P. K. (2010). *Improved Suter Transform for Pump-Turbine Characteristics*, R&D Department, Andritz Hydro Ltd. P.O. Box 2602, 8021 Zurich, Switzerland **[14]**; Zheng, X. B. [1,2], Guo, P. C. [1,2], Tong, H. Z. [1] and Luo, X. Q. [1,2] (2012). *Improved Suter-transformation for complete characteristic curves of pump-turbine;* [1] Institute of Water Resources and Hydro-Electric Engineering, Xi'an University of Technology, No.5 South Jinhua Road, Xi'an, 710048,China; [2] FINE Institute for Hydraulic Machinery, A-16F, Huaxing Times Plaza,No.478 Wensan Rd, Hangzhou, 310013, China, 26th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, IOP Publishing, Beijing China **[8]**; Li, H. Lin, H. Huang, W. Li, J. Zeng, M. Ma, J. Hu, X. A. (2021). *New Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of Centrifugal Pumps*. Energies 2021, 14, 8580 **[15]**; Yu, J. Akoto, E. Degbedzui, D. K. Hu, L. (2023). *Predicting Centrifugal Pumps' Complete Characteristics Using Machine Learning*. Processes 2023, 11, 524. https://doi.org/10.3390/pr11020524 **[16]**; Zhou, W. Yu, D. Wang, Y. Shi, J. Gan, B. (2023). *Research on the Fluid-Induced Excitation Characteristics of the Centrifugal Pump Considering the Compound Whirl Effect*. Facta Univ. Ser. Mech. Eng. 2023, 21, 223–238. https://doi.org/10.22190/FUME210528065Z **[17]**; Zhou, W. Wang, Y. Li, C.

Zhang, W. Wu, G. (2020*). Analysis of Fluid-Induced Force of Centrifugal Pump Impeller with Compound Whirl*. Alex. Eng. J. 2020, 59, 4247–4255. **[18]**; Walters, T. W. Dahl, T. Rogers, D. (2020). *Pump Specific Speed and Four Quadrant Data in Water hammer Simulation—Taking Another Look" auxiliary data files*. In Proceedings of the ASME 2020, Pressure Vessels and Piping Conference, Online, 3 August 2020; Volume 4. **[19]**; Li, H. Lin, H. Huang, W. Li, J. Zeng, M. Ma, J. Hu, X. A. (2021). *New Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of Centrifugal Pumps.* Energies 2021, 14, 8580. **[20]**; Zhang, L. Xu, H. Yu, Y.H. (2007). *Fitting method for pump complex characteristic curve based on B-spline.* Drain. Irrig. Mach. 2007, 25, 50–53. **[21]**; Shao, W. Y. Zhang, X. (2004). *A new simulation method of complete characteristic curves of reversible pump turbine moving least square approximation*. J. Hydroelectr. Eng. 2004, 23, 102–106. **[22]**; Wang, L. Li, M. Wang, F.J. Wang, J.B. Yao, C.G. Yu, Y.S. (2017). *Study on three-dimensional internal characteristics method of Suter curves for double-suction centrifugal pump*. J. Hydraul. Eng. 2017, 48, 113–122. **[23]**; Gros, L. Couzinet, A. Pierrat, D. Landry, L. (2011). *Complete pump characteristics and 4 - quadrant representation investigated by experimental and numerical approaches*. In Proceedings of the ASME-JSME-KSME 2011 Joint Fluids Engineering Conference, Hamamatsu, Japan, 24–29 July 2011; Volume 1, pp. 359–368. **[24]**; Thanapandi, P. Prasad, R. (1995). *Centrifugal pump transient characteristics and analysis using the method of characteristics.* Int. J. Mech. Sci. 1995, 37, 77–89. **[25]**; Höller, S. Benigni, H. Jaberg, H. (2016). *Investigation of the 4-Quadrant behaviour of a mixed flow diffuser pump with CFD-methods and test rig evaluation*. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 2016, 49, 032018. **[26]**; Huang, S. Qiu, G. Su, X. Chen, J. Zou, W. (2017). *Performance prediction of a centrifugal pump as turbine using rotor-volute matching principle.* Renew. Energy 2017, 108, 64–71. **[27]**; Wan, W. Huang, W. (2011). *Investigation on complete characteristics and hydraulic transient of centrifugal pump*. J. Mech. Sci. Technol. 2011, 25, 2583–2590. **[28]**; Lima, G. M. Luvizotto Júnior, E. (2017). *Method to estimate complete curves of hydraulic pumps through the polymorphism of existing curves*. J. Hydraul. Eng. 2017, 143, 04017017. **[29]**; Hu, X. Y. Yu, B. Guo, J. Wang, S. K. (2012). *Visualization for predictable model of complete characteristic curve of pump*. Fluid Mach. 2012, 3, 37–39. **[30]**; Zhu, M. L. Zhang, X. H. Zhang, Y. H. Wang, T. (2006). *Study on prediction model of complete characteristic curves of centrifugal pumps*. J. Northwest Sci-Tech. Univ. Agric. For. Nat. Sci. Ed. 2006, 4, 143–146. **[31]**; Yang, Y. S. Dong, R. Jing, T. (2010). *Influence of Full Characteristic Curve on Pump-off Water Hammer and Its Protection*. China Water Wastewater 2010, 26, 63–66. **[32]**; Huang, B. Wu, P. Liu, X. S. Feng, X. D. Yang, S. Wu, D. Z. (2020). *Four-quadrant Full Characteristic Model Test of the ACP100 Reactor Coolant Pump*. Fluid Mach. 2020, 48, 8–11. **[33]**; Huang, W. Yang, K. Guo, X. Ma, J. Wang, J. Li, J. (2018). *Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of a Francis Pump-Turbine*. Water 2018, 10, 205. **[34]**; Dai, C. Dong, L. Lin, H. Zhao, F. (2020). *A Hydraulic Performance Comparison of Centrifugal Pump Operating in Pump and Turbine Modes*. J. Therm. Sci. 2020, 29, 1594–1605. **[35]**; Wang, W. Guo, H. Zhang, C. Shen, J. Pei, J. Yuan, S. (2023). *Transient characteristics of PAT in micro pumped hydro energy storage during abnormal shutdown process*. Renew.Energy 2023, 209, 401–412. **[36]**; Brown, R. J. Rogers, D. C. (1980*). Development of Pump Characteristics from Field Tests.* J. Mech. Des 102(4) 807-817. **[5]**; Li, Z. Bi, H. Karney, B. Wang, Z. Yao, Z. (2017). *Three-dimensional transient simulation of a prototype pump-turbine during normal turbine shutdown*. J Hydraulic Res, 55(4), p. 520-537. . **[10]**; Casartelli, E. Del Rio, A. Mangani, L. Schmid, A. (2022). *Capturing the S-shape of pump-turbines by computational fluid dynamics simulations using an anisotropic turbulence model*. Journal of Fluids Engineering, 144(2), 021203. **[37]**; Xia, L. S. Zhang, C. Z. Li, H. (2021). *Influences of runner blade shape on the transient behaviours of pump-turbines in load rejection*. Journal of Hydraulic Research, Volume 59, 2021 - Issue 3. **[38]**; Hu, J. Yang, J. Zeng, W. Yang, J. (2019). *Constant-speed oscillation of a pump-turbine observed on a pumped-storage model system*. Journal of Fluids Engineering, 141(5), 051109. **[39]**; Li, D. Qin, Y. Zuo, Z. Wang, H.

Liu, S. Wei, X. (2019). *Numerical simulation on pump transient characteristic in a model pump-turbine*. Journal of Fluids Engineering, 141 (11), 111101. **[40]**; Ran, H. Luo, X. (2018). *Experimental study of instability characteristics in pump - turbines.* Journal of Hydraulic Research, 56(6), p. 871-876. **[41]**; Xiuli, M. Giorgio, P. Yuan, Z. (2018). *Francis-type reversible turbine field investigation during fast closure of wicket gates*. Journal of Fluids Engineering, 140(6), 061103. **[42]**; Xia, L. S. Cheng, Y. G. You, J. Zhang, X. Yang, J. Qian, Z. (2017). *Mechanism of the S-shaped characteristics and the runaway instability of pump-turbines*. Journal of Fluids Engineering, 139(3), 031101. **[43]**; Zhang, X. Cheng, Y. G. Xia, L. S. Yang, J. Qian, Z. (2016). *Looping dynamic characteristics of a pump-turbine in the S-shaped region during runaway*. Journal of Fluids Engineering,138(9), 091102. **[44]**; Zeng, W. Yang, J. Hu, J. Yang, J. (2016). *Guide-vane closing schemes for pump-turbines based on transient characteristics in S-shaped region.* Journal of Fluids Engineering, 138(5), 051302. **[45]**; Cavazzini, G. Covi, A. Pavesi, G. Ardizzon, G. (2016). *Analysis of the unstable behavior of a pump-turbine in turbine mode: Fluid-dynamical and spectral characterization of the S shape characteristic*. Journal of Fluids Engineering, 138(2), 021105. **[46]**; Zeng, W. Yang, J. Guo, W. (2015). *Runaway instability of pump-turbines in S-shaped regions considering water compressibility*. Journal of Fluids Engineering, 137(5), 051401. **[47]**; Sun, H. Xiao, R. Liu, W. Wang, F. (2013). *Analysis of S-characteristics and pressure pulsations in a pump-turbine with misaligned guide vanes*. Journal of Fluids Engineering, 135(5), 051101. **[48]**; Huang, W. Yang, K. Guo, X. Ma, J. Wang, J. Li, J. (2018). *Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of a Francis Pump-Turbine,* Water, 10, 205. **[49]**; Pejovic, S. Krsmanovic, Lj. Jemcov, R. Crnkovic, P. (1976). *Unstable Operation of High -Head Reversible Pump-Turbines*. 8th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery Equipment and Cavitation, Leningrad, USSR, Paper III-2. **[50]**; Zeng, W. Yang, J. Cheng, Y. G. (2015). *Construction of Pump -Turbine Characteristics at Any Specific Speed by Domain-Partitioned Transformation*, ASME Journal of Fluids Engineering, 137(3), 031103. **[51]**; Simpson, A. R. Marchi, A. (2013). *Evaluating the approximation of the affinity laws and improving the efficiency estimate for variable speed pumps.* Journal of Hydraulic Engineering, 139(12), 1314-1317. **[52]**; Martin C. S. (2008). *Pumped Storage*, Section 12.14 of McGraw-Hill Pump Handbook, Fourth Edition, 2008. **[53]**; Suter P. (1966). *Representation of pump characteristics for calculation of water hammer*. Sulzer Technical Review, Research No. 66. pp 45-48 **[13].**

Navedena su prethodno obavljena lična istraživanja, prvo eksperimentalna istraživanja određivanja četvorokvadrantnih krivih karakteristika (N_{11}, Q_{11}, M_{11}) koja je autor disertacije obavio u laboratorijama sa instalacijama pumpnih-turbina u Beču – Austrija i Wuhan – Kina, u laboratoriji u Beču nalazi se instalacija jedne pumpne-turbine, dok u laboratoriji u Wuhan nalaze se instalacije dvije pumpne-turbine. Urađena su i analitička istraživanja, teorijske (matematičke) metode, data obrazloženja da se koriste parcijalne diferencijalne jednačine za hidraulički udar, i da su autori Chaudhry, M. H. (1979) **[3];** Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**; Dr Dušan Obradović, u svojim knjigama i radovima razvili matematičke modele za analizu stanja prelaznih procesa pri raznim radnim uslovima u hidroelektranama. Takođe je urađena analiza numeričkih metoda koje se koriste za rješavanje parcijalnih diferencijalnih jednačina koje opisuju hidraulički udar, postupke koje su razvili Chaudhry, M. H. (1979) **[3]**; Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**; Dr Dušan Obradović. U knjigama i radovima od navedenih autora su diskutovane tehnike koje više odgovaraju kompjuterskoj analizi, kao što su implicitna metoda konačnih razlika i metoda karakteristika. Predstavljena su istraživanja koje je autor doktorske disertacije već obavio i koja su sastavni dio doktorske disertacije, dijagrame na kojima su predstavljene Suterove krive za šest Suterovih krivih za šest modela radijalni pumpi iz rada autora Thorley, R. D, & Chaudry, A. (1996). *Pump characteristics for transient flow analysis*, Department of Mechanical Engineering & Aeronautics City University, London EC1V0HB **[6]**. Navedeni su dijagrami sa Suterovim krivima za pumpe i pumpne-turbine sa raznim vrijednostima *nq*, dobijenim iz Univerzalne Suterove jednačine za koje je autor ove doktorske disertacije razvio numerički

model u programu Matlab. Navedeno je objašnjenje za kompletan postupak dobijanja numeričkih modela u programu Matlab koji su razvijeni za dobijanje prethodno navedenih Suterovih krivih.

Predstavljen je i plan istraživanja i struktura rada koji obuhvataju, skupljanje podataka četvoro-kvadrantnih dijagrama za modele pumpnih-turbina i pumpi sa različitim specifičnim brojem obrtaja – *nq*, postupak peračunavanja četvoro-kvadrantnih dijagrama sa modela u Suterove krive, i razvijanje numeričkih modela u programu Matlab za dobijanje Univerzalne Suterove Krive za pumpe i pumpne-turbine. Navedeni su i zaključci u kojima je dato obrazloženje da izradom ove doktorske disertacije očekuju se naučni i stručni doprinosi. Naučni doprinos je Jedinstvena Univerzalna Suterova kriva za pumpe i pumpne-turbine, koja nigdje do sada nije objavljena u literaturi i predstavlja originalnu matematičku krivu. Stručni doprinos je okupljanje svih podataka sa četvoro-kvadrantnih krivih za 21 model pumpi sa različitim *nq*, i 17 modela radijalnih pumpnih-turbina sa različitim specifičnim brojem obrtaja *nq*, na jedno mjesto i mogu biti peračunati u Suterov krive dostupni široj javnosti. Još jedan naučni doprinos disertacije je teorijsko istraživanje i analiza različitih numeričkih modela za proračun prelaznih pojava u hidro turbinama.

Pregled literature pokazuje da je u malom broju radova i knjiga analiziran uticaj specifične brzine hidrauličke mašine (*nq*) na rezultate dobijene tokom proračuna prelaznih procesa. Ova doktorska disertacija ima za cilj da to uradi za instalaciji sa radijalnim pumpama.

U program Matlab je razvijen numerički model za proračun prelaznih procesa u pumpnom postrojenju gdje su ugrađene dvije pumpe - pumpno postrojenje se sastoji od donjeg rezervoara, dvije paralelne pumpe, ventila, nizvodnog cjevovoda pod pritiskom i nizvodnog rezervoara, preuzeto iz knjige **[3]** - Chaudhri (za izradu ovog numeričkog modela korišćena je metoda karakteristika - MOC), a kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrijednosti specifične brzine - *nq*, takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene iz Univerzalnih jednačina za *Wh* i *Wm* karakteristike (Varijanta 6, Varijanta 7, Varijanta 8, Varijanta 9, Varijanta 10, Varijanta 11, Varijanta 12, Varijanta 13), za različite vrijednosti specifične brzine – *nq*. Izvršena je analiza uticaja specifične brzine (*nq*) na vrijednost rezultata dobijenih pri proračunu prelaznih procesa, više o prethodno pomenutom biće riječi u narednom poglavlju ove doktorske disertacije.

Dijagrami sa Suterovim krivama za pumpe i pumpne–turbine sa različitim vrijednostima *nq* dobijeni su iz Univerzalne Suterove Jednačine, za koju je autor ove doktorske disertacije razvio numerički model u MATLAB programu. U smislu inovativne i akademske vrijednosti ove doktorske disertacije, prvi put je predstavljen veliki broj Suterovih četvorokvadrantnih krivih za pumpne–turbine i pumpe sa različitim specifičnim brzinama rotacije *nq*, kao i metodologija za analizu krivih, a kako bi se dobio opšti zakon za oblik krivih pri različitim vrijednostima *nq*. Primarni cilj ove doktorske disertacije je bio da se dobije Univerzalna Suterova kriva za pumpne-turbine i pumpe na osnovu 13 skupova Suterovih krivih za pumpne-turbine i 6 skupova Suterovih krivih za pumpe (Varijanta 7, Varijanta 8, Varijanta 9, Varijanta 10, Varijanta 11, Varijanta 12, Varijanta 13). Eksperimentalne četvorokvadrantne krive vjerno opisuju režime rada pumpne-turbine i pumpe, što predstavlja validnu osnovu za analizu usmjerenu na njihovu zavisnost od specifične brzine rotacije *nq*. Statistička obrada rezultata aproksimacije za eksperimentalne krive je sprovedena da bi se dobile Univerzalne matematičke veze sa dovoljnom tačnošću, tako da nije uočeno veće odstupanje u rezultatima proračuna prelaznih režima. Izvedeni univerzalni matematički model za četvorokvadrantne operativne krive

je dovoljno jednostavan za buduće praktične primjene, jer njegovo programiranje nije previše složeno i lako se koristi. Naučni doprinos ove doktorske disertacije ogleda se u definisanju metodologije za određivanje univerzalnih (opštih ili generalizovanih) jednačina za radne krive pumpnih-turbina i pumpi s obzirom na uticaj specifičnih brzina rotacije - *nq*, definišući opšti zakon kao novi matematički model za takve krive. Stručni doprinos ove doktorske disertacije ogleda se u primjeni izvedenog modela na praktične slučajeve u cilju provjere valjanosti modela i analize relevantnih odstupanja.

2. Tema disertacije

2.1 Predmet i cilj istraživanja

Predmet istraživanja su četvoro-kvadrantne krive turbomašina. Za sve proračune prelaznih pojava na sistemima sa turbomašinama, potrebne su četvoro-kvadrantne krive mašine. Gotovo po pravilu, koriste se krive navedene:

1. u knjizi – Stepanoff, A. J. (1959). *Radial und Axialpumpen*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH **[1]**;
2. u radu – Donsky, B. (1961). *Complete pump characteristics and the effects of specific speeds on hydraulic transients.* J Basic Eng, Trans ASME, pp.685-699 **[2]**;
3. u knjizi - Chaudhry, M. H. (1979) *Applied hydraulic transients*. Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA **[3]**;
4. u knjizi - Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993). *Fluid transients in systems*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, USA **[4]**;

gdje su krive date samo za tri specifične brzine *nq*= 25 (35), *nq*=147, *nq*=261 (jedna radijalna, jedna poluaksijalna i jedna aksijalna turbomašina).

Projektanti sistema koriste krive najbliže analiziranoj mašini, čak i bez interpolacije. Naravno da se mnoge aproksimacije koriste u proračunima prelaznih pojava fluida, ali gotovo svaka od njih je prostudirana u međuvremenu (nestacionarno trenje, brzine zvuka, interakcije tečnosti-struktura, ...), ali što se tiče širih saznanja do kojih se došlo, nema temeljne analize varijacije specifične brzine (i uticaja) koja je objavljena.

U disertaciji je predstavljen set Sutrovih krivih dobijen od seta četvoro-kvadrantnih karakteristika za 17 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq*: *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.34 (otvor - 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 41.9 (otvor - 20˚) – Kina; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 44.93 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 64.04 (otvor - 16 mm) – Rusija**;** kao i 21 set Četvoro-kvadrantnih karakteristika krivih za 21 model pumpi: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 20.5 **[7]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25 **[2]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**; *nq* = 41.8 **[6]**; *nq* = 64 [6]; *nq* = 71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**; *nq* = 100.56 **[6]**; *nq* = 123 **[6]**; *nq* = 131 **[6]**; *nq* = 134 **[6]**; *nq* = 147 **[2]**; *nq* = 170 **[6]**; *nq* = 261 **[2]**, preuzete iz radova od Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**; Thorley, R.D, Chaudry, A. (1996) **[6]**; Kittredge, C.P. (1956) **[7]**, i Donsky, B. (1961) **[2]**. Jedan od ciljeva disertacije je da se dobije Univerzalna Suterova Kriva za pumpne-turbine i pumpe na osnovu sedamnest setova Suterovih krivih za prethodno navedene *nq* pumpnih-turbina, kao i na osnovu 21 seta Suterovih krivih za prethodno navedene *nq* pumpi.

Takođe još jedan od ciljeva disertacije je teorijsko istraživanje i analiza različitih numeričkih modela za proračun prelaznih pojava u hidro turbinama.

Podaci iz seta Suterovih krivih za modele pumpnih-turbina i pumpi koristiće se kao ulazni podaci za proračun prelaznih procesa na postrojenjima u kojima su instalisane pumpne-turbine i pumpe, takođe i podaci za *Wh* i *Wm* karakteristiku za razlicite vrijednosti *nq* dobijne iz Univerzalne Jednačine za *Wh* i *Wm* karakteristike pumpi i pumpnih-turbina. Za proračun prelaznih procesa koristiće se program od – Dr.Dušana Obradovića, program od - Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**, program od - Chaudhry, M. H. (1979) **[3]**. Izradom ove doktorske disertacije autor stiče viša stručna znanja u oblasti tranzijentnih procesa i daje doprinos razvoju matematičkih modela za proračun prelaznih procesa sa više fokusa na samu turbomašinu, i njene potpune četvoro-kvadrantne karakteristike.

2.2 Pregled literature

Kao polaznu osnovu za analizu i proučavanje svega onoga što je urađeno tokom izrade ove doktorske disertacije, je predstavljeno u narednom dijelu teksta sa najvažnijim djelovima iz sledećih radova i knjiga:

Knapp, R. T. (Nov. 1937): *Complete Characteristics of Centrifugal Pumps and their Use in the Prediction of Transient Behavior*. Trans. A. S. M. E, pp. 683-689. **[12]**

Ovaj rad opisuje tehniku određivanja kompletne radne karakteristike hidraulične mašine kao što je centrifugalna pumpa ili turbina, zajedno na jednom dijagramu. Karakteristike modernih pumpi, visokog pada i visoke efikasnosti su analizirane i predstavljene. Upotreba ovih kompletnih karakteristika za predviđanje ponašanja mašine tokom tranzijentnog procesa se raspravlja i analitička pozadina je prikazana. Pretpostavke koje su uključene istražene su i nude se eksperimentalne provjere njihovog važenja. Upoređivanjem mogućih uslova rada hidraulične-turbine i instalacije centrifugalne pumpe, ubrzo je postalo jasno da su pumpe podložnije mnogo širim i više uključenim varijacijama nego turbine, posebno tokom prelaznih stanja startovanja, zaustavljanja, ili hitnih operacija. Objašnjeno je da u turbinama smjer protoka i smjer rotacije su uvijek isti, čak i u slučaju kvara na samoj mašini ili problema u cjevovodu i pratećoj opremi, tako da performanse mašine uvijek leže u kvadrantu normalnog rada turbine, i pošto su njihove hidraulične karakteristike veoma dobro poznate u ovom kvadrantu, to je relativno jednostavan zadatak da se predvide kompletna dešavanja tokom eventualnog tranzijentnog stanja. S druge strane, pod sličnim uslovima sa instalacijom pumpe, protok može potpuno da promijeni smjer rotacije, mašina u ovom slučaju prestaje da bude pumpa, a nakon prolaska kroz zonu disipacije, postaje turbina u pobjegu. Važna konstatacija koja je navedene u ovom radu je da ovako velike varijacije u performansama izazivaju mnoga pitanja, kao što su brzina pobjega mašine kao turbine, vrijeme preokreta rotacije, magnitude sila ubrzanja, efekat ciklusa prenapona u linije protoka, maksimalna i obrnuta stopa protoka, i tako dalje. Objašnjeno je da nažalost na ova pitanja je veoma teško odgovoriti, iako su hidraulične performanse mašine dobro poznate dok djeluje kao pumpa, relativno malo studija je ikada napravljeno da predstave ove performanse kao energetsku disipaciju ili kao turbinu. Cilj je, da se istraže ovi malo poznati regioni performansi i da pokuša da koristi prikupljene informacije da odgovori na neka od ovih važnih pitanja.

Naveden je kratak opis radova koji su objavljeni prije ovoga rada. Prvo je navedeno da su 1931, Kittredge i Thoma objavili članak pod naslovom "Rad centrifugalnih pumpi pod nenormalnim uslovima". Ovaj rad je opisao eksperimente sprovedene sa malom pumpom radi dobijanja performansi karakteristika iz kojih se moglo predvidjeti ponašanja pumpe tokom naglih promjena radnih uslova. U ovim eksperimentima pumpa je radila pod uslovima negativnog pada, protoka i brzine, kao dodatak normalnom opsegu performansi. Kao produkt iz

ovoga rada izašla je serija istraživanja sprovedenih u hidrauličnoj laboratoriji Kalifornijskog Instituta za Tehnologiju.

Takođe su navedena kratka objašnjenja što je rađeno od ispitivanja na pojedim pumpnim instalacijama u prethodnom vremenu prije ovoga rada, u jesen 1931. godine, Boothe i Lewis pokrenuli su preliminarnu istragu na $1_{1/2}$ x 10-in. jedno usisnoj pumpi. Iako su rezultati bili veoma interesantni, osjetilo se da je pumpa bila suviše mala i efikasnost suviše niska da bude potpuno tipična za moderne instalacije. U proljeće 1932. godine, dvije 4-in. pumpe visokog-pada i visoke efikasnosti su bile dostupne posredstvom velikodušnosti kompanije Byron-Jackson. Ove pumpe su instalisane u ljeto 1932. i rad je nastavljen sa njima u naredne dvije godine. Prve rezultate su naveli Haynes i Sauermann (3) u 1933, i u 1934, potpunija prezentacija je napravljena na osnovu ovog autora. Studija takođe snadbijeva većinu pozadine ovog članka. Poseban se značaj daje istraživanjima koja su sprovedena u novoj laboratoriji na Kalifornijskom Institutu za Tehnologiju, tokom proleća 1934. godine, nova laboratorija za hidraulične-mašine je projektovana i gradila se na Kalifornijskom Institutu za Tehnologiju, u saradnji sa Metropolitan Water District u Južnoj Kaliforniji. Puštena je u rad u avgustu te godine i od tada se intenzivno izvodi program proučavanja problema visoko-pritisnog pumpnog postrojenja rijeke Kolorado**.** Jedan dio ovog rada je bio utvrđivanje kompletnih karakteristika nekoliko modela pumpi testiranih u laboratoriji. Pumpa, čije su karakteristike prikazane**,** u ovom radu predstavlja najbolju postojeću praktičnu pumpu, pošto je na modelu ispitana efikasnost od preko 92 procenta. Naveden je zaključak da se očekuje u bliskoj budućnosti dobijanje više kompletnih testova od ovog i ostalih modela velikih razmjera sa varijacijom specifičnih brzina, takođe da se i za ostale tranzijente kontroliše pobjeg na višim ubrzanjima i da se omogući detaljnije testiranje validnosti ove metode izračunavanja tranzijenata.

Sve je što Knapp davne 1937 godine naveo u ovom radu, dalo je put, inspiraciju i ideju autoru za temu ove doktorske disertacije. Jer iako je prošlo puno vremena od kada je objavljen ovaj rad, do današnjeg dana nije se puno otišlo u istraživanju i davanju odgovora na pitanja koja je postavio autor u ovom radu, a što značajno dotiče ovu doktorsku disertaciju i njen sadržaj.

Donsky, B. (1961). *Complete pump characteristics and the effects of specific speeds on hydraulic transients*. J Basic Eng, Trans ASME, pp.685-699. **[2]**

U radu su predstavljene kompletne karakteristike pumpi određenih specifičnih brzina 1800, 7600, i 13,500 (u gpm jedinicama, odnosno 25 (35), 147 i 261 u SI jedinicama), pri čemu su osnovni podaci sa ispitivanja za ove tri pumpe obezbijeđeni od strane Prof.Hollander-a sa California Institute of Technologi. Opisan je metod za izradu kompletnih karakteristika pumpe od podataka dobijenih na modelskim ispitivanjima. Upoređena su tri kompleta karakteristika pumpi, i pikazani efekti određenih specifičnih brzina na hidraulične prelazne procese uslijed odvajanja pumpe od mreže ili zaustavljanja pumpe. Opisano je stanje tranzijentnih procesa koji se pojavljuju na pumpi radijalnog protoka, pumpi mješovitog protoka, pumpi aksijalnog protoka. Opisano je da u većini slučajeva kompletne karakteristike pumpe nijesu dostupne, kao i da nepotpune karakteristike pumpe mogu da se produže homolognim zakonima pumpi ili zakonima sličnosti$n_{11}/n_{11m}=1, n_{11}/n_{11m}=(n*D/H^{1/2})/(n_m*D_m/H_m^{1/2})=((n/n_m)*(D/D_m)*(H_m^{1/2}/H^{1/2}))=1, Q_{11}/Q_{11m}=1, Q_{11}/Q_{11m}=(Q/D^2*H^{1/2})/(Q_m/D_m^2*H_m^{1/2})=((Q/Q_m)*(D_m/D)^2*(H_m^{1/2}/H^{1/2}))=1, P_{11}/P_{11m}\neq 1$ [5]. Najvažnija veza između modela i prototipa pumpe ili turbine su relacije zakona sličnosti, iz ovih relacija izvode se jednačine za *Q, H, M* koje se koriste tokom preračunavanja podataka sa Četvorokvadrantnih krivih u Suterove krive. Smatra se da ako je specifična brzina pumpe koja se proučava otprilike ista kao dostupne karakteristike pumpi, rezultati hidrauličkog udara će biti zadovoljavajući za većinu inženjerskih svrha, kao i da neki od podataka dobijeni na ispitivanjima se ne uklapaju u krive dobijene homolognim zakonima, što ne znači da su podaci dobijeni na ispitivanjma netačni, već samo znači da pumpa tokom ispitivanja nije pratila homologne zakone

u pojedinim regionima nenormalnog rada. Naveo je da se samo uz više podataka sa ispitivanja može doći do prosječne karakteristike pumpi.

Pošto je Donsky u svom radu naveo kompletne karakteristike pumpi za tri specifične brzine sa velikim rasponom između ova tri *nq*-a, proizašla je ideja za ovu doktorsku disertaciju, a to je da se dobiju Univerzalne Suterove Krive za pumpe i pumpne-turbine koje će obuhvatiti sve *nq*-ove na opsegu radijalnih mašina. Pošto kompletne radne karakteristike pumpi i pumpnih-turbina sa različitim specifičnim brzinama nijesu uvijek dostupne od strane proizvođača, neophodno je imati kompletne karakteristike pumpi i pumpnih-turbina da se odredi rad pumpe i pumpne-turbine za sva moguća stacionarna stanja, ili da se odrede prelazni uslovi za normalni ili abnormalni rad pumpe i pumpne-turbine. Da bi se izvršilo proučavanje efekata tranzijenata sa dovoljnom tačnošću, potrebno je imati kompletne karakteristike pumpe i pumpne-turbine približno iste specifične brzine, što u većini slučajeva nije dostupno, i često se pokreće pitanje kolika je greška koja je uvedena u proučavanje tranzijenata upotrebom neodgovarajućih karakteristika pumpe. U ovoj disertaciji biće prikazani setovi kompletnih karakteristike pumpi i pumpnih-turbine za veći broj *nq*-ova, na osnovu kojih će u matematičkim modelima razvijenim u Matlabu biti dobijene Univerzalne Suterove Krive za pumpe i pumpne-turbine, što će omogućiti svim inženjerima koji se bave proračunom prelaznih procesa na pumpama i pumpnim-turbinama vrijednosti za kompletne karakteristike *Wh* i *Wm* za čitav spektar različitih *nq*-ova pumpi i pumpnih-turbina.

Chaudhry, M. H. (1979). *Applied hydraulic transients.* Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA. **[3]**

U ovoj knjizi izvršena je analiza tranzijenata izazvanih raznim operacijama pumpi, predstavljen postupak za skladištenje karakteristika pumpe u digitalnom računaru, razvijeni su granični uslovi i riješen je tipičan problem. Predstavljeni su kriterijumi dizajna za projektovanje cjevovoda i izvršena prezentacija studije slučaja, predstavljena su i objašnjena tranzijentna stanja izazvana raznim operacijama pumpe. Urađeno je i matematičko predstavljanje radnih karakteristika pumpe. Objašnjeni su granični uslovi za ispad pumpe, jednačine za karakteristike i uslove koje postavljaju granice koji se rješavaju istovremeno da odrede granične uslove. Razvijeni su granični uslovi za složenije slučajeve, a da bi se olakšalo razumijevanje njihovog izvođenja, najpre je razmatran jednostavan sistem koji ima samo jednu pumpu i veoma kratak usisni vod. Objašnjeno je da karakteristike pumpe definišu uslove koje nameću granice, a diferencijalna jednačina definiše varijacije brzine pumpe sa vremenom nakon nestanka struje, i da se moraju istovremeno rješavati ove jednačine za razvoj graničnih uslova za kraj pumpe. Navedena je i detaljna analiza po pitanju dobijanja krivih, koje pokazuju odnose između varijabli koje se nazivaju karakteristike pumpe. Objašnjeno je da su razni autori prikazali ove krive u različitim grafičkim oblicima pogodnim za grafičke ili kompjuterske analize, a da od svih metoda predloženih za skladištenje karakteristika pumpi u digitalnom računaru, metod koji je koristio Marchal je najpogodniji, uz određenu modifikaciju. Takođe, naglašeno je da iako su podaci karakteristika pumpi u pumpnoj zoni obično dostupni, za zonu rasipanja ili zonu turbinskog rada dostupno je relativno malo podataka. Preporučeno je da ako podaci kompletnih karakteristika nijesu dostupni, onda karakteristike pumpi koje imaju najpribližniju specifičnu brzinu mogu da se koriste kao aproksimacija. Prof.dr Chaudhry je dao objašnjenja i predstavio homologne relacije, i da se podaci za karakteristike prototipa pumpi dobijaju iz rezultata ispitivanja modela pomoću homologhih relacija. Naveo je da se dvije pumpe (ili turbine) smatraju homologne ako su geometrijski slične i obrazac strujanja kroz njih je takođe sličan, da homologni odnosi mogu biti bezdimenzionalni korišćenjem vrijednosti za nominalno stanje kao referentne vrijednosti. Definisao je bezdimenzionalne varijable h, α, v, β, i opisao da tokom tranzijentnog stanja za sve četiri zone rada, h/α^2 postaje beskonačno. Da bi se to izbjeglo, može se koristiti parametar $h/(\alpha^2 + v^2)$ umjesto h / α^2, i da indeksi $\boldsymbol{v}$ i $\boldsymbol{\alpha}$ zavise od zone rada. Objasnio je da Marchal sugeriše da se $sgn(h)\sqrt{|h|}/(\alpha^2 + v^2)$ koristi da se poveća preciznost za manje

vrijednosti *Wh* (*sgn* označava znak od *h*), međutim Prof.dr Chaudhry je upotrebio $h/(\alpha^2 + v^2)$ za *Wh* jer pojednostavljuje izvođenje graničnih uslova za kraj pumpe**.** Naveo je objašnjenja da za svaku vrijednost α i *v* (osim kada su α i *v* istovremeno nule), vrijednost za $\theta = tan^{-1}(\alpha/v)$ može se odrediti pomoću IBM funkcije ATAN2, međutim ova funkcija izračunava vrijednosti za θ između 0 i π, i između 0 i – π, a naš opseg interesovanja je između 0 i 2π. Ovo ograničenje može se izbjeći dodavanjem 2π da se kompujterski izračunavaju vrijednosti od θ. Objasnio je da neki autori pogrešno koriste specifičnu brzinu od 25 (35) SI jedinica za pumpu sa dvostrukim usisavanjem, kako ovaj tip pumpe ima dvostruko usisavanje optimalni protok treba podijeliti na dva pri izračunavanju specifične brzine. Prikazao je krive karakteristika *Wh* i *Wm* za pumpe koje imaju specifičnu brzinu od 25 (35), 147, i 261 (SI jedinice), odn. 1276, 7600, i 13.500 (gpm jedinice).

Ono što je interesantno i što je obratilo pažnju autora ove doktorske disertacije u knjizi od Prof.dr Chaudhry a što je iniciralo temu za ovu doktorsku disertaciju, je da su ovoj knjizi prikazene kompletne karakteristike *Wh* i *Wm* za pumpe sa tri specifičnih brzine i sa velikim rasponom između *nq*-ova, što je veliki nedostatak. Da bi se nadomjestio ovaj nedostatak, u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani setovi kompletnih karakteristike *Wh* i *Wm* pumpi i pumpnih-turbina za veći broj *nq*-ova za opseg radijalnih mašina na osnovu kojih u matematičkim modelima razvijenim u Matlabu su dobijene Univerzalne Suterove Krive za pumpe i pumpne-turbine. Takođe, veoma je važno što je navedeno u ovoj knjizi a što je primijenjeno i izanalizirano u ovoj doktorskoj disertaciji, su postupci i formule koje je koristio Marchal i Prof.dr Chaudhry za izračunavanje karakteristika *Wh* i *Wm* pumpi i pumpnih-turbina. Takođe, u ovoj doktorskoj disertaciji su izanalizirane i sagledane vrijednosti karakteristika *Wh* i *Wm* pumpi i pumpnih-turbina dobijenih ovim postupcima i njihov uticaj u odnosu na Univerzalne Suterove Krive za pupme i pumpne-turbine i na tačnost rezultata dobijenih proračunom prelaznih procesa na pumpama i pumpnim-turbinama. U ovoj doktorskoj disertaciji je izanaliziran i numerički model za proračun prelaznih procesa koji je predstavljen u navedenoj knjizi od Prof.dr Chaudhry, izvršeno je njegovo pokretanje i izvršena analiza dobijenih rezultata.

Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993). *Fluid Transients in Systems*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ 07632. **[4]**

Prof dr Wylie, E.B. i Streeter, V.L naveli su objašnjenja vezano za prelazne procese i uzročnike njihovog nastanka. Objasnili su da su promjene radnog stanja na turbomašini rezultat nestacionarnog tečenja u hidrauličkom sistemu, da to radno stanje može da bude izazvano pokretanjem ili zaustavljanjem centrifugalne pumpe, ili može da bude izazvano prilagođavanjem opterećenja na generatoru što izaziva promjene koje u tom momentu nastaju na hidrauličnoj turbini. Razmatrali su dinamičko ponašanje pumpi, a zatim reakcije na turbinama**.** Naveli su objašnjenja vezano za pumpe i pumpne sisteme, kao i analize situacija prelaznih procesa koje proizilaze iz hidrauličkog dizajna, tu su uključeni pokretanje, zaustavljanje ili kontrola rada pumpe, otvaranja i zatvaranja ventila. Opisali su događaje koji nastaju nakon ispada pumpe, tretirano je rukovanje karakteristikama turbomašine, razvili su granične uslovi za jednu pumpu, pumpe u seriji i paralelno, i složene stanice, praćeni startovanjem pumpi. Detaljno su opisali redosled događaja tokom nestanka napajanja na pumpi. Dali su i detaljnu analizu kako se ponaša protok na pumpi i pritisak u cjevovodu za razne situacije koje mogu nastupiti u sistemu. Dali su objašnjenja načina primjene metode karakteristika, kao bezdimenzionih homolognih karakteristika turbopumpi. Objasnili su da uslovi za turbine mogu se opisati na isti način kao i uslovi za pumpe, međutim sa podacima turbine skup karakteristika može biti potreban za svaki od mnogih otvora lopatica sprovodnog aparata. Naveli su i analizirali četiri veličine koje su uključene u karakteristike - ukupni dinamički pad**,** protok, moment na vratilu i rotaciona brzina. Naveli su sledeće dvije osnovne pretpostavke: karakteristike stanja ravnoteže se drže za situaciju nestabilnog stanja, iako se protok i broj obrtaja mijenjaju sa vremenom njihove vrijednosti u trenutku određuju pad i moment. Detaljno su izanalizirali i objasnili homologne odnose, objasnili

su da homologne teorije pretpostavljaju da se efikasnost ne mijenja sa veličinom jedinice, i da je pogodan rad sa bezdimenzionim karakteristikama h, β, v, i α. Naveli su objašnjenja koja se odnose na homologne odnose i kako su prevaziđeni određeni problemi. Sa matematičkog stanovišta homologni odnosi su teški za rukovanje, jer. h, β, v i α svi mogu mijenjati znak i proći kroz nulu tokom prelaznog procesa. Dali su objašnjenje kako je Marchal prevazišao ovaj problem pomoću, $h/(\alpha^2 + v^2)$ vs. $tan^{-1}(v/\alpha)$, $\beta/(\alpha^2 + v^2)$ vs. $tan^{-1}(v/\alpha)$, i da je primijetio da za dati v/α može da se razvije $h/(\alpha^2 + v^2)$ od kojih se grafički prikazuju h/α^2 vs. v/α, tako da homologni odnosi ostaju sačuvani u jednačinama. Dali su i detaljna objašnjenja za podatke koji se odnose na pumpne-turbine, da turbinski podaci, W_h i W_m su sa dvostrukim indeksima, drugi indeks ukazuje na relativni položaj lopatica sprovodnog aparata, a posebne krive W_h i W_m su potrebne za svaki izabrani položaj otvora lopatica sprovodnog aparata. Naveli su i objašnjenje koje se odnosi na važnost kompletnosti karakteristika pumpi, i da u mnogim projektantskim situacijama kompletne karakteristike pumpe nijesu dostupne od proizvođača, pa se moraju popuniti W_h i W_m matrice iz drugih raspoloživih podataka sa testiranja pumpi. Krive imaju tendenciju da imaju slične oblike za iste specifične brzine, ako takvi podaci nijesu dostupni, krive moraju biti produžene u poređenju sa podacima za druge specifične brzine. Naveli su da je ovo nesigurna procedura, a rezultati studija prelaznih procesa koje koriste te podatke moraju da se gledaju sa skepsom. Prikazali su vrijednosti karakteristika W_h i W_m za pumpe sa tri specifične brzine Ns = 1270 (gpm units) ili Ns = 25 (35) (SI), Ns = 7600 (gpm units) ili Ns = 147 (SI), Ns = 13,500 (gpm units) ili Ns = 261 (SI), ovi podaci su razvijeni od Hollander-ovih eksperimenata.

Sagledavanjem sadržaja knjige od Prof dr E. Benjamin Wylie i Prof. dr Victor L.Streeter pažnju autora ove doktorske disertacije je zaokupila činjenica da su u knjizi prikazane kompletne karakteristike *Wh* i *Wm* za tri pumpe sa različitim specifičnim brzinama, što je autora usmjerilo na temu za ovu doktorsku disertaciju, iz razloga što postoje veliki rasponi između navedenih *nq*-ova, i što je potrebno sa više modela pumpi sa *nq*-ovima čije se vrijednosti nalaze između vrijednosti navedenih *nq*-ova popuniti navedeni raspon. U ovoj doktorskoj disertaciji je razvijena univerzalna jednačina koja obuhvata kompletan ovaj raspon, i time je prevaziđen veliki nedostatak u obezbjeđivanju karakteristika *Wh* i *Wm* pumpi i pumpnih-turbine za proračun prelaznih procesa. Postupci i formule koje je koristio Marchal i Prof dr E. Benjamin Wylie i Prof. dr Victor L.Streeter za izračunavanje karakteristika *Wh* i *Wm* koji su navedeni u ovoj knjizi su primijenjene i izanalizirane u ovoj doktorskoj disertaciji. Takođe u ovoj doktorskoj disertaciji su izanalizirane i sagledane vrijednosti karakteristika *Wh* i *Wm* dobijenih ovim postupcima i njihov uticaj na tačnost rezultata dobijenih proračunom prelaznih procesa na pumpama i pumpnim-turbinama, kao i njihov uticaj na Univerzalne Suterove Krive za pumpe i pumpne turbine koje su razvijene u ovoj doktorskoj disertaciji.

Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996). *Pump characteristics for transient flow analysis,* Department of Mechanical Engineering & Aeronautics City University, London EC1V0HB. **[6]**

Prof. dr Thorley izvršio je analizu prelaznih procesa, graničnih uslova-hidro turbine, kompjuterskih kodova koji rješavaju nelinearne jednačine. Objasnio je da analiza promenljivog tečenja i brzih prelaznih procesa u sistemima ispunjenim tečnosti zahtijeva da se ključni granični uslovi što je moguće tačnije modeliraju, jedan od graničnih uslova od posebnog interesa je hidraulična mašina, uključujući pumpe i turbine. Izvršio je analizu metoda koje su do sada razvijene za modeliranje pumpi i predstavio je novih 10 setova karakteristika *Wh* i *Wm* za pumpe sa različitim specifičnim brzinama - *nq*. Izvšio je analizu postupka koji su osmislili Suter [Marcel, et al (1965) i Suter (1966)] objasnio je da su ovi postupci najviše favorizovani kod inženjera, međutim, ovaj postupak pati od nedostataka adekvatnog izvora u obliku podataka za krive pada i obrtnog momenta koje obuhvataju sve četiri glavne zone rada, odnosno promjene u brzini i u protoku. Naveo je da samo četiri standardna seta karakteristika *Wh* i *Wm* su navedena u opštoj literaturi. Naveo je objašnjenja definicija za specifični broj obrtaja pumpe, predstavio je 14 setova podataka za kompletne karakteristike pada i obrtnog momenta *Wh* i *Wm* u širokom

spektru rotirajućih-dinamičkih pumpi, koje obuhvataju mašine centrifugalnog, mješovitog i aksijalnog protoka za aplikacije pumpanja tečnosti i kanalizacije, to predstavlja poboljšanje u odnosu na trenutno dostupne baze podataka i znanja u opštoj literaturi. Objasnio je da postoji dobra korelacija sa specifičnim brojem obrtaja u zoni normalnog rada, ali da određena diskrecija je potrebna kada se koriste podaci u drugim zonama. Naveo je da kompletne karakteristike pumpi navedene u ovom radu su reprodukovane na dosljedan oblik i akumulirane iz većeg broja izvora Weir Pumps, ITT-Flygt, ENEL u Italiji i Dr A. P. Boldy sa Univerziteta Warwick. Dao je detaljno objašnjenje pojma graničnih uslova i pumpe na kraju cjevovoda kao graničnog uslova, osnovna strategija u rješavanju jednačina za nestacionarno tečenje u cijevnim sistemima za transport tečnosti je da se organizuje istovremeno rješavanje para jednačina od kojih svaka sadrži nepoznate pad i protok na mjestu i u vremenu interesovanja. Izvršio je analizu češćeg i složenijeg scenarija kada se brzina pumpe mijenja, pumpa može biti primorana da radi van svoje normalne zone, za koju podaci često nijesu dostupni, stoga je u interesu generalizacije da se obezbijedi praktično predstavljanje takvih podataka koji će biti dostupni u bezdimenzionalnoj formi. Naveo je nekoliko šema koje su do sada razvijene za upotrebu sa kompjuterskim tehnikama [npr. Donsky (1961); Streeter & Wylie (1967); Watters (1979)], ali najčešće prihvaćeni pristupak koji je trenutno u upotrebi je onaj koji je pripisan Suter-u [Marchel, et al (1965); Suter (1966)].

Detaljno je objasnio i prezentovao bezdimenzione grupe, poznate i pod nazivom homologni zakoni kao i afinitetni zakoni, dimenzionalna analiza rotorajućih-dinamičkih pumpi daje nam bezdimenzionalne koeficijente protoka, pada i snage, dodatni uslovi su prečnik radnog kola, rotaciona brzina, snaga, ubrzanje uslijed gravitacije i gustine tečnosti, ove bezdimenzione grupe poznate i pod nazivom homologni zakoni, mogu biti redukovani do afinitetnih zakona. Izostavljanjem prečnika radnog kola, gravitacionog ubrzanja i gustine tečnosti u ovom obliku odnosi više nijesu bezdimenzionalni, ali to se prevaziđe tako što se dijele svi relevantni parametri sa njihovim odgovarajućim vrijednostima pri optimalnim uslovima i uvođenjem obrtnog momenta dobijaju se bezdimenzione karakteristike h, q, α, β. Prof. dr Thorley detaljno je objasnio napredak koji je napravili Suter i Marchel tokom izvođenja obrazaca za bezdimenzionalni pad i protok *Wh* i *Wm*, kao i postupak koji su razvili [Chaudhry (1987), Svaffield & Boldy (1993), Wylie & Streeter (1993)] u svojim radovima i knjigama i u kojoj mjeri njihovi obrasci za bezdimenzionalni pad i protok *Wh* i *Wm* odstupaju od obrazaca koji su izveli Suter i Marchel. Ključni napredak koji je napravio Suter [Marchel et al (1965), Suter (1966)] je da je iskoristo činjenicu da protok i brzina se obično ne poništе istovremeno, sa inkorporacijom oboje i bezdimenzionalnog protoka i brzine u imeniocima jednačina pada i obrtnog momenta, bio je u stanju da izbjegne dijeljenje sa nulom, i predložio modifikaciju bezdimenzionih uslova, $Wh = sign\ of\ h \sqrt{(|h| / \alpha^2 + q^2)}$, $Wm = sign\ of\ \beta \sqrt{(|\beta| / \alpha^2 + q^2)}$, *Wh* i *Wm* su revidovani bezdimenzionalni pad i protok, oboje su iscrtani u odnosu na θ, gdje je θ definisano sa $\theta = tan^{-1}(\alpha/q)$. Prednost ove formulacije je da karakteristike pada i obrtnog momenta za sve zone rada rotirajućih-dinamičkih pumpi mogu biti predstavljene bez rizika od stvaranja beskonačnih vrijednosti, kvadratni korjeni su predloženi kako bi se obezbijedila veća preciznost pri niskim brojevima. Naveo je da neki tekstovi [npr. Chaudhry (1987), Svaffield & Boldy (1993), Wylie & Streeter (1993)] ustvari ne prate ovu strategiju i izostavljaju kvadratni korjen, jer to čini malo lakše uključivanje ove procedure u analizu prelaznih procesa protoka, napomenuo je da neke analize definišu θ kao $\theta = tan^{-1}(q/\alpha)$. Objasnio je da u ovom radu se koristi originalna definicija Sutera, kao što su navedeni prethodni izrazi za *Wh* , *Wm* i θ.

Ono što je autoru ove doktorske disertacije posebno obratilo pažnju u ovom radu a samim tim i pokazalo put za definisanje teme ove doktorske disertacije, je prikaz 14 setova podataka za kompletne karakteristike pada i obrtnog momenta *Wh* i *Wm* u širokom spektru *nq* – ova pumpi koje obuhvataju mašine centrifugalnog, mješovitog i aksijalnog protoka. U ovoj doktorskoj disertaciji korišćen je dio navedenih podataka za opseg centrifugalnih pumpi kao ulazni podaci u matematičkom modelu razvijenom u Matlabu za dobijanje Univerzalne Suterove

Krive za pumpe. U ovoj doktorskoj disertaciji su obrađeni i analizirani izvorni postupci i formule koje su razvili Marchel (1965) i Suter (1966) za izračunavanje karakteristika *Wh* i *Wm* a koje je u ovom radu predstavio i koristio za preračunavanje Prof. dr Thorley. Takođe su u ovoj doktorskoj disertaciji analizirane i obrađene vrijednosti karakteristika *Wh* i *Wm* dobijenih ovim postupkom i njihov uticaj na Univerzalnu Suterovu Krivu za pumpe koja je razvijena u ovoj doktorskoj disertaciji, kao i njihov uticaj na tačnost rezultata dobijenih proračunom prelaznih procesa na pumpama.

Dörfler, P. K. (2010). *Improved Suter Transform for Pump-Turbine Characteristics,* R&D Department, Andritz Hydro Ltd. P.O. Box 2602, 8021 Zurich, Switzerland. **[14]**

Dr. Dörfler je dao detaljnu analizu i objašnjenja standardnih četvorokvadrantnih karakteristika pumpe-turbine koje su opisane bezdimenzionalnim parametrima, probleme koji se javljaju sa singularnosti ovih parametara i njihovim višestrukim vrijednostima koje se pojavljuju u "nestabilnoj" oblasti. Objasnio je da je P.Suter (1966) uveo alternativni skup varijabli koje izbjegavaju singularitet i uvijek ostaje jedinstvena vrijednost, i da ovo funkcioniše za neregulisane pumpe, ali ne tako dobro za regulisane mašine. Posebnu pažnju u ovom radu Dr. Dörfler posvećuje analizi i poboljšanju predstavljanja obrtnog momenta za zatvorene lopatice sprovodnog aparata gdje P.Suter nije dao doprinos, objasnio je da modifikacije od C.S. Martina izbjegavaju narušavanje - distorzije pri niskom opterećenju. Opisao je dalja poboljšanja za predstavljanje obrtnog momenta, za zatvorene lopatice sprovodnog aparata, gdje Suterov koncept ne radi. Dao je objašnjenje vezano za izvor distorzija u karakteristikama, i da najpopularniji vid karakteristike protoka $Q_{11} = f(\alpha, n_{11})$, ili $Kc_m = f(\alpha, Ku)$, ima asimptotsko ponašanje gdje *E* postane nula čak i ako *E* nikada ne postane nula u većini aplikacija, dijeljenje sa *sqrt(E)* je izvor ozbiljne distorzije u karakteristikama. Dr. Dörfler je naveo još nedostataka Suterovog koncepta vezano za vrijednosti brzine i protoka u "*S-region*" karakteristike. Objasnio je da u dijelu karakteristike, koji se obično naziva i "*S-region*", za datu vrijednost promenljive brzina/pad n_{ED}, postoje 3 različite vrijednosti faktora protoka Q_{ED}, ovo zahtijeva posebne aranžmane kada se koristi ova vrsta predstavljanja. Naveo je i drugi način predstavljanja kada su parametri bazirani na *n*, ovaj način se često koristi za aplikacije pumpe, ovdje je potrebno imati u vidu da se nezavisna varijabla promijenila iz ulaza pad/brzina prema ulazu protok.

Objasnio je da Suterova ideja (koju je nazvao Suterovo lukavstvo) polazi od $\psi(\varphi)$ zastupljenosti pada pumpe i zamjene imenioca kvadrata brzine n^2 sa nekom vrstom mješovite brzine ($n^2 + Q^2$), koji nikada ne postaje nula, jer je najmanje jedna od varijabli *n* i *Q* uvijek drugačija od nule. Stoga, na osnovu ψ se dobija nova promjenljiva za pad koja je proporcionalna $H/(n^2 + Q^2)$, ova nova promjenljiva može postati nula zajedno sa padom *H*, ali uvijek ostaje ograničena. Naveo je da je Suter uveo i drugo lukavstvo kako bi se dobio bolji način da zastupa protok *Q*, on je uzeo u obzir činjenicu da je, u četvoro-kvadrantnom dijagramu $Q_{11}(n_{11})$, ili $Kc_m(Ku)$, koeficijent protoka φ je u osnovi tangentna radijusu koji povezuje (0,0) do radne tačke (Ku, Kc_m), odnos Kc_m/Ku biće jednak sa φ, otuda $arctan(\varphi) = arctan(Kc_m/Ku)$ je pogodna mjera za protok, jer čak i na asimptoti $H=0$, gdje Kc_m i *Ku* postaju beskonačne, one imaju konačnu vrijednost. Promjenljiva obrtni moment radnog kola *M* je tretirana na sličan način kao što je pad *H*, tako da karakteristike obrtnog momenta naspram karakteristika protoka takođe postaju da se dobro ponašaju i za $n=0$ i $H=0$. Da bi se eliminisao problem različitih dimenzija od *H, n, Q, M,* originalna transformacija je već zamijenjena njihovim "po jedinici" varijablama H/H_{ref}, Q/Q_{ref}, itd, predlažući optimalnu tačku za referentnu, njihov set varijabli zatim postaje $\theta=arc.tan(\varphi/\varphi_{opt})$ za protok, $(H/H_{opt})/((n/n_{opt})^2+(Q/Q_{opt})^2)$ za pad, i $(M/M_{opt})/((n/n_{opt})^2 + (Q/Q_{opt})^2)$ za moment. Dao je objašnjenja vezano za distorzije Suterovih krivih i postupak koji je razvio Suter da bi suzbio nepoželjne distorzije, nepoželjne distorzije Suterovih krivih rezultiraju iz činjenice da protok *Q* koji se koristi u referentnoj brzini $(n^2 + Q^2)$ je podložan značajnim varijacijama izazvanim sa otvorom lopatica sprovodnog aparata α. Objasnio je da je Suter već pokušao da poboljša ovo i zamijeni svoje varijable sa njihovim kvadratnim korjenima, $Wh = sign(H)\cdot sqrt((H/H_{opt})/((n/n_{opt})^2$

$+ (Q/Q_{opt})^2))$ za pad, $Wm = sign(M) \cdot sqrt((M/m_{opt})/((n/n_{opt})^2 + (Q/Q_{opt})^2))$ za moment. Naveo je da neophodnost za rad sa odvojenim dijagramima za različite režime je eliminisana, interpolacija je omogućena u svakom trenutku rada, a nema singulariteta da izazivaju probleme, neke modifikacije su, međutim, moguće, pa čak i neophodne, da prilagode način za aplikaciju sa regulisanim mašinama. Predstavio je prvo poboljšanje u odnosu na Suterov koncept a to je definicija referentnog protoka, kao što je poznato Suterov rad je sa neregulisanom pumpom, neki od autori koji se bave pojedinačno regulisanim pumpnim-turbinama primijenili su jedan konstantan referentni protok Q_{ref} za sve karakteristične krive, odnosno za sve vrijednosti otvora lopatica sprovodnog aparata. Objasnio je da ovo nije srećan izbor jer u slučaju malog otvora lopatica sprovodnog aparata, uticaj Kc_m je praktično izgubljen, rezultirajući u ozbiljnim iskrivljenjima na Suterovoj krivi, potrebno je da se koriste reference manjih Kc_m za male otvore lopatica sprovodnog aparata, i dalje ostaje pitanje, koja je mogućnost najpogodnija, Prof.dr Martin je 1982 godine već prijavio praktično rješenje skaliranje relativnog protoka tako što se dijeli kroz relativni otvor lopatica sprovodnog aparata, sličan koncept je predstavljen i u ovom radu. Takođe je Dr.Dörfler dao objašnjenja vezano za definicije zavisnih promenjivih *Wh* i Wm, i uvođenje kvadratnih korjena u cilju smanjenja veličine varijacije promenljivih pada i obrtnog momenta.

Dr.Dörfler je izvršio transformaciju "Modifikovani Suter" sa dodatnim poboljšanjima, izvršio je kompenzaciju curenja lopatica sprovodnog aparata i izvršio je neznatne promjene numeričke vrijednosti otvaranja lopatica sprovodnog aparata. Objasnio je da nakon procedure skaliranja, dobija se dijagram obrtnog momenta koji izgleda slično kao dijagram protoka jer je efekat narušavanja zapornog momenta uklonjen. Naveo je još jedan od nedostataka Suterovog modela, u slučaju limita zatvorene lopatice sprovodnog aparata, iz fizičkih razloga (uzročnosti) za pad ulaz neophodan je protok ulaz, za veoma male vrijednosti α' (recimo, $\alpha' < 0{,}5°$), Suterov model mora biti zamijenjen sa modelom "otvor" sa ulazom pad i izlazom protok. Izvršena je transformacija "modifikovani Suter", promjenjivih protoka, pada i momenta sa sledećim obrazcima $X2=arctan(Ku^*/Kc_m^*)/\pi=arctan(X1/Y1)/\pi$, $Y2=1/(Ku^{*2}+Kc_m^{*2})=1/(X1^2+Y1^2)$, $Z2=Y2 \cdot KM^*=Y2 \cdot Z1=Z1/(X1^2+Y1^2)$. Dr. Dörfler je dao detaljna objašnjenja vezano za razvijeni model "otvor" koji je prezentovan u ovom radu. Naveo je da kod četvoro-kvadrantnih karakteristika model "otvor" se može izraziti na sledeći način, pumpni kvadrant - $Kc_m^* = c_1 \cdot sqrt((c_2(\alpha') \cdot Ku^*)^2 - 1)$, kvadrant pumpnog kočenja - $Kc_m^* = c_3 \cdot sqrt(1 - (c_2(\alpha') \cdot Ku^*)^2)$, turbinski kvadrant - $Kc_m^* = c_3 \cdot sqrt(1 - (c_4(\alpha') \cdot Ku^*)^2)$, reverzibilni pumpni kvadrant - $Kc_m^* = c_5 \cdot sqrt((c_4(\alpha') \cdot Ku^*)^2 - 1)$, funkcije $c_2(\alpha')$ i $c_4(\alpha')$ mogu biti linearizovane za male vrijednosti α, vrijednosti $(1/c_2)$ i $(1/c_4)$ su jednake vrijednosti Ku^* gdje Kc_m^* postaje nula u slučaju da je smisao rotacija pumpe i turbine respektivan. Naveo je objašnjena i mogućnost povezivanja Suterovog modela sa modelom"otvor". Objasnio je da metodički nedostaci običnih bezdimenzionih parametara mogu se izbjeći korišćenjem više odgovarajućih definicija, kao i da Suterovo lukavstvo, prvobitno definisano za neregulisane pumpe, zahtijeva određene modifikacije za pumpne-turbine pojedinačno regulisane. Naveo je da najvažnije poboljšanje u pogledu zastupljenosti protoka je već poznato dugo vremena, druga poboljšanja u vezi zastupljenosti obrtnog momenta i preciznosti malih otvor su moguća. Objasnio je da primjenom modifikovanog Suterovog koncepta za druge parametre, kao što su pulsiranje pritiska ili obrtni moment lopatice sprovodnog aparata, je praktičan način da se povežu ovi parametri na tranzijentne radne režime mašine.

Posebnu pažnju autoru ove doktorske disertacije u ovom radu su privukle analize i objašnjenja koje je naveo Dr. Dörfler po pitanju koncepta koji je razvio P.Suter (1966) za izračunavanje karakteristika *Wh* i *Wm*, kao i svi nedostaci koje je naveo za Suterov koncept. Takođe autoru ove doktorske disertacije je privukao pažnju i model "otvor" sa ulazom pad i izlazom protok koji je Dr. Dörfler razvio u ovom radu, kao i odnos Suterovog modela prema neregulisanim pumpa i pojedinačno regulisanim pumpnim-turbinama.

Zheng, X. B. [1,2], Guo, P. C. [1,2], Tong, H. Z. [1] and Luo, X. Q. [1,2] (2012). *Improved Suter-transformation for complete characteristic curves of pump-turbine;* [1] Institute of Water Resources and Hydro-Electric Engineering, Xi'an University of Technology, No.5 South Jinhua Road, Xi'an, 710048,China; [2] FINE Institute for Hydraulic Machinery, A-16F, Huaxing Times Plaza,No.478 Wensan Rd, Hangzhou, 310013, China, 26th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, IOP Publishing, Beijing China. **[8]**

Autori ovog rada su razvili novu poboljšanu metodu za transformaciju Suterove krive, transformacija *Wh* krive je sprovedena površinskim fitingom. Objasnili su da kompletne karakteristike krivih pumpne-turbine prikazuje "*S*" karakteristiku u anti-pumpnom i pumpnom radnom stanju, multi-numeričke vrijednosti krive jediničnog protoka i jediničnog momenta izazvane sa ukrštanjem i fenomenom preklapanja krivih mogu donijeti neprijatnosti za analizu tranzijentnih prelaznih procesa. Autori su u ovom radu, kompletne karakteristike krivih pumpne-turbine obradili korišćenjem poboljšane metode za transformaciju Suterove krive, površinski fiting je sproveden za transformaciji *Wh* krive, dakle, tro-dimenziona površina je postignuta. Analizirali su tranzijentni proces - rasterećenje koristeći gore pomenute krive, rezultati pokazuju da metoda korišćena u ovom radu može da eliminiše neravnomjerne raspodjele, ukrštanja, preklapanja i multi-vrijednosti karakteristika, obezbjeđujući pogodnosti za analizu tranzijentnih procesa pumpne-turbine. Naveli su koliko je važna primjena kompletnih karakteristika krivih reverzibilnog agregata pumpne-turbina za parametre tranzijenata i koliko obrada kompletnih karakteristika krivih reverzibilnog agregata daje direktan uticaj na preciznost proračuna tranzijentnih procesa kod pumpanja. Autori su dali objašnjenja vezano za proračun prelaznih procesa što se dešava ako je direktna primjena n_{11} ili Q_{11} i kolika se greška javlja, koliko su neophodne kompletne karakteristike krivih reverzibilne pumpne-turbine da se prevaziđu određeni nedostaci i manjkavosti karakteristika originalne krive, i poboljša se preciznost izračunavanja. Navedeno je objašnjenje Suterovog metoda, da je Suterov fizički koncept jasan. Naveli su koja su poboljšanja postignuta na krivima *Wh* i *Wm* sa novim metodom koju su razvili i prikazali u ovom radu, da su potpuno eliminisali iz Suterovih tranzicionih krivih iskošenja, sječenja i preklapanja, kao i nedostatke vrijednosti dobijenih interpolacijom, i da se dobijaju dobri interpolirani rezultati. Data su objašnjenja na koji je način razvijen matematički model zasnovan na najmanjim kvadratima fitovanja površina koji je prestavljen u ovom radu, u namjeri da se dobiju vrijednosti za *Wh*, *Wm*, poboljšana je postojeća Suterova kriva metodom transformacije za karakteristike krive pumpne-turbine, koristeći tretman poboljšane metode. Naveli su da kompletne karakteristike krivih pumpe-turbine su u klasi paralelnog stanja, problem multi vrijednosti u kompletnim karakteristikama krivih pumpne-turbine je eliminisan u osnovi. Objasnili su da krive obrađene polinomijalnim fitingom, dobija se relativno glatka karakteristika krive, na ovoj osnovi, fitovanje zakrivljenih površina sprovedeno je korišćenjem metode najmanjih kvadrata, koristeći ovaj metod u kasnijem proračunima tranzijentnih procesa, mogu da se brzo i lako dobiju traženi parametre pri bilo kojem otvoru lopatica sprovodnog aparata, da se olakša proračun tranzijentnih procesa pumpne-turbine.

Predstavili su novi metod za preračunavanje karakteristike krive pumpne-turbine koji uključuje novu promenljivu u ovoj transformaciji, otvorenost lopatica sprovodnog aparata. Objasnili su da za reverzibilne agregate sa lopaticama sprovodnog aparata, treba da postoji promenljiva u ovoj transformaciji, otvorenost lopatica sprovodnog aparata, $y = Y / Y_r$, $Wh\ (x,y) = h / ((n_{11} / n_{11r})^2 + (Q_{11} / Q_{11r})^2)$, $Wm\ (x,y) = M_{11} + M_{11r} / ((n_{11} / n_{11r})^2 + (Q_{11} / Q_{11r})^2)$, prema tome $\alpha \geq 0 \quad x = arctan\ [(Q_{11} / Q_{11r}) / (n_{11} / n_{11r})]$, $\alpha \leq 0 \quad x = \pi + arctan\ [(Q_{11} / Q_{11r}) / (n_{11} / n_{11r})]$, gdje su Q_{11} , n_{11}, M_{11} respektivni jedinični protok, brzina, obrtni moment, a Q_{11r}, n_{11r}, M_{11r}, respektivni nominalni protok, brzina i obrtni moment. Naveli su da kroz prethodne izraze konvertuju se krive, transformacije su uglavnom ravne krive na obje strane, i smanjuje se na obje strane ukrštanje i preklapanje, ali distribucija krive nije uniformna, pri manjim otvorima tada je kriva previše udaljena, pri većim otvori tada su krive suviše blizu. Objasnili su da u pumpnoj oblasti i anti–pumpnoj oblasti smanjena su ukrštanja i preklapanja ali nijesu potpuno

eliminisana u krivini na lijevoj strani pada, postoji kriva gotovo vertikalna *x* osi, i može imati više vrijednosti. Naveli su da ovaj metod transformisanja krivih je i dalje sa nedostacima, tako da efekat interpolacije nije baš idealan, i da su neke korekcije napravljene na Suterovoj krivi uglavnom u ovom radu, i sledeći odnos konverzija je iznijet, $Wh\ (x,y) = y^2 / ((n_{11} / n_{11r})^2 + (Q_{11} / Q_{11r})^2) = (h / \alpha^2 + v^2)\, y^2$, $Wm\ (x,y) = ((M_{11} + k_1) / M_{11r})\, y = (\beta / h + k_1 / M_{11r})y$, kada je $\alpha \geq 0$ $x = \arctan [(Q_{11} / Q_{11r} + k_2) / (n_{11} / n_{11r})] = \arctan [(v + k_2 \sqrt{h}) / \alpha]$, kada je $\alpha < 0$ $x = \pi + \arctan [(Q_{11} / Q_{11r} + k_2) / (n_{11} / n_{11r})] = \pi + \arctan [(v + k_2 \sqrt{h}) / \alpha]$, sada se spoznaje značaj koeficijenta - k_1 za koji su uzete vrijednosti od 1.0 do 1.8, i koeficijenta - k_2 za koje su uzete vrijednosti od 0,5 do 1.2.

Tokom pregleda i analize navedenog rada posebnu pažnju autoru ove doktorske disertacije je privukao novi metod koji su autori u ovom radu razvili za preračunavanje karakteristika *Wh* i *Wm* pumpnih-turbina zasnovan na najmanjim kvadratima fitovanja površina i koji uključuje novu promenljivu u ovoj transformaciji a to je otvorenost lopatica sprovodnog aparata.

Li, H. Lin, H. Huang, W. Li, J. Zeng, M. Ma, J. Hu, X. A. (2021). *New Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of Centrifugal Pumps*. Energies 2021, 14, 8580. **[15]**

Li i ostali autori **[15]**, razvili su matematički model koji opisuje kompletne karakteristike centrifugalne pumpe. U ovom modelu se uspostavlja nelinearni funkcionalni odnos između parametara karakterističnih radnih tačaka (COPs) i specifične brzine. Glavni doprinos ovog rada je da kombinuje matematički model sa nelinearnom relacijom kako bi se uspešno predvidjele kompletne karakteristike pumpe (CPCs) za datu specifičnu brzinu. Autori su verifikovali razvijeni matematički model kroz studiju slučaja, a CPCs konstruisane prema matematičkom modelu izvedenom u ovom radu bili su u saglasnosti sa izmjerenim CPCs. Prelazni procesi na pumpnim stanicama mogu se uspešno simulirati metodom predviđanja CPCs koja je predložena u ovom radu.

Yu, J. Akoto, E. Degbedzui, D. K. Hu, L. (2023). *Predicting Centrifugal Pumps' Complete Characteristics Using Machine Learning*. Processes 2023, 11, 524. https://doi.org/10.3390/pr11020524 . **[16]**

Yu i ostali autori **[16]**, analizirali su kompletne karakteristike centrifugalnih pumpi i razvili *model mašinskog učenja* za izračunavanje kompletne karakteristične krive i bezdimenzionalnih krivih pada i obrtnog momenta iz skupa podataka iz kvadranta III sa visokom preciznošću. Da bi dobili punu karakterističnu krivu zasnovanu na krivoj normalnih performansi od proizvođača, autori su razvili *model mašinskog učenja* koji predviđa pune i kompletne Suterove krive koristeći specifične brzine pumpe iz poznatih djelova Suterove krive. Oni su koristili ovaj model za mjerenje i predviđanje odnosa između podataka od tačaka u kvadrantu III i onih u kvadrantima I, II i IV karakteristične krive performansi centrifugalne pumpe.

Zhou, W. Yu, D. Wang, Y. Shi, J. Gan, B. (2023). *Research on the Fluid-Induced Excitation Characteristics of the Centrifugal Pump Considering the Compound Whirl Effect*. Facta Univ. Ser. Mech. Eng. 2023, 21, 223–238. https://doi.org/10.22190/FUME210528065Z . **[17]**

Zhou i ostali autori **[17]**, analizirali su centrifugalnu pumpu male specifične brzine sa ekscentriitetom radnog kola na osnovu N-S jednačina i simulirali rad pumpe koristeći RNG k-e model. Autori su proučavali promjenu sile indukovane fluidom u odnosu na ekscentricitet radnog kola, kao i nestacionarne karakteristike strujanja unutrašnjeg strujnog polja centrifugalne pumpe pri različitim uslovima strujanja i brzinama rotacije. Nadalje, oni su izvršili detaljnu analizu odnosa između sile indukovane fluidom radnog kola i karakteristika unutrašnjeg strujnog polja. Značajan doprinos ovog rada je to što daje važne referentne vrijednosti za tačno razumijevanje principa koji definišu dinamičke karakteristike unutrašnjeg toka centrifugalne pumpe.

Zhou, W. Wang, Y. Li, C. Zhang, W. Wu, G. (2020*). Analysis of Fluid-Induced Force of Centrifugal Pump Impeller with Compound Whirl*. Alex. Eng. J. 2020, 59, 4247–4255. **[18]**

Zhou i ostali autori **[18]**, simulirali su centrifugalnu pumpu sa malom specifičnom brzinom pri uslovima ekscentrične montaže koristeći RNG k-e model turbulencije. Autori su proučavali silu indukovanu fluidom radnog kola centrifugalne pumpe sa složenim vrtlogom. Glavni dio istraživanja obuhvatao je ispitivanje uticaja različitih brzina protoka, ekscentriciteta radnog kola i odnosa vrtloga na silu radnog kola indukovanu fluidom. Važno zapažanje u ovom radu je da su rezultati izračunati s obzirom na ekscentricitet radnog kola bliži eksperimentalnim podacima nego rezultati izračunati kada se ekscentricitet ne uzima u obzir. Ovaj rad daje važnu referencu za dizajn centrifugalne pumpe i vibracije u interakciji fluid–struktura (FSI).

Walters, T. W. Dahl, T. Rogers, D. (2020). *Pump Specific Speed and Four Quadrant Data in Water hammer Simulation—Taking Another Look" auxiliary data files*. In Proceedings of the ASME 2020, Pressure Vessels and Piping Conference, Online, 3 August 2020; Volume 4. **[19]**

Walters i ostali autori **[19]**, na osnovu osnovnih oblika krive karakteristike pada i krive karakteristike snage u normalnoj radnoj zoni, autori su opisali nedostatke korišćenja specifične brzine i predstavili unapređen metod za odabir odgovarajućih podataka iz četvoro-kvadrantnih karakteristika.

Li, H. Lin, H. Huang, W. Li, J. Zeng, M. Ma, J. Hu, X. A. (2021). *New Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of Centrifugal Pumps*. Energies 2021, 14, 8580. **[20]**

Li i ostali autori **[20]**, razmatrali su novu metodu koja koristi inherentne radne karakteristike centrifugalne pumpe za predviđanje kompletnih karakteristika pumpe (CPCs). Autori su takođe razvili matematički model koji opisuje kompletne karakteristike centrifugalne pumpe. Oni su izvršili mjerenja za veći broj CPCs i utvrdili nelinearnu funkcionalnu vezu između parametara radnih tačaka karakteristika (COPs) i specifičnih brzina. Kombinovanjem matematičkog modela sa nelinearnim odnosom, uspešno su predvidjeli CPCs za date specifične brzine.

Zhang, L. Xu, H. Yu, Y.H. (2007). *Fitting method for pump complex characteristic curve based on B-spline*. Drain. Irrig. Mach. 2007, 25, 50–53. **[21]**

Zhang i ostali autori **[21]**, razvili su metod za uklapanje-fitovanje složenih karakterističnih krivih pumpe sa velikim odstupanjima i neravnomjerno raspoređenim tačkama podataka, koristeći kubni uniformni B-spline. Autori su u ovom radu dokazali da nova metoda dobro funkcioniše kada se uzme u obzir precizna konstrukcija podataka u širokoj oblasti u glatku krivu. Tokom testiranja nisu primijećene smetnje izazvane slučajnim greškama.

Shao, W. Y. Zhang, X. (2004). *A new simulation method of complete characteristic curves of reversible pump turbine moving least square approximation*. J. Hydroelectr. Eng. 2004, 23, 102–106. **[22]**

Shao i ostali autori **[22]**, simulirali su kompletnu karakterističnu krivu reverzibilne pumpe-turbine na osnovu površinskog uklapanja, primjenjujući aproksimaciju najmanjih kvadrata (MLS) za ovu proceduru. Autori su takođe analizirali uticaj parametara MLS, kao i sledećih parametara: koeficijenta funkcije ponderisanja, broja tačaka u domenu oslonca, i skale poluprečnika domena oslonca. Takođe su analizirali kako ovi parametri utiču na rezultate proračuna.

Wang, L. Li, M. Wang, F.J. Wang, J.B. Yao, C.G. Yu, Y.S. (2017). *Study on three-dimensional internal characteristics method of Suter curves for double-suction centrifugal pump*. J. Hydraul. Eng. 2017, 48, 113–122. **[23]**

Wang i ostali autori **[23]**, razvili su metodu za određivanje trodimenzionalnih unutrašnjih karakteristika zasnovanu na Computational fluid dynamics (CFD) tehnologiji kako bi se brzo i precizno dobile Suterove krive centrifugalnih pumpi sa dvostrukim usisom. Ovaj metod uključuje trodimenzionalno modeliranje, podešavanje uslova rada pumpe, simulaciju polja protoka pumpe i transformaciju rezultata. Glavni doprinos ove metode je da se, korišćenjem CFD tehnologije, odnosi između protoka, brzine, pada i obrtnog momenta mogu precizno izračunati pod određenim radnim uslovima pumpe.

Gros, L. Couzinet, A. Pierrat, D. Landry, L. (2011). *Complete pump characteristics and 4-quadrant representation investigated by experimental and numerical approaches*. In Proceedings of the ASME-JSME-KSME 2011 Joint Fluids Engineering Conference, Hamamatsu, Japan, 24–29 July 2011; Volume 1, pp. 359–368. **[24]**

Gros i ostali autori **[24]**, proučavali su četvorokvadrantne karakteristike radnih krivih centrifugalne pumpe, koristeći eksperimentalne i numeričke pristupe tokom ispitivanja. U njihovim CFD proračunima analiziran je širok raspon brzina protoka centrifugalne pumpe. Oni su analizirali ponašanje pumpe u četiri kvadranta tokom prelaznih režima i zaključili da su rezultati numeričke simulacije zasnovane na osnovu dva modela jednačine turbulencije u dobroj saglasnosti sa eksperimentalnim rezultatima.

Thanapandi, P. Prasad, R. (1995). *Centrifugal pump transient characteristics and analysis using the method of characteristics.* Int. J. Mech. Sci. 1995, 37, 77–89. **[25]**

Thanapandi i ostali autori **[25]**, izvršili su teorijsko i eksperimentalno istraživanje prelaznih karakteristika centrifugalne pumpe u dva režima rada: startovanju i zaustavljanju. Za analizu dinamičkih karakteristika pumpe korišćen je numerički model zasnovan na metodi karakteristika. Autori su zaključili da dinamičke karakteristike pumpe pokazuju značajno odstupanje od karakteristika stacionarnog stanja, pa bi se razvijeni numerički model mogao primijeniti za analizu čisto nestacionarnih slučajeva.

Höller, S. Benigni, H. Jaberg, H. (2016). *Investigation of the 4-Quadrant behaviour of a mixed flow diffuser pump with CFD-methods and test rig evaluation*. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 2016, 49, 032018. **[26]**

Höller i ostali autori **[26]**, uporedili su rezultate dobijene korišćenjem opreme za ispitivanje i numeričkih metoda za model difuzione pumpe mješovitog protoka i zaključili da postoji izuzetno dobra saglasnost između njih. Takođe su potvrdili da se ponašanje četvorokvadrantnih karakteristika difuzione pumpe sa mješovitim protokom može pouzdano simulirati primjenom CFD metode. Oni su uspješno primijenili numerički model za izračunavanje vrijednosti koje opisuju ponašanje četvoro-kvadrantih karakteristika tokom proračuna hidrauličkog udara.

Huang, S. Qiu, G. Su, X. Chen, J. Zou, W. (2017). *Performance prediction of a centrifugal pump as turbine using rotor-volute matching principle*. Renew. Energy 2017, 108, 64–71. **[27]**

Huang i ostali autori **[27]**, razvili su inovativni teorijski pristup za predviđanje brzine protoka i pritiska u tački najbolje efikasnosti (BEP) za pumpni režim i turbinski režim na osnovu principa usaglašenosti karakteristika između radnog kola i spiralnog kućišta. Glavni doprinos ovog rada bio je izvođenje teorijske formule za karakteristike radnog kola u turbinskom režimu. Za ovo izvođenje korišćena je Ojlerova jednačina rotacionih mašina, kao i odnos brzina na ulazu i izlazu radnog kola. Metoda razvijena u ovom radu verifikovana je eksperimentima sa tri tipa pumpi u pumpnom i turbinskom režimu, što je dalo dobre rezultate.

Wan, W. Huang, W. (2011). *Investigation on complete characteristics and hydraulic transient of centrifugal pump*. J. Mech. Sci. Technol. 2011, 25, 2583–2590. **[28]**

Wan i ostali autori **[28]**, razvili su poboljšanu metodu pomoću koje se mogu dobiti kompletne karakteristike centrifugalne pumpe. Za ovu metodu, na osnovu normalnih krivih performansi, uspostavljena je formula za konverziju kompletnih karakteristika. Ovom novorazvijenom metodom dobijene su kompletne karakteristične krive centrifugalne pumpe 14SA-10.

Lima, G. M. Luvizotto Júnior, E. (2017). *Method to estimate complete curves of hydraulic pumps through the polymorphism of existing curves*. J. Hydraul. Eng. 2017, 143, 04017017. **[29]**

Lima i ostali autori **[29]**, razvili su metod za predviđanje kompletnih krivih pumpi koristeći samo podatke o normalnom radu, zajedno sa krivama iz drugih mašina sa sličnim specifičnim brzinama. Za modelovanje kompletnih krivih, autori su koristili trigonometrijske serije i konduktovanu optimizaciju skupa podataka (PSO) za fitovanje - prilagođavanje koeficijenata. Autori su simulirali isključivanje pumpe, uporedili dobijene rezultate sa rezultatima laboratorijskih ispitivanja i verifikovali razlike korišćenjem modelske krive i slične krive.

Hu, X. Y. Yu, B. Guo, J. Wang, S. K. (2012). *Visualization for predictable model of complete characteristic curve of pump*. Fluid Mach. 2012, 3, 37–39. **[30]**

Hu i ostali autori **[30]**, dali su značajan doprinos tako što su razvili trodimenzionalni Dekartov koordinatni sistem sa relativnim uglom protoka, specifičnom brzinom i *Wh* (ili *Wm*) vrijednošću kao nezavisnim promjenljivim, a zatim su interpolirali ove vrijednosti bikubičnim polinomom da bi razvili trodimenzionalni površinski vizuelni model za predviđanje CPCs. Još jedan značajan doprinos ovog rada je da su predviđene krive u osnovi odgovarale izmjerenim podacima.

Zhu, M. L. Zhang, X. H. Zhang, Y. H. Wang, T. (2006). *Study on prediction model of complete characteristic curves of centrifugal pumps*. J. Northwest Sci-Tech. Univ. Agric. For. Nat. Sci. Ed. 2006, 4, 143–146. **[31]**

Zhu i ostali autori **[31]**, razvili su novu formulu za podešavanje kompletnih karakteristika pumpe (CPCs) metodom najmanjih kvadrata uzimajući u obzir specifičnu brzinu, relativni ugao protoka i karakteristične parametre koji odgovaraju uslovu nultog protoka kao nezavisne varijable.

Yang, Y. S. Dong, R. Jing, T. (2010). *Influence of Full Characteristic Curve on Pump-off Water Hammer and Its Protection*. China Water Wastewater 2010, 26, 63–66. **[32]**

Yang i ostali autori **[32]**, na osnovu analize pune karakteristične krive pumpe i korišćenjem univerzalne formule i metoda najbližih suseda, autori su razvili metod za dobijanje diskretnih numeričkih podataka pune karakteristične krive pumpi sa različitim specifičnim brzinama. Autori su takođe utvrdili da je, prema teoriji sličnosti, teorijski izvodljivo izvršiti numeričku rekonstrukciju pune karakteristične krive pumpe i da su pune karakteristične krive pumpi sa različitim specifičnim brzinama veoma različite. Za pumpe istog tipa, razlika između karakterističnih krivih je mala, a ove krive su veoma slične nakon numerisanja krivih.

Huang, B. Wu, P. Liu, X. S. Feng, X. D. Yang, S. Wu, D. Z. (2020) *Four-quadrant Full Characteristic Model Test of the ACP100 Reactor Coolant Pump*. Fluid Mach. 2020, 48, 8–11. **[33]**

Huang i ostali autori **[33]**, izvršili su testiranje u punom opsegu performansi četvoro-kvadrantnih karakateristika uzimajući u obzir hidraulički model ACP100 pumpe sistema za hlađenje reaktora kroz test smanjene brzine. Dobijeni podaci za četvoro-kvadrantne krive su potpuni, a podaci su bili efikasni za dalje analize prelaznih procesa pumpe i proračun prelaznih termo-hidrauličnih karakteristika cjelokupnog rashladnog sistema reaktora.

Huang, W. Yang, K. Guo, X. Ma, J. Wang, J. Li, J. (2018). *Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of a Francis Pump-Turbine*. Water 2018, 10, 205. **[34]**

Huang i ostali autori **[34]**, razvili su metod za predviđanje kompletnih karakteristika Francisove pumpne-turbine. Da bi razvili ovu metodu, koristili su Ojlerove jednačine i trouglove brzine na radnom kolu i dobili matematički model koji opisuje kompletne karakteristike Francisove pumpne-turbine. Glavni doprinos ovog rada je da su koristili kombinovani razvijeni matematički model sa regresionom analizom karakterističnih radnih tačaka (COPs) kako bi se predvidjele potpune karakteristične krive za proizvoljne specifične brzine.

Dai, C. Dong, L. Lin, H. Zhao, F. (2020). *A Hydraulic Performance Comparison of Centrifugal Pump Operating in Pump and Turbine Modes*. J. Therm. Sci. 2020, 29, 1594–1605. **[35]**

Dai i ostali autori **[35]**, analizirali su kako modifikacije na radnom kolu mogu imati različite efekte na centrifugalnu pumpu koja radi u režimu pumpe i turbine. Oni su koristili CFD metodu za dobijanje hidrauličnih performansi centrifugalne pumpe niske specifične brzine koja radi u oba režima i eksperimentalno su verifikovani dobijeni rezultati. Uporedili su turbinu i pumpu i zaključili da je pumpa pokazala očiglednije varijacije pada. Dobijeni rezultati imaju veliki značaj za poboljšanje hidrauličnih performansi i u pumpnom i u turbinskom režimu, kroz modifikaciju geometrije radnog kola.

Wang, W. Guo, H. Zhang, C. Shen, J. Pei, J. Yuan, S. (2023). *Transient characteristics of PAT in micro pumped hydro energy storage during abnormal shutdown process*. Renew. Energy 2023, 209, 401–412. **[36]**

Wang i ostali autori **[36]**, koristeći metodu konačnih zapremina (ANSIS CFKS) i opremu za dvosmjerno ispitivanje, autori su analizirali nestabilne karakteristike unutrašnjeg protoka i vremensko-frekventne karakteristike fluktuacija pritiska pumpe kao turbine (PAT) nakon procesa gašenja. Autori su dali značajan doprinos otkrivanjem karakteristika tranzijentnog pražnjenja tokom procesa ispada pumpe mešovitog protoka kao turbine. Ovo istraživanje je veoma važno za bezbjedan tranzijenti rad pumpe kao turbine.

Brown, R. J. Rogers, D. C. (1980*). Development of Pump Characteristics from Field Tests.* J. Mech. Des 102(4) 807-817. **[5]**

Brown i ostali autori **[5]**, analizirali su odnos između specifične brzine (*nq*) modela pumpi (radijalna, poluaksijalna i aksijalna) i *Wh* i *Wm* karakteristika, kao i njihov uticaj na vrijednosti dobijene tokom mjerenja i proračuna prelaznih procesa na instalaciji sa pumpama u sistemu Južna Nevada. Doneseni su značajni zaključci da *Wh* i *Wm* karakteristike radijalnih pumpi ne variraju proporcionalno specifičnoj brzini (*nq*), dok za poluaksijalne i aksijalne pumpe *Wh* i *Wm* karakteristike variraju proporcionalno specifičnoj brzini (*nq*). Razvijen je numerički kod za analizu uticaja specifične brzine (*nq*) na karakteristike *Wh* i *Wm* za jedanest modela pumpi. Rezultati su u skladu sa rezultatima mjerenja na sajtu. Takođe je utvrđeno da je za radijalne pumpe uticaj specifične brzine (*nq*) i karakteristika *Wh* i *Wm* takav da teži povećanju pritiska u sistemu tokom proračuna prelaznih procesa. Takođe su došli do zaključka da pumpe sa istom specifičnom brzinom (*nq*) imaju značajno različite karakteristike *Wh* i *Wm*.

Li, Z. Bi, H. Karney, B. Wang, Z. Yao, Z. (2017). *Three-dimensional transient simulation of a prototype pump-turbine during normal turbine shutdown*. J Hydraulic Res, 55(4), p. 520-537. **[10]**

Li i ostali autori **[10],** izvšili su 3D numeričke simulacije pomoću komercijalnog softvera STAR-CCM+ da bi istražili hidraulične prelazne procese i ponašanje protoka prototipa pumpne-turbine tokom normalnog procesa gašenja. Globalne karakteristike i fluktuacije pritiska

su analizirani dok pumpna-turbina prolazi kroz turbinski režim, režim kočenja turbine, i konačno režim reverzne pumpe.

Casartelli, E. Del Rio, A. Mangani, L. Schmid, A. (2022). *Capturing the S-shape of pump-turbines by computational fluid dynamics simulations using an anisotropic turbulence model*. Journal of Fluids Engineering, 144(2), 021203. **[37]**

Casartelli i ostali autori **[37]**, prikazali su proračune tri različita dinamička uslova rada pumpe i turbine. Rezultati, koristeći stabilne granične uslove (BC) u nestabilnom regionu, kao i tranzijentne uslove BC kao što su odbacivanje opterećenja i pobjeg, izračunati su pomoću EARSM-a, pokazujući njegovu superiornost u poređenju sa linearnim modelima dvije jednačine.

Xia, L. S. Zhang, C. Z. Li, H. (2021). *Influences of runner blade shape on the transient behaviours of pump-turbines in load rejection*. Journal of Hydraulic Research, Volume 59, 2021 - Issue 3. **[38]**

Xia i ostali autori **[38]**, analizirani su procesi rasterećenja opterećenja na dva modela pumpne-turbine sa istom specifičnom brzinom, ali različitim ulaznim oblikom lopatica radnog kola, metodom 3D numeričke simulacije.

Hu, J. Yang, J. Zeng, W. Yang, J. (2019). *Constant-speed oscillation of a pump-turbine observed on a pumped-storage model system*. Journal of Fluids Engineering, 141(5), 051109. **[39]**

Hu i ostali autori **[39]**, izvršili su analizu hidrauličnih karakteristika pumpnih-turbina u izvan-projektantskim uslovima, posebno karakteristike *S*-oblika, koje su ključne za bezbjednost i stabilnost agregata. Da bi se istražile *S*-karakteristike pumpnih-turbina tokom tranzijentog procesa, sprovedeno je eksperimentalno istraživanje zasnovano na sistemu modela pumpno akumulacione elektrane na Univerzitetu Wuhan i predstavljeno u ovom radu.

Li, D. Qin, Y. Zuo, Z. Wang, H. Liu, S. Wei, X. (2019). *Numerical simulation on pump transient characteristic in a model pump-turbine*. Journal of Fluids Engineering, 141 (11), 111101. **[40]**

Li i ostali autori **[40]**, su izvršili analizu promjene protoka tokom prelaznih procesa koji se povećavao i smanjivao u pumpnom režimu modela pumpne-turbine simulirani su kroz nestacionarne simulacije korišćenjem $k–\omega$ modela turbulencije (SST - transport smičućeg naprezanja). Radne karakteristike u pompom modu kod pumpne-turbine tokom prelaznih procesa značajno se razlikuju od onih u stacionarnim procesima i analizirane su u ovom radu.

Ran, H. Luo, X. (2018). *Experimental study of instability characteristics in pump-turbines*. Journal of Hydraulic Research, 56(6), p. 871-876. **[41]**

Ran i ostali autori **[41]**, su izveli eksperimente na modelu pumpne-turbine srednje specifične brzine da bi istražili karakteristike nestabilnosti u pumpnom režimu, odnosno fenomen trenutnog smanjenja pada. Dvije različite vrijednosti za trenutno smanjenje pada su uhvaćena na krivoj performansi u pumpnom režimu. Prikazana su i eksperimentalna istraživanja fenomena trenutnog smanjenja pada, sa protokom koji varira od 0,6 do 0,7 puta od projektovanog protoka u skaliranom modelu.

Xiuli, M. Giorgio, P. Yuan, Z. (2018). *Francis-type reversible turbine field investigation during fast closure of wicket gates*. Journal of Fluids Engineering, 140(6), 061103. **[42]**

Xiuli i ostali autori **[42]**, analizirali su karakteristike protoka tokom tranzijentnog procesa za reverzibilnu pumpnu-turbinu tipa Francis u režimu generisanja pomoću 3D numeričke simulacije sa tehnikom pokretne mreže koristeći turbulentni model simulacije odvojenih vrtloga (DES).

Xia, L. S. Cheng, Y. G. You, J. Zhang, X. Yang, J. Qian, Z. (2017). *Mechanism of the S-shaped characteristics and the runaway instability of pump-turbines*. Journal of Fluids Engineering, 139(3), 031101. **[43]**

Xia i ostali autori **[43]**, analizirali su postupak za razumijevanje mehanizma formiranja karakteristika u obliku slova *S* (SSCs) i odnosa između struktura protoka i nestabilnosti u pobjegu (RI), da bi optimizovao dizajn radnog kola za unapređenje operativne pouzdanosti i fleksibilnosti. Izvedena je nova jednačina turbine da bi se otkrio glavni uzrok SSCs i analiziran je uticaj geometrijskih parametara na SSCs.

Zhang, X. Cheng, Y. G. Xia, L. S. Yang, J. Qian, Z. (2016). *Looping dynamic characteristics of a pump-turbine in the S-shaped region during runaway*. Journal of Fluids Engineering,138(9), 091102. **[44]**

Zhang i ostali autori **[44]**, izvršili su analizu prelaznog procesa, kada hidroturbine mogu pokazati neke dinamičke karakteristike koje se razlikuju od odgovarajućih statičkih karakteristika u stabilnim uslovima rada.

Zeng, W. Yang, J. Hu, J. Yang, J. (2016). *Guide-vane closing schemes for pump-turbines based on transient characteristics in S-shaped region*. Journal of Fluids Engineering, 138(5), 051302. **[45]**

Zeng i ostali autori **[45]**, analizirali su da tokom prelaznih procesa rasterećenje opterećenja u pumpno-akumulacionoj hidroelektrani, karakteristike pumpne-turbine u obliku slova *S* mogu da dovedu do relativno velikih hidrauličkih udara i pulsirajućih pritisaka. Ovi pritisci i velika brzina kretanja tokom prelaznih procesa mogu direktno oštetiti cjevovode i skratiti vijek trajanja turbine. U ovom radu su istražene različite šeme zatvaranja lopatica sprovodnog aparata za smanjenje maksimalnih prelaznih pritisaka, uključujući vodeni udar i pulsirajući pritisak i brzinu pobjega, a teorijski su analizirani principi za poboljšanje šema zatvaranja na osnovu prelaznih karakteristika u region *S* karakteristike.

Cavazzini, G. Covi, A. Pavesi, G. Ardizzon, G. (2016). *Analysis of the unstable behavior of a pump-turbine in turbine mode: Fluid-dynamical and spectral characterization of the S-shape characteristic.* Journal of Fluids Engineering, 138(2), 021105. **[46]**

Cavazzini i ostali autori **[46]**, razvili su numeričku analizu nestabilnog ponašanja pumpne-turbine koja radi u turbinskom režimu u blizini stanja praznog hoda. Da bi se proučile nestabilne pojave koje dovode do *S*-oblika karakteristike turbine, numerički je analiziran scenario rasterećenja opterećenja pri konstantnom i velikom otvaranju lopatica sprovodnog aparata prolaskom kroz karakteristiku brzina-protok do oblasti kočionog moda kod turbine.

Zeng, W. Yang, J. Guo, W. (2015). *Runaway instability of pump-turbines in S-shaped regions considering water compressibility*. Journal of Fluids Engineering, 137(5), 051401. **[47]**

Zeng i ostali autori **[47]**, izvršili su analizu da karakteristike pumpne-turbine u velikoj mjeri utiču na radnu stabilnost pumpno-akumulacionih hidroelektrana. Konkretno, oblast sa *S* karakterističnom krivom dovodi do ozbiljne nestabilnosti u uslovima pobjega sa otkazom servomotora. Autori us istražili kriterijum stabilnosti tokom pobjega pumpne-turbine uzimajući u obzir sve bitne efekte u hidromehaničkom sistemu.

Sun, H. Xiao, R. Liu, W. Wang, F. (2013). *Analysis of S-characteristics and pressure pulsations in a pump-turbine with misaligned guide vanes*. Journal of Fluids Engineering, 135(5), 051101. **[48]**

Sun i ostali autori **[48]**, izvršili su analizu da rad pumpne-turbine duž karakteristične krive *S*-oblika može dovesti do poteškoća u procesu rasterećivanja opterećenja sa neuobičajenim povećanjem pritiska na pumpnoj-turbini. Oscilacije pritiska su primarni razlog za

nestabilan rad pumpnih-turbina. Neusklađene vodeće lopatice (MGV) se široko koriste za kontrolu stabilnosti u regionu karakteristika u obliku slova *S*.

Huang, W. Yang, K. Guo, X. Ma, J. Wang, J. Li, J. (2018). *Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of a Francis Pump-Turbine*, Water, 10, 205. **[49]**

Huang i ostali autori **[49]**, dali su značajan doprinos, razvili su metod za predviđanje kompletnih četvoro-kvadrantnih karakteristika Francisove pumpne-turbine. Razvijen je matematički model koji opisuje kompletne četvoro-kvadrantne karakteristike Francisove pumpne-turbine, a kao osnova za razvoj ovog matematičkog modela korišćene su Ojlerove jednačine i trouglovi brzine na radnim kolima. Najvažniji doprinos ovog rada ogleda se u kombinaciji razvijenog matematičkog modela sa regresionom analizom COPs, na osnovu kojih se predviđaju kompletne četvoro-kvadrantne karakteristične krive za proizvoljnu specifičnu brzinu.

Pejović, S. Krsmanović, Lj. Jemcov, R. Crnković, P. (1976). *Unstable Operation of High-Head Reversible Pump-Turbines*. 8th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery Equipment and Cavitation, Leningrad, USSR, Paper III-2. **[50]**

Pejović i ostali autori **[50]**, analizirali su prelazne procese na reverzibilnim pumpno-turbinskim agregatima, koji su uzrokovani naglim rasterećenjem jedne ili dvije reverzibilne pumpne-turbine. Autori ovog rada su izvršili i analizu rada pumpne-turbine u zoni gdje može doći do rezonancije usled nestabilnosti pumpe i turbine u zoni pobjega. Zaključili su da se u hidroelektranama sa pumpnim-turbinama velike snage i velikog pada u pojedinim djelovima postrojenja javljaju ozbiljne fluktuacije pritiska i dinamička naprezanja. Takođe su zaključili da bilo kakva asimetrija u agregatima, kao što su različita opterećenja, razlike između pumpe-turbine i motora-generatora, razlike u procesu zatvaranja ulaznog zatvarača i lopatica sprovodnog aparata, asimetrija u rasporedu komponetni hidroelektrane, konstrukcije elektrana i sl. izaziva fazni pomak a usled nestabilnosti značajno dolazi do povećanja amplituda pulsiranja pritiska.

Zeng, W. Yang, J. Cheng, Y. G. (2015). *Construction of Pump -Turbine Characteristics at Any Specific Speed by Domain-Partitioned Transformation*, ASME Journal of Fluids Engineering, 137(3), 031103. **[51]**

Zeng i ostali autori **[51]**, uradili su projektovanje skupa četvoro-kvadrantnih karakteristika pumpnih-turbina, što je od velikog značaja, kada se odgovarajuće četvoro-kvadrantne karakteristike pumpnih-turbina ne mogu koristiti za zamjenu pri istoj specifičnoj brzini. Veliki doprinos ovog rada ogleda se u razvijenoj novoj metodi za karakterizaciju pumpnih-turbina pri bilo kojoj specifičnoj brzini koristeći bazu podataka od 25 dostupnih skupova modela četvoro-kvadrantnih karakteristika pumpnih-turbina. Autori ovog rada su verifikovali razvijenu metodu upoređivanjem sa izmjerenim modelskim četvoro-kvadrantnim karakterističnim krivama pumpnih-turbina sa razumnom tačnošću.

Simpson, A. R. Marchi, A. (2013). *Evaluating the approximation of the affinity laws and improving the efficiency estimate for variable speed pumps*. Journal of Hydraulic Engineering, 139(12), 1314-1317. **[52]**

Simpson i ostali autori **[52]**, su izvršili detaljnu analizu zakona afiniteta koji se odnose na četvoro-kvadrantne karakteristike pumpi koje rade pri različitim brzinama, a u kontekstu distribucije vode, zakoni afiniteta se obično koriste za predviđanje krive pumpe za pumpe sa promenljivom brzinom. Istraživanje objavljeno u ovom radu procenjuje grešku efikasnosti za širok raspon veličina pumpi i testira upotrebu razvijene formule u ovom radu kao alternative zakonima afiniteta. Rezultati pokazuju da se ovom formulom može postići bolja

procjena efikasnosti malih i srednjih pumpi. Štaviše, glavni doprinos je da se formula može lako implementirati u proračunima hidrauličkih sistema sa pumpama.

Martin C. S. (2008). *Pumped Storage*, Section 12.14 of McGraw-Hill Pump Handbook, Fourth Edition, 2008. **[53]**

Martin je izvršio detaljnu analizu četvoro-kvadrantnih krivih pumpnih-turbina i došao do sledećih zaključaka **[53]**. Potrebne su četvoro-kvadrantne krive za numeričke simulacije u pumpnim akumulacionim hidroelektranama, pošto stvarni potencijal za pojavu prolaznih pojava tokom hidrauličkog udara postoji uglavnom zbog isključenja iz električne mreže. Za preliminarne analize, tri najgora scenarija su: (a) potpuno rasterećivanje snage na svih radnim agregatima, (b) nestanak struje na pumpi tokom procesa rada pumpe i (c) prihvatanje opterećenja – povećanje snage sa nula do nominalne vrijednosti. Dodatno za konačne analize, može se garantovati više slučajeva prelaznih procesa: odbacivanje punog opterećenja sa pumpne-turbine sa zatvaranjem lopatica sprovodnog aparata, odbacivanje punog opterećenja sa pumpne-turbine sa zatvaranjem glavnog ulaznog ventila (predturbinski zatvarač) i zaključanim lopaticama sprovodnog aparata, prihvatanje punog opterećenja od brzine bez opterećenja, nestanak struje na pumpi sa zatvaranjem lopatica sprovodnog aparata, nestanak struje na pumpi sa zatvaranjem glavnog ulaznog zatvarača, pokretanje pumpe iz sinhronizacije, normalno brzo zatvaranje turbine, normalno brzo zatvaranje pumpe, smanjenje proizvodnog opterećenja tokom procesa rada turbomašine, povećanje proizvodnog opterećenja tokom procesa rada turbomašine, odbacivanje opterećenja praćeno prihvatanjem opterećenja, prihvatanje opterećenja praćeno odbacivanjem opterećenja, prihvatanje opterećenja praćeno normalnim brzim zaustavljanjem turbomašine, neispravnost amortizacionog hoda regulatora, što rezultira većom stopom zatvaranja lopatica sprovodnog aparata tokom cijelog hoda, zatvaranje lopatica sprovodnog aparata od brzine bez opterećenja, stabilnost regulatora, fenomen rezonancije.

Suter P. (1966). *Representation of pump characteristics for calculation of water hammer*. Sulzer Technical Review, Research No. 66. pp 45-48. **[13]**

Suter je osmislio bezdimenzionalni prikaz krivih četvoro-kvadrantnih karakteristika (bezdimenzionalne promjenljive *Wh* – karakteristika pada i *Wm* – karakteristika momenta) koji je veoma pogodan za korišćenje u računaru tokom proračuna prelaznih procesa na turbomašini **[13]**.

Više detalja o prethodno navedenim radovima može se sagledati u (Prilogu - P1) - Stručni prilozi (detaljna analiza navedenih referenci), koji je priložen uz ovu doktorsku disertaciju.

3. Prethodno obavljena lična istraživanja

3.1 Eksperimentalna istraživanja

Eksperimentalno određivanje četvoro-kvadrantnih krivih karakteristika (N_{11}, Q_{11}, M_{11}) u laboratorijama sa instalacijama pumpnih-turbina u Beču – Austrija (Institute for Energy Systems and Thermodynamics - Vienna University of Technology) i Wuhan – Kina (State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science – Wuhan University, P.R.China).

U navedenim laboratorijama nalaze se instalacije modela pumpnih-turbina, u laboratoriji u Beču nalazi se instalacija jedne pumpne-turbine *nq* = 41,6 dok u laboratoriji u Wuhan nalaze se instalacije dvije pumpne-turbine sa istim *nq* = 38 kod kojih su različiti geometrijski profili lopatica radnih kola i ulazne ivice. Tokom boravka u navedenim laboratorijama urađena su mjerenja različitih radnih režima u sva četiri-kvadranta pumpnih-turbina u stacionarnom i nestacionarnom stanju.

U laboratoriji Institute for Energy Systems and Thermodynamics - Vienna University of Technology - prvo je autor ove doktorske disertacije upoznat sa kompletnom instalacijom modela pumpne-turbine koja je instalisana u ovoj laboratoriji (gornji i donji rezervora pod pritiskom, dovodni i odvodni cjevovod, predturbinski zatvarač, model pumpne-turbine) i prezentovan je autoru ove doktorske disertacije kompletan mjerni sistem sa pozicijama mjernih instrumenata (instumenti za mjerenje pritiska duž dovodnog i odvodnog cjevovoda, spiralnog kućišta, sifona, instrumenta za mjerenje broja obrtaja, instrumenta za mjerenje momenta na turbinskoj osovini, instrumenta za mjerenje snage na generatoru, instumenta za mjerenje otvora lopatica sprovodnog aparata i pomjeraja klipa servomotora). Zatim je autor ove doktorske disertacije upoznat sa kompletnom opremom u kontrolnoj sobi u kojoj se skupljaju svi podaci izmjereni na instalaciji pumpne-turbine, u kontrolnoj sobi vrši se njihova obrada i pretvaranje iz analogno u digitalni oblik, na monitoru se prati mjerenje radnih tačaka na četvoro-kvadrantnim krivima karakeristika.

Tokom mjerenja na instalaciji pumpne-turbine nq = 41,6 u Laboratoriji za hidraulične turbine - Institute for Energy Systems and Thermodynamics Vienna University of Technology, od 22.10.2012 do 26.10.2012, autor ove doktorske disertacije učestvovao je u montiranju mjerne opreme, samom procesu mjerenja oko 100 mjernih tačaka na dvije četvoro-kvadrantne krive za dva otvora lopatica sprovodnog aparata, mjerenja su obavljena u stacionarnom stanju u cijelom području četvoro-kvadrantnih krivih karakteristika: pumpni režim, kočenje-energetska disipacija, turbinski režim do linije pobjega i nastavak u režimu kočenja, reverzibilni pumpni režim, start u pumpnom režimu, i analizi dobijenih rezultata. Tokom ovih mjerenja osoblje laboratorije i autor ove doktorske disertacije ispitivali su pumpnu-turbinu u sva četiri kvadranta za dva otvora lopatica sprovodnog aparata 12 mm i 22 mm i snimili oko 100 mjernih tačaka, čiji su rezultati prikazani u narednom dijelu teksta i navedenim u narednim tabelama ove doktorske disertacije. Ovo je bila jedinstvena prilika za autora ove doktorske disertacije da se upozna sa kompletnim procesom mjerenja na modelu pumpne-turbine, da prati i analizira promjene fizičkih veličina i pojave koje se dešavaju tokom rada pumpne-turbine i da se upozna koliko je složen proces u fizičkom smislu na pumpnoj-turbini tokom rada pumpne-turbine u sva četiri radna režima: normalni pumpni mod – (negativna brzina obrtanja, pozitivan moment, negativan protok); mod energetske disipacije – (negativna brzina obrtanja, pozitivan moment, pozitivan protok); normalni turbinski mod – (pozitivna brzina obrtanja, pozitivan moment, pozitivan protok); reverzibilni pumpi mod – (pozitivna brzina obrtanja, negativan moment, negativan protok). Na navedenim mjerenjima autor ove doktorske disertacije imao je jedinstvenu priliku da fizički doživi što se dešava sa turbomašinom pumpnom-turbinom kada prolazi kroz sva četiri radna kvadranta, kolike su nestabilnosti i haotičnost tokom prelaza iz pumpnog režima u turbinski režim (zona energetske disipacije - protok, moment i broj obrtaja mijenju znak i smjer), i koliko je teško izmjeriti moment, protok i broj obrtaja u ovom radnom režimu. Takođe slična situacija se dešava tokom prelaska sa turbinskog režima u pumpni režim (revrezibilni pumpni režim - protok, moment i broj obrtaja mijenju znak i smjer), javljaju se nestabilnost i haotičnost tokom ovog prelaza. Jako je teško izmjeriti moment, protok i broj obrtaja u ovom radnom režimu.

Ova ispitivanja predstavljaju za autora ove doktorske disertacije i samu doktorsku disertaciju neprocjenjiv značaj i vrijednost, ovo je bila jedinstvena prilika koja je pružena autoru ove doktorske disertacije da prisustvuje ovako složenim i kompleksnim ispitivanjima na pumpnoj-turbini i stekne neprocjenjiva inženjerska znanja, na čemu je posebno zahvalan domaćinu Prof. Dr.-Ing.Christian Bauer, Head of Institute Vienna University of Technology, Institute for Energy Systems and Thermodynamics, Department of Fluid-Flow-Machinery i Institute Vienna University of Technology. Na osnovu svega što je autor ove doktorske disertacije prošao kroz navedena mjerenja došao je do zaključka da nijedan inženjer nije kompletan dok ne prođe nešto ovako, a ova se prilika autoru ove doktorske disertacije ukazala u oktobru mjesecu 2012 godine.

Laboratorija Beč rezultati mjerenja - Tokom mjerenja osoblje laboratorije i autor ove doktorske disertacije su ispitivali pumpnu-turbinu *nq* = 41,6 u sva četiri kvadranta za dva otvora lopatica sprovodnog aparata 12 mm i 22 mm i snimili oko 100 mjernih tačaka, čiji su rezultati prikazani u narednim tabelama.

Laboratorija Beč - Podaci performansi pumpne turbine *nq* = 41,6

	pump			turbine			
	rated	max. head	min. head	rated	max. head	min. head	
n			400				rpm
Q	72,85	56,2	72,8	81	87	78,8	m^3/s
H	357,2	411	358	380	400,7	340,5	m
nq	41,6	32,9	41,5	41,8	41,7	44,8	rpm

Constants			
d2a	0,48752	m	
D2a	4,25	m	
step-up	8,71759	-	
gamma	9,7858	kN/m^3	specific weight of water at 15°C

$$Ted = \frac{T}{gamma*H*D^3}$$

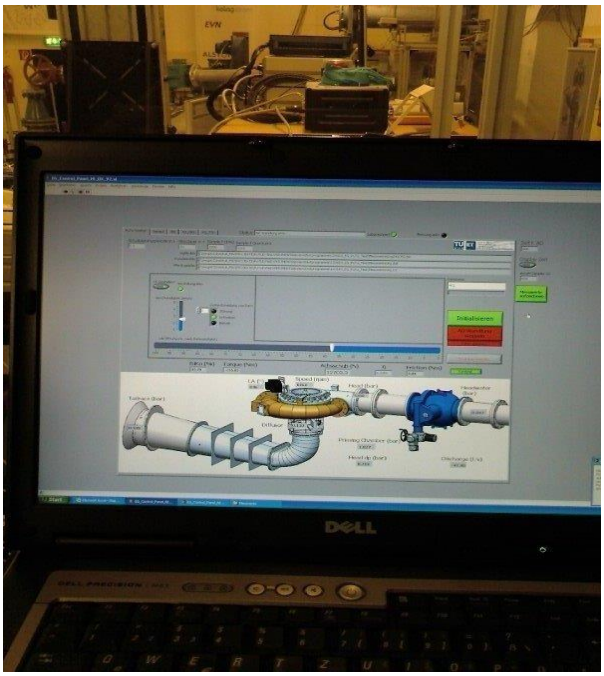
Tabela 1. Laboratorija Beč - rezultati mjerenja na pumpnoj-turbini *nq* = 41,6 za otvor lopatica sprovodnog aparata 12 mm kroz sva četiri kvadranta.

| | | |

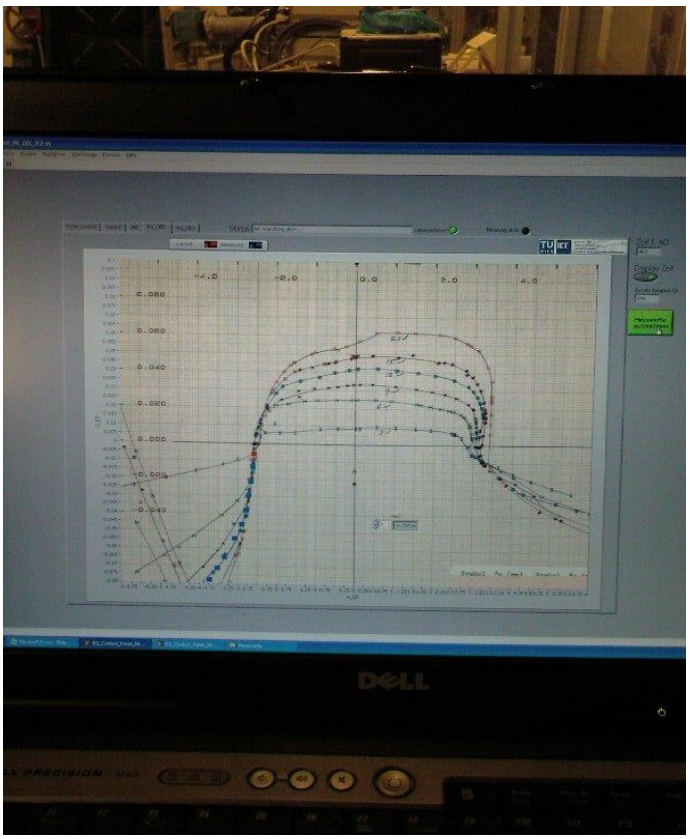
Tabela 2. Laboratorija Beč - rezultati mjerenja na pumpnoj-turbini *nq* = 41,6 za otvor lopatica sprovodnog aparata 22 mm kroz sva četiri kvadranta.

					according IEC 60193				according test			torque T = Tm + Mr	
Constants:	g	9,808475	m/s^2		nED = n*d/E^0.5				wed_v = w*d_2a/E^0.5				
	density rho	1000	kg/m^3		QED = Q/(d^2*E^0.5)				qed_v = Q/(d_2a^2*E^0.5)				
	gamma	9,7858	kN/m^3	standard density water	TED = T/(rho*d^3*g*H)				ted_v = T/(gamma*d_2a^3*H)			sign:	- pump
Cross sections	inlet	0,06193	m^2	(Turbine)									+ turbine
	outlet	0,255476	m^2	(Turbine)	H = dp/(rho*g)+(c_2^2-c_1^2)/2*g	Head			E=g*H specific hydraulic energy				
charackteristic dimension		0,27642	m	d	c_1,2=Q/A1,2	velocities							
		0,48752	m	d_2a									
systematic Error:	Q	0,25	p	0,2	T	0,1	Speed	1/60rpm	Friction	0,2	for detailed error calculations see DIN 1319!!!		

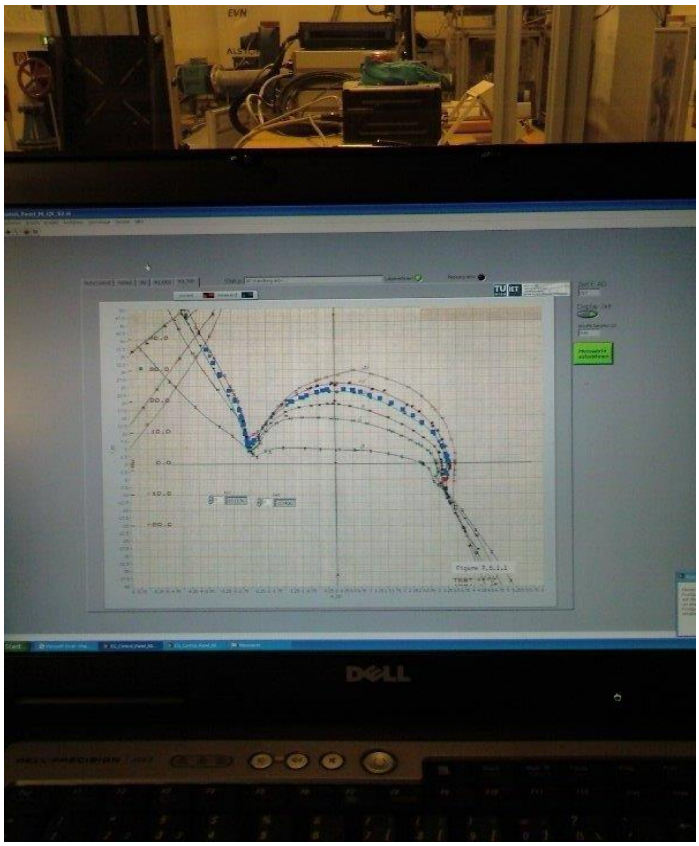
Time	Head dp (bar)	Discharge Q (l/s)	s_Head dp (bar)	s_Q (l/s)	Troque Tm (Nm)	Speed n (rpm)	Friction Mr (Nm)	s_Tm(Nm)	s_Speed (rpm)	s_Mr (N)	H (m)	wed_v	qed_v	ted_v	nED	QED	TED	Gate (mm)
24.10.2012 13:55	0,582155	-64,870241	0,010108	3,310127	-333,884803	677,589008	4,897256	4,803761	1,022486	0,046916	5,98787	4,513885	-0,035614	-48,454425	0,407324	-0,110786	-0,26523	22,057564
24.10.2012 13:55	0,583162	-64,80431	0,008514	3,065442	-333,156033	677,266641	4,911008	4,67021	1,150041	0,062531	5,998035	4,507913	-0,035548	-48,263132	0,406785	-0,11058	-0,26418	22,057564
24.10.2012 13:56	0,649808	-60,294049	0,008381	3,050292	-307,710657	677,563001	4,930696	4,04068	1,083058	0,074502	6,670449	4,276539	-0,031363	-40,031182	0,385906	-0,09756	-0,21912	22,057564
24.10.2012 13:57	0,722778	-51,836596	0,008606	3,056482	-273,444289	677,230702	4,995163	4,537133	1,108179	0,106134	7,402531	4,057578	-0,025595	-31,982183	0,366148	-0,07962	-0,17506	22,057564
24.10.2012 13:59	0,800697	-44,724552	0,009624	3,458421	-245,847599	677,263166	5,497391	24,406009	3,499515	0,211937	8,188344	3,858155	-0,020997	-25,886586	0,348152	-0,065317	-0,1417	22,057564
24.10.2012 13:59	0,796698	-44,658936	0,008459	3,072084	-246,089767	677,117891	6,150594	20,91268	3,101308	0,273303	8,147501	3,866984	-0,021019	-25,971861	0,348949	-0,065384	-0,14216	22,057564
24.10.2012 14:02	0,920383	-32,22385	0,008591	3,061859	-191,388741	675,508762	5,016768	5,042588	1,245122	0,088241	9,396538	3,592257	-0,014122	-17,491984	0,324158	-0,043931	-0,09575	22,057564
24.10.2012 14:02	0,998848	-19,796488	0,008545	3,063695	-146,464253	676,634737	5,053941	3,918294	1,056598	0,075058	10,188427	3,455581	-0,008332	-12,240531	0,311825	-0,025919	-0,067	22,057564
24.10.2012 14:04	1,00379	-8,700081	0,008456	3,042985	-116,590011	676,695402	5,018855	2,516187	0,944258	0,107138	10,234856	3,448043	-0,003653	-9,613833	0,311144	-0,011365	-0,05262	22,057564
24.10.2012 14:05	0,995552	-0,030626	0,008291	3,03973	-97,833704	677,328397	4,992578	4,070357	1,15164	0,128884	10,149916	3,465679	-0,000013	-8,066856	0,312736	-0,00004	-0,04416	22,057564
24.10.2012 14:09	1,202823	89,529655	0,010269	3,261219	33,1864	759,779732	4,862361	1,17646	0,974909	0,248039	12,36388	3,522406	0,034207	2,714124	0,317855	0,106408	0,014857	22,057564
24.10.2012 14:09	1,20437	89,361334	0,008856	3,020271	33,076247	760,526665	4,875275	1,518399	1,195663	0,205141	12,378782	3,523675	0,034121	2,703819	0,317969	0,106142	0,0148	22,057564
24.10.2012 14:11	1,227855	71,615347	0,008891	3,237698	-1,694264	767,683322	4,842115	2,447843	1,338574	0,199548	12,582472	3,527926	0,027123	2,220635	0,318353	0,084372	0,001208	22,057564
24.10.2012 14:12	1,152831	115,80046	0,009439	2,993707	96,969118	729,038367	4,768827	1,57374	1,649663	0,094478	11,921191	3,442	0,045057	7,526441	0,310599	0,140161	0,041198	22,057564
24.10.2012 14:15	1,530301	148,512744	0,00943	3,220555	189,023128	814,871262	4,786404	94,001253	30,456361	0,180042	15,881505	3,333216	0,050402	10,762418	0,300783	0,156786	0,058911	22,057564
24.10.2012 14:15	1,52777	147,84835	0,011655	3,069707	180,050229	823,097092	4,769232	42,141514	12,269763	0,155156	15,848509	3,370261	0,049891	10,28391	0,304125	0,155197	0,056292	22,057564
24.10.2012 14:17	1,758639	189,18202	0,010991	3,021507	380,321971	770,784124	4,92119	10,108125	2,887672	0,258021	18,377569	2,930854	0,059286	18,487289	0,264483	0,184422	0,101195	22,057564
24.10.2012 14:19	1,712795	198,645657	0,011509	2,99749	462,433692	661,490535	4,912655	9,872553	2,675833	0,096069	17,956091	2,544709	0,062978	22,953737	0,229629	0,195907	0,125644	22,057564
24.10.2012 14:23	1,694138	202,856253	0,010502	3,006537	514,27582	556,333699	5,163845	10,397669	2,658087	0,098136	17,787035	2,150324	0,064618	25,754783	0,194041	0,201008	0,140976	22,057564
24.10.2012 14:26	1,534941	192,0812	0,010712	3,004214	496,774426	411,613069	5,434484	16,318821	3,218689	0,862046	16,110733	1,671675	0,06429	27,491313	0,150849	0,199988	0,150481	22,057564
24.10.2012 14:28	1,327039	178,243633	0,010647	2,993116	448,225016	276,070928	5,491374	23,257395	4,282776	0,119892	13,927012	1,205902	0,064165	28,794465	0,108818	0,1996	0,157615	22,057564
24.10.2012 14:29	1,054947	157,832207	0,009052	2,983839	364,79929	156,511496	5,810649	6,868397	2,767549	0,597181	11,067134	0,766918	0,063737	29,533047	0,069205	0,198269	0,161657	22,057564
24.10.2012 14:30	1,064998	155,456527	0,00957	2,997388	370,812249	50,99611	6,52293	7,374306	2,961201	0,193882	11,160292	0,24884	0,062515	29,817972	0,022455	0,194468	0,163217	22,057564
24.10.2012 14:31	1,092909	148,161574	0,009571	2,999532	375,624619	-39,08542	-3,064367	6,387237	3,226075	0,239894	11,417139	-0,188563	0,058908	28,778331	-0,017016	0,183245	0,157526	22,057564
24.10.2012 14:32	1,10764	143,788291	0,009612	2,999517	372,177366	-76,427896	-3,934026	6,597594	4,153594	0,158597	11,551352	-0,366569	0,056836	28,114374	-0,033078	0,1768	0,153892	22,057564
24.10.2012 14:33	1,118012	140,996079	0,00963	2,986147	368,470456	-112,198316	-4,123907	6,488979	4,782217	0,149984	11,647151	-0,535916	0,055502	27,58807	-0,04836	0,172653	0,151011	22,057564
24.10.2012 14:36	1,303887	34,945418	0,012517	3,916464	151,019984	-543,09622	-3,249942	7,423127	9,983535	0,130496	13,308752	-2,426769	0,012869	9,792091	-0,218987	0,040031	0,0536	22,057564
24.10.2012 14:37	1,282721	52,403402	0,010883	3,387083	160,627318	-514,984038	-3,264602	6,91258	7,407566	0,153965	13,112033	-2,31835	0,019442	10,584203	-0,209203	0,060478	0,057936	22,057564
24.10.2012 14:38	1,267728	62,906703	0,009771	3,145779	167,014247	-497,097087	-3,290613	6,228676	3,633508	0,216675	12,974336	-2,249671	0,023462	11,128909	-0,203006	0,072984	0,060917	22,057564
24.10.2012 14:41	1,326947	15,650831	0,009105	3,5522	142,675212	-570,974361	-3,258589	5,881219	4,988526	0,142739	13,53164	-2,53024	0,005716	9,086371	-0,228324	0,01778	0,049737	22,057564
24.10.2012 14:42	1,33654	6,73759	0,008843	3,077736	140,135558	-583,379881	-3,227833	5,101136	2,294465	0,146716	13,62695	-2,576158	0,002452	8,860447	-0,232467	0,007627	0,0485	22,057564
24.10.2012 14:44	1,346329	-0,597517	0,009361	3,141746	139,7873	-594,449196	-3,212722	6,134099	2,559779	0,134278	13,72618	-2,615533	-0,000217	8,774988	-0,23602	-0,000674	0,048032	22,057564
24.10.2012 14:46	1,047376	0,008754	0,009057	2,860535	110,738068	-524,140179	-3,577757	6,801943	1,577404	0,250957	10,678274	-2,614672	0,000004	8,850326	-0,235943	0,000011	0,048445	22,057564
24.10.2012 14:46	1,05063	0,019976	0,008623	3,034181	111,233287	-524,095173	-3,54562	5,053843	2,121687	0,176073	10,711449	-2,610396	0,000008	8,866334	-0,235557	0,000026	0,048532	22,057564
24.10.2012 14:48	1,012276	-12,164182	0,008543	3,051638	111,880532	-523,699555	-3,52051	5,252896	2,075614	0,207845	10,322271	-2,657143	-0,005086	9,258064	-0,239775	-0,015822	0,050677	22,057564
24.10.2012 14:50	0,988098	-24,32796	0,008655	3,042253	120,127139	-523,918469	-3,459781	5,498665	1,775544	0,190942	10,08133	-2,689832	-0,010293	10,206055	-0,242725	-0,03202	0,055866	22,057564
24.10.2012 14:50	0,963397	-40,293529	0,008828	3,059719	137,493899	-523,815703	-3,440723	4,758976	1,363537	0,19653	9,842397	-2,721751	-0,017254	12,011648	-0,245605	-0,053674	0,065749	22,057564
24.10.2012 14:52	0,911312	-68,77357	0,006252	2,880202	173,652029	-523,653015	-3,425385	0,717622	0,751028	0,141324	9,350247	-2,791595	-0,030215	16,055757	-0,251908	-0,093991	0,087886	22,057564
24.10.2012 14:52	0,910745	-68,631871	0,011928	3,330185	173,400482	-524,42233	-3,425175	2,137072	0,842502	0,103059	9,344219	-2,796598	-0,030163	16,042394	-0,252359	-0,093828	0,087813	22,057564
24.10.2012 14:52	0,910581	-68,742309	0,008603	2,990752	172,883464	-524,175165	-3,389266	0,70846	0,730483	0,178996	9,342734	-2,795502	-0,030214	15,999529	-0,25226	-0,093986	0,087578	22,057564
24.10.2012 14:52	0,911016	-68,800838	0,01082	2,824078	174,220226	-524,213379	-3,400295	0,814517	0,70872	0,117981	9,347271	-2,795027	-0,030232	16,116846	-0,252218	-0,094043	0,08822	22,057564
24.10.2012 14:53	0,911824	-68,499138	0,008615	3,065473	173,677406	-523,810308	-3,392678	2,585802	0,975246	0,180524	9,354994	-2,791725	-0,030087	16,053087	-0,25192	-0,093592	0,087871	22,057564
24.10.2012 14:53	0,91107	-93,992542	0,009189	3,096898	197,206496	-523,626251	-3,385273	3,580148	1,40289	0,154717	9,399136	-2,784183	-0,041187	18,186107	-0,251239	-0,128123	0,099547	22,057564
24.10.2012 14:54	0,824631	-120,419639	0,008631	3,096507	218,999389	-523,96786	-3,447451	3,769128	1,251181	0,29311	8,588755	-2,914472	-0,055201	22,133398	-0,262996	-0,171715	0,121153	22,057564
24.10.2012 14:56	0,722552	-137,321637	0,008512	3,102178	223,20787	-523,790971	-3,415267	5,497487	1,394132	0,150598	7,602539	-3,096699	-0,066907	25,496512	-0,27944	-0,20813	0,139562	22,057564
24.10.2012 14:56	0,672213	-145,789684	0,00835	3,126493	224,585049	-524,12599	-3,403029	5,273533	1,398208	0,154631	7,119311	-3,202116	-0,073404	27,39922	-0,288952	-0,228341	0,149977	22,057564



Slika 1. Laboratorija Beč – prikaz kompletne instalacije pumpne-turbine na računaru.



Slika 2. Laboratorija Beč – prikaz mjernih tačaka na četvoro-kvadrantnom dijagramu Q_{11}-n_{11} pumpne-turbine za otvor lopatica sprovodnog aparata 12 mm na računaru.



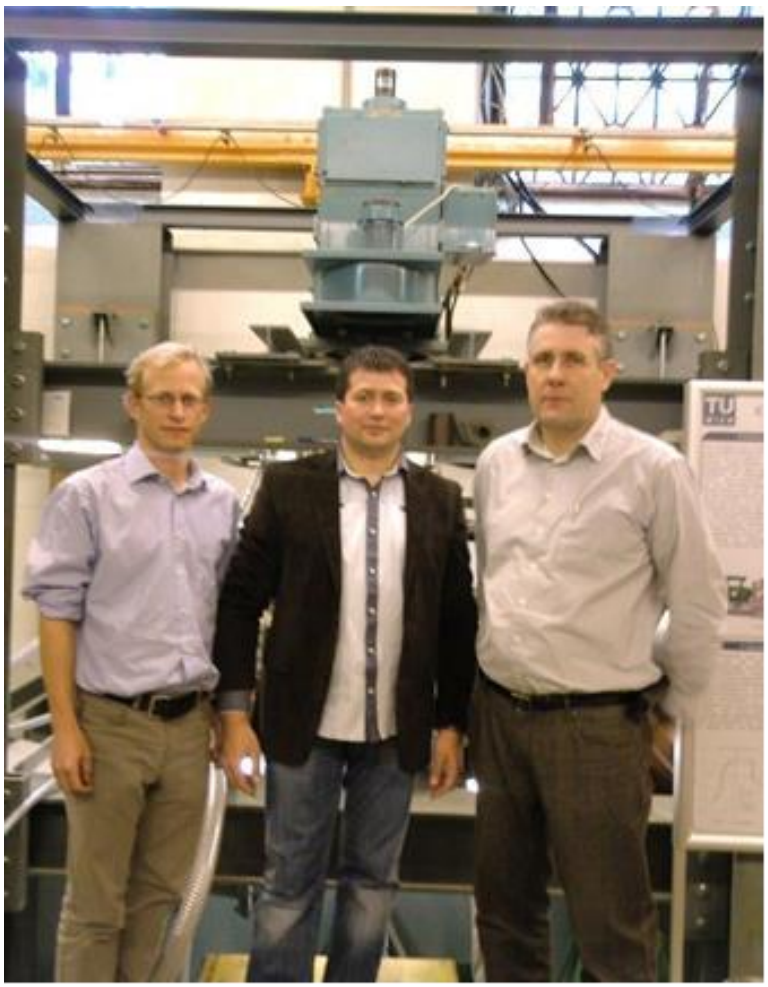
Slika 3. Laboratorija Beč – prikaz mjernih tačaka na četvoro-kvadrantnom dijagramu M_{11}-n_{11} pumpne-turbine za otvor lopatica sprovodnog aparata 12 mm na računaru.



Slika 4. Laboratorija Beč – prikaz kontrolne sobe sa opremom za monitoring, prikupljanje i obradu rezultata mjerenja.



Slika 5. Laboratorija Beč – prikaz kontrolne sobe sa opremom za monitoring, prikupljanje i obradu rezultata mjerenja.

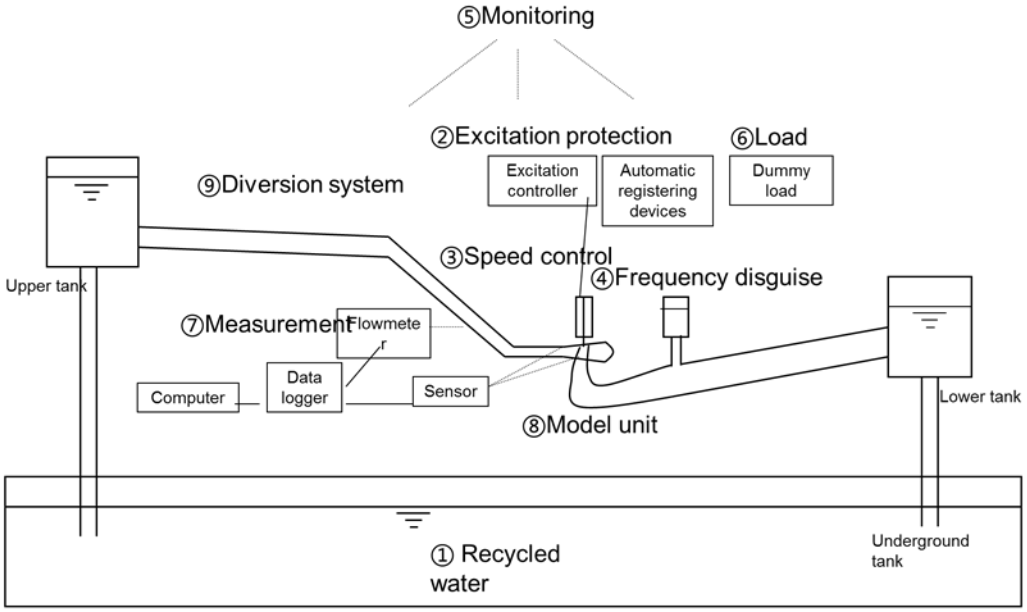


Slika 6. Laboratorija Beč – Prof. Dr.Ing.Christian Bauer (TU Beč), Zdravko Giljen, Dr. Bernhard List (VOITH) – (sa desna na lijevo).

U laboratoriji State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science – Wuhan University, P.R.China – autor ove doktorske disertacije boravio je u zvaničnoj posjeti od 29.02.2016 do 29.03.2016 na poziv Prof. Dr. Yongguang Cheng Director, Research Section of Safety of Hydropower System The State Key Laboratory of Water Resources & Hydropower Engineering Science. U laboratoriji na ispitnom pultu, pumpne-turbine se pokretane kroz sve četvoro-kvadrantne operacije, urađena su ispitivanja četvoro-kvadrantnih karakteristika za dva modela pumpnih-turbine u stacionarnom i nestacionarnom stanju. Mjerenja su obavljena u cijelom području četvoro-kvadrantnog dijagrama: pumpni režim, kočenje, turbinski režim do linije pobjega i nastavak u režimu kočenja, reverzibilni pumpni režim, start u pumpnom režimu. Nakon prethodno navedenog autor ove doktorske disertacije uradio je analizu dobijenih podataka, koji su napravljeni bezdimenzionalnim, dobijenih Suterovih krivih, a zatim je napravio numeričke eksperimente prelaznih pojava (1D) u sistemu sa takvim mašinama.

Tokom izvođenja mjerenja na instalaciji ove dvije pumpne-turbine, autor ove doktorske disertacije upoznao je koliko je složen proces u fizičkom smislu na pumpnoj-turbini tokom rada pumpne-turbine u sva četiri radna režima, kolike su nestabilnosti i haotičnosti tokom prelaza iz pumpnog režima u trurbinski režim (zona energetske disipacije - protok, moment i broj obrtaja mijenjaju znak i smjer), i koliko je teško izmjeriti moment, protok i broj obrtaja u ovom radnom režimu. Eksperimentalna platforma u laboratoriji - State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science, Wuhan University, P. R. China sastoji se od devet djelova i opreme koje je ugrađena u njima i navedena u sledećem dijelu teksta i prikazana na Slici 7: (1) recycled water - recikliranje vode, (2) excitation protection – zaštita pobude, (3)

speed control - kontrola brzine, (4) frequency disguise – prerušavanje frekvencije, (5) monitoring - monitoring, (6) load - opterećenje, (7) measurement - mjerenje, (8) model unit – model agregata, (9) diversion system – diverzioni sistem. (1) Recycled water (recikliranje vode) – equipment (oprema): cisterns (cisterne), tanks (rezervoari), backwater channels (kanali povratne vode), pumps (pumpe), water pipes (cijevi za vodu), valves (ventili), electromagnetic flow meter (elektromagnetni mjerači protoka), transformers (pretvarači), distribution equipment (oprema za distribuciju) and other auxiliary equipment (druga pomoćna oprema), etc. (2) Excitation protection (zaštita pobude) – equipment (oprema): generator-motor excitation device (generator – motora uređaj pobude), automatic registering devices – uređaji za automatsko registrovanje, generator protection devices - uređaji za zaštitu generatora. (3) Speed control (kontrola brzine) – equipment (oprema): speed controller (regulator brzine), tester (uređaj za ispitivanje), digital cylinder actuators (digitalni cilindar aktuator), valve controllers (ventil kontroler), etc. (4) Frequency disguise (prerušavanje frekvencije) – equipment (oprema): drive and commutation means (sredstva za pogon i komutaciju). (5) Monitoring (monitoring) – equipment (oprema): local control unit (lokalna kontrolna jedinica), the host computer system (domaćin kompjuterski sistem), monitoring system software (softver monitoring sistem), industrial TV monitoring (industrijski TV monitoring). (6) Load (opterećenje) – equipment (oprema): 4 × 20kW front-loaded cabinet and cabinet (naprijed-napunjen orman i orman). (7) Measurement (mjerenja) – equipment (oprema): data logger (loger podataka), vibration tester data (ispitivač podataka vibracija), various sensors (razni senzori). (8) Model unit (model agregata) – equipment (oprema): 4 different models working head pump turbine - generator-motor (4 različita modela radnog pada pumpne turbine - generatora - motora). (9) Diversion system (diverzioni sistem) – equipment (oprema): upper / lower reservoir (gornji i donji rezervoar), inlet / outlet pressure pipeline (ulazne i izlazne cijevi pod pritiskom), surge chamber (vodostan) and other components (ostale komponente).



Slika 7. Šema eksperimentalne platforme State Key Laboratory – Wuhan, Kina.

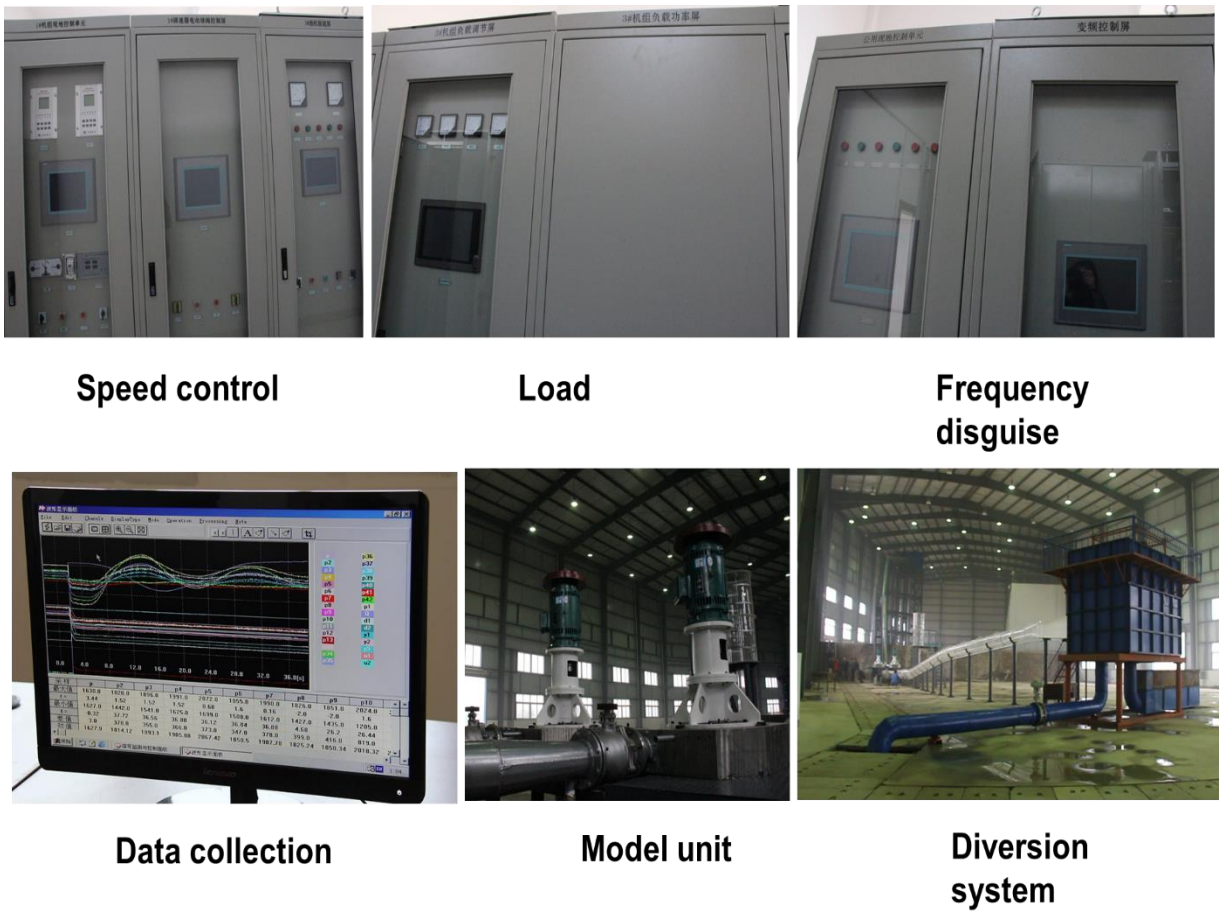
Tokom boravka u laboratoriji auto je radio je na razvoju ove doktorske disertacije, analizirao je dobijene rezultate izmjerene tokom prelaznih procesa na dva modela pumpnih-turbina instalisanih u ovoj laboratoriji, kao i na postupku transformisanja podataka sa četvoro-kvadrantnih krivih karakteristika pumpne-turbine u Suterove krive. Tokom ovog perioda upoznat je sa kompletnom instalacijom ispitnog pulta dvije pumpne-turbine instalisane u State Key Laboratory - Wuhan (uzvodni rezervoar, dovodni cjevovod, uzvodna račva, instalacijama dva modela pumpnih-turbina, nizvodna račva, vodostan, nizvodni cjevovod, nizvodni rezervoar).

Zatim je upoznat sa kompletnom opremom u kontrolnoj sobi u kojoj se skupljaju svi podaci izmjereni na instalacijama ova dva modela pumpnih-turbina, u kontrolnoj sobi prati se na monitorima kompletan process mjerenja, a u prostoriji do nalaze se uređaji koji vrši obradu i pretvaranje iz analogno u digitalni oblik svih mjernih signala sa kompletne instalacije i svih mjernih pozicija, na monitorima se prati mjerenje radnih tačaka na četvoro-kvadrantnim krivima karakeristika kako u stacionarnom tako i u nestacionarnom stanju. Autor ove doktorske disertacije analizirao je rezultate izmjerene tokom stacionarnog i nestacionarnog radnog stanja na ova dva modela pumpnih-turbina, pri različitim radnim režimima. Obučen je da koristi Ansys Fluent, 3D CFD program za simuliranje prelaznih procesa i izračunavanje četvoro-kvadrantnih karakteristika. Analizirao je naučne radove u kojima su opisana istraživanja obavljena u State Key Laboratory Wuhan, i postao familijaran sa problematikom dinamičkih karakteristika u *S* - regionu tokom tranzijentnog stanja - pobjeg. Takođe tokom ove posjete auto ove doktorske disertacije upoznat je sa kompletnom instalacijom ispitnog pulta tri modela Francisove turbine instalisanih u State Key Laboratory – Wuhan, upoznat je sa kompletnom mjernom opremom i procedurama mjerenja na modelima Francis turbina i ostalim komponentama instalacije (uzvodni rezervoar, tri dovodna cjevovoda, uzvodna račva, instalacijama tri modela Francis turbina, nizvodna račva, vodostan, nizvodni cjevovod, nizvodni rezervoar). Upoznat je sa kompletnom opremom u kontrolnoj sobi gdje se vrši sakupljanje i obrada svih mjernih signala sa instalacije tri modela Francis turbina i ostalih komponenti instalacije. Ph.D. Jinping Li je upoznao autora ove doktorske disertacije sa postupkom mjerenja, testiranja i analizama koje rade na navedenoj instalaciji u dijelu kontrole stabilnosti i pouzdanosti instalacije za razna radna stanja koja se mogu pojaviti tokom rada modela Francis turbine i kako se ta stanja reflektuju u odnosu na mrežu, a koja je teško ispitivati i analizirati na prototipu ove intalacije tj. izgrađenoj hidroelektrani. State Key Laboratory je autoru ove doktorske disertacije obezbijedila jedanest setova četvoro-kvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11} za jedanest modela pumpnih-turbina koje može autor ove doktorske disertacije da preračuna u Suterove krive i da korist ove preračunate podatke za završetak ove doktorske disertacije. Takođe je autoru ove doktorske disertacije omogućeno da koristi rezultate mjerenja dobijene na modelima pumpnih-turbina tokom prelaznog procesa pobjeg, kao i podatke koji su dobijeni za ovo nestacionarno stanje simulacijom na 3D i 1D modelima. Takođe za izradu ove doktorske disertacije je omogućeno da autor koristi tehničke podatke i parametre svih komponenti instalisanih u instalaciji dva modela pumpnih-turbina u State Key Laboratory, koja će biti predstavljeni u narednom dijelu teksta.

Posjeta State Key Laboratory, za autora ove doktorske disertacije ima neprocjenjiv značaj i vrijednost, ovo je bila jedinstvena prilika koja je pružena autoru da izvrši analizu rezultata izmjerenih tokom stacionarnog stanja i prelaznih procesa na dva modela pumpnih-turbina instalisanih u ovoj laboratoriji, kao i postupak transformisanja podataka sa četvoro-kvadrantnih krivih karakteristika pumpnih-turbina u Suterove krive. Autor ove doktorske diesrtacije posebno ističe analizu koju je uradio na problematici dinamičkih karakteristika u *S* - regionu tokom tranzijentnog stanja - pobjeg pumpne-turbine. Ovom prilikom autor ističe posebnu zahvalnost domaćinu Prof. Dr. Yongguang Cheng Director, Research Section of Safety of Hydropower System The State Key Laboratory of Water Resources & Hydropower Engineering Science, bez čije pomoći nebi bilo moguće da autor izvede posjetu State Key Laboratory. Na osnovu svega što je auto ove doktorske disertacije prošao tokom posjete State Key Laboratory dolazi do zaključka da nijedan inženjer nije kompletan dok neprođe nešto ovako, a ova se prilika se autoru ukazala u martu mjesecu 2016 godine.



Slika 8. State Key Laboratory – Wuhan, Kina.



Slika 9. Komponente instalacije State Key Laboratory – Wuhan, Kina.



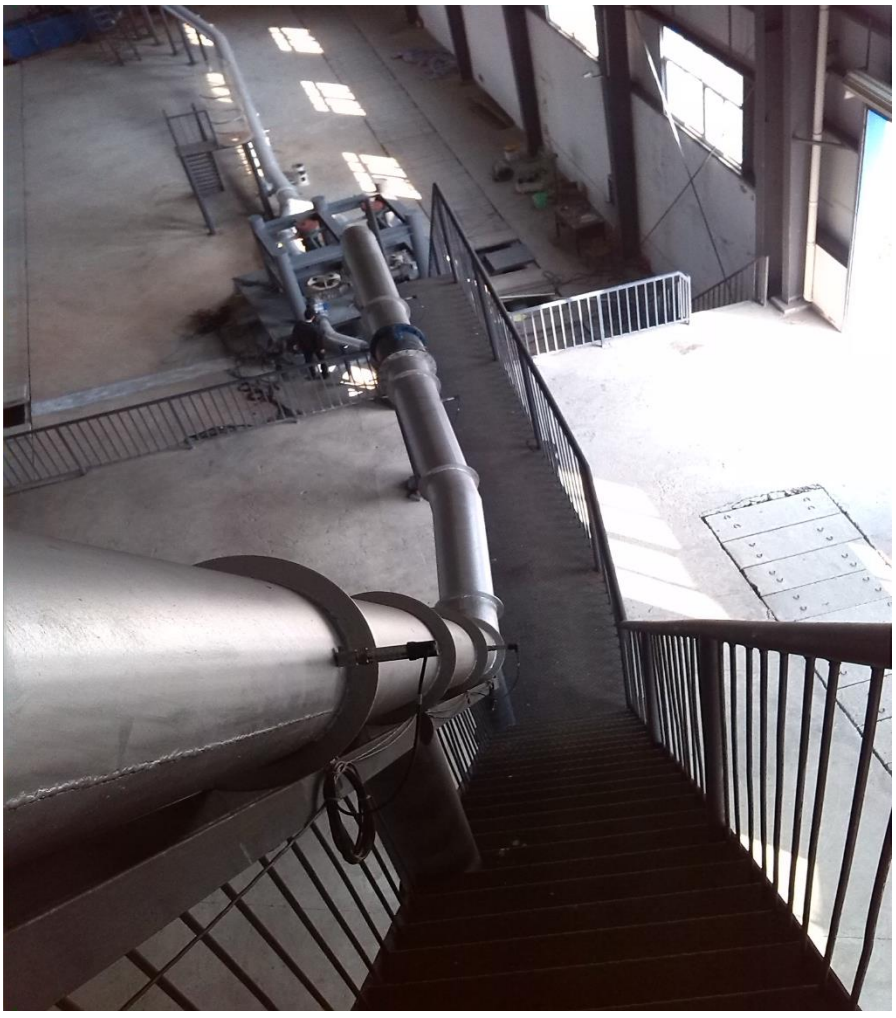
Slika 10. Dvije pumpne-turbine instalisane u State Key Laboratory – Wuhan, Kina.



Slika 11. Radna kola pumpnih-turbina instalisanih u State Key Laboratory – Wuhan, China.



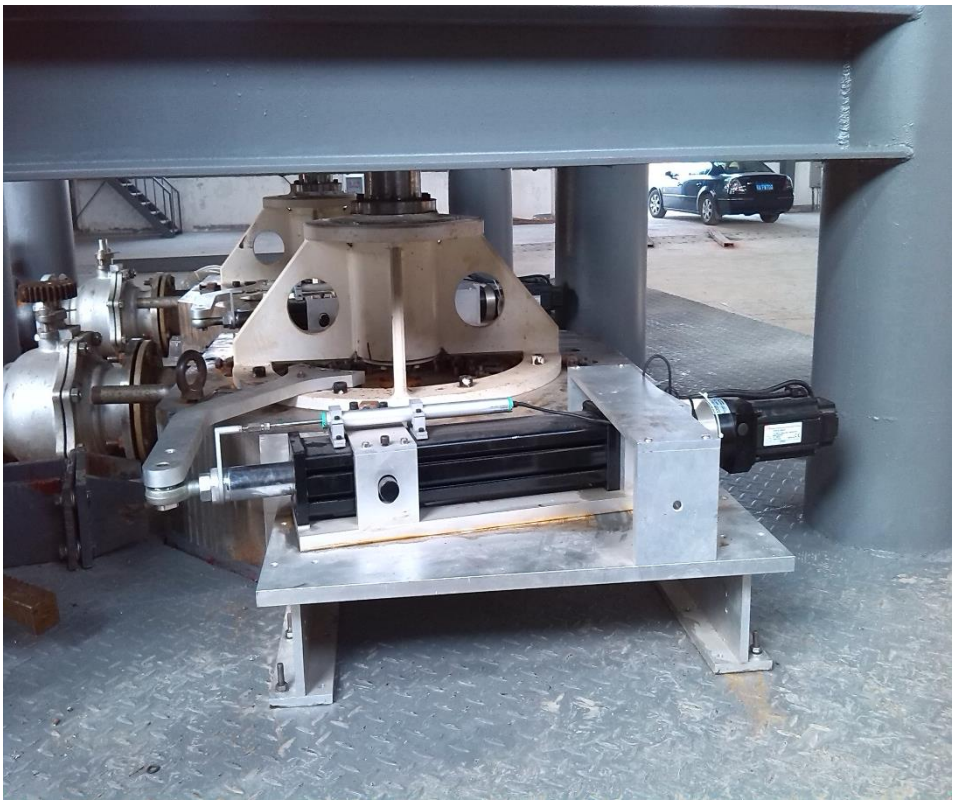
Slika 12. Komponente donja račva - vodostan - odvodni cjevovod - nizvodni rezervoar - instalacije State Key Laboratory – Wuhan, Kina.



Slika 13. Model dovodnog sistema - instalacije State Key Laboratory – Wuhan, Kina.



Slika 14. Sifon pumpne-turbine instalacije State Key Laboratory – Wuhan, Kina.



Slika 15. Servomotor pumpne-turbine instalacije State Key Laboratory – Wuhan, Kina.



Slika 16. Prof. Dr. Yongguang Cheng – Zdravko Giljen - Ph.D Linsheng Xia (slijeva na desno) – State Key Laboratory – Wuhan, Kina.



Slika 17. Prof. Dr. Yongguang Cheng – Zdravko Giljen - Mr.Chief of Laboratory (sdesna na lijevo) – State Key Laboratory – Wuhan, Kina.

3.2 Analitička istraživanja

Teorijske (matematičke) metode

Koristiće se parcijalne diferencijalne jednačine za hidraulički udar (postupci koje su razvili Chaudhry, M. H. (1979) **[3]**; Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**; Dr Dušan Obradović; Bergant i Simpson (1997)). Matematički model koji su razvili navedeni autori, je razvijen da analizira stanja prelaznih procesa pri raznim radnim uslovima u hidroelektrani. Nestacionarno strujanje kroz zatvorene cjevovode je opisano sa dinamičkom jednačinom (1) i jednačinom kontinuiteta (2). Opisano je izvođenje ovih jednačina, i dostupne metode za njihovo rješavanje i diskutovanje. Sledeće pretpostavke su uvedene pri izvođenju jednačina: 1 - protok u cjevovodima je jednodimenzionalan, i raspodjela brzine je homogena po cijeloj površini poprečnog presjeka cjevovoda; 2 - zid cjevovoda i fluid su linearno elastični, napon je proporcionalan naprezanju, ovo je istina za većinu provodnika, kao što su cjevovodi od metala, betona i drveta, i obloženi ili neobloženi kameni tuneli; 3 – formule za izračunavanje gubitaka uslijed stacionarnog trenja u cjevovodima su validne tokom stanja prelaznih procesa, validacija ovih pretpostavki još nije potvrđena; 4 - tokom trajanja prelaznog režima cjevovod je skroz ispunjen fluidom i ostaje takav dok traje prelazni režim; 5 - tokom trajanja prelaznog procesa nema pojave kavitacije odnosno pritisak uvijek ima veću vrijednost od pritiska pri kojem dolazi do isparavanja fluida na datoj temperaturi; 6 - ne dolazi do pomjeranja cjevovoda tokom prelaznog procesa; 7 - brzina prostiranja talasa može se smatrati konstantnom u vremenu i prostoru zbog toga što je sadržaj slobodnog gasa u fluidu mali. Za izračunavanje frekventno zavisnog trenja Zielke je razvio proceduru za laminarno tečenje, a Herose je predložio empirijsku proceduru za turbulentno tečenje, međutim ove procedure su suviše kompleksne i glomazne za opštu upotrebu.

$$\frac{\partial H}{\partial t} + V\frac{\partial H}{\partial x} - V\sin\theta + \frac{a^2}{g}\frac{\partial V}{\partial x} = 0, \tag{1}$$

$$g\frac{\partial H}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial t} + V\frac{\partial V}{\partial x} + f\frac{V|V|}{2D_{cj}} = 0. \tag{2}$$

U jednačima (1) i (2) su: V – srednja brzina strujanja fluida, x – prostorna kordinata, t – vrijeme, $H = p/\rho g + z$ – pijezometarski pritisak, θ - nagib cjevovoda u odnosu na horizontalnu ravan, g – gravitaciono ubrzanje, f - Darcy-Weisbach-ov koeficijent trenja, a - brzina prostiranja poremećajnog talasa i D_{cj} - prečnik cjevovoda.

Kako je brzina strujanja fluida mnogo manja od brzine prostiranja poremećajnog talasa $V << a$, za veliki broj inženjerskih problema može se zanemariti uticaj konvektivnih članova $V(\partial H/\partial x), V(\partial V/\partial x)$ kao i člana $V\sin\theta$ jer vrijednost ovih članova je mala u odnosu na druge članove u jednačinama (1) i (2) (Bergant Simpson 1997). Jednačine kontinuiteta i promjene količine kretanja dobijaju se u uprošćenom obliku ako se u jednačinama (1) i (2) brzina strujanja fluida V zamijeni zapreminskim protokom $Q = VA$ u kome figuriraju i brzina strujanja fluida i površina poprečnog presjeka cjevovoda, i uzimajući u obzir prethodno navedene pretpostavke dobija se,

$$\frac{\partial H}{\partial t}+\frac{a^2}{gA}\frac{\partial Q}{\partial x}=0, \tag{3}$$

$$\frac{\partial H}{\partial x}+\frac{1}{gA}\frac{\partial Q}{\partial t}+f\frac{Q|Q|}{2gD_{cj}A^2}=0. \tag{4}$$

U jednačinama (3) i (4) je $A=D_{cj}^2\cdot\pi/4$ – površina poprečnog presjeka cjevovoda. Jednačine (3) i (4) čine sistem kvazilinearnih parcijalnih diferencijalnih jednačina hiperboličkog tipa. Zavisno promjenjive u jednačinama (3) i (4) su protok *Q* i pijezometarski pritisak *H* dok su nezavisno promjenjive u ovim jednačinama vrijeme *t* i prostorna koordinata jednodimenzionog strujnog polja *x*. Specijalni granični uslovi, su razvijeni za sinhroni rad turbine i ventila za regulisanje pritiska, poslednji odjeljak cjevovoda pored turbine se određuje kao $(i,n+1)$, zatim jednačina kontinuiteta može biti napisana kao $Q_{Pi,n+1}=Q_{Ptur}+Q_{Pv}$, u kojoj je Q_{Ptur} i Q_{Pv} su protok na turbini i ventilu za regulisanje pritiska na kraju vremenskog koraka, jednačina pozitivne karakteristike za sekciju $(i,n+1)$ je $Q_{Pi,n+1}=C_p-C_aH_{Pi,n+1}$, ova jednačina može biti napisana u smislu neto pada H_n, kao $Q_{Pi,n+1}=C_p-C_a\left(H_n-\frac{Q_{Pi,n+1}^2}{2gA_i^2}\right)$. Ako se karakteristike turbine koriste u analizi tada je protok kroz turbinu $Q_{Ptur}=a_3+a_2\sqrt{H_n}$ u kojoj su a_2 i a_3 konstante, a protok kroz ventil za regulisanje pritiska je $Q_{Pv}=Q_r\sqrt{H_n/H_r}$, iz navedenih jednačina slijedi $Q_{Pi,n+1}=a_3+a_4\sqrt{H_n}$, u kojoj je $a_4=a_2+Q_r/\sqrt{H_n}$.

3.3 Numeričke metode

Numeričke metode rješavanja parcijalnih diferencijalnih jednačina koje opisuju hidraulički udar.

Metoda karakteristika se koristi za analizu prelaznih procesa (postupci koje su razvili Chaudhry, M. H. (1979) **[3]**; Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**; Dr Dušan Obradović), kao što je prestavljeno u prethodnom dijelu teksta jednačine koje opisuju nestacionarno tečenje u zatvorenim cijevima su hiperbolične parcijalne diferencijalne jednačine, zatvoreni oblik rješavanja ovih jednačina je moguć, međutim zanemarujući ili linearizujući nelinearne članove različite grafičke i analitičke metode su razvijene za rješavanje ovih jednačina, ove metode su približne i ne mogu se koristiti za analizu velikih sistema ili sistema koji imaju složene granične uslove. Neke od ovih metoda su programirane za analize na kompjuteru, ali nijesu predstavljene u knjigama jer su njihovi programi složeni. U knjigama od navedenih autora su diskutovane tehnike koje više odgovaraju kompjuterskoj analizi, kao što su implicitna metoda konačnih razlika i metoda karakteristika.

Kod implicitne metode konačnih razlika, parcijalni izvodi su zamijenjeni sa konačnim razlikama, i nakon toga se dobijaju algebarske jednačine za cio sistem i zatim se rješavaju istovremeno. Zavisno od veličine sistema, ovo podrazumjeva istovremeno rješavanje velikog broja nelinearnih jednačina. Analiza sa ovom metodom postaje još više komplikovana u sistemima koji imaju kompleksne granične uslove, koji se moraju rješavati sa iterativnom

tehnikom. Ovaj metod ima prednost da je bezuslovno stabilan. Međutim veći vremenski koraci mogu se koristiti, što rezultira u ekonomičnosti vremena izračunavanja. Međutim vremenski korak ne može biti povećan proizvoljno jer to dovodi do izgrađivanja pikova pritiska.

Kod metode karakteristika, hiperbolične parcijalne diferencijalne jednačine se prvo pretvore u obične diferencijalne jednačine, koje se zatim rješavaju eksplicitno tehnikom konačnih razlika. Zato što se svaki granični uslov i svaka sekcija cjevovoda analiziraju posebno tokom vremenskog koraka, ova metoda je posebno pogodna za sisteme sa složenim graničnim uslovima. Nedostatak ove metode je da mali vremenski koraci moraju biti korišćeni da se zadovolji Corant-ov uslov za stabilnost. Da se prevaziđe ovo, može se koristiti kombinacija implicitne metode konačnih razlika i metode karakteristika. Kod ove metode razvijene su jednačine za simulaciju cjevovoda, i graničnih uslova za jedan broj jednostavnih stanja. Kriterijumi stabilnosti i konvergencije za stabilnost šeme konačnih razlika su predstavljeni kod ove metode, i opisana je procedura za analizu sistema cijevi. Kod ove metode nastoji se da se zadrži izvođenje jednačina bez napredne matematike, dovoljno je imati elementarno znanje o parcijalnim diferencijalnim jednačinama da bi bili u stanju pratiti razvoj ovih jednačina. Kod izvođenja ovih jednačina, prati se opšti pristup predložen od strane Lister, a kasnije usvojen od Streeter i Wylie.

- Jednačine karakteristika

Za rješavanje sistema jednačina (3) i (4) koristi se neka od numeričkih metoda, pošto se rješenje ovog sistema jednačina ne može dobiti analitički. Numerička metoda koja se najviše primjenjuje zove se metoda karakteristika. Metoda karakteristika se najviše koristi zbog njene jednostavnosti i efikasnosti. Pomoću metode karakteristika jednačine (3) i (4) prevode se u obične diferencijalne jednačine, pri čemu se istovremeno određuje familija krivih koje se nalaze u prostorno-vremenskoj ravni Slika 18, i duž kojih važi izvedena transformacija. Za navedene krive se koristi naziv karakteristične linije ili karakteristike. Pravac prostiranja poremećajnog talasa kroz fizički sistem u vremenu i prostoru definiše se karakterističnim linijama (Goldberg i Wylie 1983).

Polazi se od dinamičke jednačine (4) - $L_1 = \frac{\partial Q}{\partial t} + gA\frac{\partial H}{\partial x} + \frac{f}{2DA}Q|Q| = 0$ i jednačine količine kretanja (3) - $L_2 = a^2\frac{\partial Q}{\partial x} + gA\frac{\partial H}{\partial t} = 0$.

Razmatra se linearna kombinacija dvije prethodne jednačine $L = L_1 + \lambda L_2$ i dobija se jednačina

$$\left(\frac{\partial Q}{\partial t} + \lambda a^2\frac{\partial Q}{\partial x}\right) + \lambda gA\left(\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{1}{\lambda}\frac{\partial H}{\partial x}\right) + \frac{f}{2DA}Q|Q| = 0 \qquad (5)$$

ako je $H = H(x,t)$ i $Q = Q(x,t)$.

Tada totalni izvod može se pisati kao $\frac{dQ}{dt} = \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x}\frac{dx}{dt}$ i $\frac{dH}{dt} = \frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial H}{\partial x}\frac{dx}{dt}$. Definisanjem nepoznatog multiplikatora λ kao $\frac{1}{\lambda} = \frac{dx}{dt} = \lambda a^2$ ili $\lambda = \pm\frac{1}{a}$.

Kada se primijeni metoda karakteristika jednačine (3) i (4) dobijaju se u sledećem obliku:

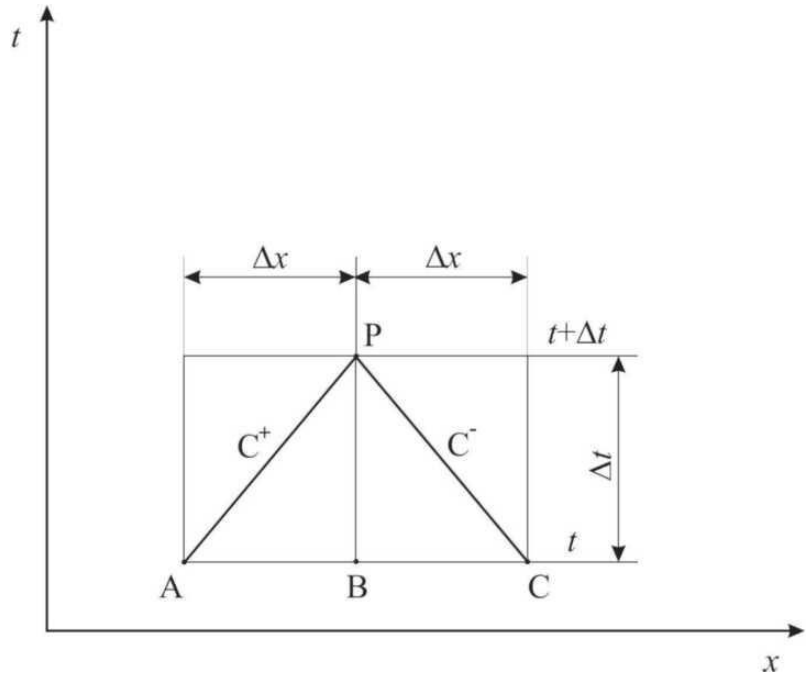
duž C+ karakteristične linije

$$\frac{dQ}{dt}+\frac{gA}{a}\frac{dH}{dt}+\frac{f}{2DA}Q|Q|=0 \text{ ako je } \frac{dx}{dt}=a \tag{6}$$

duž C- karakteristične linije

$$\frac{dQ}{dt}-\frac{gA}{a}\frac{dH}{dt}+\frac{f}{2DA}Q|Q|=0 \text{ ako je } \frac{dx}{dt}=-a\,. \tag{7}$$

Jednačine (3) i (4) važe u čitavoj prostorno vremenskoj ravni, dok jednačine (6) i (7) važe samo duž karakterističnih linija i zovu se kompatibilne jednačine (Wylie i Streeter 1993) **[4]**. Iz jednačina (6) i (7) dobijaju se dvije algebarske jednačine pomoću metode konačnih razlika, koje su pogodne za numeričko rješavanje i mogu se zapisati u sledećem obliku u skladu sa notacijom sa Slika18, (Bergant i Simpson 1997):



Slika 18. Karakteristične linije u prostorno vremenskoj ravni.

duž C^+ karakteristične linije ($\Delta x/\Delta t=a$)

$$H_P-H_A+\frac{a}{gA}\left(\left(Q_u\right)_P-\left(Q_d\right)_A\right)+\frac{f\Delta x}{2gDA^2}\left(Q_u\right)_P\left|\left(Q_d\right)_A\right|=0, \tag{8}$$

duž C^- karakteristične linije ($\Delta x/\Delta t=-a$)

$$H_P-H_C-\frac{a}{gA}\left(\left(Q_d\right)_P-\left(Q_u\right)_C\right)-\frac{f\Delta x}{2gDA^2}\left(Q_d\right)_P\left|\left(Q_u\right)_C\right|=0. \tag{9}$$

Sistem jednačina (8) i (9) se dopunjuje početnim i graničnim uslovima u namjeri da se potpuno postavi problem. U početnom vremenskom trenutku početni uslovi definišu strujne parametre fluida, prije djelovanja poremećaja. Na granicama sistema tokom vremena granični uslovi definišu promjenu parametara fluida, i granični uslovi u graničnim tačkama mijenjaju jednu od karakterističnih jednačina. Jednačine graničnih uslova moraju sadržati vezu između zavisno promjenjivih protoka i pritiska ili zakon promjene jedne od njih tokom vremena. Moguće je napisati jednačinu pozitivne karakteristike (8) i jednačinu negativne karakteristike (9) u uprošćenom obliku:

$$H_P = C_P - B_P\left(Q_u\right)_P, \tag{10}$$

$$H_P = C_M + B_M\left(Q_d\right)_P, \tag{11}$$

u jednačinama (10) i (11) figuriraju sledeći članovi:

$$C_P = H_A + B\left(Q_d\right)_A, \tag{12}$$

$$B_P = B + R_{cj}\left|\left(Q_d\right)_A\right|, \tag{13}$$

$$C_M = H_C - B\left(Q_u\right)_C, \tag{14}$$

$$B_M = B + R_{cj}\left|\left(Q_u\right)_C\right|, \tag{15}$$

u jednačinama (12), (13), (14) i (15) su $R_{cj}=f\Delta x/2gDA^2$ – koeficijent otpora cjevovoda i $B= a/gA$ – impedansa cjevovoda koja je funkcija fizičkih osobina fluida i cjevovoda. Duž pozitivne karakteristične linije važi jednačina (10), dok duž negativne karakteristične linije važi jednačina (11). U tački *P* dolazi do presjeka ove dvije linije. Jednačinu (10) i jednačinu (11) zadovoljavaju kordinate tačke *P* a nalaženje nepoznatih vrijednosti protoka i pritiska u tački *P* moguće je njihovim simultanim rješavanjem. Na osnovu početnih uslova moguće je znati prethodne vrijednosti protoka i pritiska, a takođe se mogu izračunati u prethodnom računskom koraku. Na osnovu prethodno rečenog izrazi za protok i pritisak se dobijaju u sledećem obliku:

$$\left(Q_u\right)_P = \left(Q_d\right)_P = \frac{C_P - C_M}{B_P + B_M}, \tag{16}$$

$$H_P = \frac{C_P B_M + C_M B_P}{B_P + B_M}. \quad (17)$$

Na osnovu Courant-ovog kriterijuma stabilnosti rješenja određuje se vremenski korak integracije (Chaudhry 1987):

$$\Delta x \geq a\Delta t. \quad (18)$$

Odnos stvarne brzine prostiranja poremećajnog talasa *a* i numeričke brzine prostiranja talasa *Δx/Δt* predstavlja Courant-ov broj:

$$C_N = \frac{a}{\Delta x / \Delta t} = \frac{a\Delta t}{\Delta x}. \quad (19)$$

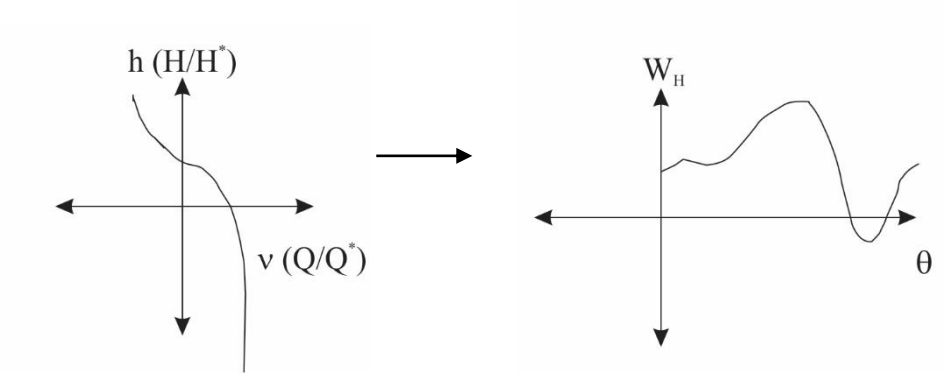
Kada je $C_N = 1$ onda je prethodno opisana numerička šema bezuslovno stabilna (Wylie i Streeter 1993).

4. Pripremni dio analize podataka (dio istraživanja već obavljen)

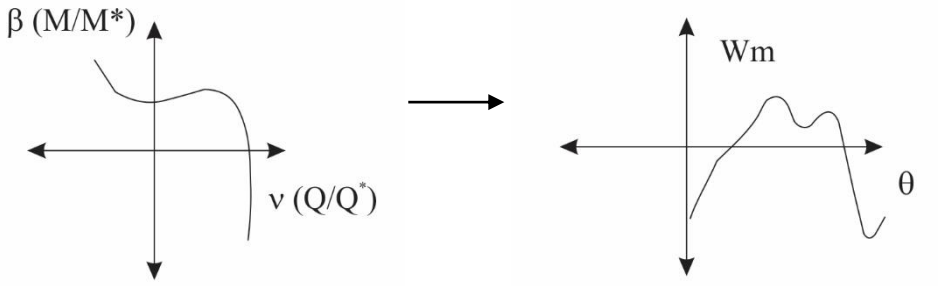
4.1 Postupak (metoda) dobijanja Suterovih krivih iz poznatih (izmjerenih) Četvorokvadrantnih dijagrama

Korišćenje teorijskih postavki, preslikavanje četvoro-kvadrantnih dijagrama u Suterove krive, opisivanje matematičkog postupka koji se koristi za preslikavanje četvoro-kvadrantnih krivih u Suterove krive. Poznato je da se Četvoro-kvadrantne krive dobijaju mjerenjima u laboratoriji i da nijesu glatke. Da za te same krive možemo da provlačimo analitičke vrijednosti i tražimo zavisnosti kada se ima takva kriva.

Sa četvoro-kvadrantnih dijagrama za modele pumpi na kojima su prikazane kordinate sa vrijednostima *H/H** - *Q/Q** i *M/M** - *Q/Q** unutar koji se nalaze krive sa raznim pozitivnim i negativnim procentualnim vrijednostima *n/n**. Preračunavanje ove vrste krivih u Suterove krive vrši se na sledeći način, prvo se očitavaju vrijednosti za *H/H**, *Q/Q** i *M/M** za niz tačaka duž krivih krive sa raznim pozitivnim i negativnim procentualnim vrijednostima *n/n**, i nakon ovoga postupka a na osnovu prethodno navedenih očitanih vrijednosti dobijaju se vrijednosti za $h = H / H^*$ - relativni pad, $\beta = M / M^*$ - relativni moment, $\alpha = n / n^*$ - relativni broj obrtaja, $v = Q / Q^*$ - relativni protok. Kompletan prethodni postupak koji je naveden odnosi se na preračunavanje četvoro-kvadrantnih krivih sa kordinatama *H/H**, *Q/Q**, *M/M** u Suterove krive, na Suterovim dijagramima su prikazane krive karakteristike pada - $W_{h(\theta)} = \frac{h}{\alpha^2 + v^2}$ i karakteristike momenta - $W_{m(\theta)} = \frac{\beta}{\alpha^2 + v^2}$ izražene u funkciji od ugala θ koji je definisan sa $\theta = arctg\frac{\alpha}{v}$. Na sledećim Slikama 19 i 20, prikazani su dijagrami je slikovitim prikazom putanje prethodno navedenog postupka:

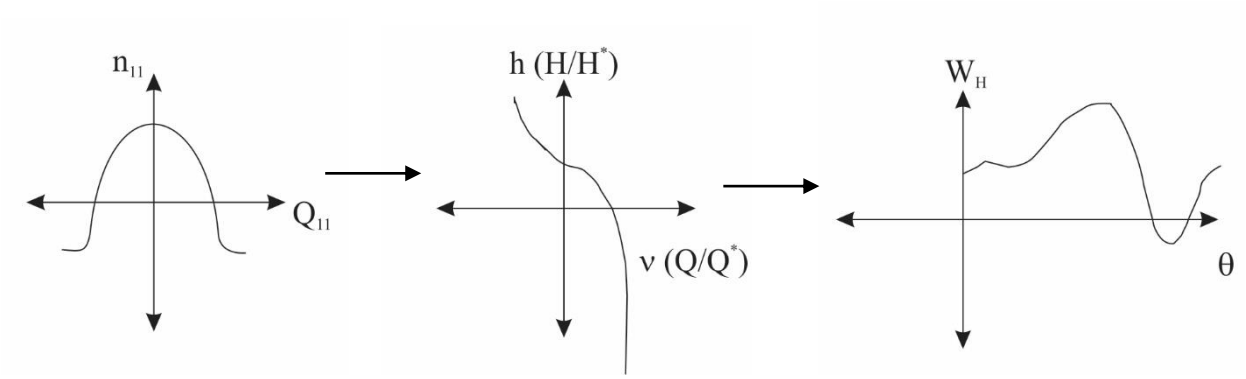


Slika 19. Slikovit prikaz putanje prelaska sa vrijednosti *H/H** - *Q/Q** na vrijednosti *Wh – θ.*

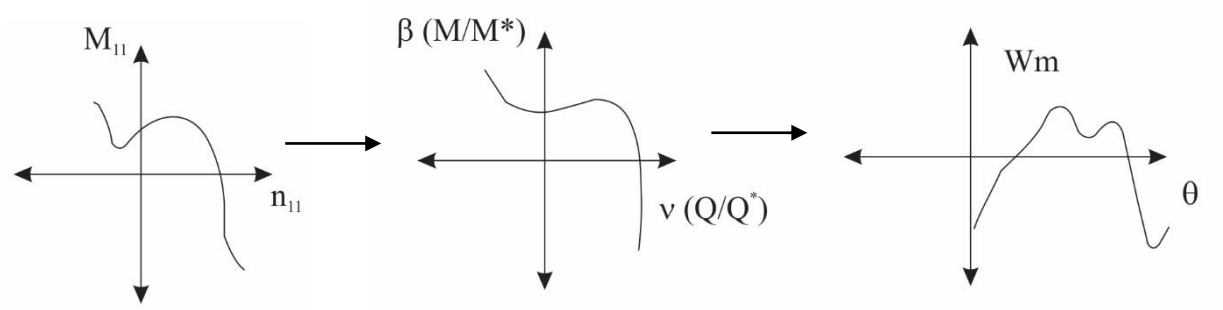


Slika 20. Slikovit prikaz putanje prelaska sa vrijednosti *M/M** - *Q/Q** na vrijednosti *Wm – θ.*

Sa četvoro-kvadrantnih dijagrama za modele pumpi i pumpnih-turbina na kojima su prikazane kordinate sa vrijednostima karakteristika N_{11}, Q_{11}, M_{11}, vrši se očitavanje vrijednosti navedenih karatkteristika, $N_{11} = \frac{ND_1}{\sqrt{H}}$ - jedinični broj obrtaja, $Q_{11} = \frac{Q}{D_1^2\sqrt{H}}$ - jedinični protok, $M_{11} = \frac{M}{D_1^3\sqrt{H}}$ - jedinični moment, pri čemu se za model pumpnih-turbina vrši očitavanje vrijednosti karakteristika sa četvoro-kvadrantnih krivih za razne otvore lopatica sprovodnog aparata. Zatim se izračunava stepen korisnosti za sve četvoro-kvadrantne krive za razne otvore lopatica sprovodnog aparata za model pumpne-turbine, i dolazi do optimalne tačke sa najvećim stepenom korisnosti za pumpni režim za model pumpne-turbine, podatke za H_R, Q_R i M_R iz optimalne tačke modela pumpne-turbine koriste se u daljem postupku preračunavanja podataka. Zatim se izračunavaju vrijednosti za *H, Q* i *M* za svaku tačku na četvoro-kvadrantnim krivim za svaki od otvora lopatica sprovodnog aparata modela pumpne-turbine, nakon ovog postupka računaju se vrijednosti za $h = \frac{H}{H_R}$ - relativni pad, $\beta = \frac{M}{M_R}$ - relativni moment, $\alpha = \frac{n}{n_R}$ - relativni broj obrtaja, $\nu = \frac{Q}{Q_R}$ - relativni protok. Kompletan prethodni postupak koji je naveden odnosi se na preračunavanje četvoro-kvadrantnih krivih sa kordinatama N_{11}, Q_{11}, M_{11} u Suterove krive, na Suterovim dijagramima su prikazane krive karakteristike pada - $W_{h(\theta)} = \frac{h}{\alpha^2 + \nu^2}$ i karakteristike momenta - $W_{m(\theta)} = \frac{\beta}{\alpha^2 + \nu^2}$ izražene u funkciji od ugala θ koji je definisan sa $\theta = arctg\frac{\alpha}{\nu}$. Na sledećim Slikama 21 i 22, prikazani su dijagrami je slikovitim prikazom putanje prethodno navedenog postupka:



Slika 21. Slikovit prikaz putanje prelaska sa vrijednosti n_{11} - Q_{11} na vrijednosti H/H^* - Q/Q^*, a zatim na vrijednosti $Wh - \theta$.



Slika 22. Slikovit prikaz putanje prelaska sa vrijednosti n_{11} - M_{11} na vrijednosti M/M^* - Q/Q^*, a zatim na vrijednosti $Wm - \theta$.

Kompletan prethodni postupak naveden za pumpne-turbine važi i za pumpe, jedina je razlika što kod pumpi imamo četvoro-kvadrantne krive za razne postotke broja obrtaja sa kojim trenutno radi pumpa. Prethodno navedene formule za relativni pad, relativni moment, relativni broj obrtaja. relativni protok, karakteristiku pada, karakteristiku momenta i ugao $\boldsymbol{\theta}$ prikazane su i izvedene u knjigama autora - Chaudhry, M. H. (1979) **[3]**; Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**.

U radu koji su objavili autori Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996). *Pump characteristics for transient flow analysis*, Department of Mechanical Engineering & Aeronautics City University, London EC1V0HB **[6]**. Detaljno su objašnjene i prezentovane bezdimenzione grupe, poznate i pod nazivom homologni zakoni kao i afinitetni zakoni, dimenzionalna analiza rotorajućih - dinamičkih pumpi daje nam bezdimenzionalne koeficijente protoka, pada i snage. Ove bezdimenzione grupe poznate i pod nazivom homologni zakoni, mogu biti redukovani do afinitetnih zakona.

Izostavljanjem prečnika radnog kola, gravitacionog ubrzanja i gustine tečnosti u ovom obliku odnosi više nijesu bezdimenzionalni, ali to se prevaziđe tako što se dijele svi relevantni parametri sa njihovim odgovarajućim vrijednostima pri optimalnim uslovima i uvođenjem obrtnog momenta dobijaju se bezdimenzione karakteristike h, v, α, β. Prof. dr Thorley u ovom radu je detaljno objasnio postupak koji su razvili Suter i Marchel kao i napredak koji su napravili izvođenjem obrazaca za bezdimenzionalni pad i protok *Wh* i *Wm*, kao i postupak koji su razvili [Chaudhry (1987), Svaffield & Boldy (1993), Wylie & Streeter (1993) **[4]**] u svojim radovima i knjigama i u kojoj mjeri njihovi obrasci za bezdimenzionalni pad i protok *Wh* i *Wm* odstupaju od obrazaca koji su izveli Suter i Marchel. Ključni napredak koji je napravio Suter [Marchel et al (1965), Suter (1966) **[13]**] je da je iskoristo činjenicu da protok i brzina se obično ne ponište istovremeno, sa inkorporacijom oboje i bezdimenzionalnog protoka i brzine u imeniocima jednačina pada i obrtnog momenta, bio je u stanju da izbjegne dijeljenje sa nulom, i predložio modifikaciju bezdimenzionih uslova, $Wh = sign\ of\ h \sqrt{(|h| / \alpha^2 + v^2)}$, $Wm = sign\ of\ \beta \sqrt{(|\beta| / \alpha^2 + v^2)}$, *Wh* i *Wm* su revidovani bezdimenzionalni pad i protok, oboje su iscrtani u odnosu na θ,

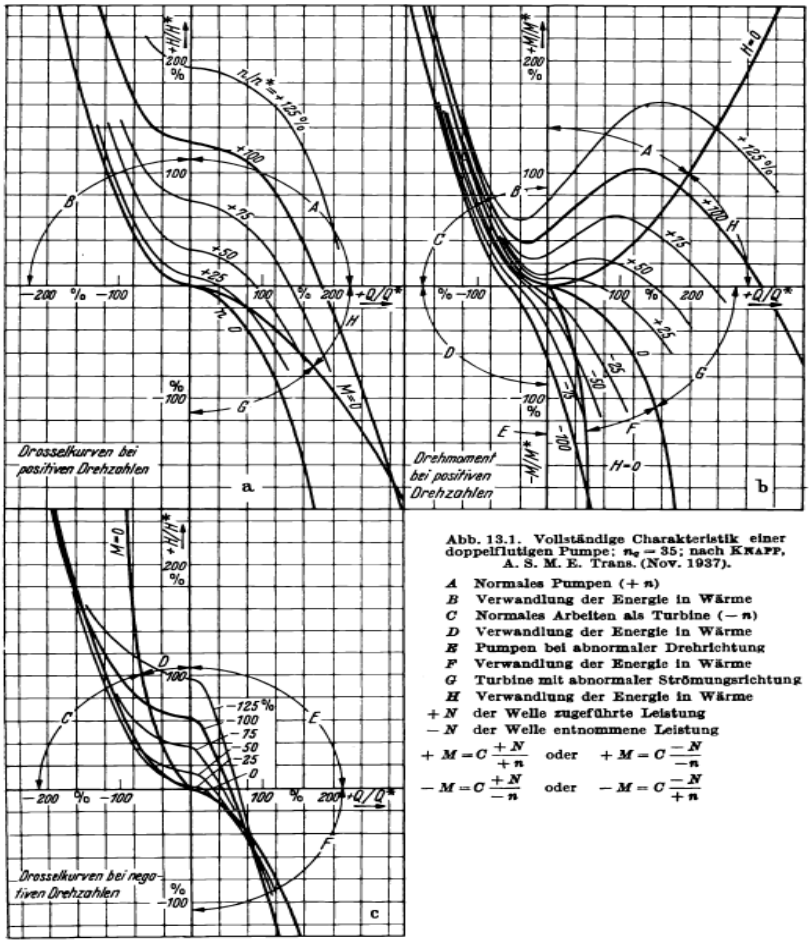
gdje je θ definisano sa $\theta = tan^{-1}(\alpha/\nu)$. Prednost ove formulacije je da karakteristike pada i obrtnog momenta za sve zone rada rotirajućih-dinamičkih pumpi mogu biti predstavljene bez rizika od stvaranja beskonačnih vrijednosti, kvadratni korjeni su predloženi kako bi se obezbijedila veća preciznost pri niskim brojevima. Navedeno je da neki tekstovi [npr. Chaudhry (1987), Svaffield & Boldy (1993), Wylie & Streeter (1993) **[4]**] ustvari ne prate ovu strategiju i izostavljaju kvadratni korjen, jer to čini malo lakše uključivanje ove procedure u analizu prelaznih procesa protoka, napomenuo je da neke analize definišu θ kao $\theta = tan^{-1}(\nu/\alpha)$. Objasnio je da u ovom radu se koristi originalna definicija Sutera, kao što su navedeni prethodni izrazi za *Wh , Wm* i θ. U prethodnom dijelu teksta navedeni su izarazi za bezdimenzione karakteristike *h, ν, α, β,* bezdimenzionalni pad i protok *Wh* i *Wm* i ugao θ**,** koji su razvijeni za pumpu i pumpnu-turbinu i prikazani u knjigama i radovima autora, Chaudhry (1987); Svaffield & Boldy (1993); Wylie & Streeter (1993) **[4]**; Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996) **[6]**.

U radu od autora, Zheng, X. B. 1,2, Guo, P. C. 1,2, Tong, H. Z. 1 and Luo, X. Q. 1,2 (2012). *Improved Suter-transformation for complete characteristic curves of pump-turbine*; 1 Institute of Water Resources and Hydro-Electric Engineering, Xi'an University of Technology, No.5 South Jinhua Road, Xi'an, 710048,China; 2 FINE Institute for Hydraulic Machinery, A-16F, Huaxing Times Plaza,No.478 Wensan Rd, Hangzhou, 310013, China, 26th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, IOP Publishing, Beijing China **[8]**, u radu je objašnjeno da je Suterov fizički koncept jasan i koji je kompletne karakteristike krivih reverzibilnog agregata u okviru četiri kvadranta prema sledećim formulama pretvoriti u ciklične promjene ove dvije krive, $Wh(x) = h / \alpha^2 + \nu^2$ i $Wm(x) = \beta / \alpha^2 + \nu^2$, u kojima su $\alpha = n / n_r$ - relativni broj obrtaja, $\nu = Q / Q_r$ - relativni protok, $\beta = M / M_r$ - relativni moment, $h = H / H_r$ – relativni pad, $x = arctan\ \nu/\alpha$. Posebna pažnja u ovom radu je posvećena izvođenju izraza za bezdimenzionalni pad i protok *Wh* i *Wm* i ugao θ, za pumpnu-turbinu i uvedena je nova promjenjiva otvorenost lopatica sprovodnog aparata. U ovom radu razvijena je nova poboljšana metoda za transformaciju Suterove krive, transformacija *Wh* i *Wm* krivih je sprovedena površinskim fitingom. Predstavljen je novi metod za preračunavanje karakteristika krivih pumpne-turbine koji uključuje novu promenljivu u ovoj transformaciji, otvorenost lopatica sprovodnog aparata. Objašnjeno je da za reverzibilne agregate sa lopaticama sprovodnog aparata, treba da postoji promjenljiva u ovoj transformaciji, otvorenost lopatica sprovodnog aparata $y = Y / Y_r$, $Wh\ (x,y) = h / ((n_{11} / n_{11r})^2 + (Q_{11} / Q_{11r})^2)$, $Wm\ (x,y) = M_{11} + M_{11r} / ((n_{11} / n_{11r})^2 + (Q_{11} / Q_{11r})^2)$, prema tome $\alpha \geq 0 \quad x = arctan\ [(Q_{11} / Q_{11r}) / (n_{11} / n_{11r})]$, $\alpha \leq 0 \quad x = \pi + arctan\ [(Q_{11} / Q_{11r}) / (n_{11} / n_{11r})]$, gdje su Q_{11} , n_{11}, M_{11} respektivni jedinični protok, brzina, obrtni moment, a Q_{11r}, n_{11r}, M_{11r}, respektivni nominalni protok, brzina i obrtni moment. Navedeno je da kroz prethodne izraze konvertuju se krive, transformacije su uglavnom ravne krive na obje strane, i smanjuje se na obje strane ukrštanje i preklapanje, ali distribucija krive nije uniformna, pri manjim otvorima tada je kriva previše udaljena, pri većim otvori tada su krive suviše blizu. Objašnjeno je da u pumpnoj oblasti i anti–pumpnoj oblasti smanjena su ukrštanja i preklapanja ali nijesu potpuno eliminisana u krivini na lijevoj strani pada, postoji kriva gotovo vertikalna *x* osi, i može imati više vrijednosti. Navedeno je da ovaj metod transformisanja krivih je i dalje sa nedostacima, tako da efekat interpolacije nije baš idealan, i da su neke korekcije napravljene na Suterovoj krivi uglavnom u ovom radu, i sledeći odnos konverzija je iznijet, $Wh\ (x,y) = y^2 / ((n_{11} / n_{11r})^2 + (Q_{11} / Q_{11r})^2) = (h / \alpha^2 + \nu^2)\, y^2$, $Wm\ (x,y) = ((M_{11} + k_1) / M_{11r})\, y = (\beta / h + k_1 / M_{11r})y$, kada je $\alpha \geq 0 \quad x = arctan\ [(Q_{11} / Q_{11r} + k_2) / (n_{11} / n_{11r})] = arctan\ [(\nu + k_2 \sqrt{h}) / \alpha]$, kada je $\alpha < 0$ $x = \pi + arctan\ [(Q_{11} / Q_{11r} + k_2) / (n_{11} / n_{11r})] = \pi + arctan\ [(\nu + k_2 \sqrt{h}) / \alpha]$, sada se spoznaje značaj koeficijenta - k_1 za koji su uzete vrijednosti od 1.0 do 1.8, i koeficijenta - k_2 za koje su uzete vrijednosti od 0.5 do 1.2.

4.2 Primjer preračunavanja Četvorokvadrantnih krivih u Suterove krive (Klasična literatura - Knapp, R. T. (Nov. 1937), Stepanoff, A. J. (1959))

4.2.1 Očitavanje podataka sa originalnih dijagrama (H/H - Q/Q*) i (M/M* - Q/Q*) sa krivima za razne pozitivne i negativne procentualne vrijednosti (n/n*) za pumpu nq = 35 (25) iz knjige Stepanoff (1959)*

Na Slici 23, prikazani su dijagrami (*H/H**-*Q/Q**) i (*M/M**-*Q/Q**) sa krivima za razne procentualne pozitivne i negativne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35 (25), preuzeti od Stepanoff (1959) **[1].** Autor ove doktorske disertacije izvršio je očitavanje vrijednosti sa svih navedenih krivih za razne procentualne vrijednosti *(n/n*),* shodno postupku navedenom u narednom dijelu teksta.



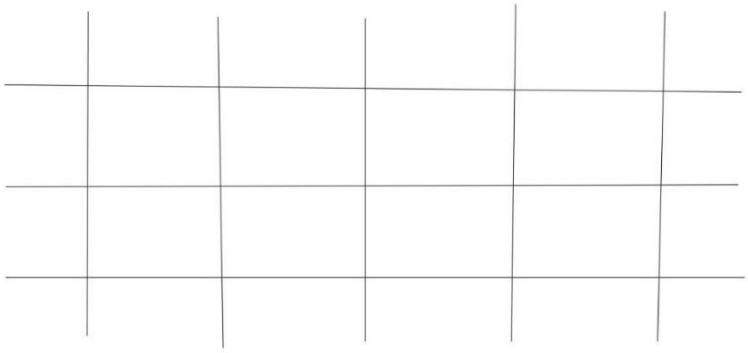
Slika 23. Originalni dijagrami (*H/H* - Q/Q**) i (*M/M* - Q/Q**) sa krivima za razne pozitivne i negativne procentualne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35 (25), preuzeti od Stepanoff (1959).

Za očitavanje podataka sa dijagrama (*H/H* - Q/Q**) i (*M/M* - Q/Q**) sa krivima za razne negativne procentualne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35 (25) iz knjige Stepanoff (1959), prikazanih na Slici 23, korišten je softver Autodesk AutoCAD. Postupak očitavanja se sastoji iz 4 koraka. Svaki od koraka je objašnjen u nastavku.

Korak 1 - Dijagrami sa kojih je trebalo očitati podatke su prvo skenirani da bi se dobio format koji je moguće importovati u AutoCAD. AutoCAD podržava importovanje fajlova ekstenzije JPG i PDF, tako da se skenirani fajl mora snimiti u pomenute ekstenzije.

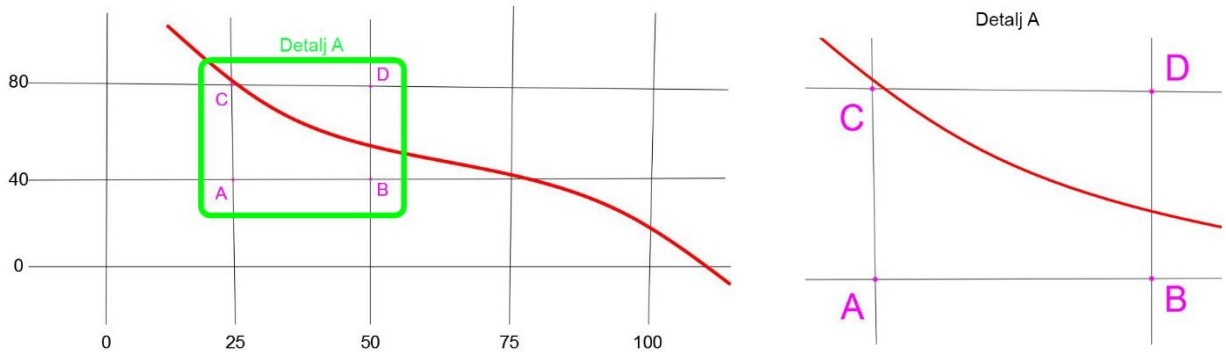
Korak 2 - Skenirani dijagrami koji su snimljeni u ekstenziji JPG ili PDF se zatim importuju u AutoCAD. Kada se importuju dijagrami vrši se crtanje krivih (*n/n**) koje su date na dijagramima. Prilikom importovanja dijagrama u AutoCAD-u, važno je znati da ose koje se nalaze na dijagramu, ne poklapaju se sa koordinatama u AutoCAD-u. Zbog ovog nedostatka, traženje koordinata presječne tačke koristit će se proporcija.

Korak 3 - Poslije crtanja krivih jedan od glavnih koraka jeste generisanje mreže sa dijagrama. Mreža koja je data na skeniranom dijagramu predstavlja osnov. Svaki skenirani dijagram nije idealan što se tiče rasporeda osa, tj., ose na dijagramu nijesu idealne što se tiče poklapanja sa horizontalom i vertikalom. Ovaj deformitet je veoma bitno uzeti u obzir prilikom očitavanja podataka. Prikaz deformiteta je dat na Slici 24.



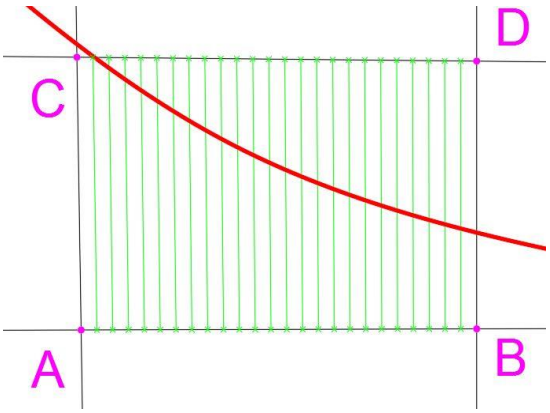
Slika 24. Prikaz deformiteta osa kod skeniranih dijagrama.

Korak 4 - Poslije crtanja krivih i generisanja mreže slijedi očitavanje podataka. Očitavanje podataka se vrši po kvadratićima. Na Slici 25, prikazan je primjer uzimanja jednog kvadratića za očitavanje podataka sa dijagrama.



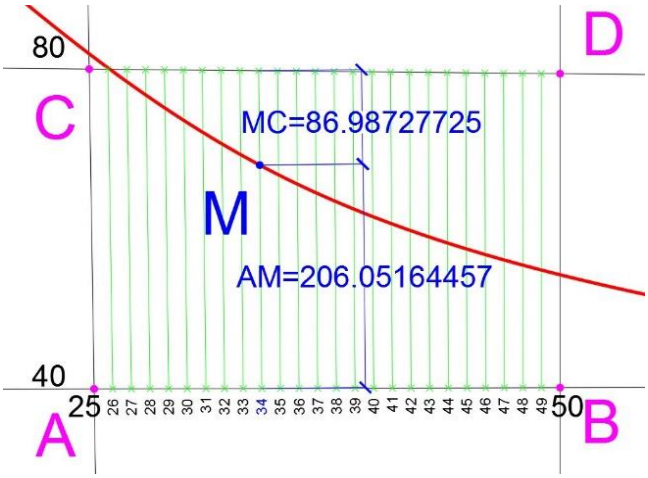
Slika 25. Prikaz uzimanja kvadratića za očitavanje podataka.

Kvadratić smo označili sa tačkama A, B, C i D. Svaka tačka ima svoje koordinate na dijagramu. Sa Slici 26 se vidi da kvadratić koji smo uzeli za očitavanje ne predstavlja četvorougao kod kojeg su stranice normalne jedna na drugu što malo otežava očitavanje podataka. Bitan podatak prilikom očitavanja jeste korak po kojem se očitavaju podaci krivih. Kao standard za očitavanje podataka po *x*-osi je uzet korak 1. U zavisnosti od snimljenog dijagrama tj. od rastojanja vertikalnih osa dijelimo horizontalne duži na određen broj. U našem slučaju $\overline{AB}$ i $\overline{CD}$ dijelimo na 24 podioka tako da dobijemo tačnu raspodjelu koraka 1 na *x*-osi. Rastojanje koraka 1 neće biti isto na $\overline{AB}$ i $\overline{CD}$ ali će predstavljati jednaku podjelu. Ovo je važno za očitavanje podatka. Ova podjela je data na Sl. 26.



Slika 26. Prikaz podjele kvadratića na iste podioke.

Na primjeru prikazanom u ovoj doktorskoj disertaciji tačke imaju sledeće vrijednosti po koordinatama: A(25,40), B(50,40), C(25,80) i D(50,80). U ovom kvadratiću očitavamo vrijednosti presjeka krive sa svakim podiokom i tako nalazimo vrijednost na *y*-osi. Rastojanje između prave koje čine tačke A i B, kao i prave koje čine tačke C i D, nije isto na svakom podioku. Da bi našli tačnu vrijednost presjeka podioka i krive, moramo uzeti u obzir rastojanje presjeka podioka i krive od obje prave, zatim proporcijom doći do tačne vrijednosti. Prikaz u AutoCAD-u rastojanja presjeka krive i podioka je dat na Slici 27, sa tačnošću od 10^{-8}.



Slika 27. Prikaz rastojanja presjeka krive i podioka.

Ako uzmemo da svaki kvadratić koji koristimo za računanje presjeka označimo sa tačkama A, B, C i D, a tačku presjeka sa M, tada jednačina proporcije (20) po kojoj dobijamo vrijednosti ima sledeći oblik:

$$M_y(x) = A_y + \frac{(C_y - A_y)\cdot AM}{AM+MC} \tag{20}$$

Na Slici 27 je prikazan primjer za x = 34. U AutoCAD-u koristimo opciju za dimenzionisanje i nalazimo vrijednosti rastojanja presječne tačke M sa podiocima na pravima AB i CD. Možemo primijetiti da su vrijednosti u AutoCAD-u drugačije od stvarnih vrijednosti ali one takve ne smetaju prilikom dobijanja stvarne vrijednosti. Na osnovu dobijenih rastojanja AM i MC dobijamo sledeći rezultat:

$$M_y(34) = A_y + \frac{(C_y - A_y)\cdot AM}{AM+MC} = 40 + \frac{(80-40)\cdot 206.05164457}{206.05164457 + 86.98727725} = 40 + \frac{8242.0657828}{293.03892182}$$

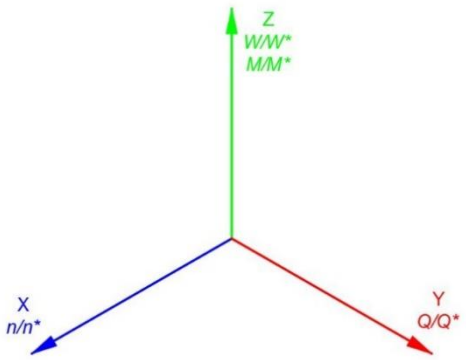
$$M_y(34) = 40 + 28.126181094342 = 68.126181094342$$

Za preciznost podatka je uzeta vrijednost 10^{-12}. Ovaj postupak se ponavlja za svako postojeće *x* za određenu krivu *n/n**. Dobijeni podaci se dalje sortiraju u Microsoft Excel-u zbog dalje analize.

4.2.2 Ubacivanje podataka u MATLAB-u

Podatke koje smo svrstali u Excel-u a dobijene sa očitavanja dijagrama (*H/H** - *Q/Q**) i (*M/M** - *Q/Q**) sa krivima za razne negativne i pozitivne procentualne vrijednosti *(n/n*)* za pumpu *nq* = 35 (25) iz knjige Stepanoff (1959) **[1]**, dalje obrađujemo u softveru MATLAB. MATLAB je platforma koja je optimizovana za rješavanje inženjerskih i naučnih problema. MATLAB je najveći svjetski softver za izračunavanje računarske matematike. Ugrađeni grafici nam daju dobar vizuelni pregled i uvid u podatke.

Importovanjem podataka iz Excel-a dobijenih iz dijagrama (*H/H** - *Q/Q**) i *(M/M*-Q/Q*)* sa krivima za razne negativne i pozitivne procentualne vrijednosti *(n/n*)* za pumpu *nq* = 35 (25) iz knjige Stepanoff (1959) **[1]**, u MATLAB, dalje koristimo za dobijanje 3D prikaza. Koordinatni sistem 3D prikaza koji smo upotrijebili za prikaz ova dva dijagrama je dat na Slici 28.

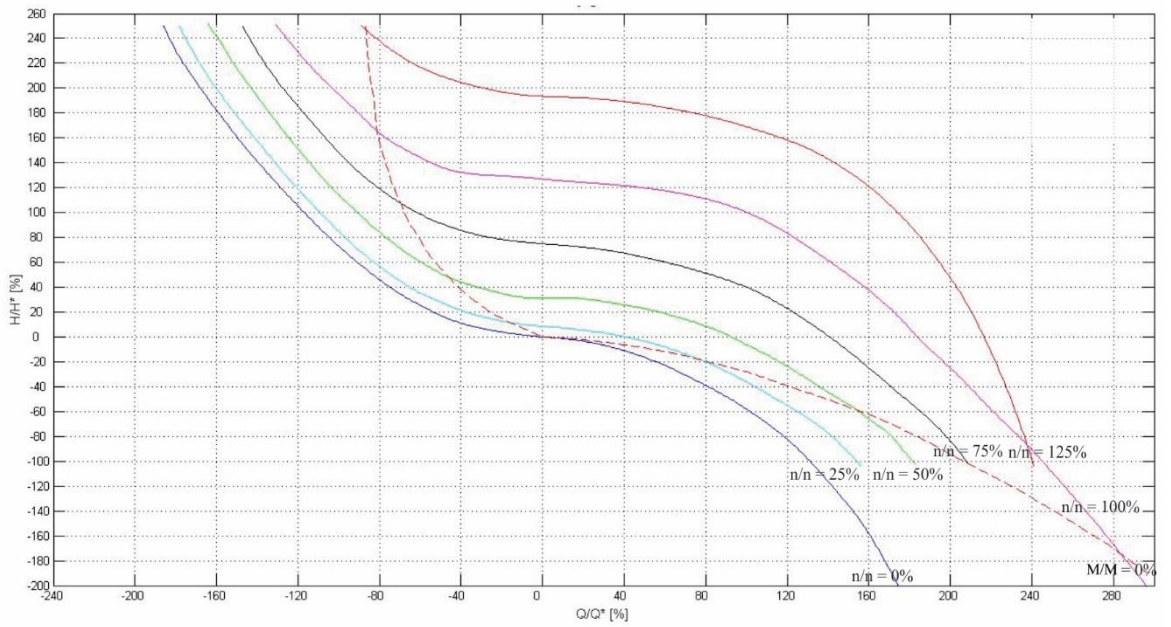


Slika 28. Koordinatni sistem 3D u MATLAB-u.

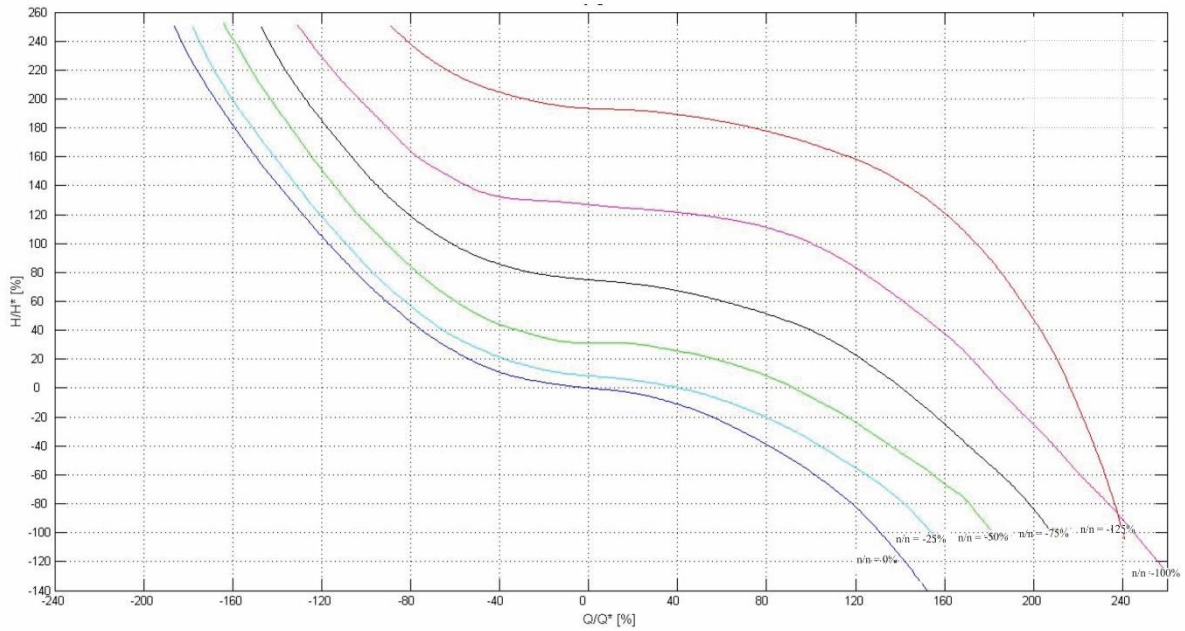
Obzirom da dobijeni podaci za svako *n/n** predstavljaju linije u 3D prostoru, pomoću MATLAB-a generisali smo mrežu između linija u prostoru da bi dobili jednu površinu. U nastavku je tražen presjek dobijene površine za različite vrijednosti *H* i *M*. Dobijeni presjek površine i ravni *H* ili *M*, dalje ponovo importujemo kao sliku u AutoCAD zbog crtanja krive presjeka kao i očitavanja podataka. Očitavanje podataka u AutoCAD-u je bilo potrebno zbog rastojanja krivih na osi *n/n** jer je razmak krivih *n/n** iz očitavanja dijagrama iz prethodnog pasusa koraka 25. Postupak očitavanja podataka sa 3D dijagrama u AutoCAD-u zbog dobijanja krivih različitih vrijednosti *H* i *M*, u dijagramu gdje su ose *Q/Q** - *n/n** je isti kao u prethodnom pasusu.

4.2.3 Analitički izgled Četvoro-kvadrantnih krivih (H/H - Q/Q*) i (M/M* - Q/Q*)*

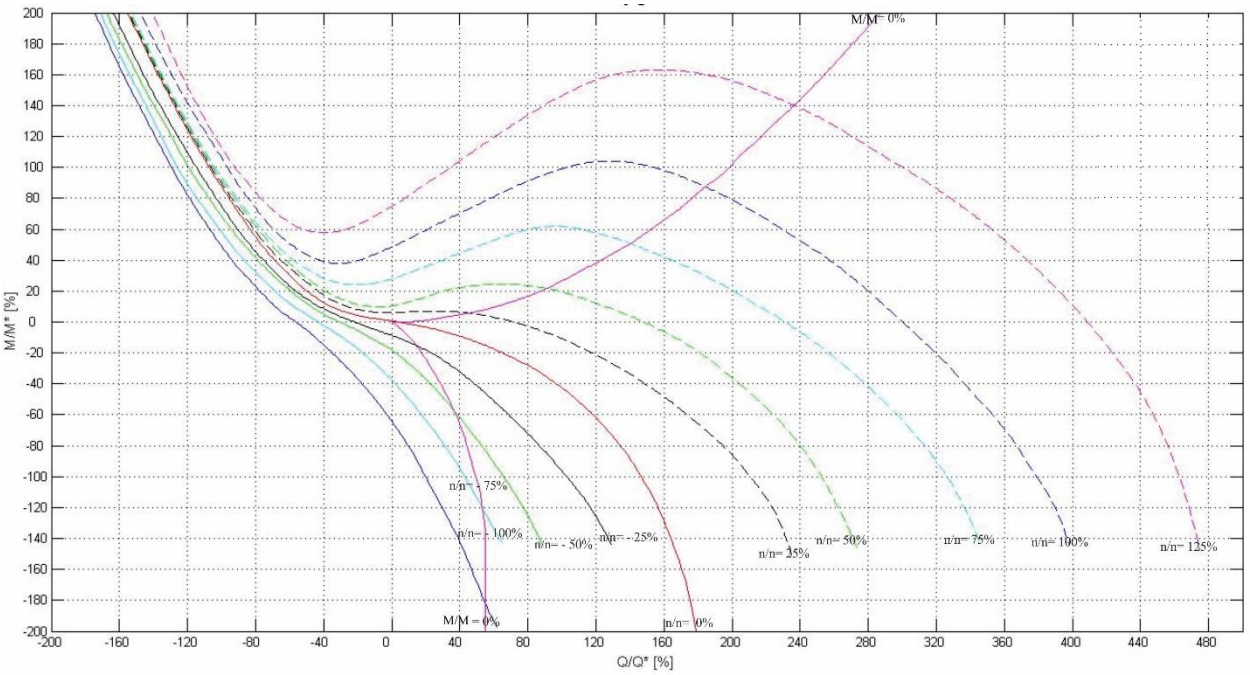
Nakon što je izvršeno očitavanje vrijednosti (shodno postupku navedenom u poglavljima 4.2.1 i 4.2.2) sa svih navedenih krivih za razne procentualne vrijednosti (*n/n**), sa originalnog dijagrami (*H/H* - Q/Q**) i (*M/M* - Q/Q**) za pumpu *nq* = 35 (25), preuzeti od Stepanoff (1959) **[1]**, prikazanog na Slici 23, dobijeni su dijagrami prikazani u narednom dijelu teksta na Slikama 29, 30, 31.



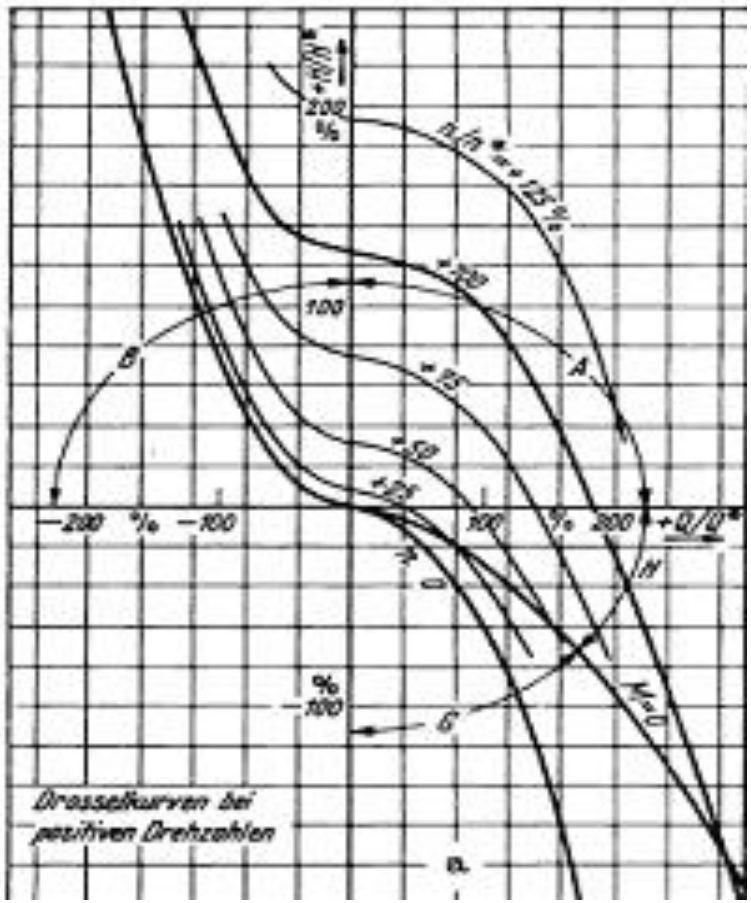
Slika 29. Dijagram (*H/H* - Q/Q**) sa krivima za razne pozitivne procentualne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35 (25), dobijeni očitavanjem podataka sa originalnih dijagrama od Stepanoff (1959).

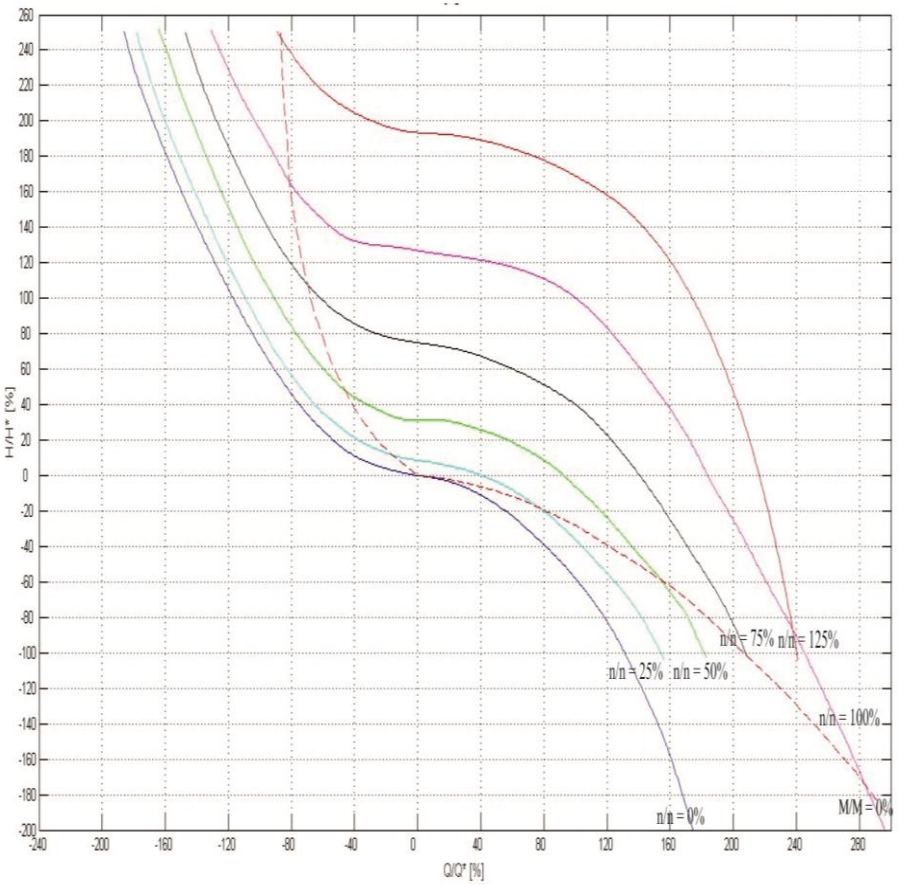


Slika 30. Dijagram (*H/H* - Q/Q**) sa krivima za razne negativne procentualne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35 (25), dobijeni očitavanjem podataka sa originalnih dijagrama od Stepanoff (1959).

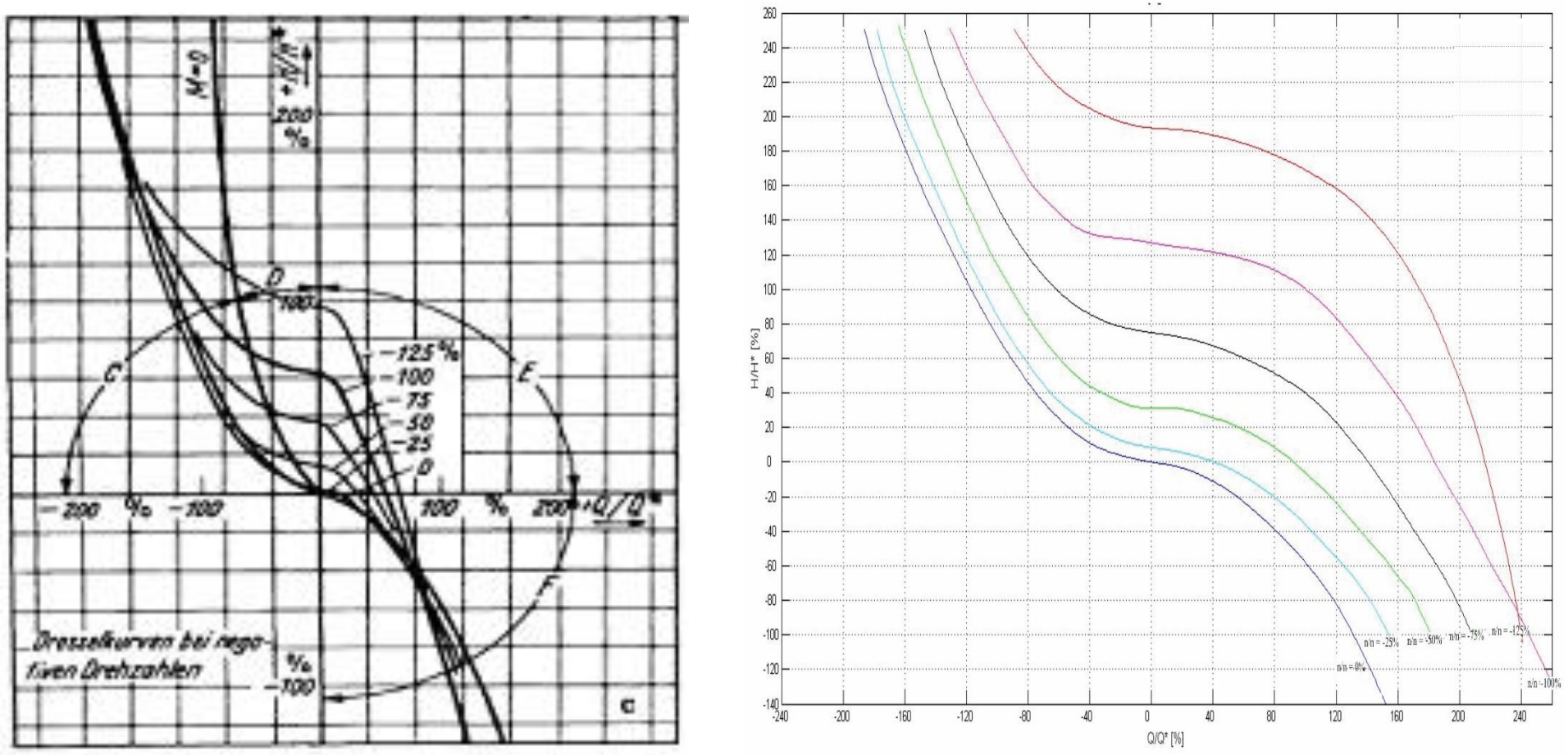


Slika 31. Dijagram (*M/M** - *Q/Q**) sa krivima za razne negativne i pozitivne procentualne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35 (25), dobijeni očitavanjem podataka sa originalnih dijagrama od Stepanoff (1959).

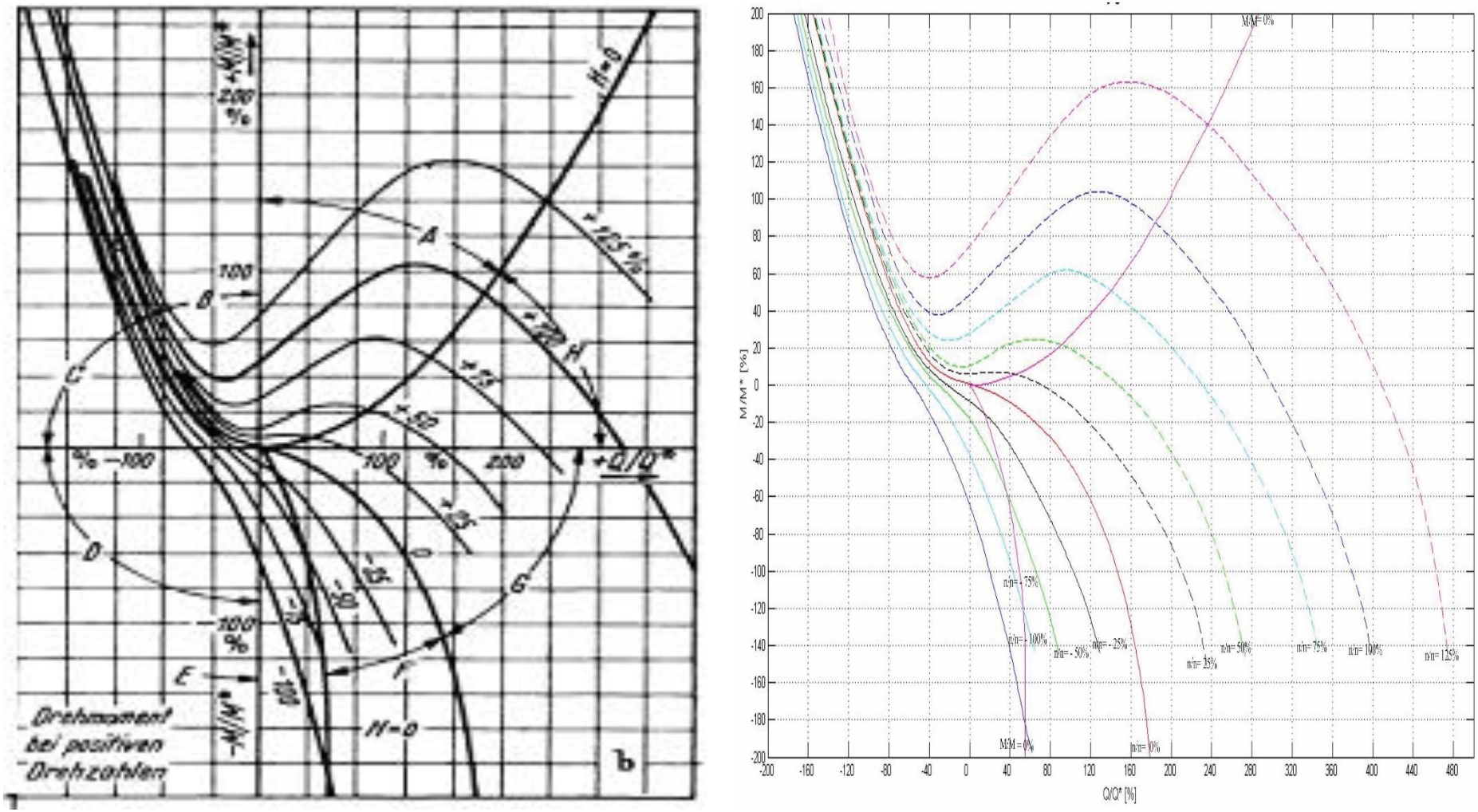




Slika 32. Uporedni originalni dijagram (*H/H* - Q/Q*)* i dijagram (*H/H* - Q/Q**) - (dobijen očitavanjem podataka sa originalnih dijagrama od Stepanoff (1959)) sa krivima za razne pozitivne procentualne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35 (25), preuzeti od Stepanoff (1959).



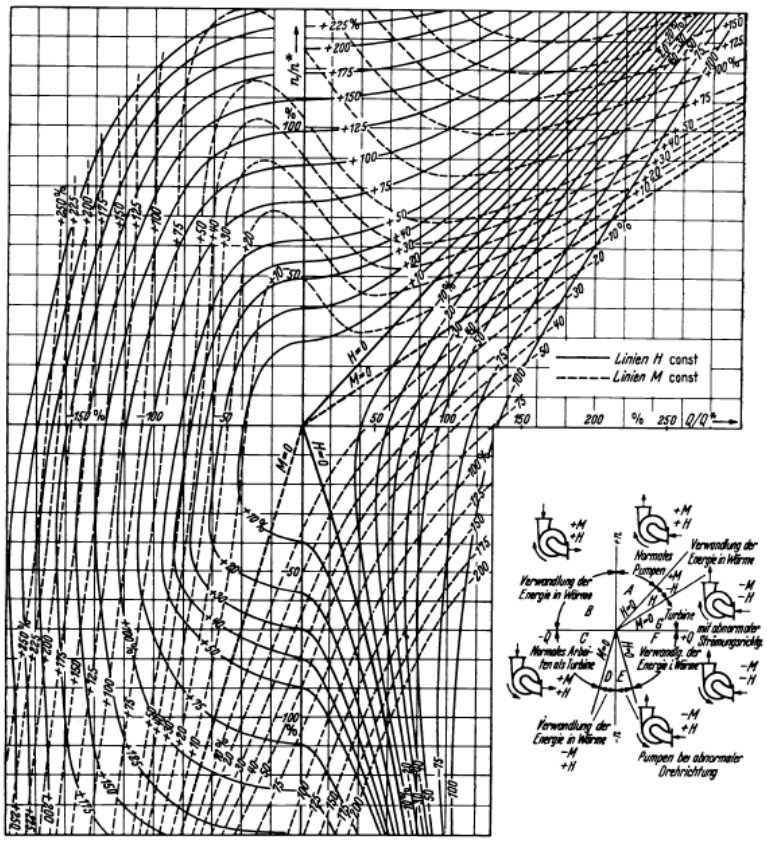
Slika 33. Uporedni originalni dijagram (*H/H* - Q/Q*)* i dijagram (*H/H* - Q/Q**) - (dobijen očitavanjem podataka sa originalnih dijagrama od Stepanoff (1959)) sa krivima za razne negativne procentualne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35 (25), preuzeti od Stepanoff (1959).



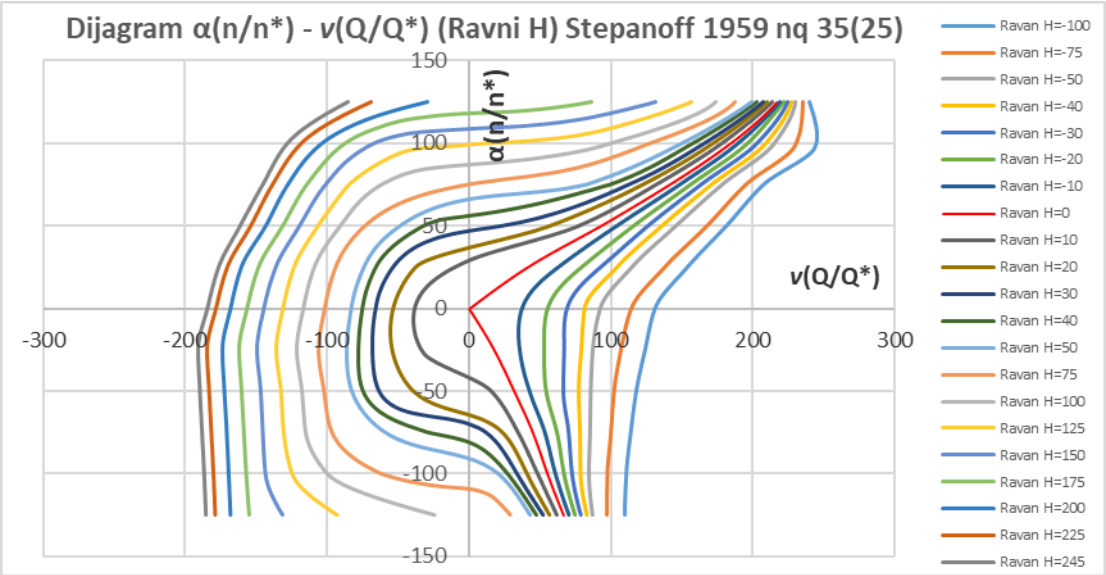
Slika 34. Uporedni originalni dijagram (*M/M* - Q/Q*)* i dijagram (*M/M* - Q/Q**) - (dobijen očitavanjem podataka sa originalnih dijagrama od Stepanoff (1959)) sa krivima za razne pozitivne i negativne procentualne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35 (25), preuzeti od Stepanoff (1959).

4.2.4 Analitički izgled Četvoro-kvadrantnih krivih (n/n - Q/Q*) sa presjecima H i M*

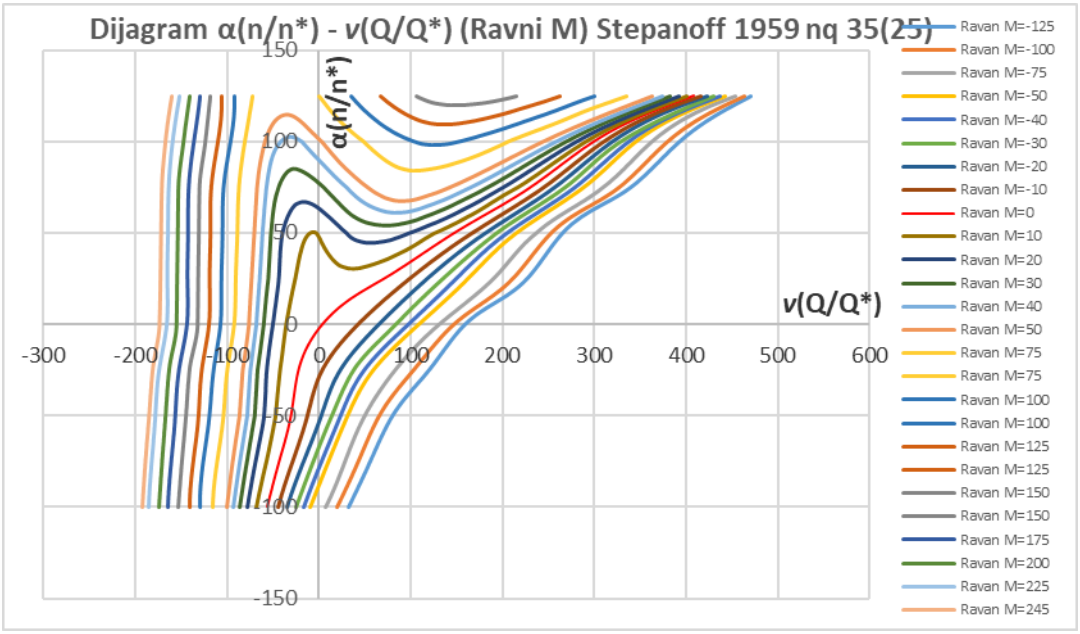
Nakon prethodno navedenog postupka, autor ove doktorske disertacije izvršio je preračunavanje i prevođenje dijagrama (*H/H** - *Q/Q**) i (*M/M** - *Q/Q**) sa krivima za razne pozitivne i negativne procentualne vrijednosti *(n/n*)* za pumpu *nq* = 35 (25), prikazane na Slikama 29, 30, 31 u dijagrame *(n/n** - *Q/Q**) unutar kojih se nalaze krive *H* i *M* sa raznim procentualnim pozitivnim i negativnim vrijednostima, prikazanim na Slikama 36 i 37, (shodno postupku navedenom u poglavljima 4.2.1 i 4.2.2). Takođe za realizaciju prethodno navedenog postupka autor je pratio sadržaj iz knjige od Stepanoff (1959) **[1]**.



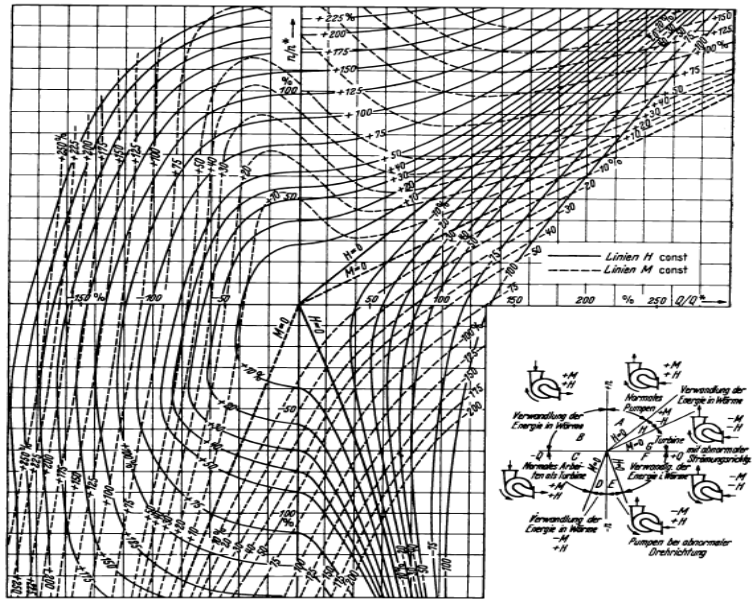
Slika 35. Originalni dijagram (*n/n** - *Q/Q**) unutar kojeg se nalaze krive *H* i *M* sa raznim procentualnim pozitivnim i negativnim vrijednostima za pumpu *nq* = 35 (25) iz knjige Stepanoff (1959).

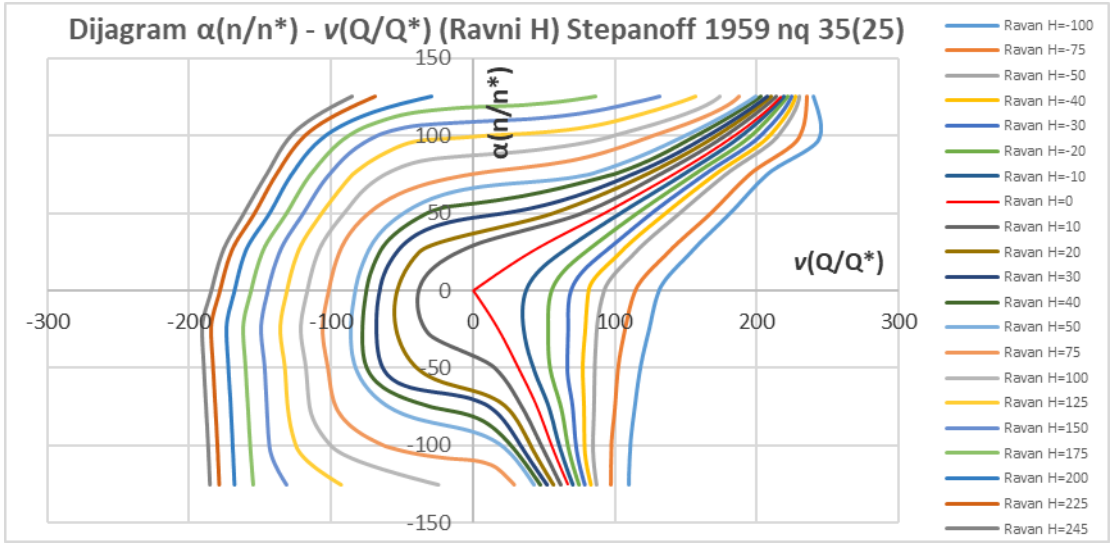


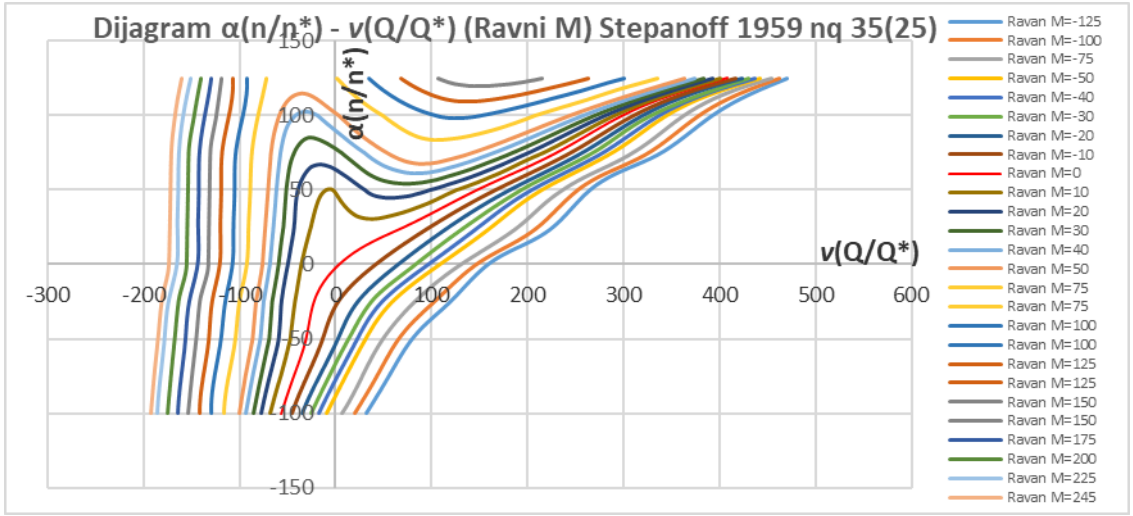
Slika 36. Dijagram (*n/n** - *Q/Q**) unutar kojeg se nalaze krive *H* sa raznim procentualnim pozitivnim i negativnim vrijednostima za pumpu *nq* = 35 (25), dobijeni očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama od Stepanoff (1959).



Slika 37. Dijagram (*n/n** - *Q/Q**) unutar kojeg se nalaze krive *M* sa raznim procentualnim pozitivnim i negativnim vrijednostima za pumpu *nq* = 35 (25), dobijeni očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama od Stepanoff (1959).





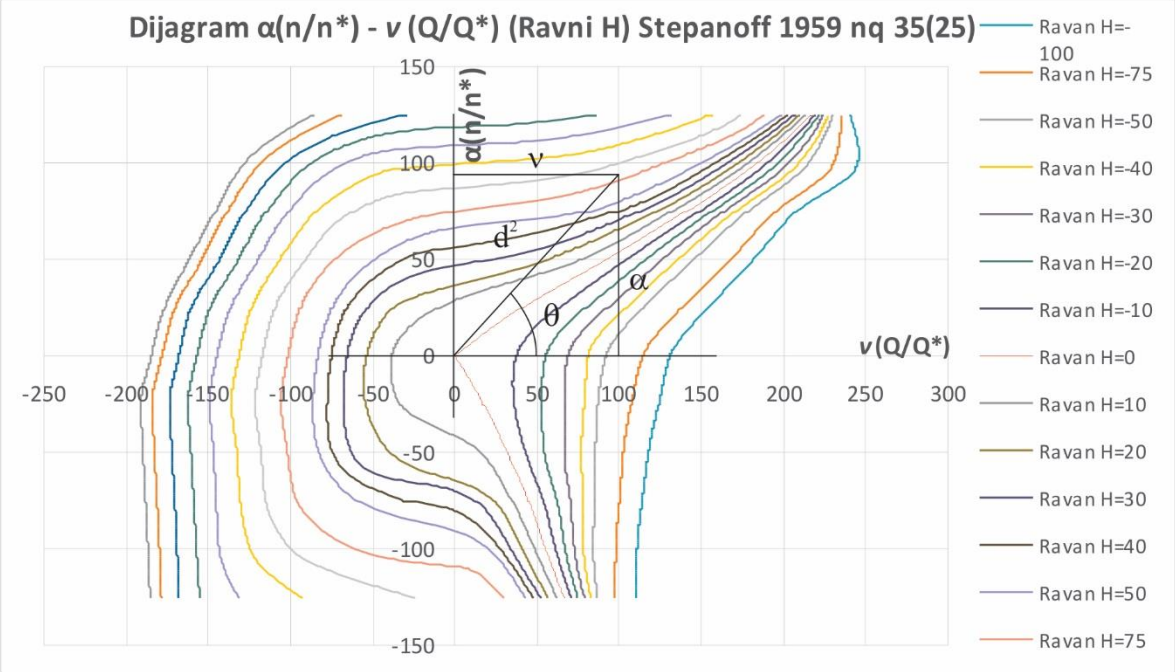


Slika 38. Uporedni originalni dijagram (*n/n* - Q/Q**) i dijagram (*n/n* - Q/Q**) - (dobijeni očitavanjem podataka sa originalnih dijagrama od Stepanoff (1959)) sa krivima za razne pozitivne i negativne procentualne vrijednosti (*M*) i (*H*) za pumpu *nq* = 35 (25), preuzeti od Stepanoff (1959).

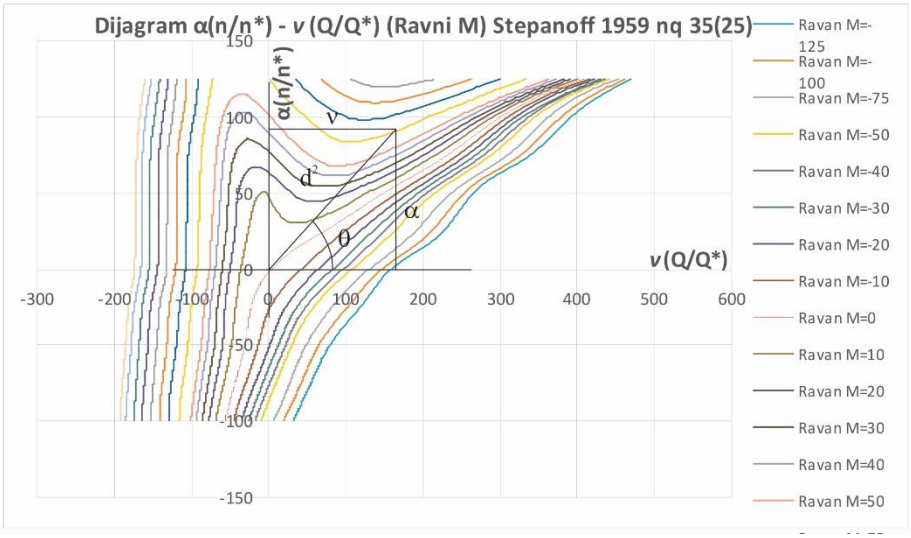
4.2.5 Preračunavanje u Suterov oblik krivih

U narednom dijelu teksta autor ove doktorske disertacije izvršio je preračunavanje podataka (prema postupku navedenom u knjizi Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**, a koji je objašnjen u prethodom dijelu teksta ove doktorske disertacije) sa dijagrama (*n/n** - *Q/Q**) unutar kojih se nalaze krive *H* i *M* sa raznim procentualnim pozitivnim i negativnim vrijednostima za pumpu *nq* = 35 (25) prikazani na Slikama 36 i 37, dobijeni očitavanjem podataka sa originalnih dijagrama iz knjige Stepanoff (1959) **[1]**, u Suterove krive prikazane na Slici 43. Zatim je autor ove doktorske disertacije izvršio poređenje Suterovih krivih dobijenih prethodno navedenim postupko sa Suterovim krivim prikazanim na originalnom dijagramu Slika 41, iz knjige Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**.

Da bi se lakše razumio kompletan prethodno navedeni postupak preračunavanja koji je detaljno objašnjen u knjizi Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]** (a što je i predstavljeno u prethodnom dijelu ove doktorske disertacije). Na sledećim Slikama 39 i 40, prikazani su dijagrami (*n/n** - *Q/Q**) unutar kojeg se nalaze krive *H i M* sa raznim procentualnim pozitivnim i negativnim vrijednostima za pumpu *nq* = 35 (25) i unutar ovih dijagrama ucrtan je položaj ugla θ, dijagonale d^2 i stranica α, *v*.

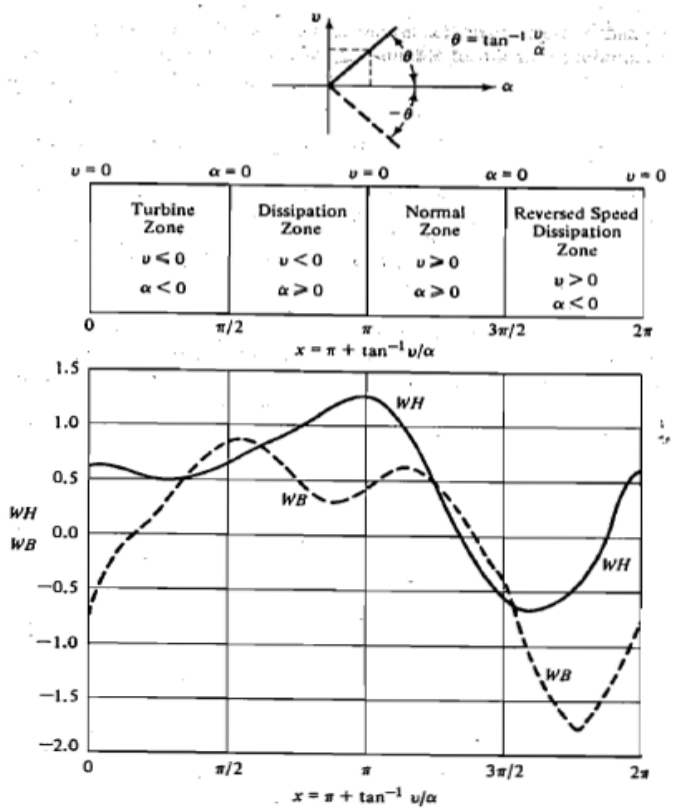


Slika 39. Prikaz dijagrama (*n/n** - *Q/Q**) unutar kojeg se nalaze krive *H* sa raznim procentualnim pozitivnim i negativnim vrijednostima za pumpu *nq* = 35 (25) i unutar ovog dijagrama ucrtan je položaj ugla θ, dijagonale d^2 i stranica α, *v*.



Slika 40. Prikaz dijagrama (*n/n** - *Q/Q**) unutar kojeg se nalaze krive *M* sa raznim procentualnim pozitivnim i negativnim vrijednostima za pumpu *nq* = 35 (25) i unutar ovog dijagrama ucrtan je položaj ugla θ, dijagonale d^2 i stranica α, *v*.

Na Slici 41, prikazan je originalni dijagram sa Suterovim krivima karakteristika *Wh(WH)* i *Wm(WB)* za pumpu *nq* = 35 (25) (*pojašnjenje-razlog zbog kojeg stoje dva broja 35 i 25 uz ovaj nq je sledeći, pošto je ovo radijalna dvousisna pumpa i dosta autora je označavalo ovaj tip pumpe sa nq = 35, međutim ispravno je da se označava sa nq = 25 jer se radi o dvousisnoj pumpni i protok se dijeli*), iz knjige Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**, koje su dobijene preračunavanjem podataka (prema postupku navedenom u knjizi Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]** sa originalnih dijagrama (*n/n** - *Q/Q**) unutar kojeg se nalaze krive *H* i *M* sa raznim procentualnim pozitivnim i negativnim vrijednostima za pumpu *nq* = 35 (25) iz knjige Stepanoff (1959) **[1]** - (prikazani na Slici 35). Takođe na Slici 42, dat je tabelarni prikaz podataka Suterovih krivih kompletnih karakteristika *Wh(WH)* i *Wm(WB)* za dvostruko usisnu radijalnu pumpu *nq* = 35 (25), poluaksijalnu pumpu *nq* = 147, aksijalnu pumpu *nq* = 261, iz knjige Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**.



Slika 41. Originalni dijagram sa Suterovim krivima kompletnih karakteristika *Wh(WH)* i *Wm(WB)* dvostruko usisne pumpe, *nq* = 35 (25), iz knjige Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993).

HEAD DATA FOR THREE SPEEDS

0.634 0.643 0.646 0.640 0.629 0.613 0.595 0.575 0.552 0.533 0.516 0.505
0.504 0.510 0.512 0.522 0.539 0.559 0.580 0.601 0.630 0.662 0.692 0.722
0.753 0.782 0.808 0.832 0.857 0.879 0.904 0.930 0.959 0.996 1.027 1.060
1.090 1.124 1.165 1.204 1.238 1.258 1.271 1.282 1.288 1.281 1.260 1.225
1.172 1.107 1.031 0.942 0.842 0.733 0.617 0.500 0.368 0.240 0.125 0.011
-0.102-0.168-0.255-0.342-0.423-0.484-0.556-0.620-0.655-0.670-0.670-0.660
-0.655-0.640-0.600-0.570-0.520-0.470-0.430-0.360-0.275-0.160-0.040 0.130
0.295 0.430 0.550 0.620 0.634-0.690-0.599-0.512-0.418-0.304-0.181-0.078
-0.011 0.032 0.074 0.130 0.190 0.265 0.363 0.461 0.553 0.674 0.848 1.075
1.337 1.629 1.928 2.180 2.334 2.518 2.726 2.863 2.948 3.026 3.015 2.927
2.873 2.771 2.640 2.497 2.441 2.378 2.336 2.288 2.209 2.162 2.140 2.109
2.054 1.970 1.860 1.735 1.571 1.357 1.157 1.106 0.927 0.846 0.744 0.640
0.500 0.374 0.191 0.001-0.190-0.384-0.585-0.786-0.972-1.185-1.372-1.500
-1.940-2.160-2.280-2.350-2.350-2.230-2.200-2.130-2.050-1.970-1.895-1.810
-1.730-1.600-1.420-1.130-0.950-0.930-0.950-1.000-0.920-0.690-2.230-2.000
-1.662-1.314-1.089-0.914-0.760-0.601-0.440-0.284-0.130 0.055 0.222 0.357
0.493 0.616 0.675 0.680 0.691 0.752 0.825 0.930 1.080 1.236 1.389 1.548
1.727 1.919 2.066 2.252 2.490 2.727 3.002 3.225 3.355 3.475 3.562 3.604
3.582 3.540 3.477 3.321 3.148 2.962 2.750 2.542 2.354 2.149 1.909 1.702
1.506 1.310 1.131 0.947 0.737 0.500 0.278 0.082-0.112-0.300-0.505-0.672
-0.797-0.872-0.920-0.949-0.960-1.080-1.300-1.500-1.700-1.890-2.080-2.270
-2.470-2.650-2.810-2.950-3.040-3.100-3.150-3.170-3.170-3.130-3.070-2.960
-2.820-2.590-2.230

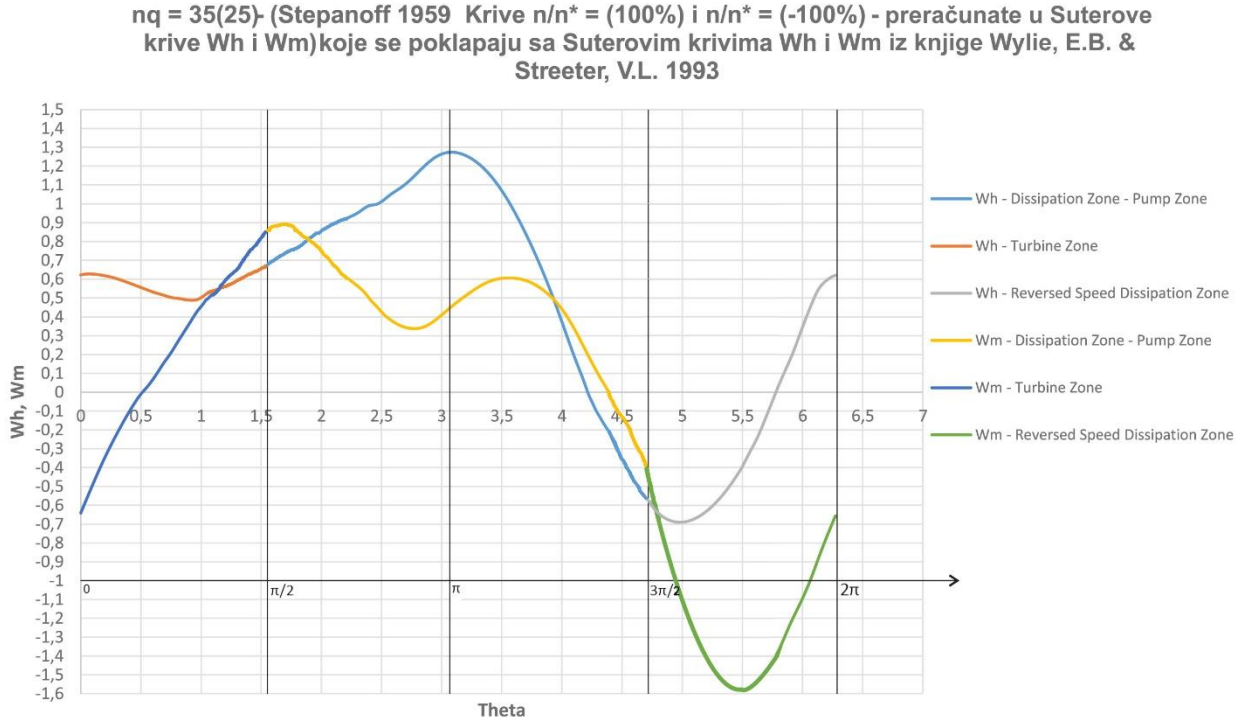
TORQUE DATA FOR THREE SPEEDS

-0.684-0.547-0.414-0.292-0.187-0.105-0.053-0.012 0.042 0.097 0.156 0.227
0.300 0.371 0.444 0.522 0.596 0.672 0.738 0.763 0.797 0.837 0.865 0.883
0.886 0.877 0.859 0.838 0.804 0.758 0.703 0.645 0.583 0.520 0.454 0.408
0.370 0.343 0.331 0.329 0.338 0.354 0.372 0.405 0.450 0.486 0.520 0.552
0.579 0.603 0.616 0.617 0.606 0.582 0.546 0.500 0.432 0.360 0.288 0.214
0.123 0.037-0.053-0.161-0.248-0.314-0.372-0.580-0.740-0.880-1.000-1.120
-1.250-1.370-1.490-1.590-1.660-1.690-1.770-1.650-1.590-1.520-1.420-1.320
-1.230-1.100-0.980-0.820-0.684-1.420-1.328-1.211-1.056-0.870-0.677-0.573
-0.518-0.380-0.232-0.160 0.000 0.118 0.308 0.442 0.574 0.739 0.929 1.147
1.370 1.599 1.839 2.080 2.300 2.480 2.630 2.724 2.687 2.715 2.688 2.555
2.434 2.288 2.110 1.948 1.825 1.732 1.644 1.576 1.533 1.522 1.519 1.523
1.523 1.490 1.386 1.223 1.048 0.909 0.814 0.766 0.734 0.678 0.624 0.570
0.500 0.407 0.278 0.146 0.023-0.175-0.378-0.585-0.778-1.008-1.277-1.560
-2.070-2.480-2.700-2.770-2.800-2.800-2.760-2.710-2.640-2.540-2.440-2.340
-2.240-2.120-2.000-1.940-1.900-1.900-1.850-1.750-1.630-1.420-2.260-2.061
-1.772-1.465-1.253-1.088-0.921-0.789-0.632-0.457-0.300-0.075 0.052 0.234
0.425 0.558 0.630 0.621 0.546 0.525 0.488 0.512 0.660 0.850 1.014 1.162
1.334 1.512 1.682 1.886 2.105 2.325 2.580 2.770 2.886 2.959 2.979 2.962
2.877 2.713 2.556 2.403 2.237 2.080 1.950 1.826 1.681 1.503 1.301 1.115
0.960 0.840 0.750 0.677 0.604 0.500 0.352 0.161-0.040-0.225-0.403-0.545
-0.610-0.662-0.699-0.719-0.730-0.810-1.070-1.360-1.640-1.880-2.080-2.270
-2.470-2.650-2.810-2.950-3.040-3.100-3.150-3.170-3.200-3.160-3.090-2.990
-2.860-2.660-2.260

Slika 42. Originalni tabelarni prikaz podataka Suterovih krivih kompletnih karakteristika *Wh(WH) i Wm(WB)* za dvostruko usisnu pumpe *nq* = 35 (25), poluaksijalnu pumpu *nq* = 147, aksijalnu pumpu *nq* = 261, iz knjige Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993).

U narednom dijelu teksta prikazane su Suterove krive karakteristika *Wh* i *Wm* za pumpu *nq* = 35 (25) prikazane na Slici 43, a koje je autor ove doktorske disertacije dobio

preračunavanjem podataka (prema postupku navedenom u knjizi Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993) **[4]**) sa dijagrama (*n/n** - *Q/Q**) unutar kojeg se nalaze krive *H* i *M* sa raznim procentualnim pozitivnim i negativnim vrijednostima za pumpu *nq* = 35 (25) dobijeni očitavanjem podataka sa originalnih dijagrama iz knjige Stepanoff (1959) **[1]**, prikazanih na Slikama 36 i 37.



Slika 43. Suterove krive *Wh* i *Wm* dobijene preračunavanjem krivih sa dijagrama prikazanih na Slikama 33 i 34, iz Stepanoff 1959, po postupku navedenom u knjizi Wylie, E. B. & Streeter, V. L. 1993), za *nq* = 35 (25).

U (Prilogu – P2) - Tabela sa preračunatim podacima Krive *n/n** = 100% i Krive *n/n** = -100% iz Stepanoff 1959 u Suterove krive *Wh* i *Wm*, saglasno postupku iz knjige Wylie, E. B. & Streeter, V. L. 1993.), ove doktorske disertacije nalaze se tabele sa podacima Suterovih krivih *Wh* i *Wm* prikazanih na Slici 43, dobijenih preračunavanjem krivih sa dijagrama prikazanih na Slikama 36 i 37, iz Stepanoff (1959) **[1]**, po postupku navedenom u knjizi Wylie, E. B. & Streeter, V. L. 1993 **[4]**), za *nq* = 35 (25).

5. Istraživanje analitičke veze u podacima za radne krive date u jednom kvadrantu (pumpe) - (Klasična literatura – Stepanoff, A. J. (1957), Pfleiderer, C. (1961))

5.1 Regresija

Opšti komentari na linearnu regresiju - Prije nego što se pređe na krivolinijske i višestruke linearne regresije, moramo naglasiti uvodno prirodu o linearnoj regresije. Fokus je na jednostavna izvođenja i praktičnu primjenu jednačina za fitovanje-uklapanje podataka. Trebalo bi da budemo svjesni činjenice da postoje teorijski aspekti regresije koji su od praktičnog značaja.

Na primjer, neke statističke pretpostavke koje su svojstvene u proceduri linearnih najmanjih kvadrata:

1. Svako *x* ima fiksnu vrijednost, nije slučajno i poznato je bez greške.

2. *y* vrijednosti su nezavisne slučajne promenljive i sve imaju iste varijacije.

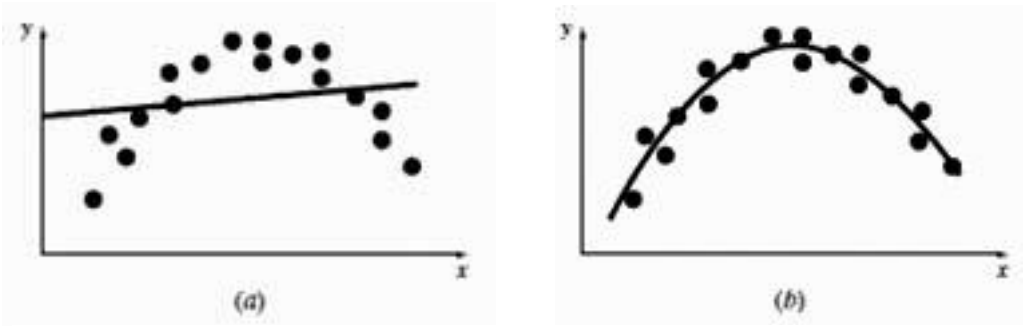
3. *y* vrijednosti za dato *x* moraju biti normalno distribuirane.

Takve pretpostavke su relevantne za pravilno izvođenje i korišćenje regresije. Na primjer, prva pretpostavka znači da (1) *x* vrijednosti moraju biti bez grešaka i (2) regresija *y* u odnosu na *x* nije ista kao *x* u odnosu na *y*. Potrebno je konsultovati i druge reference, kao što Draper i Smith (1981) i da se ocijene i drugi aspekti i nijanse regresije. Više detalja o linearnoj regresiji može se vidjeti u (Prilogu - P3) - Regresija, ove doktorske disertacije.

Polinomalna regresija

Pošto se u ovoj doktorskoj disertaciji koristi i primjenjuje polinomna regersija u programu Matlab za razvijanje numeričkih modela koji će biti navedeni i objašnjeni u Poglavljima, 5.3, 5.4, 6 i 7. Iz tog razloga se u ovom dijelu teksta detaljnije piše o polinomalnoj regresiji.

Razvijen je postupak za izvođenje jednačine prave linije koristeći kriterijum najmanjih kvadrata. Neki inženjerski podaci, iako ispoljavaju naznačeni uzorak kao što je prikazano na Slici 44, su slabo predstavljeni pravom linijom **[54]**.



Slika 44. (a) Podaci koji nijesu pogodni za linearnu regresiju najmanjim - kvadratima. (b) Naznaka da je parabola poželjna.

Za ove slučajeve, kriva će biti bolje prilagođena da odgovara ovim podacima. Jedan metod za postizanje ovog cilja je da se koriste transformacije. Druga alternativa je da se kriterijum najmanjih kvadrata može lako proširiti na fitovanje - uklapanje podataka do polinoma višeg reda. Na primjer, pretpostavimo da mi fitujemo - uklapamo polinom drugog reda ili kvadratni polinom:

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + e \tag{21}$$

Za ovaj slučaj zbir - suma kvadrata ostataka - riziduala je,

$$S_r = \sum_{i=1}^{n} \left(y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2 \right)^2 \tag{22}$$

Prateći postupak u prethodnom odjeljku, uzimamo izvod jednačine (22) u odnosu na svaki od nepoznatih koeficijenata polinoma, kao u

$$\frac{\partial S_r}{\partial a_0} = -2 \sum \left(y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2 \right)$$

$$\frac{\partial S_r}{\partial a_1} = -2 \sum x_i \left(y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2 \right) \tag{23}$$

$$\frac{\partial S_r}{\partial a_2} = -2\sum x_i^2\left(y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2\right)$$

Ove jednačine mogu se podesiti da su jednake nuli i preuređivanjem da se razvije set sledećih normalnih jednačina:

$$(n)a_0 + \left(\sum x_i\right)a_1 + \left(\sum x_i^2\right)a_2 = \sum y_i$$

$$\left(\sum x_i\right)a_0 + \left(\sum x_i^2\right)a_1 + \left(\sum x_i^3\right)a_2 = \sum x_i y_i \qquad (24)$$

$$\left(\sum x_i^2\right)a_0 + \left(\sum x_i^3\right)a_1 + \left(\sum x_i^4\right)a_2 = \sum x_i^2 y_i$$

gde su sva sumiranja od $i = 1$ do n. Imajte na umu da su gore navedene tri jednačine linearne i da imaju tri nepoznate: a_0, a_1, i a_2. Koeficijenti nepoznatih mogu se izračunati direktno iz posmatranih podataka.

Za ovaj slučaj, vidimo da je problem određivanja najmanjih - kvadrata polinoma drugog - reda ekvivalentan rješavanju sistema tri simultane linearne jednačine.

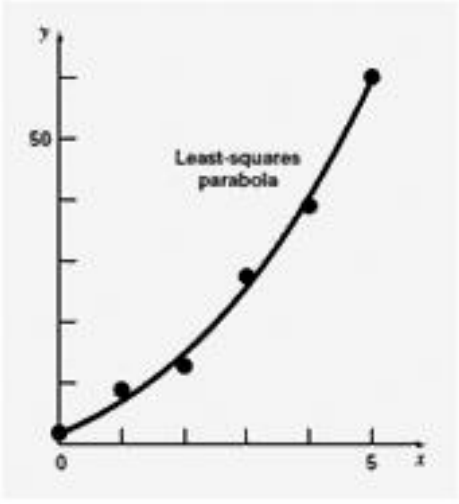
Dvodimenzionalni slučaj može se lako proširiti na polinom m - reda kao

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots\ldots + a_m x^m + e \qquad (25)$$

Navedena analiza može se lako proširiti na ovaj opštiji slučaj. Na taj način, mi možemo prepoznati da utvrđivanje koeficijenata jednog polinoma m - reda je ekvivalentno rješavanja sistema $m + 1$ simultanih linearnih jednačina. Za ovaj slučaj, standardna greška je formulisana kao

$$s_{y/x} = \sqrt{\frac{S_r}{n-(m+1)}} \qquad (26)$$

Ova količina je podijeljena sa n - (m + 1), jer (m + 1) podataka izvoda koeficijenata - a_0, a_1, . . . , a_m – je korišćeno za izračunavanje *Sr;* dakle, mi smo izgubili m + 1 stepeni slobode. Pored standardne greške, koeficijent determinacije može se izračunati i za polinomijalnu regresiju.



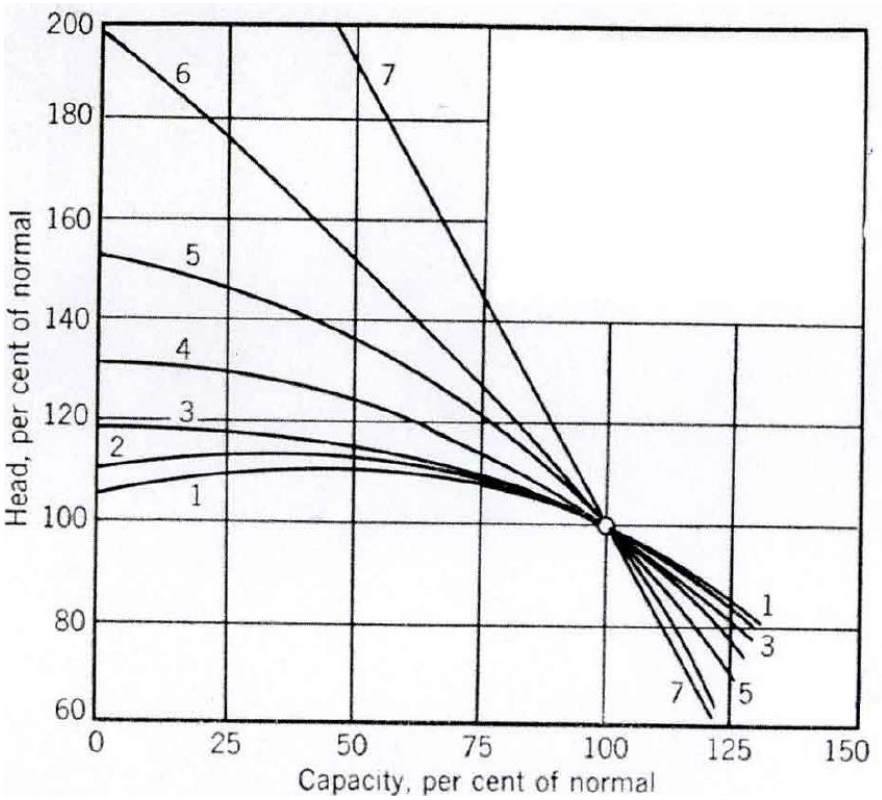
Slika 45. Fitovanje – uklapanje polinoma drugog reda **[54]**

5.2 Detalji postupka određivanja analitičke veze

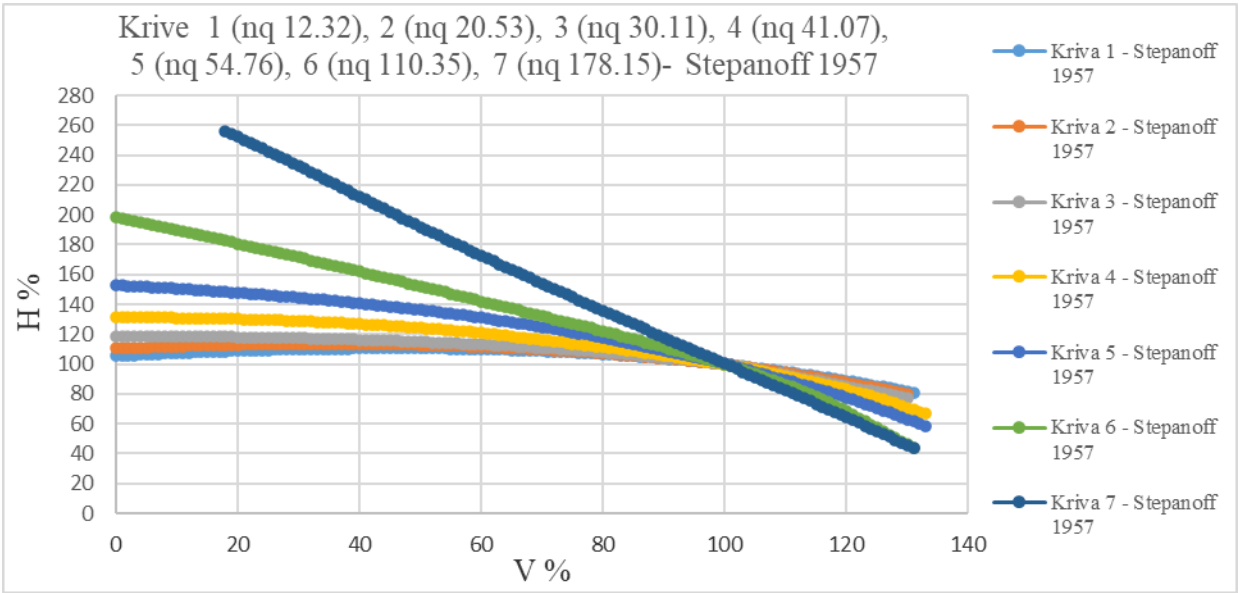
Pošto je cilj ove doktorske disertacije analiza Četvoro-kvadrantnih radnih karakteristika (Q_{11}, n_{11}, M_{11}), sa idejom utvrđivanja zakonitosti koje postoje. Poznato je da u pumpnom i turbinskom režimu radne krive (Q_{11}, n_{11}, M_{11}) su stabilne i podaci za te režime su detaljnije izučeni u literaturi nego za kompletne Četvoro-kvadrantne krive karakteristika. Zbog toga su preuzimani ti podaci iz literature – (iz knjige od autora Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump* **[55]**, autor ove doktorske disertacije očitao je podatke sa originalnog dijagrama prikazanog na Slici 46, na kome je prikazano sedam krivih za sedam modela pumpi (krive 1 (*nq* = 12.32), 2 (*nq* = 20.53), 3 (*nq* = 30.11), 4 (*nq* = 41.07), 5 (*nq* = 54.76), 6 (*nq* = 110.35), 7 (*nq* = 178.15)) i (iz knjige od autora Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase* **[56]**, autor ove doktorske disertacije očitao je podatke sa originalnog dijagrama prikazanog na Slici 48, na kome je prikazano pet krivih za pet modela pumpi (krive *b* (*nq* = 21), *c* (*nq* = 34), *d* (*nq* = 71), *e* (*nq* = 110), *f* (*nq* = 220)), krive navedene u knjigama od ovih autora su samo za pumpni režim da bi se utvrđivanje zakonitosti na njima i provjeravalo, korišćenjem postupka peglanja metodom polinomalne regresija koja je objašnjena u poglavlju 5.1 ove doktorske disertacije.

U programu Matlab na osnovu podataka sedam krivih za sedam modela pumpi iz knjige od autora Stepanoff, A. J. (1957) **[55]**, razvijen je numerički model postupkom polinomalne regresije, za dobijanje Univerzalne krive, za analizu postojanja opštije zakonitosti u obliku dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine obrtanja - *nq*. Takođe u odvojenom postupku u programu Matlab na osnovu podataka pet krivih za pet modela pumpi iz knjige od autora Pfleiderer, C. (1961) **[56]**, razvijen je numerički model postupkom polinomalne regresije, za dobijanje Univerzalne krive, za analizu postojanja opštije zakonitosti u obliku dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine obrtanja *nq*. Prije nego što autor ove doktorske disertacije pređe na opisivanje numeričkih modela i rezultata dobijenih numeričkim modelima u peogramu Matlab, biće navedeni dijagrami sa originalnim i očitanim podacima iz knjiga navedenih autora.

Kao što navedeno u prethodnom dijelu teksta, iz knjige od autora Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump* **[55]**, autor ove doktorske disertacije očitao je podatke sa originalnog dijagrama prikazanog na Slici 46, na kome je prikazano sedam krivih za sedam modela pumpi (krive 1 (*nq* = 12.32), 2 (*nq* = 20.53), 3 (*nq* = 30.11), 4 (*nq* = 41.07), 5 (*nq* = 54.76), 6 (*nq* = 110.35), 7 (*nq* = 178.15)), krive navedene u knjizi od ovog autora su samo za pumpni režim. Dok na Slici 47, prikazan je dijagram sa očitanim podacima sedam krivih za sedam modela pumpi. Postupak očitavanja podataka je identičan sa postupkom koji autor ove doktorske disertacije objasnio u prethodnom dijelu teksta (poglavlja 4.2.1 i 4.2.2) a koji se odnosio na očitavanje podataka sa originalnih dijagrama (*H/H*-Q/Q**) i (*M/M*-Q/Q**) sa krivima za razne negativne i pozitivne procentualne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35(25) iz knjige Stepanoff (1959) **[1]**.



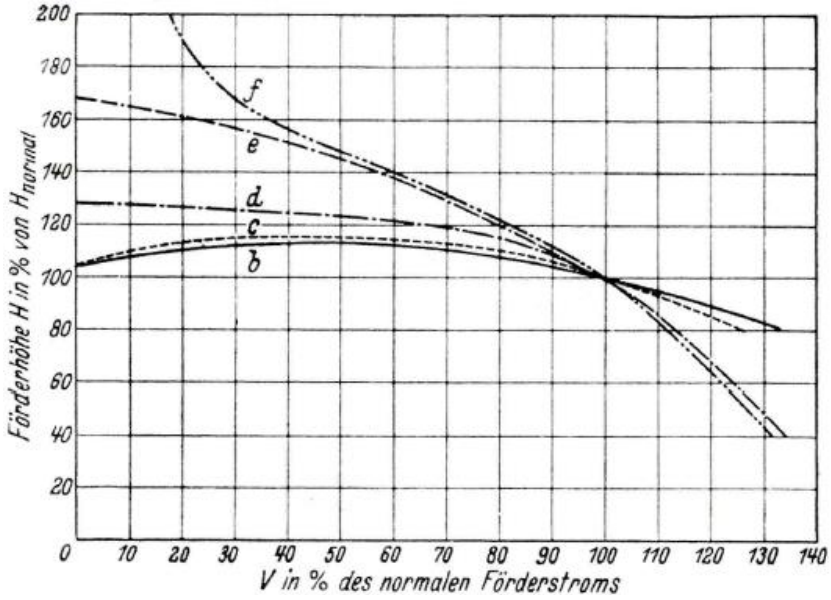
Slika 46. Dijagram sa originalnih sedam krivih za sedam modela pumpi (krive 1 (*nq* = 12.32), 2 (*nq* = 20.53), 3 (*nq* = 30.11), 4 (*nq* = 41.07), 5 (*nq* = 54.76), 6 (*nq* = 110.35), 7 (*nq* = 178.15)), iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*.



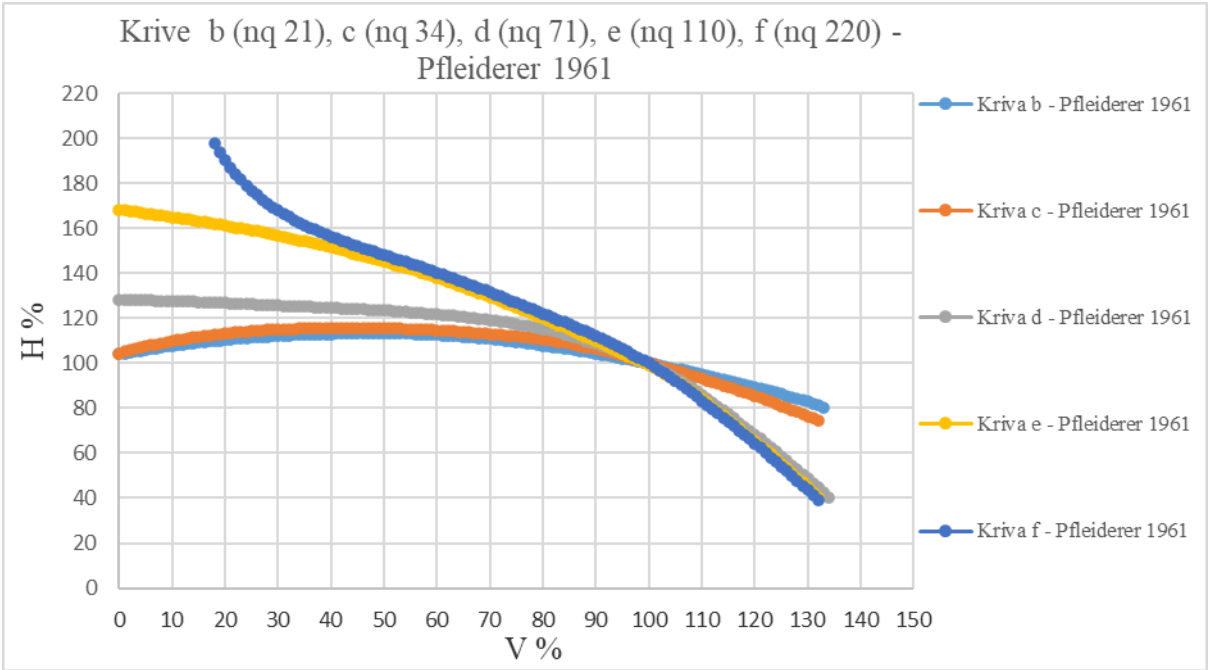
Slika 47. Dijagram sa sedam krivih za sedam modela pumpi (krive 1 (*nq* = 12.32), 2 (*nq* = 20.53), 3 (*nq* = 30.11), 4 (*nq* = 41.07), 5 (*nq* = 54.76), 6 (*nq* = 110.35), 7 (*nq* = 178.15)), dobijenih očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*.

Takođe iz knjige od autora Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase* **[56]**, autor ove doktorske disertacije očitao je podatke sa originalnog

dijagrama prikazanog na Slici 48, na kome je prikazano pet krivih za pet modela pumpi (krive *b* (*nq* = 21), *c* (*nq* = 34), *d* (*nq* = 71), *e* (*nq* = 110), *f* (*nq* = 220)), krive navedene u knjizi od ovog autora su samo za pumpni režim. Dok na Slici 49, prikazan je dijagram sa očitanim podacima pet krivih za pet modela pumpi. Postupak očitavanja podataka je identičan sa postupkom koji je autor ove doktorske disertacije objasnio u prethodnom dijelu teksta (poglavlja 4.2.1 i 4.2.2) a koji se odnosio na očitavanje podataka sa originalnih dijagrama (*H/H*-Q/Q**) i (*M/M*-Q/Q**) sa krivima za razne negativne i pozitivne procentualne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 35(25) iz knjige Stepanoff (1959) **[1]**.



Slika 48. Dijagram sa originalnih pet krivih za pet modela pumpi (krive *b* (*nq* = 21), *c* (*nq* = 34), *d* (*nq* = 71), *e* (*nq* = 110), *f* (*nq* = 220)), iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase.*



Slika 49. Dijagram sa pet krivih za pet modela pumpi (krive *b* (*nq* = 21), *c* (*nq* = 34), *d* (*nq* = 71), *e* (*nq* = 110), *f* (*nq* = 220)) dobijenih očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase.*

5.3 Nalaženje analitičke veze za krive poznate iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957)

Na Slici 47, prikazan je dijagram sa 7 krivih modela pumpi navedenih u knjizi od autora Stepanoff, A. J. (1957) **[55]**. Postupkom regresije u programu Matlab razvijen je *Numerički model (1)* za dobijanje Univerzalne Jednačine, izvršena je aproksimacija određenog broja tačaka (sa određenim korakom) sa sedam krivih za sedam modela pumpi sa matematičkom krivom (polinomom trećeg stepena) postupkom regresije u programu Matlab. Zatim je razvijen *Numerički model (2)* u programu Matlab za dobijanje Univerzalne Jednačine, izvršena je aproksimacija određenog broja tačaka (sa određenim korakom) sa sedam krivih za sedam modela pumpi sa matematičkom krivom (kriva modela sa najmanjim *nq* od 7 modela pumpi) postupkom regresije u programu Matlab.

U narednom dijelu teksta opisani su koraci dobijanja razvijenih *Numeričkih modela (1), (2)* u programu Matlab.

5.3.1 Numerički model (1) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957)

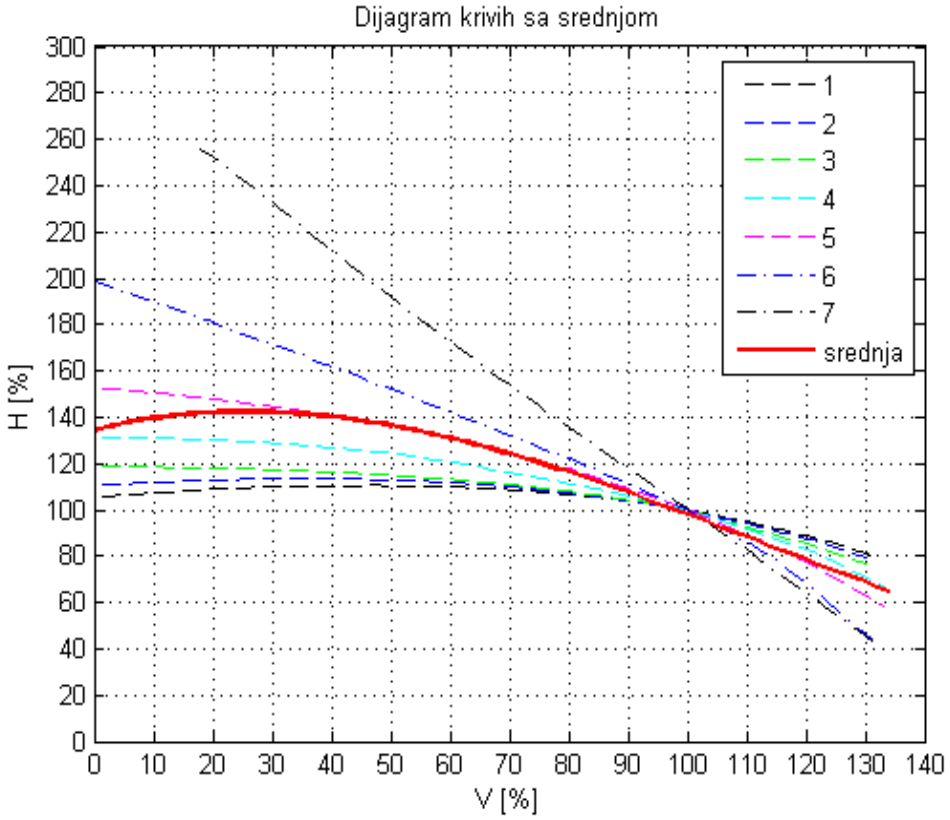
U prvom koraku u dijagramu sa kordinatama *H* (pad) – *V* (kapacitet) kroz sedam krivih za sedam modela pumpi (iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) **[55]**) provučena je srednja matematička kriva (polinom trećeg stepena). U drugom koraku u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab očitana su *ΔH* rastojanja svake od sedam krivih sedam *nq*-ova pumpi do srednje krive, zatim su dobijene vrijednosti za *ΔH* za svaku od sedam krivih sedam *nq*-ova modela pumpi eksportovane iz programa Matlab u eksel tabele. U trećem koraku su izvršeni vertikalni presjeci krivih sedam *nq*-ova modela pumpi na opsegu *V* (kapacitet) (18% - 130%) sa korakom jedan ukupno 113 presjeka, i u svakom od 113 presjeka na svakoj od sedam krivih *nq*-ova pumpi očitane vrijednosti za *ΔH* u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab, i nakon toga je dobijeno 113 dijagrama za svaki od navedenih presjeka sa kordinatama *ΔH - nq* i provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima *ΔH – nq*, ukupno 113 polinoma. U četvrtom koraku su očitane vrijednosti za sve koeficijente koji figurišu u polinomima trećeg stepena (ukupno 113 polinoma i 452 koeficijenta) koji su provučeni između tačaka sa vrijednostima za *ΔH - nq*, za svaki od 113 dijagrama. Navedene vrijednosti za četiri koeficijenta (ukupno 452 vrijednosti koeficijenata) iz polinoma trećeg stepena (ukupno 113 polinoma) su izvezene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab u eksel tabele i sortirane za svako od sedam *nq*-ova modela pumpi. U petom koraku posebno na četiri odvojena dijagrama sa kordinatama koeficijent - kapacitet (*V*), sortirane su vrijednosti za četiri koeficijenta (ukupno 452 vrijednosti koeficijenata) iz 113 polinoma trećeg reda, i kroz tačke sa vrijednostima koeficijent-kapacitet ova četiri koeficijenta (iz 113 polinoma trećeg stepena) provučene nove matematičke krive (polinom trećeg stepena). Nakon svega prethodno navedenog iz razvijenog numeričkom modelu u programu Matlab dobijena je *Univerzalna Jednačina*, koja se sastoji od zbira matematičke jednačine (polinom trećeg stepena) – srednje krive i matematička jednačina (polinom trećeg reda) – *delta*, pri čemu se *delta* sastoji od matematičkih jednačina (polinomi trećeg stepena) provučeni kroz tačke sa vrijednostima za *ΔH - nq* za svaki od sedam *nq*-ova modela pumpi, i polinoma trećeg stepena za svaki od četiri koeficijenta koji figurišu u prethodno navedenim polinomima trećeg stepena za *ΔH - nq*. U ovoj *Univerzalnoj Jednačini* dominantno je *nq* a u koeficijentima figuriše kapacitet (*V*). Takođe u razvijenom *Numeričkom modelu (1)* u programu Matlab isprogramiran je dio koji omogućava da se u dobijenu *Univerzalnu Jednačinu* ubacuju nove vrijednosti za *nq* i da se dobijene krive za nove *nq*-ove upoređuju sa krivima sedam modela pumpi pri čemu se na uporednim dijagramima ovih krivih prikazuje vrijednost za

tačnost r^2, što je omogućeno dijelom koji je isprogramiran u *Numeričkom modelu (1)* za izračunavanje tačnosti r^2 za svako novo *nq* provučeno kroz *Univerzalnu Jednačinu*.

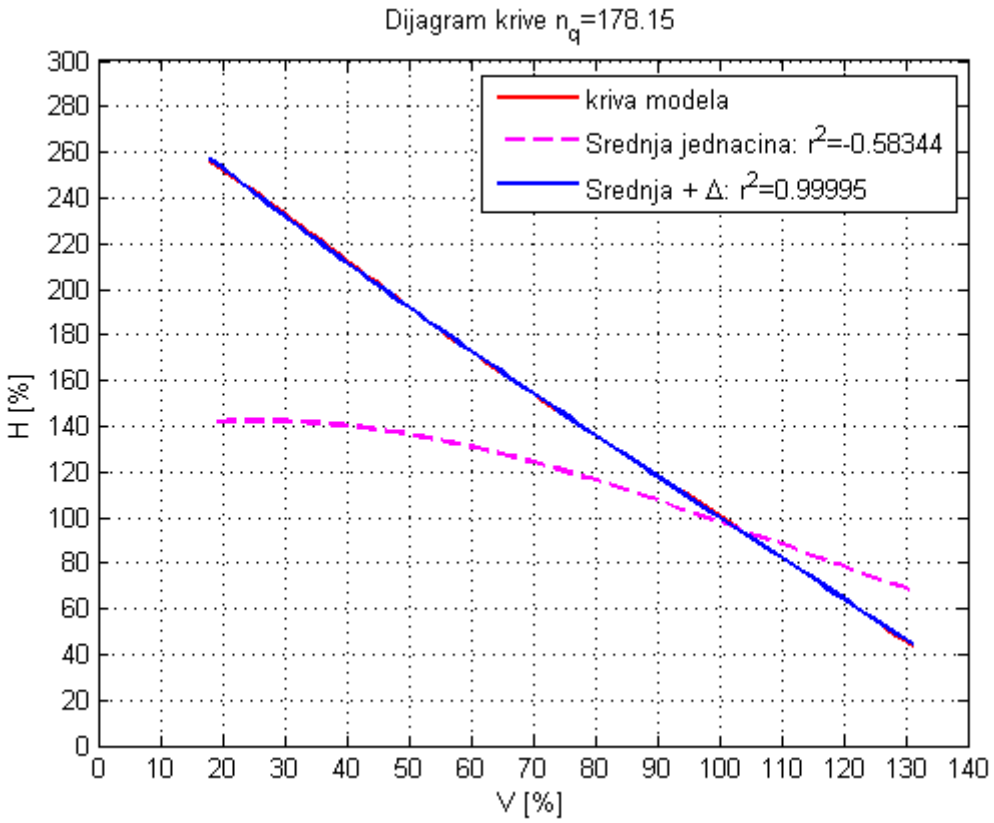
U (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije nalaze se kodovi i dijagrami razvijenih *Numeričkih modela (1), (2), (3), (4)* na osnovu krivih modela pumpi za samo jedan kvadrant iz klasične literature – primjer Stepanoff, A.J. (1957) **[55]**, Pfleiderer, C. (1961) **[56]**.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramiraju *Numerički modeli (1), (2), (3), (4)* sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog *Numeričkog modela (1)* u programu Matlab prikazani na dijagramima na Slikama 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 stim što u ovom dijelu doktorske disertacije biće prikazani dijagrami na Slikama 50 i 57, dok dijagrami sa Slikama 51, 52, 53, 54, 55, 56 biće prikazani u (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.



Slika 50. Dijagram sa sedam krivih za sedam modela pumpi (krive 1 (*nq* = 12.32), 2 (*nq* = 20.53), 3 (*nq* = 30.11), 4 (*nq* = 41.07), 5 (*nq* = 54.76), 6 (*nq* = 110.35), 7 (*nq* = 178.15)), dobijenih očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, kroz koje je u *Numeričkom modelu (1)* provučena srednja kriva polinom trećeg reda.



Slika 57. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 7 (*nq* = 178.15) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (*nq* = 178.15) (označena plavom linijom) dobijenom iz *Univerzalne Jednačine Numeričkog modela (1)* i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.

U (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije nalazi se i kompletan izvještaj *Numeričkog modela (1)* razvijenog u programu Matlab, u kojem se nalaze dijagrami sa Slikom 51 (krive 1 (*nq* = 12.32)), sa Slikom 52 (krive 2 (*nq* = 20.53)), sa Slikom 53 (krive 3 (*nq* = 30.11)), sa Slikom 54 (krive 4 (*nq* = 41.07)), sa Slikom 55 (krive 5 (*nq* = 54.76), sa Slikom 56 (krive 6 (*nq* = 110.35), takođe iz razvijenog *Numeričkog modela (1)* dobijaju se dijagrami na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima *ΔH – nq*, ukupno 113 dijagrama, kao i četiri dijagrama na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima koeficijent-kapacitet za četiri koeficijenta (ukupno 452 vrijednosti koeficijenata iz 113 polinoma).

5.3.2 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog Numeričkog modela 1 u programu Matlab.

U narednom dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina iz Numeričkog modela (1)* razvijenog u programu Matlab.

Jednačina ima izgled:

S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4 + Delta (27)

gdje je:

Delta = [D11*V^3 + D12*V^2 + D13*V + D14]*nq^3 + [D21*V^3 + D22*V^2 + D23*V + D24]*nq^2 + [D31*V^3 + D32*V^2 + D33*V + D34]*nq + [D41*V^3 + D42*V^2 + D43*V + D44] (28)

Izgled cijele jednačine je:

S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4 + [D11*V^3 + D12*V^2 + D13*V + D14]*nq^3 + [D21*V^3 + D22*V^2 + D23*V + D24]*nq^2 + [D31*V^3 + D32*V^2 + D33*V + D34]*nq + [D41*V^3 + D42*V^2 + D43*V + D44]

(29)

Gdje koeficijenti navedeni u jednačini imaju sledeće vrijednosti:

S1 = 4.1647e-06
S2 = -0.0143
S3 = 0.65123
S4 = 134.38
D11 = 1.152240401579844e-10
D12 = -2.350410511146585e-08
D13 = 1.127536808448127e-06
D14 = 7.848988667230641e-06
D21 = -2.685245586732916e-08
D22 = 5.866201705190951e-06
D23 = -3.085649107539301e-04
D24 = -1.121218152265768e-03
D31 = 1.194377849491371e-06
D32 = -2.847581321081099e-04
D33 = 5.430353735202084e-03
D34 = 1.117915145110052e+00
D41 = -3.358328521586719e-05
D42 = 1.716333252770685e-02
D43 = -5.466071852048950e-01
D44 = -4.455542050638825e+01

nq	r^2 Srednje	r^2 Final
12.32	0.29082	0.91854
20.53	0.34936	0.99446
31.11	0.42449	0.93131
41.07	0.54164	0.99576
54.76	0.62907	0.97641
110.35	0.58304	0.99543
178.15	0.33578	0.99995

5.3.3 Numerički model (2) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957)

U prvom koraku u dijagramu sa kordinatama *H* (pad) – *V* (kapacitet) kroz sedam krivih za sedam modela pumpi (iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) **[55]**) provučena je matematička kriva (kriva modela sa najmanjim *nq* od 7 modela pumpi – polinom trećeg reda). U drugom koraku u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab očitana su *ΔH* rastojanja svake od sedam

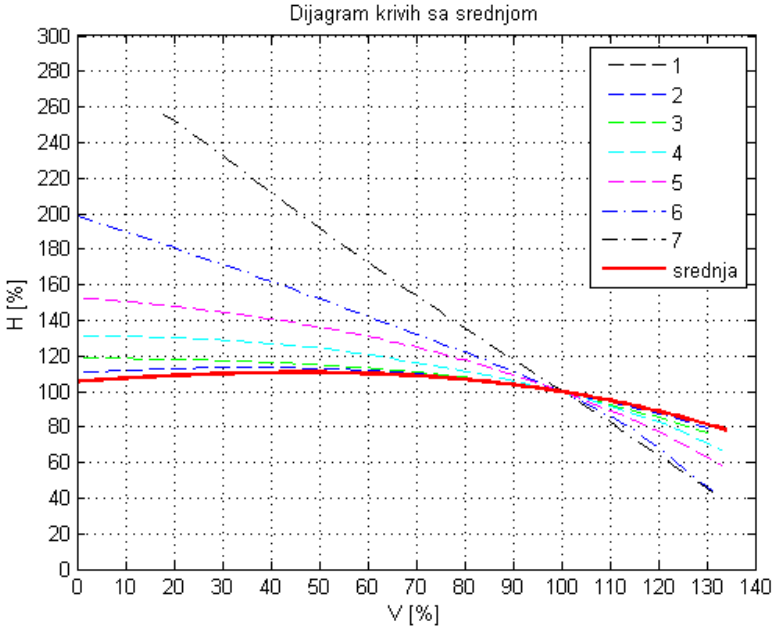
krivih sedam *nq*-ova pumpi do krive modela sa najmanjim *nq* od 7 modela pumpi – polinom trećeg reda, zatim su dobijene vrijednosti za *ΔH* za svaku od sedam krivih sedam *nq*-ova modela pumpi eksportovane iz programa Matlab u Exsel tabele. U trećem koraku su izvršeni vertikalni presjeci krivih sedam *nq*-ova modela pumpi na opsegu *V* (kapacitet) (18% - 130%) sa korakom jedan ukupno 113 presjeka, i u svakom od 113 presjeka na svakoj od sedam krivih *nq*-ova pumpi očitane vrijednosti za *ΔH* u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab, i nakon toga je dobijeno 113 dijagrama za svaki od navedenih presjeka sa kordinatama *ΔH - nq* i provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima *ΔH – nq*, ukupno 113 polinoma. U četvrtom koraku su očitane vrijednosti za četiri koeficijenta koji figurišu u polinomima trećeg stepena (ukupno 113 polinoma i 452 vrijednosti koeficijenata) koji su provučeni između tačaka sa vrijednostima za *ΔH - nq*, za svaki od 113 dijagrama. Navedene vrijednosti za koeficijente (ukupno 452 vrijednosti koeficijenata) iz polinoma trećeg stepena (ukupno 113 polinoma) su izvezene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab u Exsel tabele i sortirane za svako od sedam *nq*-ova modela pumpi. U petom koraku posebno na četiri odvojena dijagrama sa kordinatama koeficijent - kapacitet (*V*), sortirane su vrijednosti za četiri koeficijenta (ukupno 452 vrijednosti koeficijenata) iz 113 polinoma trećeg reda, i kroz tačke sa vrijednostima koeficijent-kapacitet ova četiri koeficijenta (iz 113 polinoma trećeg stepena) provučene nove matematičke krive (polinom trećeg stepena). Nakon svega prethodno navedenog iz razvijenog numeričkom modelu u programu Matlab dobijena je *Univerzalna Jednačina*, koja se sastoji od zbira matematičke jednačine (kriva modela sa najmanjim *nq* od 7 modela pumpi – polinom trećeg reda) i matematička jednačina (polinom trećeg reda) – *delta*, pri čemu se *delta* sastoji od matematičkih jednačina (polinomi trećeg stepena) provučeni kroz tačke sa vrijednostima za *ΔH - nq* za svaki od sedam *nq*-ova modela pumpi, i polinoma trećeg stepena za svaki od četiri koeficijenta koji figurišu u prethodno navedenim polinomima trećeg stepena za *ΔH - nq*. U ovoj *Univerzalnoj Jednačini* dominantno je *nq* a u koeficijentima figuriše kapacitet. Takođe u razvijenom *Numeričkom modelu (2)* u programu Matlab isprogramiran je dio koji omogućava da se u dobijenu *Univerzalnu Jednačinu* ubacuju nove vrijednosti za *nq* i da se dobijene krive za nove *nq*-ove upoređuju sa krivima sedam modela pumpi pri čemu se na uporednim dijagramima ovih krivih prikazuje vrijednosti za tačnost r^2, što je omogućeno dijelom koji je isprogramiran u *Numeričkom modelu (2)* za izračunavanje tačnosti r^2 za svako novo *nq* provučeno kroz *Univerzalnu Jednačinu*.

U (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije nalaze se kodovi i dijagrami razvijenih *Numeričkih modela (1), (2), (3), (4)* na osnovu krivih modela pumpi za samo jedan kvadrant iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957) **[55]**, Pfleiderer, C. (1961) **[56]**.

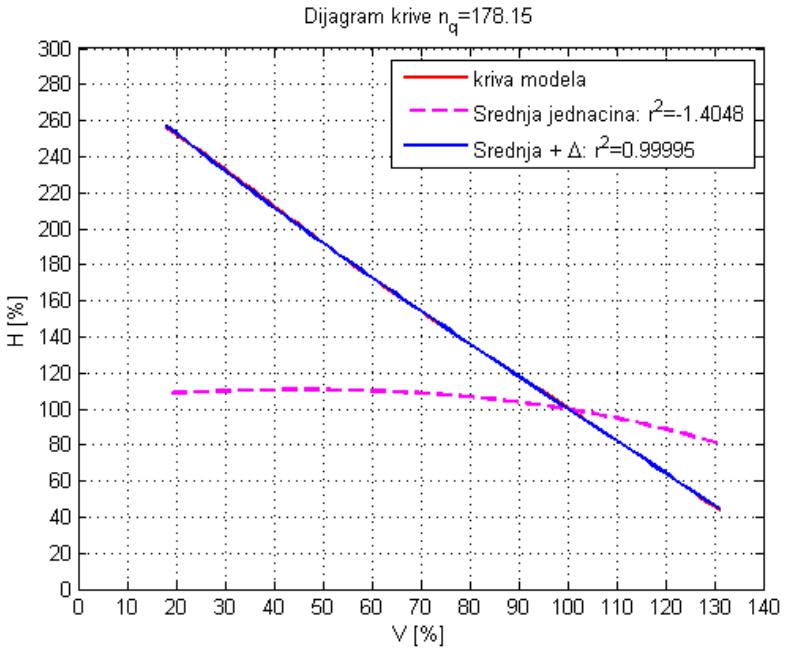
Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramiraju *Numerički modeli (1), (2), (3), (4)* sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog *Numeričkog modela (2)* u programu Matlab prikazani na sledećim dijagramima na Slikama 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65 stim što u ovom dijelu ove doktorske disertacije biće prikazani dijagrami na Slikama 58 i 65, dok dijagrami sa Slikama 59, 60, 61, 62, 63, 64 biće prikazani u (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*. Ovaj zaključak se jasno vidi sa navedenih dijagrama dobijenih *Numeričkim modelima (1) i (2),* na kojima su korišćene različite referentne krive. Kod *Numeričkog modela (1)* kao referentna kriva korišćena je srednja kriva - polinom trećeg stepena koja je provučena između krivih 7 *nq*–ova modela pumpi, a kod *Numeričkog*

modela (2) kao referentna kriva korišćena je matematička kriva (kriva modela sa najmanjim *nq* od 7 modela pumpi – polinom trećeg reda), a dobijene su iste vrijednosti za izračunate tačnosti r^2 za svih sedam *nq*-ova modela pumpi provučenih kroz *Univerzalne Jednačine Numeričkih modela (1) i (2).*



Slika 58. Dijagram sa sedam krivih za sedam modela pumpi (krive 1 (*nq* = 12.32), 2 (*nq* = 20.53), 3 (*nq* = 30.11), 4 (*nq* = 41.07), 5 (*nq* = 54.76), 6 (*nq* = 110.35), 7 (*nq* = 178.15)), dobijenih očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, kroz koje je u *Numeričkom modelu (2)* provučena matematička kriva (kriva modela sa najmanjim *nq* od 7 modela pumpi – polinom trećeg reda).



Slika 65. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 7 (*nq* = 178.15) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (*nq* = 178.15) (označena plavom linijom) dobijenom iz Univerzalne Jednačine *Numeričkog modela (2)* i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.

U (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije nalazi se kompletan izvještaj *Numeričkog modela (2)* razvijenog u programu Matlab, u kojem se nalaze dijagrami sa Slikom 59 (krive 1 (*nq* = 12.32)), sa Slikom 60 (krive 2 (*nq* = 20.53)), sa Slikom 61 (krive 3 (*nq* = 30.11)), sa Slikom 62 (krive 4 (*nq* = 41.07)), sa Slikom 63 (krive 5 (*nq* = 54.76)), sa Slikom 64 (krive 6 (*nq* = 110.35)), takođe iz razvijenog *Numeričkog modela (2)* dobijaju se dijagrami na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima $\Delta H - nq$, ukupno 113 dijagrama, kao i četiri dijagrama na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima koeficijent-kapacitet za četiri koeficijenta (ukupno 452 vrijednosti koeficijenata iz 113 polinoma).

5.3.4 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog Numeričkog modela 2 u programu Matlab.

U narednom dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina iz Numeričkog modela (2)* razvijenog u programu Matlab.

Jednačina ima izgled:

S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4 + Delta (30)

gdje je:
Delta = [D11*V^3 + D12*V^2 + D13*V + D14]*nq^3 + [D21*V^3 + D22*V^2 + D23*V + D24]*nq^2 + [D31*V^3 + D32*V^2 + D33*V + D34]*nq + [D41*V^3 + D42*V^2 + D43*V + D44] (31)

Izgled cijele jednačine je:

S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4 + [D11*V^3 + D12*V^2 + D13*V + D14]*nq^3 + [D21*V^3 + D22*V^2 + D23*V + D24]*nq^2 + [D31*V^3 + D32*V^2 + D33*V + D34]*nq + [D41*V^3 + D42*V^2 + D43*V + D44]

(32)

Gdje koeficijenti navedeni u jednačini imaju sledeće vrijednosti:

S1 = -1.3495e-05
S2 = -0.0011363
S3 = 0.19106
S4 = 105.53
D11 = 1.152240401579844e-10
D12 = -2.350410511146585e-08
D13 = 1.127536808448128e-06
D14 = 7.848988667230583e-06
D21 = -2.685245586732919e-08
D22 = 5.866201705190956e-06
D23 = -3.085649107539305e-04
D24 = -1.121218152265748e-03
D31 = 1.194377849491370e-06
D32 = -2.847581321081096e-04
D33 = 5.430353735202094e-03
D34 = 1.117915145110050e+00
D41 = -1.592358521586680e-05
D42 = 3.999632527706747e-03

D43 = -8.643718520488865e-02
D44 = -1.570542050638836e+01

nq	r^2 Srednje	r^2 Final
12.32	0.99992	0.91854
20.53	0.89818	0.99446
31.11	0.52335	0.93131
41.07	-0.28191	0.99576
54.76	-0.88393	0.97641
110.35	-1.2863	0.99543
178.15	-1.4048	0.99995

5.4 Nalaženje analitičke veze za krive poznate iz klasične literature – primjer Pfleiderer, C. (1961)

Na Slici 49, prikazan je dijagram sa 5 krivih modela pumpi navedenih u knjizi od autora Pfleiderer, C. (1961) **[56]**. Postupkom regresije je autor ove doktorske disertacije u programu Matlab razvio *Numerički model (3)* za dobijanje *Univerzalne Jednačine*, izvršena je aproksimacija određenog broja tačaka (sa određenim korakom) sa pet krivih za pet modela pumpi sa matematičkom krivom (polinomom trećeg stepena) postupkom regresije u programu Matlab. Zatim je autor ove doktorske disertacije razvio *Numerički model (4)* u programu Matlab za dobijanje Univerzalne Jednačine, izvršena je aproksimacija određenog broja tačaka (sa određenim korakom) sa pet krivih za pet modela pumpi sa matematičkom krivom (kriva modela sa najmanjim *nq* od 5 modela pumpi) postupkom regresije u programu Matlab.

U narednom dijelu teksta opisani su koraci dobijanja razvijenih *Numeričkih modela (3), (4)* u programu Matlab.

5.4.1 Numerički model (3) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Pfleiderer, C. (1961)

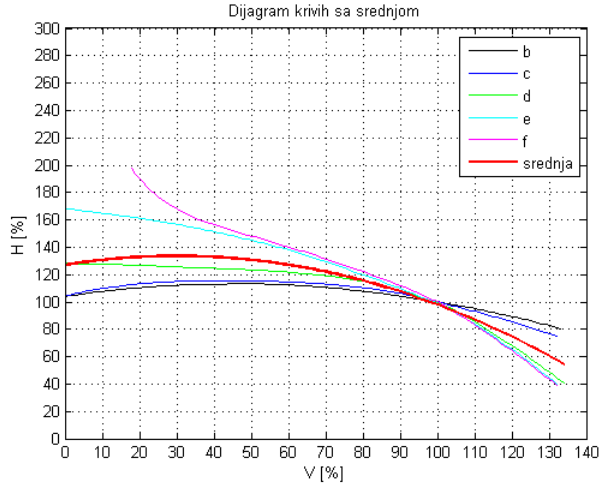
U prvom koraku u dijagramu sa kordinatama *H* (pad) – *V* (kapacitet) kroz pet krivih za pet modela pumpi (navedenih u knjizi od autora Pfleiderer, C. (1961) **[56]**) provučena je srednja matematička kriva (polinom trećeg stepena). U drugom koraku u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab očitana su ΔH rastojanja svake od pet krivih pet *nq*-ova pumpi do srednje krive, zatim su dobijene vrijednosti za ΔH za svaku od pet krivih pet *nq*-ova modela pumpi eksportovane iz programa Matlab u Exsel tabele. U trećem koraku su izvršeni vertikalni presjeci krivih pet *nq*-ova modela pumpi na opsegu *V* (kapacitet) (18% - 132%) sa korakom jedan ukupno 115 presjeka, i u svakom od 115 presjeka na svakoj od pet krivih *nq*-ova pumpi očitane vrijednosti za ΔH u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab, i nakon toga je dobijeno 115 dijagrama za svaki od navedenih presjeka sa kordinatama ΔH - *nq* i provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima ΔH – *nq*, ukupno 115 polinoma. U četvrtom koraku su očitane vrijednosti za sva četiri koeficijenta koji figurišu u polinomima trećeg stepena (ukupno 115 polinoma i 460 vrijednosti koeficijenata) koji su provučeni između tačaka sa vrijednostima za ΔH - *nq*, za svaki od 115 dijagrama. Navedene vrijednosti za koeficijente (ukupno 460 vrijednosti koeficijenata) iz polinoma trećeg stepena (ukupno 115 polinoma) su izvezene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab u Exsel tabele i sortirane za svako od pet *nq*-ova modela pumpi. U petom koraku posebno na četiri odvojena dijagrama sa kordinatama koeficijent-kapacitet (*V*), sortirane su vrijednosti za četiri

koeficijenta (ukupno 460 vrijednosti koeficijenata) iz 115 polinoma trećeg reda, i kroz tačke sa vrijednostima koeficijent-kapacitet ova četiri koeficijenta (iz 115 polinoma trećeg stepena) provučene nove matematičke krive (polinom trećeg stepena). Nakon svega prethodno navedenog iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab dobijena je *Univerzalna Jednačina*, koja se sastoji od zbira matematičke jednačine (polinom trećeg stepena) – srednje krive i matematičke jednačine (polinom trećeg reda) – *delta*, pri čemu se *delta* sastoji od matematičkih jednačina (polinomi trećeg stepena) provučeni kroz tačke sa vrijednostima za ΔH - *nq* za svaki od pet *nq*-ova modela pumpi, i polinoma trećeg stepena za svaki od četiri koeficijenta koji figurišu u prethodno navedenim polinomima trećeg stepena za ΔH - *nq*. U ovoj *Univerzalnoj Jednačini* dominantno je *nq* a u koeficijentima figuriše kapacitet. Takođe u razvijenom *Numeričkom modelu (3)* u programu Matlab isprogramiran je dio koji omogućava da se u dobijenu *Univerzalnu Jednačinu* ubacuju nove vrijednosti za *nq* i da se dobijene krive za nove *nq*-ove upoređuju sa krivima pet modela pumpi pri čemu se na uporednim dijagramima ovih krivih prikazuju vrijednosti za tačnost r^2, što je omogućeno dijelom koji je isprogramiran u *Numeričkom modelu (3)* za izračunavanje tačnosti r^2 za svako novo *nq* provučeno kroz *Univerzalnu Jednačinu*.

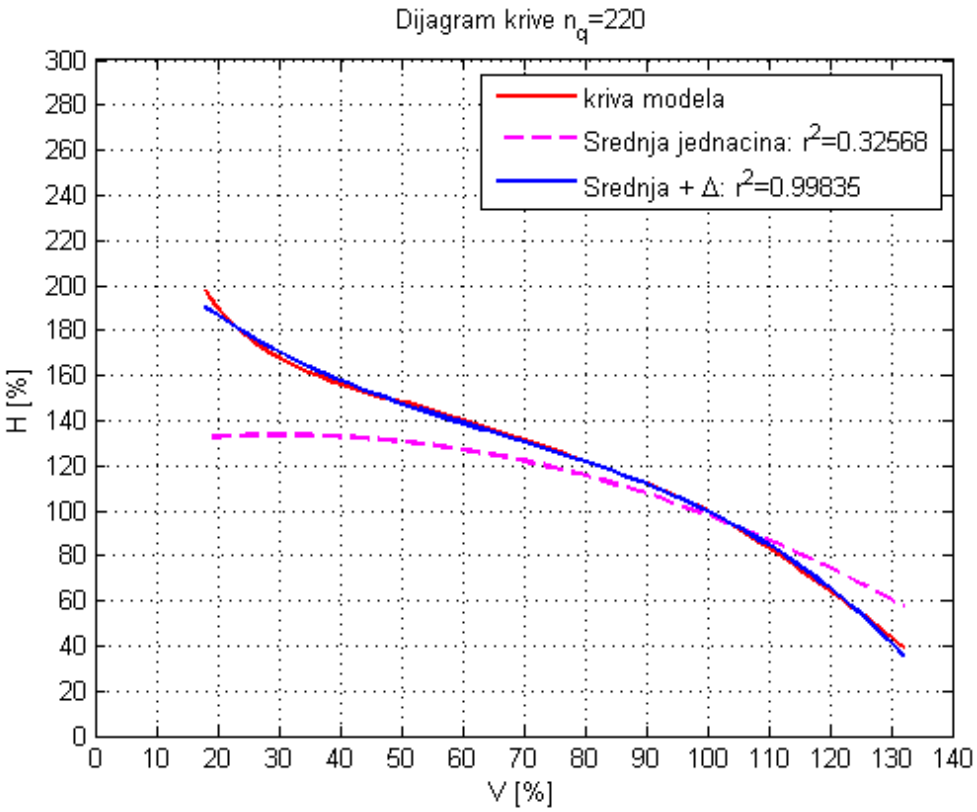
U (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije nalaze se kodovi i dijagrami razvijenih *Numeričkih modela (1), (2), (3), (4)* na osnovu krivih modela pumpi za samo jedan kvadrant iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957) **[55]**, Pfleiderer, C. (1961) **[56]**.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramiraju *Numerički modeli (1), (2), (3), (4)* sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog *Numeričkog modela (3)* u programu Matlab prikazani na sledećim dijagramima na Slikama 66, 67, 68, 69, 70, 71 stim što u ovom dijelu doktorske disertacije biće prikazani dijagrami na Slikama 66 i 71, dok dijagrami sa Slikama 67, 68, 69, 70 biće prikazani u (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.



Slika 66. Dijagram sa pet krivih za pet modela pumpi (krive *b* (*nq* = 21), *c* (*nq* = 34), *d* (*nq* = 71), *e* (*nq* = 110), *f* (*nq* = 220)) dobijenih očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, kroz koje je u *Numeričkom modelu (3)* provučena srednja kriva polinom trećeg reda.



Slika 71. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive *f* (*nq* = 220) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, i upoređena sa krivom (*nq* = 220) (označena plavom linijom) dobijenom iz *Univerzalne Jednačine Numeričkog modela (3)* i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.

U (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije nalazi se kompletan izvještaj *Numeričkog modela (3)* razvijenog u programu Matlab, u kojem se nalaze dijagrami sa Slikom 67 (krive b (*nq* = 21)), sa Slikom 68 (krive c (*nq* = 34)), sa Slikom 69 (krive d (*nq* = 71)), sa Slikom 70 (krive e (*nq* = 110)), takođe iz razvijenog *Numeričkog modela (3)* dobijaju se dijagrami na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima *ΔH – nq*, ukupno 115 dijagrama, kao i četiri dijagrama na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima koeficijent-kapacitet za četiri koeficijenta (ukupno 460 vrijednosti koeficijenata iz 115 polinoma).

5.4.2 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog Numeričkog modela 3 u programu Matlab.

U narednom dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina iz Numeričkog modela (3)* razvijenog u programu Matlab.

Jednačina ima izgled:

S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4 + Delta (33)

gdje je:

Delta = [D11*V^3 + D12*V^2 + D13*V + D14]*nq^3 + [D21*V^3 + D22*V^2 + D23*V + D24]*nq^2 + [D31*V^3 + D32*V^2 + D33*V + D34]*nq + [D41*V^3 + D42*V^2 + D43*V + D44] (34)

Izgled cijele jednačine je:

S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4 + [D11*V^3 + D12*V^2 + D13*V + D14]*nq^3 + [D21*V^3 + D22*V^2 + D23*V + D24]*nq^2 + [D31*V^3 + D32*V^2 + D33*V + D34]*nq + [D41*V^3 + D42*V^2 + D43*V + D44]

(35)

Gdje koeficijenti navedeni u jednačini imaju sledeće vrijednosti:

S1 = -1.4191e-06
S2 = -0.007035
S3 = 0.42745
S4 = 127.07
D11 = -2.013713444406816e-10
D12 = 3.539321175344055e-08
D13 = -1.085653232779050e-06
D14 = -4.163802579209038e-05
D21 = 7.053593478633479e-08
D22 = -1.202538422973426e-05
D23 = 3.594658619358609e-04
D24 = 1.318380174050651e-02
D31 = -7.075207262979497e-06
D32 = 1.193393407299983e-03
D33 = -4.538620428837082e-02
D34 = -3.067516797505747e-01
D41 = 1.374472442429443e-04
D42 = -2.054235035047951e-02
D43 = 9.296202103003769e-01
D44 = -2.281281800637267e+01

nq	r^2 Srednje	r^2 Final
21	0.54352	0.98804
34	0.65288	0.97993
71	0.94018	0.99501
110	0.45623	0.99801
220	0.32568	0.99835

5.4.3 Numerički model (4) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Pfleiderer, C. (1961)

U prvom koraku u dijagramu sa kordinatama *H* (pad) – *V* (kapacitet) kroz pet krivih za pet modela pumpi (navedenih u knjizi od autora Pfleiderer, C. (1961) **[56]**) provučena je matematička kriva (kriva modela sa najmanjim *nq* od 5 modela pumpi – polinom trećeg reda). U drugom koraku u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab očitana su *ΔH* rastojanja svake od pet krivih pet *nq*-ova pumpi do krive modela sa najmanjim *nq* od 5 modela pumpi –

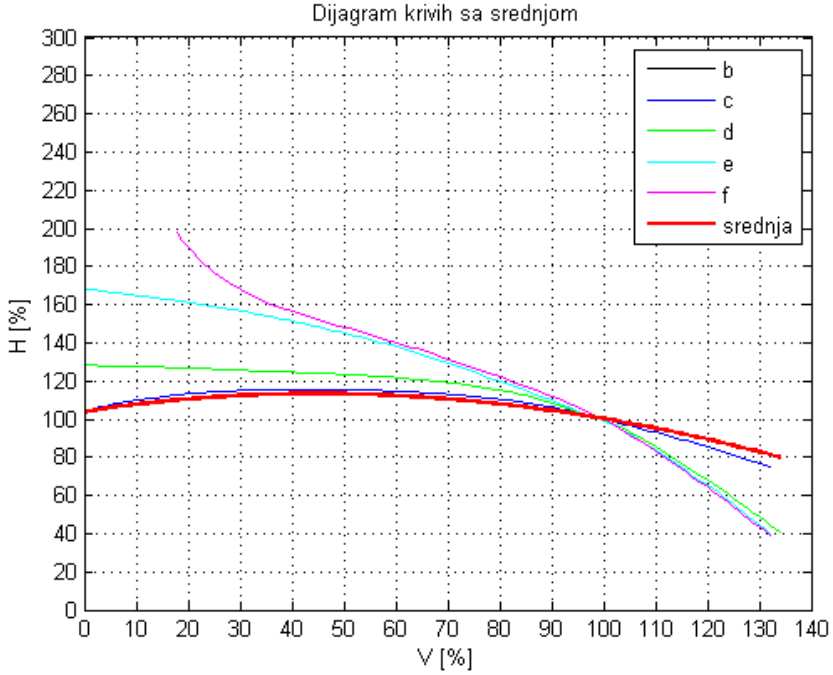
polinom trećeg reda, zatim su dobijene vrijednosti za *ΔH* za svaku od pet krivih pet *nq*-ova modela pumpi eksportovane iz programa Matlab u Exsel tabele. U trećem koraku su izvršeni vertikalni presjeci krivih pet *nq*-ova modela pumpi na opsegu *V* (kapacitet) (18% - 132%) sa korakom jedan ukupno 115 presjeka, i u svakom od 115 presjeka na svakoj od pet krivih *nq*-ova pumpi očitane vrijednosti za *ΔH* u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab, i nakon toga je dobijeno 115 dijagrama za svaki od navedenih presjeka sa kordinatama *ΔH - nq* i provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima *ΔH – nq*, ukupno 115 polinoma. U četvrtom koraku su očitane vrijednosti za četiri koeficijenta (*K1*, *K2*, *K3*, *K4*) koji figurišu u polinomima trećeg stepena (ukupno 115 polinoma i 460 vrijednosti koeficijenata) koji su provučeni između tačaka sa vrijednostima za *ΔH - nq*, za svaki od 115 dijagrama. Navedene vrijednosti za četiri koeficijenta (ukupno 460 vrijednosti koeficijenata) iz polinoma trećeg stepena (ukupno 115 polinoma) su izvezene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab u Exsel tabele i sortirane za svako od pet *nq*-ova modela pumpi. U petom koraku posebno na četiri odvojena dijagrama sa kordinatama koeficijent-kapacitet (*V*), sortirane su vrijednosti za četiri koeficijenta (ukupno 460 vrijednosti koeficijenata) iz 115 polinoma trećeg reda, i kroz tačke sa vrijednostima koeficijent-kapacitet ova četiri koeficijenta (iz 115 polinoma trećeg stepena) provučene nove matematičke krive (polinom trećeg stepena). Nakon svega prethodno navedenog iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab dobijena je *Univerzalna Jednačina*, koja se sastoji od zbira matematičke jednačine (polinom trećeg stepena) – srednje krive i matematičke jednačine (polinom trećeg reda) – *delta*, pri čemu se *delta* sastoji od matematičkih jednačina (polinomi trećeg stepena) provučeni kroz tačke sa vrijednostima za *ΔH - nq* za svaki od pet *nq*-ova modela pumpi, i polinoma trećeg stepena za svaki od četiri koeficijenta koji figurišu u prethodno navedenim polinomima trećeg stepena za *ΔH - nq*. U ovoj *Univerzalnoj Jednačini* dominantno je *nq* a u koeficijentima figuriše *V* (kapacitet). Takođe u razvijenom *Numeričkom modelu (4)* u programu Matlab isprogramiran je dio koji omogućava da se u dobijenu *Univerzalnu Jednačinu* ubacuju nove vrijednosti za *nq* i da se dobijene krive za nove *nq*-ove uporeduju sa krivima pet modela pumpi pri čemu se na uporednim dijagramima ovih krivih prikazuje vrijednost za tačnost r^2, što je omogućeno dijelom koji je isprogramiran u *Numeričkom modelu (4)* za izračunavanje tačnosti r^2 za svako novo *nq* provučeno kroz *Univerzalnu Jednačinu*.

U (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije nalaze se kodovi i dijagrami razvijenih *Numeričkih modela (1), (2), (3), (4)* na osnovu krivih modela pumpi za samo jedan kvadrant iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957) **[55]**, Pfleiderer, C. (1961) **[56]**.

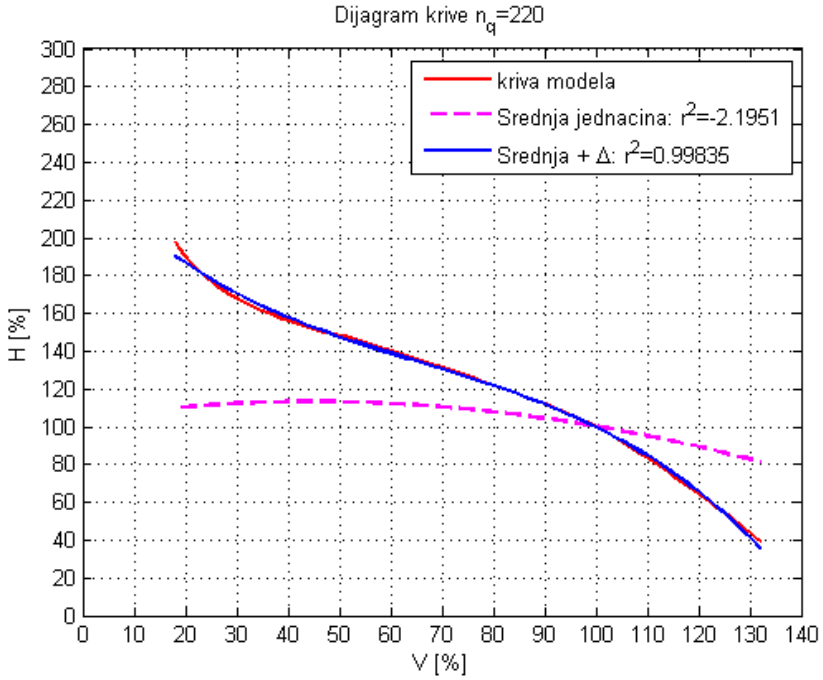
Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramiraju *Numerički modeli (1), (2), (3), (4)* sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog *Numeričkog modela (4)* u programu Matlab prikazani na sledećim dijagramima na Slikama 72, 73, 74, 75, 76, 77 stim što u ovom dijelu ove doktorske disertacije biće prikazani dijagrami na Slikama 72 i 77, dok dijagrami sa Slikama 73, 74, 75, 76 biće prikazani u (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*. Ovaj zaključak se jasno vidi sa navedenih dijagrama dobijenih *Numeričkim modelima (3) i (4),* na kojima su korišćene različite referentne krive. Kod *Numeričkog modela (3)* kao referentna kriva korištena je srednja kriva - polinom trećeg stepena koja je provučena između krivih 5 *nq*–ova modela pumpi, a kod *Numeričkog modela (4)* kao referentna kriva korištena je matematička kriva (kriva modela sa najmanjim *nq* od 5 modela

pumpi – polinom trećeg reda), a dobijene su iste vrijednosti za izračunate tačnosti r^2 za svih od pet *nq*-ova modela pumpi provučenih kroz *Univerzalnu Jednačinu Numeričkih modela (3) i (4)*.



Slika 72. Dijagram sa pet krivih za pet modela pumpi (krive *b* (*nq* = 21), *c* (*nq* = 34), *d* (*nq* = 71), *e* (*nq* = 110), *f* (*nq* = 220)) dobijenih očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, kroz koje je u *Numeričkom modelu (4)* provučena matematička kriva (kriva modela sa najmanjim *nq* od 5 modela pumpi – polinom trećeg reda).



Slika 77. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive *f* (*nq* = 220) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, i upoređena sa krivom (*nq* = 220) (označena plavom linijom) dobijenom iz *Univerzalne Jednačine Numeričkog modela (4)* i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.

U (Prilogu – P4) ove doktorske disertacije nalazi se kompletan izvještaj *Numeričkog modela (4)* razvijenog u programu Matlab, u kojem se nalaze dijagrami sa Slikom 73 (krive b (*nq* = 21)), sa Slikom 74 (krive c (*nq* = 34)), sa Slikom 75 (krive d (*nq* = 71)), sa Slikom 76 (krive e (*nq* = 110)), takođe iz razvijenog *Numeričkog modela (4)* dobijaju se dijagrami na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima $\Delta H - nq$, ukupno 115 dijagrama, kao i četiri dijagrama na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima koeficijent-kapacitet za četiri koeficijenata (*K1, K2, K3, K4*) (ukupno 460 vrijednosti koeficijenata iz 115 polinoma).

5.4.4 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog Numeričkog modela 4 u programu Matlab.

U narednom dijelu teksta prikazana je dobijena Univerzalna Jednačina iz *Numeričkog modela (4)* razvijenog u programu Matlab.

Jednačina ima izgled:

S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4 + Delta (36)

gdje je:

Delta = [D11*V^3 + D12*V^2 + D13*V + D14]*nq^3 + [D21*V^3 + D22*V^2 + D23*V + D24]*nq^2 + [D31*V^3 + D32*V^2 + D33*V + D34]*nq + [D41*V^3 + D42*V^2 + D43*V + D44] (37)

Izgled cijele jednačine je:

S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4 + [D11*V^3 + D12*V^2 + D13*V + D14]*nq^3 + [D21*V^3 + D22*V^2 + D23*V + D24]*nq^2 + [D31*V^3 + D32*V^2 + D33*V + D34]*nq + [D41*V^3 + D42*V^2 + D43*V + D44]

(38)

Gdje koeficijenti navedeni u jednačini imaju sledeće vrijednosti:

S1 = 3.6172e-06
S2 = -0.0050125
S3 = 0.42792
S4 = 103.87
D11 = -2.013713444406815e-10
D12 = 3.539321175344054e-08
D13 = -1.085653232779049e-06
D14 = -4.163802579209038e-05
D21 = 7.053593478633479e-08
D22 = -1.202538422973426e-05
D23 = 3.594658619358607e-04
D24 = 1.318380174050651e-02
D31 = -7.075207262979497e-06
D32 = 1.193393407299983e-03
D33 = -4.538620428837080e-02
D34 = -3.067516797505746e-01
D41 = 1.324109442429442e-04

D42 = -2.256485035047949e-02
D43 = 9.291502103003754e-01
D44 = 3.871819936273339e-01

nq	r^2 Srednje	r^2 Final
21	0.99975	0.98804
34	0.90427	0.97993
71	-1.4328	0.99501
110	-1.599	0.99801
220	-2.1951	0.99835

6. Istraživanje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) u podacima za radne krive date u četiri kvadranta za osam modela ((pumpi) iz klasične literature – primjer Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) – za *Wh* karakteristiku

6.1 Interpolacija (splajn)

Polinomi *n*-tog reda koriste se za interpolaciju između podataka *n* + l tačaka. Na primjer, za osam tačaka, savršeno je izvedeno polinomom sedmog reda. Ova kriva će snimiti sve srednje amplitude predloženih tačaka. Međutim, postoje slučajevi u kojima ove funkcije mogu dovesti do pogrešnih rezultata zbog zaokrugljivanja greške i preskoka. Alternativni pristup je da se primijene polinomi nižeg reda na podgrupe podataka. Takvo povezivanje polinoma zove se *Splajn funkcija.*

Na primjer, krive trećeg reda čije će funkcije da povežu podatke svakog para tačaka nazivaju se *Kubni splajnovi.* Ove funkcije mogu se konstruisati tako da veze između susjednih kubnih jednačina su vizuelno glatke. Na površini, čini se da je aproksimacija splajnom trećeg reda inferiorna.

Slika78, ilustruje situaciju gdje splajn izvršava bolje od polinoma višeg reda. Ovo je slučaj kada je generalno glatka funkcija ali prolazi naglih promjena negdje su duž regiona interesovanja. Povećanje koraka prikazano na Slika 78, je ekstreman primjer takve promjene i služi da ilustruje svrhu **[54]**.

Slika 78 od *a* do *c*, ilustruje kako polinomi višeg reda imaju tendenciju da se njišu kroz divlje oscilacije u blizini naglih promjena. Nasuprot tome, splajn takođe povezuje tačke, ali zato što je ograničen na manji red promjena, oscilacije su svedene na minimum. Kao takav, splajn obično daje superiorno približavanje ponašanju funkcija koje imaju lokalne, nagle promjene.

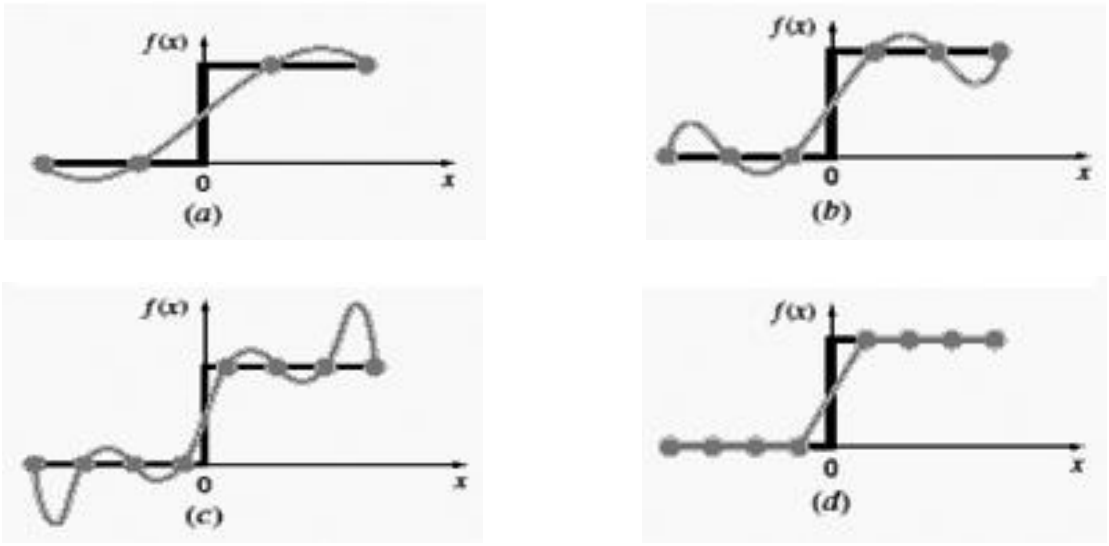
Koncept splajn potiče od izrade nacrta korišćenja tehnike splajna korišćenjem tanke fleksibilne trake (zove se *Splajn*) i provlačenja glatke krive kroz niz tačaka. Proces je prikazan na Slika 79, za seriju od pet klinova (podaci tačaka) **[54]**. U ovoj tehnici, obrađivač površine je stavio papir preko drvene table i čekićem ukucao eksere ili klinove u papir (i drvenu tablu) na lokacije podataka tačaka. Glatka kubna kriva proizilazi iz preplitanja trake između klinova. Dakle, naziv "*kubni splajn*" usvojen je za polinome ovog tipa.

U ovom dijelu, jednostavne linearne funkcije će prvo biti korišćene za uvođenje nekih osnovnih pojmova i problema u vezi sa splajn interpolacijom. Onda dobijamo algoritam za fitovanje - uklapanje podataka kvadratnim splajnom. Konačno, predstavljamo materijal za kubni splajn, što je najčešće i korišćena verzija za inženjersku praksu.

Linearni splajn

Najjednostavnija veza između dvije tačke je prava linija. Splajnovi prvog reda za grupu podataka uređenih tačkama mogu se definisati kao skup linearnih funkcija **[54]**.

$$\begin{aligned} f(x) &= f(x_0) + m_0(x - x_0) && x_0 \le x \le x_1 \\ f(x) &= f(x_1) + m_1(x - x_1) && x_1 \le x \le x_2 \\ &\cdot \\ f(x) &= f(x_{n-1}) + m_{n-1}(x - x_{n-1}) && x_{n-1} \le x \le x_n \end{aligned} \quad . \tag{39}$$



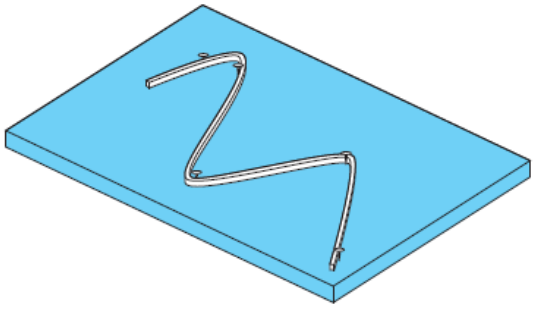
Slika 78. Vizuelni prikaz situacije u kojoj su splajnovi superiorniji u odnosu na interpolaciju polinomima višeg reda. Funkcija se uklopi - fituje prolazi kroz nagli porast u $x = 0$. Djelovi od (*a*) do (*c*) ukazuju na to da nagle promjene izazivaju oscilacije u interpolacijama polinoma.

Nasuprot tome, kriva ograničena na treći red sa glatkim prelazima, linearni splajn (*d*) obezbjeđuje mnogo prihvatljivije aproksimacije.

Gde je m_i nagib prave linije koja spaja tačke:

$$m_i = \frac{f(x_{i+1}) - f(x_i)}{x_{i+1} - x_i} \tag{40}$$

Ove jednačine se mogu koristiti za procjenu funkcije u bilo kojoj tački između x_0 i x_n prvo lociranje intervala u kojem tačka leži. Onda odgovarajuća jednačina se koristi za određivanje vrijednosti funkcije u intervalu. Metod je očigledno identičan linearnoj interpolaciji.



Slika 79. Izrada nacrta korišćenja tehnike splajna za crtanje glatke krive kroz niz tačaka. Obratite pažnju kako se, na krajnjim tačkama, splajn ispravlja. Ovo se zove "*priroda*" splajna.

Vizuelna inspekcija ukazuje da je primarni nedostatak splajnova prvog reda da oni nijesu glatki. U suštini, na mjestima tačaka gdje se dva splajna susreću (naziva se čvor), nagib se naglo izmijeni. U formalnom smislu, prvi izvod funkcije je nepovezan na tim mjestima. Ovaj nedostatak se prevaziđe korišćenjem polinomijalnog splajna višeg reda koji osigurava glatkoću na čvorovima sa izjednačenim izvodima u ovim tačkama, kao što je navedeno u sledećem odjeljku. U (Prilogu – P5) ove doktorske disertacije dato je objašnjenje vezano za kvadratni splajn.

Kubni splajn

U narednom dijelu teksta biće predstavljeni numerički modeli koji su razvijeni u ovoj doktorskoj disertaciji metodom kubni splajn u programu Matlab. Iz tog razloga se u ovom dijelu doktorske disertacije posvećuje se posebna pažnja objašnjenju metode kubni splajn.

Cilj kubnog splajna je izvod polinoma trećeg reda za svaki interval između čvorova **[54]**, kao u

$$f_i(x) = a_i x^3 + b_i x^2 + c_i x + d_i \tag{41}$$

Tako, za $n + 1$ podataka tačaka ($i = 0, 1, 2, \ldots, n$), nalazi se n intervala i shodno tome, $4n$ nepoznatih konstanti da se procijene. Kao i za kvadratni splajn, $4n$ uslova je potrebno za procjenu nepoznatih, i to su:

1.Vrijednosti funkcija moraju biti jednake na unutrašnjim čvorovima ($2n$ - 2 uslova).

2. Prva i poslednja funkcija moraju da prođu kroz krajnje tačke (2 uslova).

3. Prvi izvodi na unutrašnjim čvorovima moraju biti jednaki (n - 1 uslova).

4. Drugi izvodi na unutrašnjim čvorovima moraju biti jednaki (n - 1 uslova).

5. Drugi izvodi na kraju čvorova su nula (2 uslova).

Vizuelno tumačenje stanja 5 je da je funkcija postaje prava linija na kraju čvorova. Specifikacija takvog krajnjeg stanja dovodi do onoga što se naziva "*priroda*" splajna. Ovo je ime dato zato što se u izradi nacrta splajna prirodno ponaša na ovaj način Slika 78. Ako je vrijednost drugog izvoda na kraju čvorova različita od nule (to jest, postoji neka krivina), ove informacije mogu se alternativno koristiti za obezbjeđivanje dva završna uslova.

Navedeni pet tipova uslova obezbjeđuju ukupno $4n$ jednačina potrebnih da riješe $4n$ koeficijenata. Budući da je svakako moguće razviti kubne splajnove na ovaj način, autor ove

doktorske disertacije će predstaviti alternativnu tehniku koja zahtijeva rješenje samo *n* - 1 jednačina. Iako je izvođenje ove metode donekle manje jasno nego za kvadratne splajnove, dobitak u efikasnosti vrijedan je truda.

Prvi korak kod izvođenja (Cheney and Kincaid, 2008) je zasnovan na posmatranju jer svaki par čvorova je povezan kubnim splajnom, drugi izvod u okviru svakog intervala je prava linija. Jednačina (41) može da se diferencira dva puta da potvrdi ovo zapažanje. Na osnovu toga, drugi izvodi mogu biti predstavljeni Langražovim interpolacionim polinomom prvog reda **[54]**:

$$f_i''(x) = f_i''(x_{i-1})\frac{x - x_i}{x_{i-1} - x_i} + f_i''(x_i)\frac{x - x_{i-1}}{x_i - x_{i-1}} \tag{42}$$

gde je $f_i''(x)$ vrijednost drugog izvoda u bilo kojoj tački *x* u okviru-tog intervala. Stoga, ova jednačina je ravna linija koja povezuje drugi izvod na prvom čvor $f''(x_{i-1})$ sa drugim izvodom u drugom čvoru $f_i''(x_i)$.

Slijedi, jednačina (42) može se integrisati dva puta dajući izraz za $f_i(x)$. Međutim, ovaj izraz će sadržati dvije nepoznate konstante integracije. Te konstante se mogu ocijeniti pozivanjem uslova jednakosti – funkcija - $f(x)$ mora biti jednako $f(x_{i-1})$ u x_{i-1} i $f(x)$ mora biti jednako $f(x_i)$ u x_i. Izvođenjem ove procjene, rezultat je sledeća kubna jednačina:

$$\begin{aligned} f_i(x) = {} & \frac{f_i''(x_i)}{6(x_i - x_{i-1})}(x_i - x)^3 + \frac{f_i''(x_i)}{6(x_i - x_{i-1})}(x - x_{i-1})^3 + \left[\frac{f(x_{i-1})}{x_i - x_{i-1}} - \frac{f''(x_{i-1})(x_i - x_{i-1})}{6}\right](x_i - x) \\ & + \left[\frac{f(x_i)}{x_i - x_{i-1}} - \frac{f''(x_i)(x_i - x_{i-1})}{6}\right](x - x_{i-1}) \end{aligned} \tag{43}$$

Sada, taj odnos je mnogo više komplikovaniji izraz za kubni splajn za *i*-ti interval nego, recimo, jednačine (41). Međutim, primjećujemo da sadrži samo dva nepoznata "*koeficijenta*" drugi izvod na početku i na kraju intervala - $f''(x_{i-1})$ i $f''(x_i)$. Tako da, ako možemo odrediti odgovarajući drugi izvod na svakom čvor, jednačina (43) je polinom trećeg reda koji se može koristiti za interpolaciju u intervalu.

Ova jednačina sadrži samo dvije nepoznate - druge izvode na kraju svakog intervala. Ove nepoznate mogu se ocijeniti koristeći sledeću jednačinu:

$$\begin{aligned} & (x_i - x_{i-1})f''(x_{i-1}) + 2(x_{i+1} - x_{i-1})f''(x_i) + (x_{i+1} - x_i)f''(x_{i+1}) \\ & = \frac{6}{x_{i+1} - x_i}[f(x_{i+1}) - f(x_i)] + \frac{6}{x_i - x_{i+1}}[f(x_{i+1}) - f(x_i)] \end{aligned} \tag{44}$$

Ako je ova jednačina napisana za sve unutrašnje čvorove, *n* – 1 simultanih jednačina rezultirat će sa *n* - 1 nepoznatih. Važno je zapamtiti, da drugi izvodi na kraju čvorova su nula.

6.2 Detalji postupak i varijante

Tokom daljeg postupka izrade ove doktorske disertacije u trajanju od sedam godina autor je prikupio veći broj Četvoro-kvadrantnih krivih za modele radijalnih pumpnih-turbina, i izvršio preračunavanje ovih Četvoro-kvadrantnih krivih u Suterove krive (ukupno 17 modela

radijalnih pumpnih-turbina) i Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike za ovih 17 modela radijalnih pumpnih-turbina su prikazane na dijagramima na Slikama 80 i 81. Takođe tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u trajanju od sedam godina autor je prikupio veći broj Suterovih krivih za modele pumpi, i Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike za 21 model pumpi su prikazane na dijagramima na Slikama 82 i 83.

Autor je radio na prikupljanju podataka, istraživanju i analizi Četvoro-kvadrantnih dijagrama za modele pumpnih-turbina i pumpi sa različitim specifičnim brojem obrtaja – *nq*. Autor *tokom sedam godina* izrade ove doktorske disertacije ukupno je sakupio 17 setova Četvoro-kvadrantnih karakteristika krivih za 17 modela radijalnih pumpnih-turbina (modeli su razvijeni u laboratorijama u Kini, Americi, Rusiji, Austriji), a veći dio modela pumpnih-turbina, ukupno jedanest, je dobio od State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science, Wuhan University, P. R. China i Prof. Dr. Yongguang Cheng: *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina: *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.34 (otvor - 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 41.9 (otvor - 20˚) – Kina; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 44.93 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 64.04 (otvor - 16 mm) – Rusija. . Takođe tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u *trajanju od sedam godina* autor je prikupio veći broj Suterovih krivih za modele pumpi, ukupno 21 set Četvoro-kvadrantnih karakteristika krivih za 21 model pumpi: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 20.5 **[7]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25 **[2]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**; *nq* = 41.8 **[6]**; *nq* = 64 [6]; *nq* = 71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**; *nq* = 100.56 **[6]**; *nq* = 123 **[6]**; *nq* = 131 **[6]**; *nq* = 134 **[6]**; *nq* = 147 **[2]**; *nq* = 170 **[6]**; *nq* = 261 **[2]**, preuzete iz radova od Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**; Thorley, R.D, Chaudry, A. (1996) **[6]**; Kittredge, C.P. (1956) **[7]**, i Donsky, B. (1961) **[2]**.

Tokom izrade ove doktorske disertacije autor je sa četvorokvadrantnih dijagrama za sedamnest modela radijalnih pumpnih-turbina izvšio je očitavanje vrijednosti za sledeće karatkteristike, $N_{11} = \frac{ND_1}{\sqrt{H}}$ - jedinični broj obrtaja, $Q_{11} = \frac{Q}{D_1^2\sqrt{H}}$ - jedinični protok, $M_{11} = \frac{M}{D_1^3\sqrt{H}}$ - jedinični moment, sa Četvorokvadrantnih karakteristika krivih za razne otvore lopatica sprovodnog aparata svakog od sedamnest modela radijalnih pumpnih-turbina. Zatim je autor izračunavao stepen korisnosti za sve Četvorokvadrantne krive za razne otvore lopatica sprovodnog aparata za sedamnest modela radijalnih pumpnih-turbina, i dolazio do optimalne tačke sa najvećim stepenom korisnosti za pumpni i turbinski režim za svaki od sedamnest modela radijalnih pumpnih- turbina, podatke za H_R, Q_R i M_R iz optimalnih tačaka za svih sedamnest modela pumpnih-turbina uzeo je autor iz pumpnog režima i koristio ih u daljem postupku preračunavanja podataka. Zatim je autor izračunavao vrijednosti za *H, Q* i *M* za svaku tačku na Četvorokvadrantnim krivim za svaki od otvora lopatica sprovodnog aparata na svih sedamnest modela radijlanih pumpnih-turbina, nakon ovog postupka autor je računao vrijednosti za $h = \frac{H}{H_R}$ - relativni pad, $\beta = \frac{M}{M_R}$ - relativni moment, $\alpha = \frac{n}{n_R}$ - relativni broj obrtaja, $v = \frac{Q}{Q_R}$ - relativni protok. Kompletan prethodni postupak koji je naveden odnosi se na preračunavanje Četvorokvadrantnih krivih u Suterove krive, na Suterovim dijagramima su prikazane krive

karakteristike pada - $W_{h(\theta)} = \frac{h}{\alpha^2 + v^2}$ i karakteristike momenta - $W_{m(\theta)} = \frac{\beta}{\alpha^2 + v^2}$ izraženi u funkciji od ugala θ koji je definisan sa $\theta = arctg\frac{\alpha}{v}$.

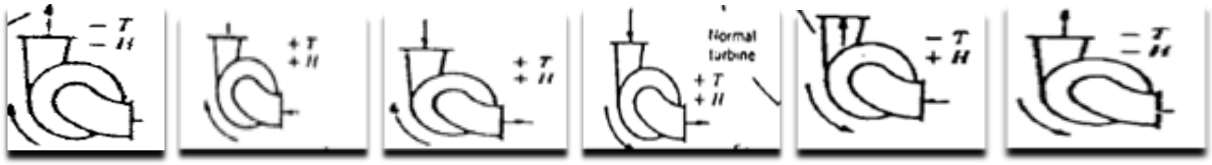
Nakon što je autor preračunao Četvorokvadrantne krive u Suterove krive za sve otvore lopatica sprovodnog aparata za sedamnest modela radijalnih pumpnih-turbina, izdvojio je na dva odvojena dijagrama na Slikama 80 i 81, Suterove krive (*Wh* i *Wm* karakteristike) za optimalni otvor lopatica sprovodnog aparata za sedamnest modela radijalnih pumpnih-turbina.

Pumpne Turbine - : *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.34 (otvor - 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 41.9 (otvor - 20˚) – Kina; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 44.93 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 64.04 (otvor - 16 mm) – Rusija.

Takođe je autor izdvojio je na dva odvojena dijagrama na Slikama 82 i 83, Suterove krive (*Wh* i *Wm* karakteristike) za dvadesetjedan model pumpi.

Pumpe - *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 20.5 **[7]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25 **[2]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**; *nq* = 41.8 **[6]**; *nq* = 64 [6]; *nq* = 71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**; *nq* = 100.56 **[6]**; *nq* = 123 **[6]**; *nq* = 131 **[6]**; *nq* = 134 **[6]**; *nq* = 147 **[2]**; *nq* = 170 **[6]**; *nq* = 261 **[2]**, preuzete iz radova od Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**; Thorley, R.D, Chaudry, A. (1996) **[6]**; Kittredge, C.P. (1956) **[7]**, i Donsky, B. (1961) **[2]**.

Interval od 0°do30° Interval od 30°do90° Interval od 90°do180° Interval od 180°do 250° Interval od270° do300° Interval od300°do360



Navedene vrijednosti uglova su okvirne vrijednosti, pošto svaka kriva ima svoju konkretnu vrijednost pri kojoj je ispunjen jedan od uslova +, - *Wh*; *Wh* = 0; +, - *Wm*; *Wm* = 0; +, - *Q*.

Interval od 0° do 30° - Energetska disipacija +*T*, -*H*; Reverzibilni protok turbine -*T*, -*H*;

Interval od 30° do 90º - Normalni pumpni režim +*T*, +*H*;

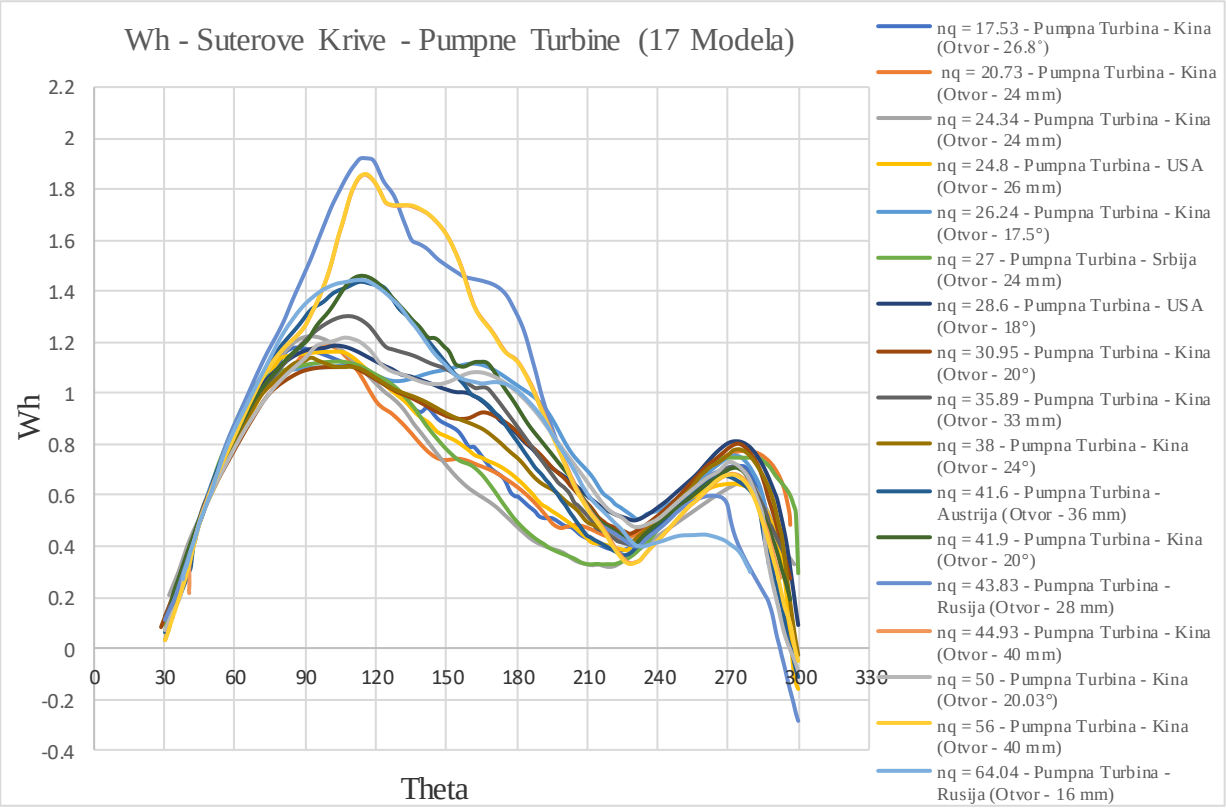
Interval od 90° do 180° - Energetska disipacija +*T*, +*H*;

Interval od 180° do 250° - Normalni turbinski režim +*T*, +*H*;

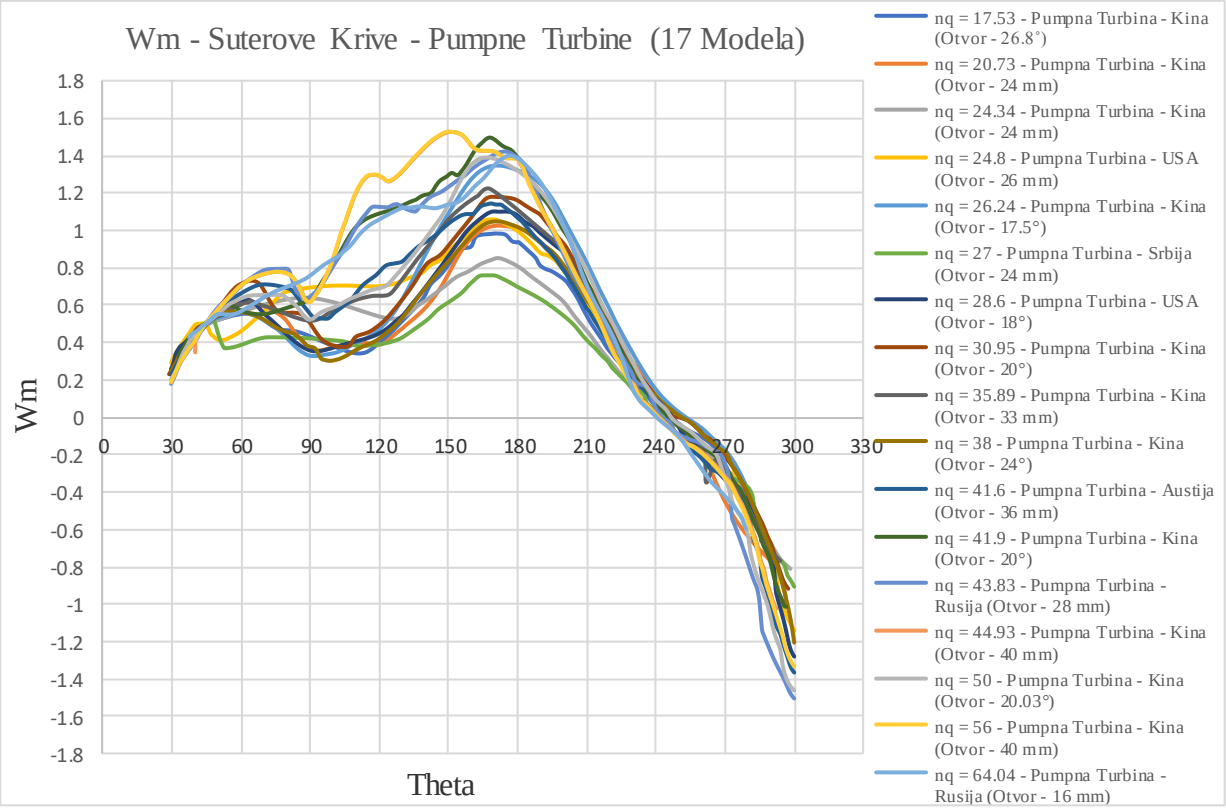
Interval od 250° do 270° - Energetska disipacija -*T*, +*H*;

Interval od 270° do 300° - Reverzibini pumpni režim -*T*, +*H*;

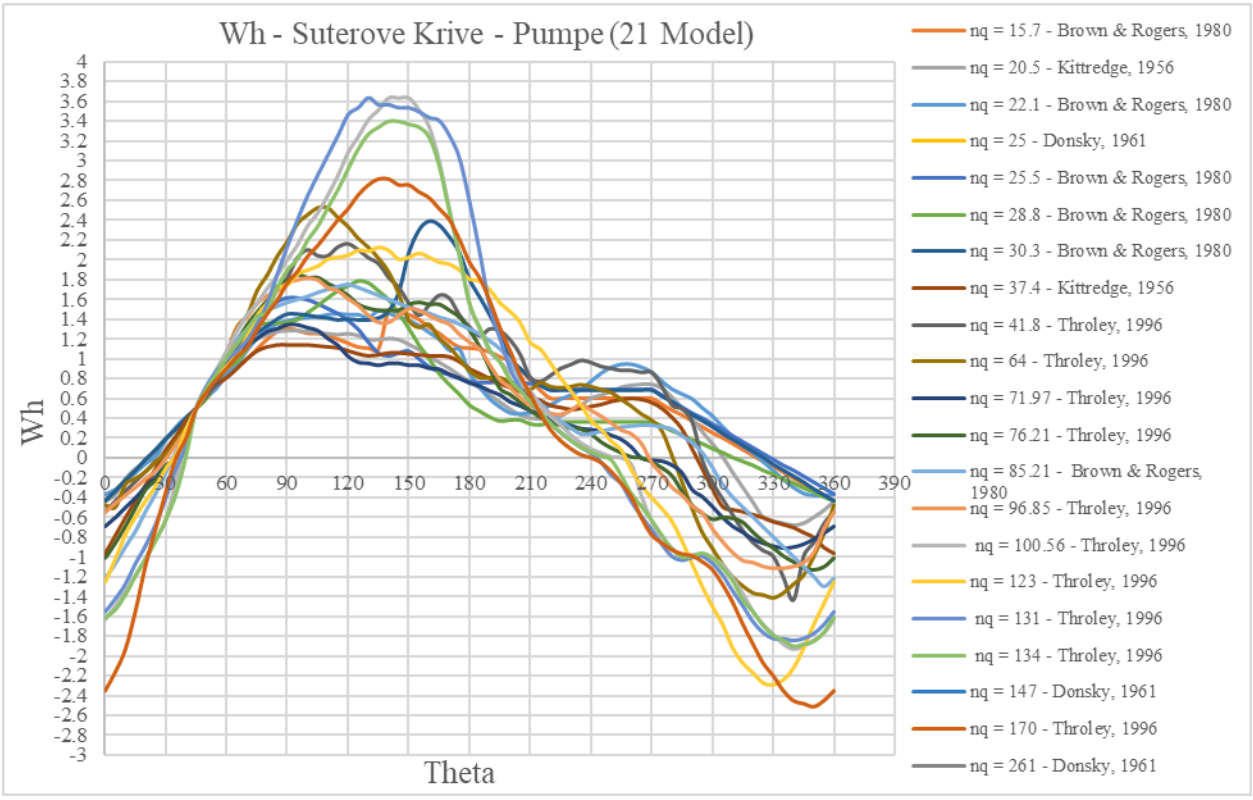
Interval od 300° do 360 - Energetska disipacija -*T*, -*H*;



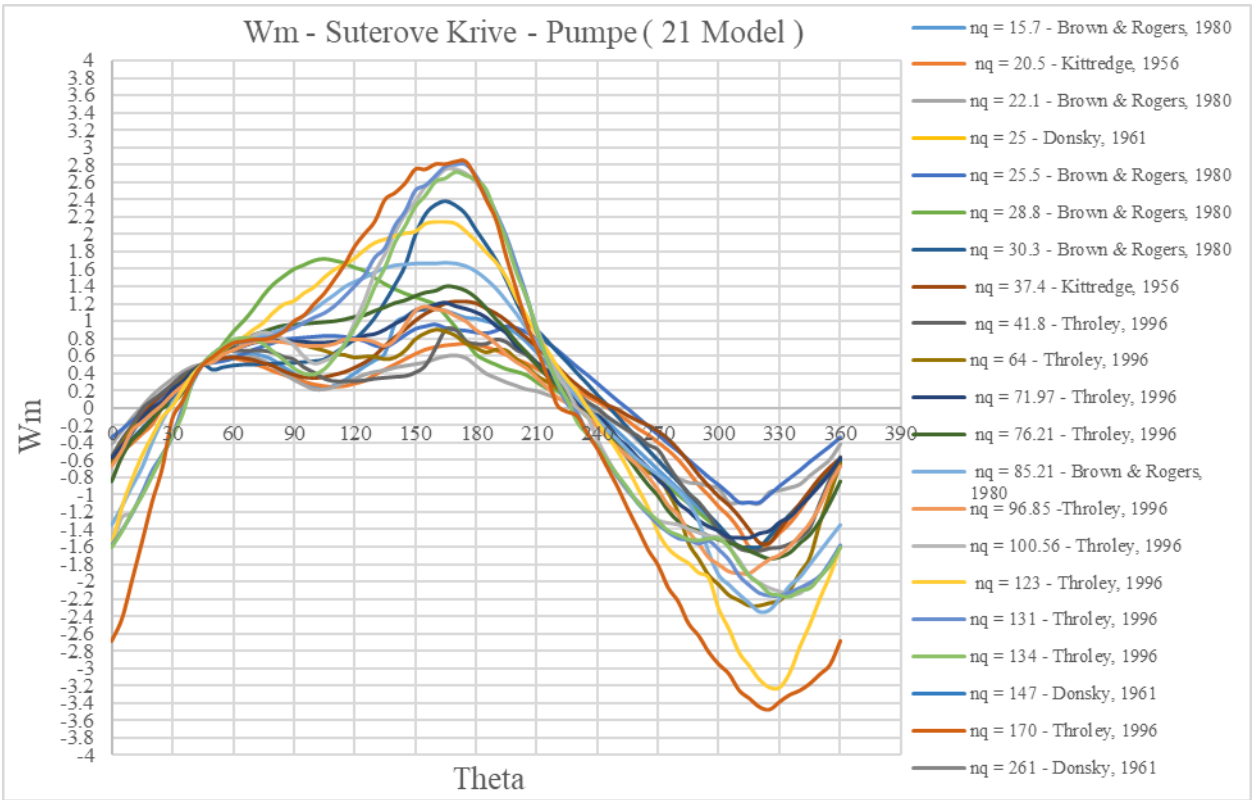
Slika 80. Suterove krive *Wh* – Sedamnest modela radijalnih pumpnih turbina – (autor ove doktorske disertacije je lično prikupio izvorne podatke i izvršio preračunavanja).



Slika 81. Suterove krive *Wm* – Sedamnest modela radijalnih pumpnih turbina – (autor ove doktorske disertacije je lično prikupio izvorne podatke i izvršio preračunavanja).



Slika 82. Suterove krive *Wh* – Dvadest jedan model radijalnih, poluaksijalnih i aksijalnih pumpi – (Kitredge (1956); Donsky (1961); Brown & Rogers (1980); Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)).



Slika 83. Suterove krive *Wm* – Dvadest jedan model radijalnih, poluaksijalnih i aksijalnih pumpi – (Kitredge (1956); Donsky (1961); Brown & Rogers (1980); Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)).

U (Prilogu – P6) ove doktorske disertacije dostavljena je Excel tabela sa svim podacima za *Wh* i *Wm* karakteristiku, za sedamnest modela Pumpnih turbina i dvadest jedan model Pumpi.

U narednom dijelu teksta biće prikazani rezultati razvijenih numeričkih modela postupkom regresije (*Varijanta 1, Varijanta 2, Varijanta 3*) za krive *Wh* karakteristike za osam modela pumpi (koje su razvijeni u *prve četiri godine* izrade ove doktorske disertacije). Prikazani su rezultati nalaženje analitičke veze postupkom interpolacije (kubni splajn) za krive *Wh* karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996) **[6]**; Donsky, B. (1961) **[2]**; Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**, primjer (*Numerički model 1 – nq*-ovi modela) – *Varijanta 4*. Nalaženje analitičke veze postupkom interpolacije (kubni splajn) za krive *Wh* karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996) **[6]**; Donsky, B. (1961) **[2]**; Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**, primjer (*Numerički model 2* – novi *nq*-ovi) – *Varijanta 5*. Rezultati razvijenih numeričkih modela postupkom splajn (*Varijanta 4*, *Varijanta 5*) za krive *Wh* karakteristike za osam modela pumpi, autor je razvio ove numeričke modele tokom *prve četiri godine* izrade ove doktorske disertacije.

6.3 Primjeri

6.3.1 Nalaženje analitičke veze postupkom regresije za krive Wh karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Varijanta 1)

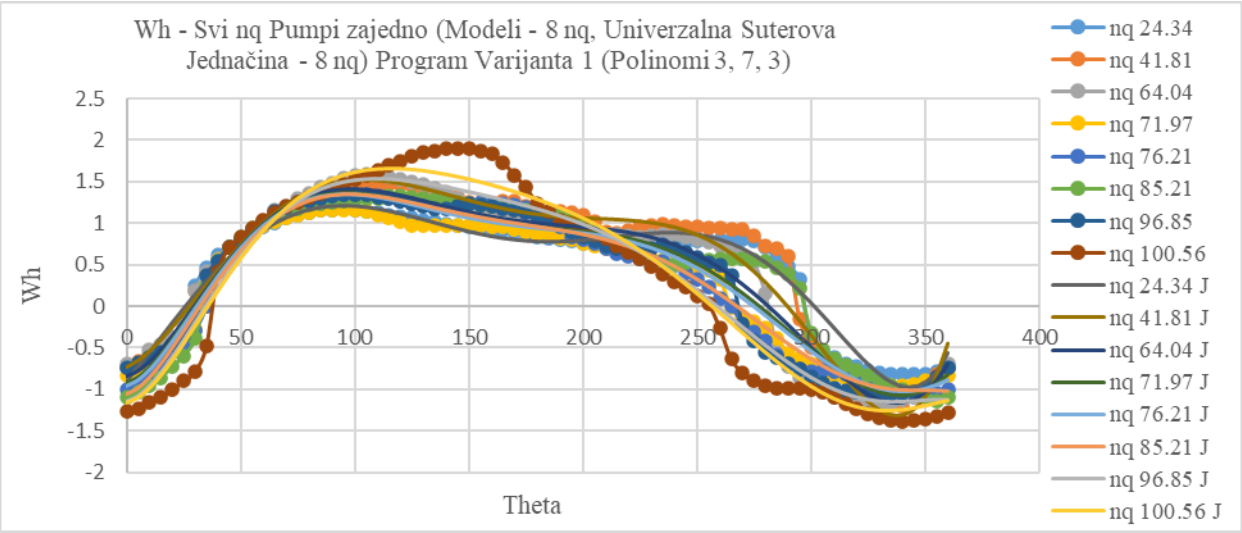
U narednom dijelu teksta opisani su koraci dobijanja razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 1 (Polinomi 3, 7, 3)* u programu Matlab. U prvom koraku u dijagramu sa kordinatama *Wh* $-\theta$ (ugao teta) kroz osam krivih za osam modela pumpi (*nq* = 25(24.3) **[2]**; *nq* = 41.81 **[6]**; *nq* = 64 **[6];** *nq* =71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; nq = 96.85 **[6]**, nq = 100.56 **[6]**) iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996) **[6]**; Donsky, B. (1961) **[2]**; Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**, provučena je srednja matematička kriva (polinom trećeg stepena). U drugom koraku u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab očitana su ΔWh rastojanja svake od osam krivih osam *nq*-ova pumpi do srednje krive, zatim su dobijene vrijednosti za ΔWh za svaku od osam krivih osam *nq*-ova modela pumpi eksportovane iz programa Matlab u Exsel tabele. U trećem koraku na dijagramu sa kordinatama $\Delta Wh - \theta$, unesene su vrijednosti očitanih ΔWh rastojanja za svaku od osam krivih osam *nq*-ova pumpi do srednje krive, i posebno kroz tačke (sa kordinatama $\Delta Wh - \theta$,) svih osam *nq* – ova pumpi provučeni polinomi sedmog stepena. U četvrtom koraku, pošto prethodno navedeni polinom sedmog stepena ima osam koeficijenata (*K1*, *K2*, *K3*, *K4*, *K5*, *K6*, *K7*, *K8*), za svaki od navedenih osam koeficijenata posebno su grupisane vrijednosti (iz osam prethodno navedenih polinoma sedmog stepana provučenih kroz tačke krivih osam *nq*-ova pumpi) na osam dijagrama sa kordinatama koeficijenata (*K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8*) i *nq*. Zatim su na osam dijagrama kroz tačke sa kordinatama koeficijenata (*K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8*) i *nq*, provučeni polinomi trećeg stepena, i dobijaju se matematičke jednačine (polinom trećeg stepena) za koeficijente (*K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8*) u kojima dominira *nq*, a zatim se navedene matematičke jednačine za koeficijente uvrste u prethodno navedenu jednačinu polinom sedmog stepena u kojoj dominira ugao θ. Nakon svega prethodno navedenog iz razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 1(Polinomi 3, 7, 3)* u programu Matlab dobijena je Univerzalna Jednačina, koja se sastoji od zbira matematičke jednačine (polinom trećeg stepena) – srednje krive i matematičke jednačine (polinom sedmog reda) – *delta*, pri čemu se *delta* sastoji od

matematičkih jednačina (polinomi sedmog stepena) provučeni kroz tačke sa vrijednostima za ΔWh - θ za svaki od osam *nq*-ova modela pumpi, i polinoma trećeg stepena za svaki od osam koeficijenata koji figurišu u prethodno navedenim polinomima sedmog stepena za ΔWh - θ. U ovoj Univerzalnoj Jednačini dominantan je ugao - θ a u koeficijentima figuriše - *nq*. Takođe u razvijenom numeričkog modelu za *Pumpe - Varijanta 1 (Polinomi 3, 7, 3)* u programu Matlab isprogramiran je dio koji omogućava da se u dobijenu Univerzalnu Jednačinu ubacuju nove vrijednosti za *nq* i da se dobijene krive za nove *nq*-ove uporeduju sa krivima osam modela pumpi pri čemu se na uporednim dijagramima ovih krivih prikazuju vrijednosti za tačnost r^2, što je omogućeno dijelom koji je isprogramiran u numeričkom modelu za izračunavanje tačnosti r^2 za svako novo *nq* provučeno kroz Univerzalnu Jednačinu.

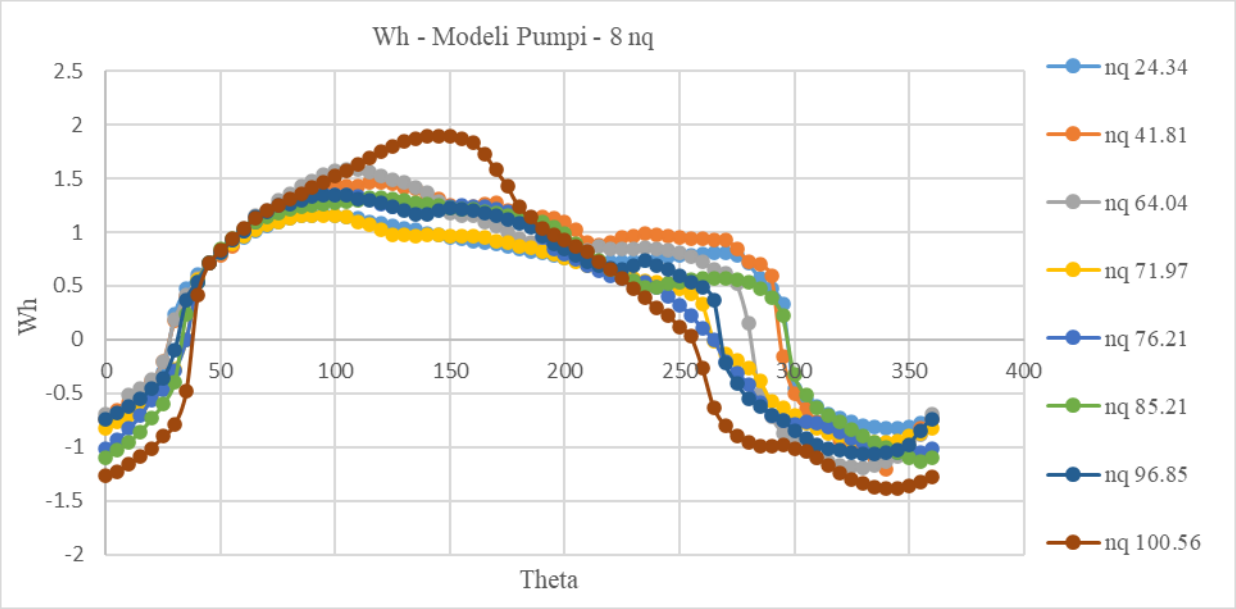
U (Prilogu – P7) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela *Pumpe - Varijanta 1 (Polinomi 3, 7, 3)* na osnovu krivih modela pumpi za četiri kvadranta iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980).

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za *Pumpe - Varijanta 1 (Polinomi 3, 7, 3)* sa kojima se dobija Univerzalna Jednačina, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

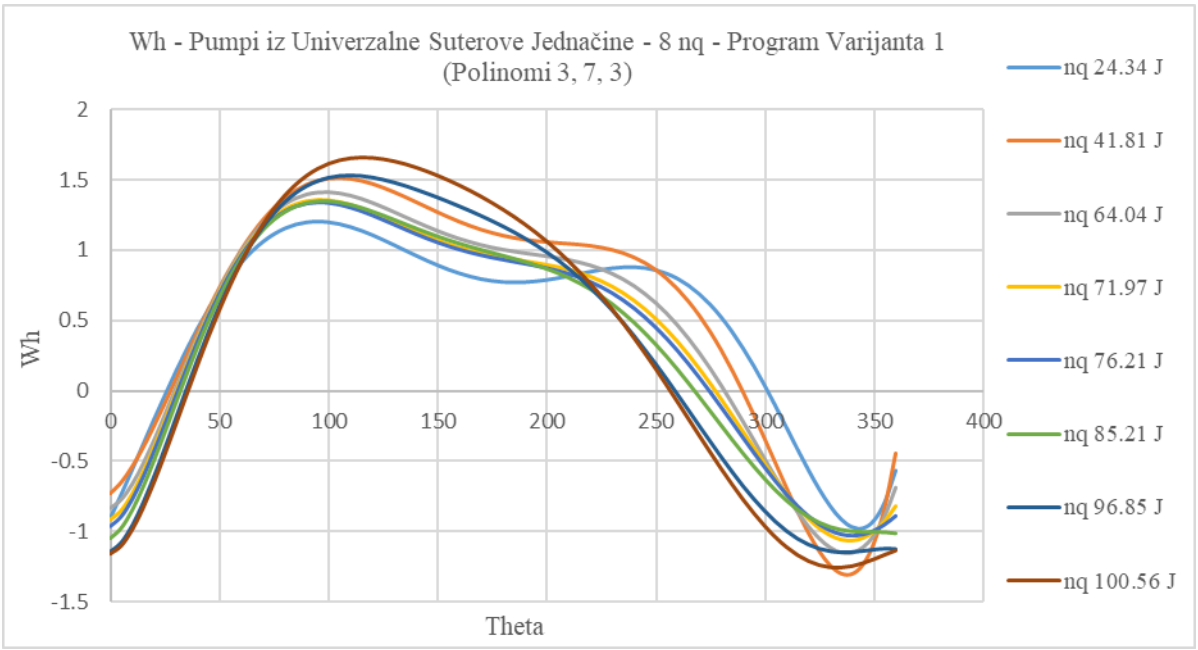
Rezultati razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 1 (Polinomi 3, 7, 3)* u programu Matlab prikazani na sledećim dijagramima na Slikama 84, 85, 86. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.



Slika 84. Dijagram sa osam Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku za osam modela pumpi *nq* (24.3 (25); 41.81; 64; 71.97; 76.21; 85.21; 96.85; 100.56) i osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (24.34 J; 41.81 J; 64 J; 71.97 J; 76.21 J; 85.21 J; 96.85 J; 100.56 J) dobijenih iz Univerzalne Jednačine iz razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 1 (Polinomi 3, 7, 3)* u programu Matlab.



Slika 85. Dijagram sa osam Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku za osam modela pumpi *nq* (24.3 (25); 41.81; 64; 71.97; 76.21; 85.21; 96.85; 100.56) iz radova Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996) ; Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980).



Slika 86. Dijagram sa osam Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku za osam *nq* pumpi (24.3 (25) J; 41.81 J; 64 J; 71.97 J; 76.21 J; 85.21 J; 96.85 J; 100.56 J) dobijenih iz Univerzalne Jednačine iz razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 1 (Polinomi 3, 7, 3)* u programu Matlab.

U (Prilogu – P7) ove doktorske disertacije nalazi se kompletan izvještaj razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 1 (Polinomi 3, 7, 3)* u programu Matlab, u kojem se nalaze dijagrami na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima koeficijenti – *nq*, ukupno 8 dijagrama, kao i osam dijagrama na kojima su prikazane uporedne Suterove krive modela i Suterove krive dobijene iz *Univerzalne Jednačine* razvijenog numeričkog modela za svako od osam *nq*-ova pumpi, sa prikazanom izračunatom tačnosti r^2 za svako novo *nq* provučeno kroz *Univerzalnu Jednačinu*.

6.3.1.1 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) za Wh karakteristiku od nq iz razvijenog numeričkog modela Varijante 1

U narednom dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina* za *Wh* karakteristiku iz numeričkog modela *Varijanta 1 (Polinomi 3, 7, 3)* razvijenog u programu Matlab.

Jednačina ima izgled:

Wh = S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4 + Delta (45)

gdje je:

Delta = [D11*nq^3 + D12*nq^2 + D13*nq + D14]*Theta^7 + [D21*nq^3 + D22*nq^2 + D23*nq + D24]*Theta^6 + [D31*nq^3 + D32*nq^2 + D33*nq + D34]*Theta^5 + [D41*nq^3 + D42*nq^2 + D43*nq + D44]*Theta^4 + [D51*nq^3 + D52*nq^2 + D53*nq + D54]*Theta^3 + [D61*nq^3 + D62*nq^2 + D63*nq + D64]*Theta^2 + [D71*nq^3 + D72*nq^2 + D73*nq + D74]*Theta + [D81*nq^3 + D82*nq^2 + D83*nq + D84] (46)

Izgled cijele jednačine je:

S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4 + [D11*nq^3 + D12*nq^2 + D13*nq + D14]*Theta^7 + [D21*nq^3 + D22*nq^2 + D23*nq + D24]*Theta^6 + [D31*nq^3 + D32*nq^2 + D33*nq + D34]*Theta^5 + [D41*nq^3 + D42*nq^2 + D43*nq + D44]*Theta^4 + [D51*nq^3 + D52*nq^2 + D53*nq + D54]*Theta^3 + [D61*nq^3 + D62*nq^2 + D63*nq + D64]*Theta^2 + [D71*nq^3 + D72*nq^2 + D73*nq + D74]*Theta + [D81*nq^3 + D82*nq^2 + D83*nq + D84]

(47)

Gdje koeficijenti navedeni u jednačini imaju sledeće vrijednosti:

S1 = 2.672e-07

S2 = -0.0002149

S3 = 0.04235

S4 = -1.034

****

Koeficijenti uz *nq* kod Theta^7

D11 = 1.530849137969390e-20

D12 = -2.771176689604099e-18

D13 = 1.290630991270699e-16

D14 = -1.425247424444849e-15

****

Koeficijenti uz *nq* kod Theta^6

D21 = -1.705067367094107e-17

D22 = 3.032447740773818e-15

D23 = -1.364410682442183e-13

D24 = 1.612303787440973e-12

****

Koeficijenti uz *nq* kod Theta^5

D31 = 7.192007252413022e-15

D32 = -1.247754127538064e-12

D33 = 5.312675183389936e-11

D34 = -6.881821290898882e-10

****

Koeficijenti uz *nq* kod Theta^4

D41 = -1.375308090829047e-12

D42 = 2.286616730920034e-10

D43 = -8.613148572882217e-09

D44 = 1.266400702527691e-07

****

Koeficijenti uz *nq* kod Theta^3

D51 = 9.983254038838834e-11

D52 = -1.452063575714959e-08

D53 = 2.645113981296015e-07

D54 = -5.776722087422960e-06

****

Koeficijenti uz *nq* kod Theta^2

D61 = 1.315176177471591e-09

D62 = -5.323605087106634e-07

D63 = 6.523386377534332e-05

D64 = -8.534726505645378e-04

****

Koeficijenti uz *nq* kod Theta^1

D71 = -2.631172842686495e-07

D72 = 5.792157067898966e-05

D73 = -4.139460107524464e-03

D74 = 6.067647748273655e-02

****

Koeficijenti uz *nq* (slobodni član - bez Theta)

D81 = 3.854273222752179e-06

D82 = -8.665805602579343e-04

D83 = 5.420164455491117e-02

D84 = -7.289113716699526e-01

6.3.2 Nalaženje analitičke veze postupkom regresije za krive Wh karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Varijanta 2)

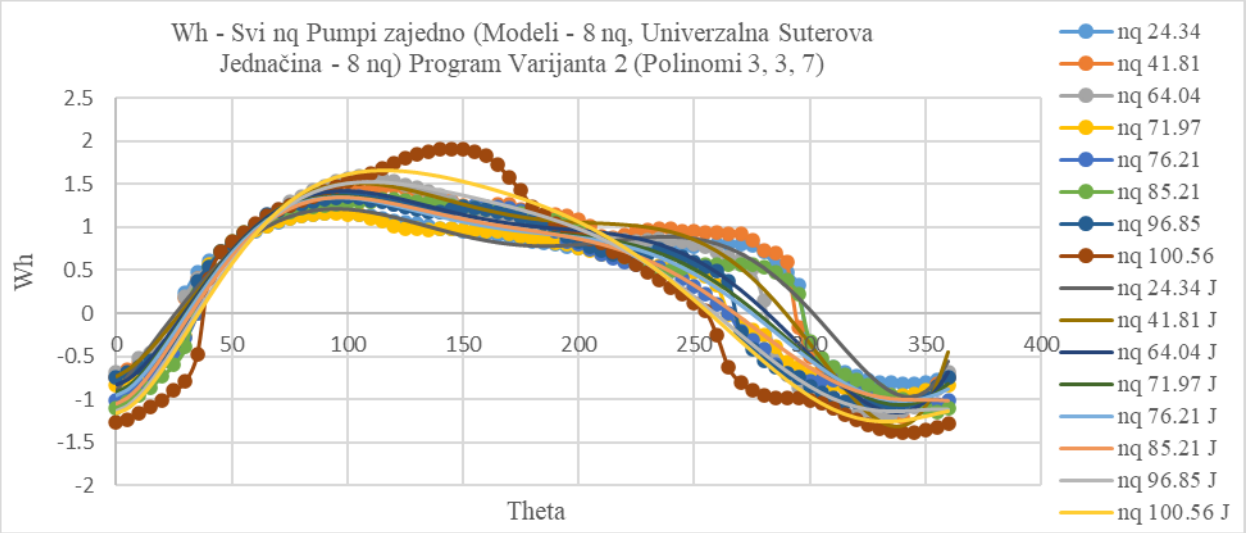
U narednom dijelu teksta opisani su koraci dobijanja razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 2 (Polinomi 3, 3, 7)* u programu Matlab. U prvom koraku u dijagramu sa kordinatama *Wh* – θ (ugao teta) kroz osam krivih za osam modela pumpi (*nq* = 24.3 (25) **[2]**; *nq* = 41.81 **[6]**; *nq* = 64 **[6];** *nq* =71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**, *nq* = 100.56 **[6]**, iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996) **[6]**; Donsky, B. (1961) **[2]**; Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**) provučena je srednja matematička kriva (polinom trećeg stepena). U drugom koraku u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab očitana su *ΔWh* rastojanja svake od osam krivih osam *nq*-ova pumpi do srednje krive, zatim su dobijene vrijednosti za *ΔWh* za svaku od osam krivih osam *nq*-ova modela pumpi eksportovane iz programa Matlab u Exsel tabele. U trećem koraku su izvršeni vertikalni presjeci krivih osam *nq*-ova modela pumpi na opsegu θ (teta) (0^0 - 360^0) sa korakom 5^0 ukupno 73 presjeka, i u svakom od 73 presjeka na svakoj od osam krivih *nq*-ova pumpi očitane vrijednosti za *ΔWh* u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab, i nakon toga je dobijeno 73 dijagrama za svaki od navedenih presjeka sa kordinatama *ΔWh - nq* i provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima *ΔWh – nq*, ukupno 73 polinoma. U četvrtom koraku su očitane vrijednosti za četiri koeficijenta (*K1, K2, K3, K4*) koji figurišu u polinomima trećeg stepena (ukupno 73 polinoma i 292 vrijednosti koeficijenata) koji su provučeni između tačaka sa vrijednostima za *ΔWh - nq*, za svaki od 73 dijagrama. Navedene vrijednosti za koeficijente (*K1, K2, K3, K4* - ukupno 292 vrijednosti koeficijenata) iz polinoma trećeg stepena (ukupno 73 polinoma) su izvezene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab u Exsel tabele i sortirane za svako od osam *nq*-ova modela pumpi. U petom koraku posebno na četiri odvojena dijagrama sa kordinatama koeficijent – θ (teta), sortirane su vrijednosti za četiri koeficijenta (*K1, K2, K3, K4* - ukupno 452 vrijednosti koeficijenata) iz 73 polinoma trećeg reda, i kroz tačke sa vrijednostima koeficijent - θ ova četiri koeficijenta (*K1, K2, K3, K4* iz 73 polinomas trećeg stepena) provučene nove matematičke krive (polinom sedmog stepena). Nakon svega prethodno navedenog iz razvijenog numeričkom modela u programu Matlab dobijena je Univerzalna

Jednačina, koja se sastoji od zbira matematičke jednačine (polinom trećeg stepena) – srednje krive i matematičke jednačine (polinom trećeg reda) – *delta*, pri čemu se *delta* sastoji od matematičkih jednačina (polinomi trećeg stepena) provučeni kroz tačke sa vrijednostima za *ΔWh - nq* za svaki od osam *nq*-ova modela pumpi, i polinoma sedmog stepena za svaki od četiri koeficijenta (*K1, K2, K3, K4*) koji figurišu u prethodno navedenim polinomima trećeg stepena za *ΔWh - nq*. U ovoj Univerzalnoj Jednačini dominantno je *nq* a u koeficijentima figuriše *θ* (teta). Takođe u razvijenom numeričkom modelu za *Pumpe - Varijanta 2 (Polinomi 3, 3, 7)* u programu Matlab isprogramiran je dio koji omogućava da se u dobijenu Univerzalnu Jednačinu ubacuju nove vrijednosti za *nq* i da se dobijene krive za nove *nq*-ove upoređuju sa krivima osam modela pumpi pri čemu se na uporednim dijagramima ovih krivih prikazuju vrijednosti za tačnost r^2, što je omogućeno dijelom koji je isprogramiran u numeričkom modelu za izračunavanje tačnosti r^2 za svako novo *nq* provučeno kroz Univerzalnu Jednačinu.

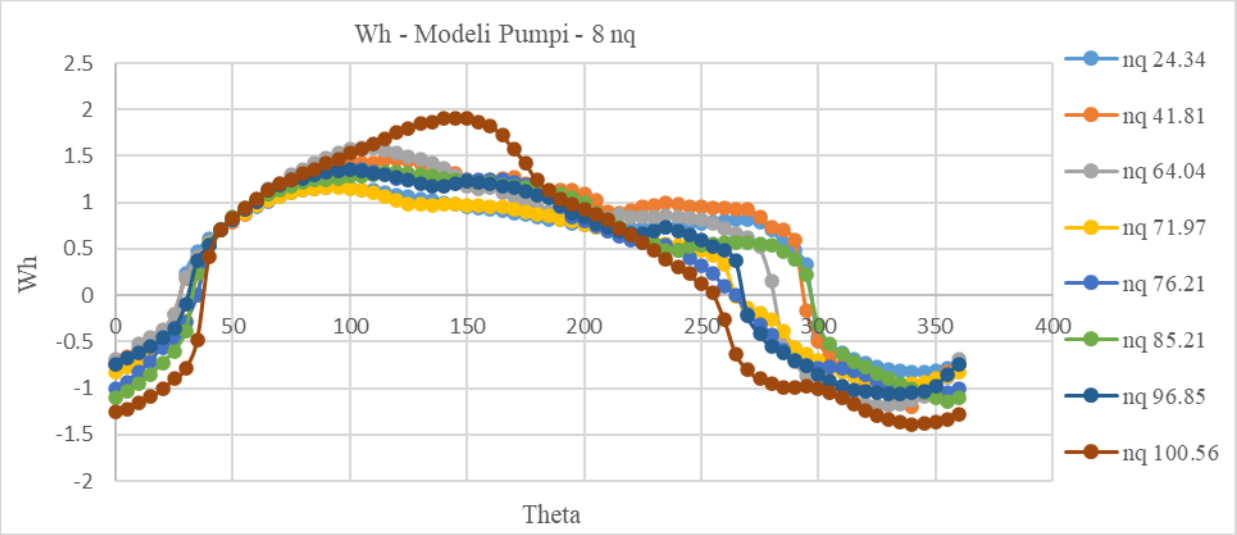
U (Prilogu – P7) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela *Pumpe - Varijanta 2 (Polinomi 3, 3, 7)* na osnovu krivih modela pumpi za četiri kvadranta iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980).

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za *Pumpe - Varijanta 2 (Polinomi 3, 3, 7)* sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

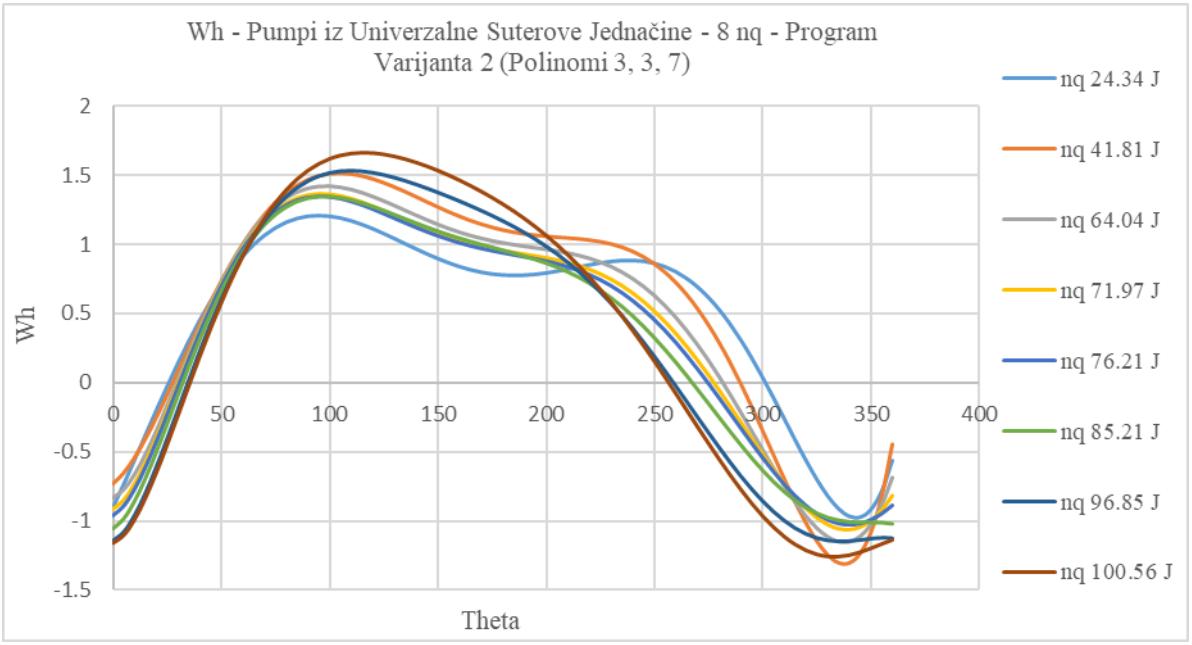
Rezultati razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 2 (Polinomi 3, 3, 7)* u programu Matlab prikazani na sledećim dijagramima na Slikama 87, 88, 89. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.



Slika 87. Dijagram sa osam Suterovih krivih za *Wh* karakteristike za osam modela pumpi *nq* (24.3 (25); 41.81; 64; 71.97; 76.21; 85.21; 96.85; 100.56) i osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (24.3 (25) J; 41.81 J; 64 J; 71.97 J; 76.21 J; 85.21 J; 96.85 J; 100.56 J) dobijenih iz Univerzalne Jednačine iz razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 2 (Polinomi 3, 3, 7)* u programu Matlab.



Slika 88. Dijagram sa osam Suterovih krivih za *Wh* karakteristike za osam modela pumpi *nq* (24.3 (25); 41.81; 64; 71.97; 76.21; 85.21; 96.85; 100.56) iz radova - Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980).



Slika 89. Dijagram sa osam Suterovih krivih za *Wh* karakteristike za osam *nq* pumpi (24.3 (25) J; 41.81 J; 64 J; 71.97 J; 76.21 J; 85.21 J; 96.85 J; 100.56 J) dobijenih iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 2 (Polinomi 3, 3, 7)* u programu Matlab.

U (Prilogu – P7) ove doktorske disertacije nalazi se kompletan izvještaj razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 2 (Polinomi 3, 3, 7)* u programu Matlab, u kojem se nalaze dijagrami na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima $\Delta Wh - nq$.

6.3.2.1 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) za Wh karakteristike od nq iz razvijenog numeričkog modela Varijante 2

U narednom dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina* za *Wh* karakteristike iz numeričkog modela *Pumpe - Varijanta 2 (Polinomi 3, 3, 7)* razvijenog u programu Matlab.

Jednačina ima izgled:

Wh = S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4 + Delta (48)

gdje je:

Delta = [D11*Theta^7 + D12*Theta^6 + D13*Theta^5 + D14*Theta^4 + D15*Theta^3 + D16*Theta^2 + D17*Theta + D18]*nq^3 + [D21*Theta^7 + D22*Theta^6 + D23*Theta^5 + D24*Theta^4 + D25*Theta^3 + D26*Theta^2 + D27*Theta + D28]*nq^2 + [D31*Theta^7 + D32*Theta^6 + D33*Theta^5 + D34*Theta^4 + D35*Theta^3 + D36*Theta^2 + D37*Theta + D38]*nq + [D41*Theta^7 + D42*Theta^6 + D43*Theta^5 + D44*Theta^4 + D45*Theta^3 + D46*Theta^2 + D47*Theta + D48 (49)

Izgled cijele jednačine je:

S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4 + [D11*Theta^7 + D12*Theta^6 + D13*Theta^5 + D14*Theta^4 + D15*Theta^3 + D16*Theta^2 + D17*Theta + D18]*nq^3 + [D21*Theta^7 + D22*Theta^6 + D23*Theta^5 + D24*Theta^4 + D25*Theta^3 + D26*Theta^2 + D27*Theta + D28]*nq^2 + [D31*Theta^7 + D32*Theta^6 + D33*Theta^5 + D34*Theta^4 + D35*Theta^3 + D36*Theta^2 + D37*Theta + D38]*nq + [D41*Theta^7 + D42*Theta^6 + D43*Theta^5 + D44*Theta^4 + D45*Theta^3 + D46*Theta^2 + D47*Theta + D48 (50)

Gdje koeficijenti navedeni u jednačini imaju sledeće vrijednosti:

S1 = 2.672e-07
S2 = -0.0002149
S3 = 0.04235
S4 = -1.034

****
Koeficijenti uz Theta kod nq^3
D11 = 1.530849137969390e-20
D12 = -1.705067367094108e-17
D13 = 7.192007252413023e-15
D14 = -1.375308090829047e-12
D15 = 9.983254038838837e-11
D16 = 1.315176177471587e-09
D17 = -2.631172842686496e-07
D18 = 3.854273222752180e-06

****
Koeficijenti uz Theta kod nq^2
D21 = -2.771176689604102e-18
D22 = 3.032447740773822e-15

D23 = -1.247754127538065e-12
D24 = 2.286616730920035e-10
D25 = -1.452063575714960e-08
D26 = -5.323605087106624e-07
D27 = 5.792157067898967e-05
D28 = -8.665805602579344e-04

****
Koeficijenti uz Theta kod nq^1
D31 = 1.290630991270701e-16
D32 = -1.364410682442185e-13
D33 = 5.312675183389941e-11
D34 = -8.613148572882222e-09
D35 = 2.645113981296022e-07
D36 = 6.523386377534329e-05
D37 = -4.139460107524464e-03
D38 = 5.420164455491117e-02

****
Koeficijenti uz Theta (slobodni član - bez nq-a)

D41 = -1.425247424444852e-15
D42 = 1.612303787440976e-12
D43 = -6.881821290898892e-10
D44 = 1.266400702527693e-07
D45 = -5.776722087422983e-06
D46 = -8.534726505645368e-04
D47 = 6.067647748273657e-02
D48 = -7.289113716699526e-01

6.3.3 Nalaženje analitičke veze postupkom regresije za krive Wh karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Varijanta 3)

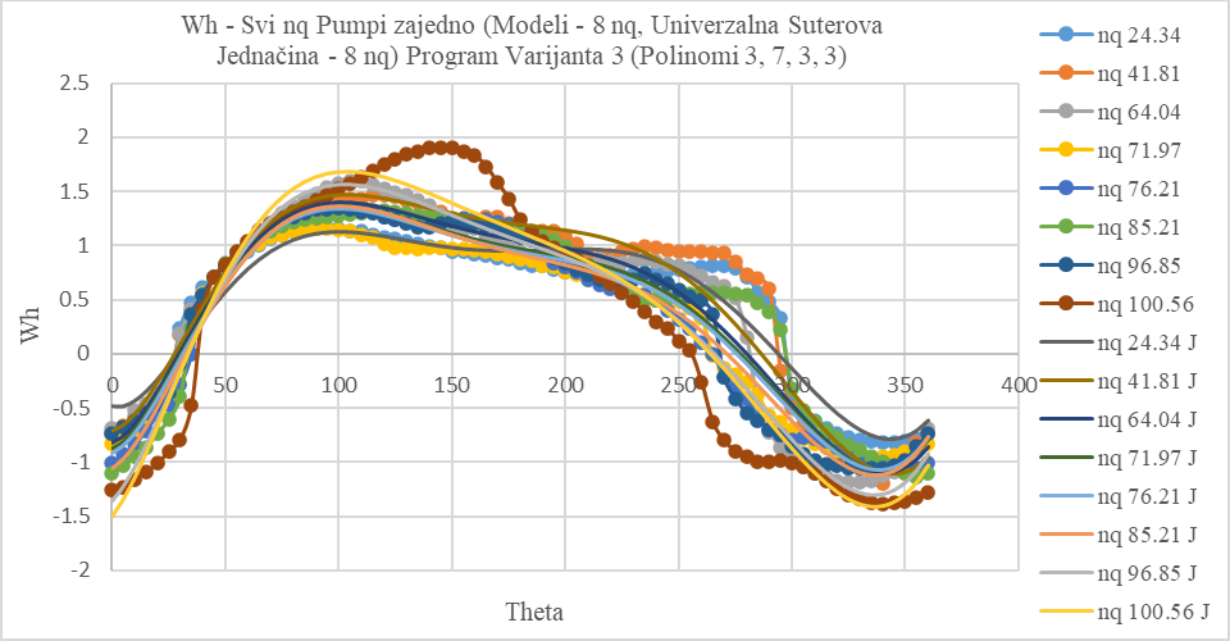
U narednom dijelu teksta opisani su koraci dobijanja razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3, 3)* u programu Matlab. U prvom koraku u dijagramu sa kordinatama $Wh - \theta$ (ugao teta) kroz osam krivih za osam modela pumpi (nq = 24.3 (25) **[2]**; nq = 41.81 **[6]**; nq = 64 **[6]**; nq =71.97 **[6]**; nq = 76.21 **[6]**; nq = 85.21 **[5]**; nq = 96.85 **[6]**, nq = 100.56 **[6]**, iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996) **[6]**; Donsky, B. (1961) **[2]**; Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**) provučena je srednja matematička kriva (polinom trećeg stepena). U drugom koraku u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab očitana su ΔWh rastojanja svake od osam krivih osam nq-ova pumpi do srednje krive, zatim su dobijene vrijednosti za ΔWh za svaku od osam krivih osam nq-ova modela pumpi eksportovane iz programa Matlab u Exsel tabele. U trećem koraku na dijagramu sa kordinatama $\Delta Wh - \theta$, unesene su vrijednosti očitanih ΔWh rastojanja za svaku od osam krivih osam nq-ova pumpi do srednje krive, i kroz tačke sa vrijednostima $\Delta Wh - \theta$ za svih osam modela pumpi ponovo provučena srednja kriva polinom sedmog reda (kod *Varijante 3* izvršeno je dva puta osrednjavanje, prvo polinomom trećeg reda pa polinomom sedmog reda, a kod *Varijante 1* izvršeno je jedan put osrednjavanje polinomom trećeg reda, i po tome se ove dvije varijante

razlikuju, a sve u cilju dobijanja bolje konačnog rezultata). U četvrtom koraku na dijagramu sa kordinatama $\Delta Wh_1 - \theta$, unesene su vrijednosti očitanih ΔWh_1 rastojanja za svaku od osam krivih osam *nq*-ova pumpi do srednje krive, i posebno kroz tačke (sa kordinatama $\Delta Wh_1 - \theta$) svih osam *nq* – ova pumpi provučeni polinomi trećeg stepena. U petom koraku, pošto prethodno navedeni polinomi trećeg stepena imaju po četiri koeficijenta (*K1, K2, K3, K4*), za svaki od navedenih četiri koeficijenta posebno su grupisane vrijednosti (iz osam prethodno navedenih polinoma trećeg stepena provučenih kroz tačke krivih osam *nq*-ova pumpi) na četiri dijagrama sa kordinatama koeficijenata (*K1, K2, K3, K4*) i *nq*. Zatim su na četiri dijagrama kroz tačke sa kordinatama koeficijenata (*K1, K2, K3, K4*) i *nq*, provučeni polinomi trećeg stepena, i dobijaju se matematičke jednačine (polinom trećeg stepena) za koeficijente (*K1, K2, K3, K4*) u kojima dominira *nq*, a zatim se navedene matematičke jednačine za koeficijente uvrste u prethodno navedenu jednačinu polinoma trećeg stepena u kojoj dominira ugao θ. Nakon svega prethodno navedenog iz razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3, 3)* u programu Matlab dobijena je Univerzalna Jednačina, koja se sastoji od zbira matematičke jednačine (polinom trećeg stepena) – srednje krive plus matematička jednačina srednje krive $\Delta Wh - \theta$ (polinom sedmog reda) i plus matematička jednačina (polinom trećeg reda) – *delta*, pri čemu se *delta* sastoji od matematičkih jednačina (polinomi trećeg stepena) provučeni kroz tačke sa vrijednostima za ΔWh_1 - θ za svaki od osam *nq*-ova modela pumpi, i polinoma trećeg stepena za svaki od od četiri koeficijenta koji figurišu u prethodno navedenim polinomima trećeg stepena za ΔWh_1 - θ. U ovoj Univerzalnoj Jednačini dominantan je ugao - θ a u koeficijentima figuriše *nq*. Takođe u razvijenom numeričkog modelu za *Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3, 3)* u programu Matlab isprogramiran je dio koji omogućava da se u dobijenu Univerzalnu Jednačinu ubacuju nove vrijednosti za *nq* i da se dobijene krive za nove *nq*-ove upoređuju sa krivima osam modela pumpi pri čemu se na uporednim dijagramima ovih krivih prikazuju vrijednosti za tačnost r^2, što je omogućeno dijelom koji je isprogramiran u numeričkom modelu za izračunavanje tačnosti r^2 za svako novo *nq* provučeno kroz Univerzalnu Jednačinu.

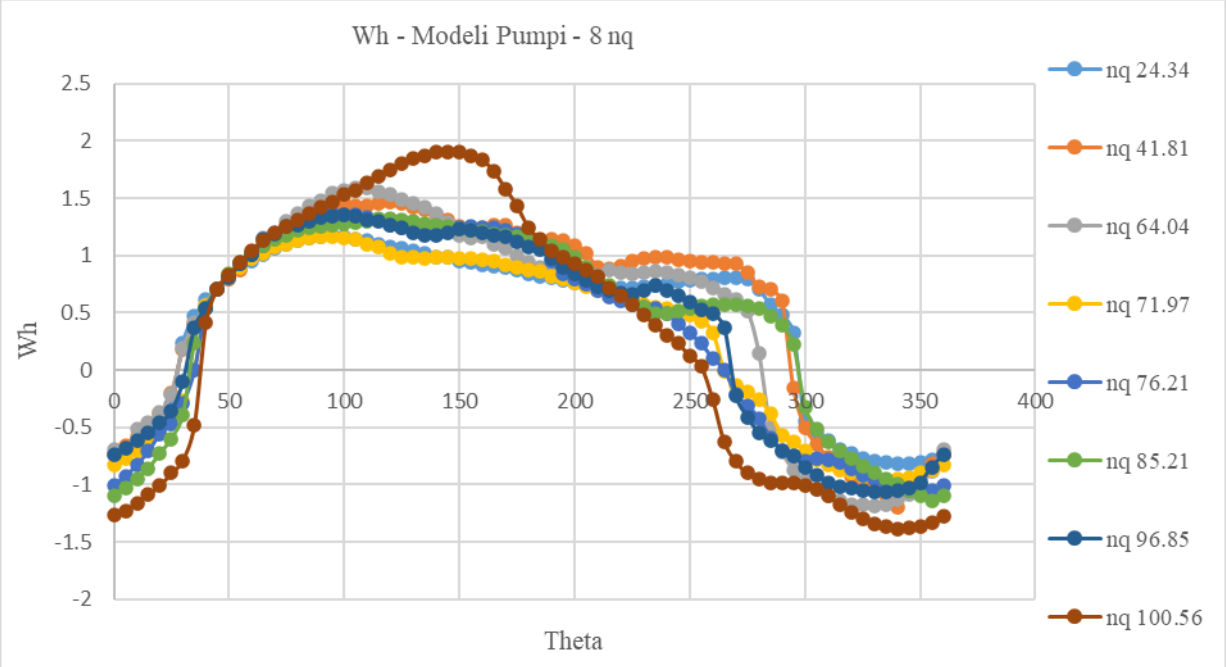
U (Prilogu – P7) ove doktroske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela *Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3, 3)* na osnovu krivih modela pumpi za četiri kvadranta iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980).

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za *Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3, 3)* sa kojima se dobija Univerzalna Jednačina, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

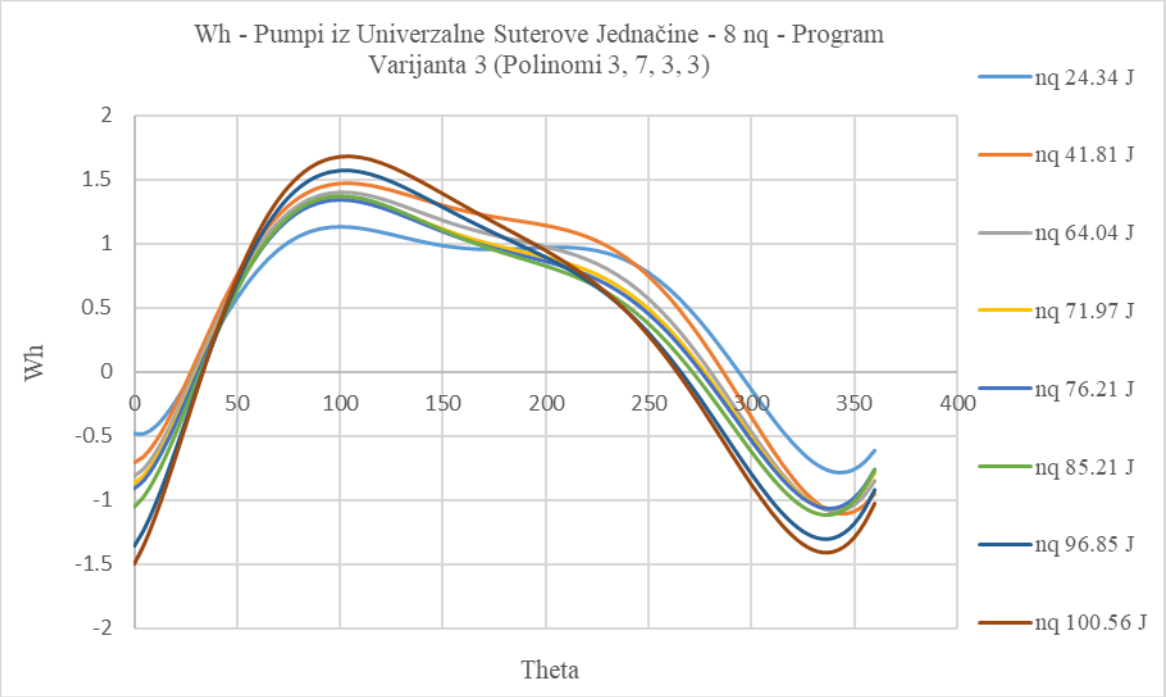
Rezultati razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3, 3)* u programu Matlab prikazani na sledećim dijagramima na Slikama 90, 91, 92. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.



Slika 90. Dijagram sa osam Suterovih krivih za *Wh* karakteristike za osam modela pumpi *nq* (24.3; 41.81; 64; 71.97; 76.21; 85.21; 96.85; 100.56) i osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (24.34 J; 41.81 J; 64.04 J; 71.97 J; 76.21 J; 85.21 J; 96.85 J; 100.56 J) dobijenih iz Univerzalne Jednačine iz razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3,3)* u programu Matlab.



Slika 91. Dijagram sa osam Suterovih krivih za *Wh* karakteristike za osam modela pumpi *nq* (24.3 (25); 41.81; 64; 71.97; 76.21; 85.21; 96.85; 100.56) iz radova Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980).



Slika 92. Dijagram sa osam Suterovih krivih za *Wh* karakteristike za osam *nq* pumpi (24.3 (25) J; 41.81 J; 64 J; 71.97 J; 76.21 J; 85.21 J; 96.85 J; 100.56 J) dobijenih iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3,3)* u programu Matlab.

U (Prilogu – P7) ove doktroske disertacije nalazi se kompletan izvještaj razvijenog numeričkog modela za *Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3, 3)* u programu Matlab, u kojem se nalaze dijagrami na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima koeficijenti – *nq*, ukupno 4 dijagrama, kao i osam dijagrama na kojima su prikazane uporedne Suterove krive modela i Suterove krive dobijene iz *Univerzalne Jednačine* razvijenog numeričkog modela za svako od osam *nq*-ova pumpi, sa prikazanom izračunatom tačnosti r^2 za svako novo *nq* provučeno kroz *Univerzalnu Jednačinu*.

6.3.3.1 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) za Wh karakteristike od nq iz razvijenog numeričkog modela Varijante 3

U narednom dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina* za *Wh* karakteristike iz numeričkog modela *Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3, 3)* razvijenog u programu Matlab.

Jednačina ima izgled:

Wh = S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4 + SrednjaDelta1 + Delta2 (51)

gdje je:

Srednja Delta1 = R1*Theta^7 + R2*Theta^6 + R3*Theta^5 + R4*Theta^4 + R5*Theta^3 + R6*Theta^2 + R7*Theta + R8 (52)

Delta2 = [D11*nq^3 + D12*nq^2 + D13*nq + D14]*Theta^3 + [D21*nq^3 + D22*nq^2 + D23*nq + D24]*Theta^2 + [D31*nq^3 + D32*nq^2 + D33*nq + D34]*Theta + [D41*nq^3 + D42*nq^2 + D43*nq + D44] (53)

Izgled cijele jednačine je:

S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4 + R1*Theta^7 + R2*Theta^6 + R3*Theta^5 + R4*Theta^4 + R5*Theta^3 + R6*Theta^2 + R7*Theta + R8 + [D11*nq^3 + D12*nq^2 + D13*nq + D14]*Theta^3 + [D21*nq^3 + D22*nq^2 + D23*nq + D24]*Theta^2 + [D31*nq^3 + D32*nq^2 + D33*nq + D34]*Theta + [D41*nq^3 + D42*nq^2 + D43*nq + D44] (54)

Gdje koeficijenti navedeni u jednačini imaju sledeće vrijednosti:

S1 = 2.672e-07

S2 = -0.0002149

S3 = 0.04235

S4 = -1.034

R1 = -5.8096e-16

R2 = 8.8574e-13

R3 = -5.189e-10

R4 = 1.4778e-07

R5 = -2.113e-05

R6 = 0.0013907

R7 = -0.031716

R8 = 0.073191

****

Koeficijenti uz *nq* kod Theta^3

D11 = 1.629359535885248e-12

D12 = -2.803660970058502e-10

D13 = 1.793130915805552e-08

D14 = -4.645390726572304e-07

****

Koeficijenti uz *nq* kod Theta^2

D21 = -1.384210388805898e-09

D22 = 2.449978334360559e-07

D23 = -1.509785764938595e-05

D24 = 3.475030899957882e-04

****

Koeficijenti uz *nq* kod Theta^1

D31 = 2.758125122552418e-07

D32 = -4.930019447470335e-05

D33 = 2.962220748081227e-03

D34 = -6.334125770824141e-02

****

Koeficijenti uz *nq* (slobodni član - bez Theta)

D41 = -5.688326376061858e-06

D42 = 9.416119139671538e-04

D43 = -5.610248750750296e-02

D44 = 1.371459845563191e+00

6.3.4 Nalaženje analitičke veze postupkom interpolacije (kubni splajn) za krive Wh karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Numerički model 1 – nq-ovi modela) – Varijanta 4

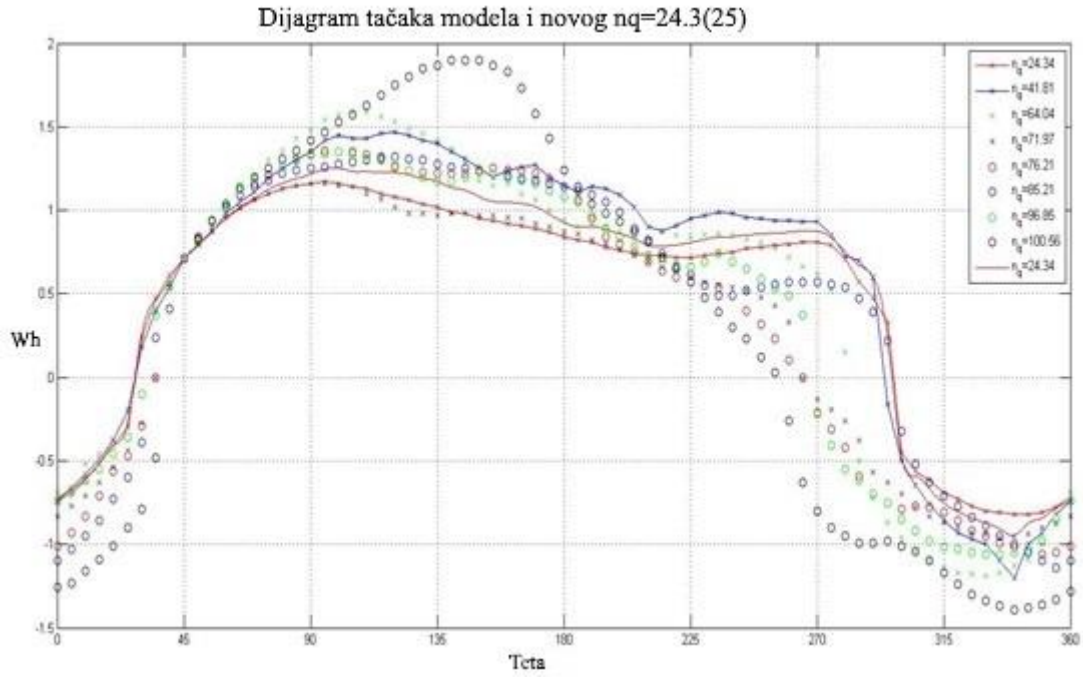
U prethodnim poglavljima ove doktorske disertacije data su objašnjenja vezano za postupak - Splajn interpolacija (Linearni splajn, Kubni splajn). U narednom dijelu teksta biće prikazani rezultati razvijenih numeričkih modela u programu Matlab postupkom Kubni splajn (*Numerički model 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela*)), *Numerički model 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi*)), za osam modela pumpi (*nq* = 24.3 (25) **[2]**; *nq* = 41.81 **[6**]; *nq* = 64 [6]; *nq* =71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**, *nq* = 100.56 **[6]**)

U narednom dijelu teksta opisani su koraci dobijanja razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab, kod ovog numeričkog modela za dobijanje jednačine *Univerzalne Suterove Krive* autor ove doktorske disertacije je koristio Kubni splajn iz programa Matlab. U prvom koraku se kroz svaku od osam krivih za osam modela pumpi (*nq* = 24.3 (25) **[2]**; *nq* = 41.81 **[6]**; *nq* = 64 **[6];** *nq* =71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**, *nq* = 100.56 **[6]**, iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996) **[6]**; Donsky, B. (1961) **[2]**; Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**) provučeno ukupno 72 Kubna splajna, pošto je opseg svake od ovih osam krivih od 0º do 360º, i ovaj opseg je podijeljen na 72 dionice sa korakom 5º, i kroz svaku od ovih dionica krivih provučen je Kubni splajn. U drugom koraku u razvijenom *Numeričkom modelu 1* u programu Matlab očitane su vrijednosti koeficijenata (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi (ukupno 288 vrijednosti koeficijenata za jednu krivu, a ukupno 2.304 vrijednosti koeficijenata za osam krivih) a zatim su dobijene vrijednosti za koeficijente za svaku od osam krivih osam *nq*-ova modela pumpi eksportovane iz programa Matlab u Exsel tabele. U trećem koraku na 288 dijagrama sa kordinatama koeficijenti – *nq* (288 koeficijenata, 8 *nq*-ova), unesene su vrijednosti očitanih koeficijenata iz razvijenog *Numeričkog modela 1* u programu Matlab (ukupno 2.304 vrijednosti koeficijenata za osam krivih modela pumpi), imamo 288 dijagrama iz razloga što je opseg svake od ovih osam krivih od 0º do 360º, i ovaj opseg je podijeljen na 72

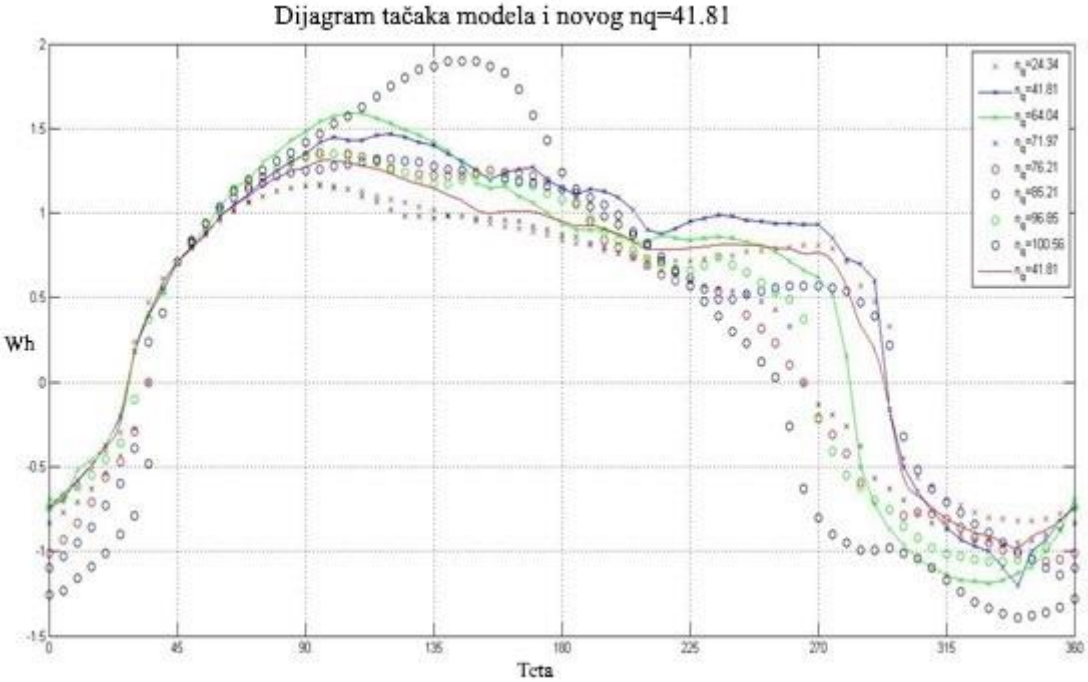
dionice sa korakom 5º, i na svakoj od ovih dionica je provučen kubni splajn koji ima četiri koeficijenta, pa kada se grupišu vrijednosti za svaki od ova četiri koeficijenta za svaku od ovih 72 dionice za osam krivih modela pumpi, dobije se 288 dijagrama. U četvrtom koraku na svakom od 288 dijagrama sa kordinatama (koeficijenti – *nq*) kroz tačke koje se nalaze na ovim dijagramima provlače se polinomi trećeg reda u kojima je dominantno *nq*. A zatim se ubacuju vrijednsoti za osam *nq*-ova modela pumpi u navedene matematičke jednačine za koeficijente u razvijenom *Numeričkom modelu 1* u program Matlab i izračunavaju se vrijednosti za 2.304 koeficijenata koji se zatim uvrste u prethodno navedene jednačine Kubnih splajnova za svaku od 72 dionice na osam krivih modela pumpi u kojim dominira ugao θ, i nakon toga se vrši provjera sa kojom tačnošću se dobijaju vrijednosti krivih za osam *nq*-ova modela pumpi dobijenih iz Univerzalne Jednačine i upoređuju se ove krive sa krivima osam *nq* –ova modela pumpi (dobijenih na laboratorijskim mjerenjima), i vidimo koliko se dobri rezultati dobijaju i sa kolikom se tačnošću poklapaju ove krive a što je i prikazano na narednim dijagramima. Takođe će biti priložena četiri dijagrama na kojima će biti prikazane vrijednosti za četiri koeficijenta (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi, *i što je veoma važno vidjeće se karakter ovih ovih koeficijenata u zavisnosti od nq*. Nakon svega prethodno navedenog iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab dobijena je Univerzalna Jednačina, koja se sastoji matematičkih jednačina – Kubnih splajnova na svakoj od 72 dionice svake od osam krivih *nq*-ova modela pumpi u kojima dominira ugao θ, i polinoma trećeg stepena za svaki od 288 koeficijenata (koji figurušu u 72 Kubna splajna) u kojima dominira *nq*. Takođe u razvijenom *Numeričkom modelu 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* isprogramiran je dio koji omogućava da se u dobijenu Univerzalnu Jednačinu ubacuju vrijednosti za *nq*-ove osam modela pumpi i da se dobijene krive za *nq*-ove modela pumpi upoređuju sa krivima osam *nq*-ova modela pumpi (dobijenih na mjerenjima u laboratoriji) što se može vidjeti na narednim dijagramima.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi opciju Kubni splajn, i jako je važno što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira *Numerički model 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

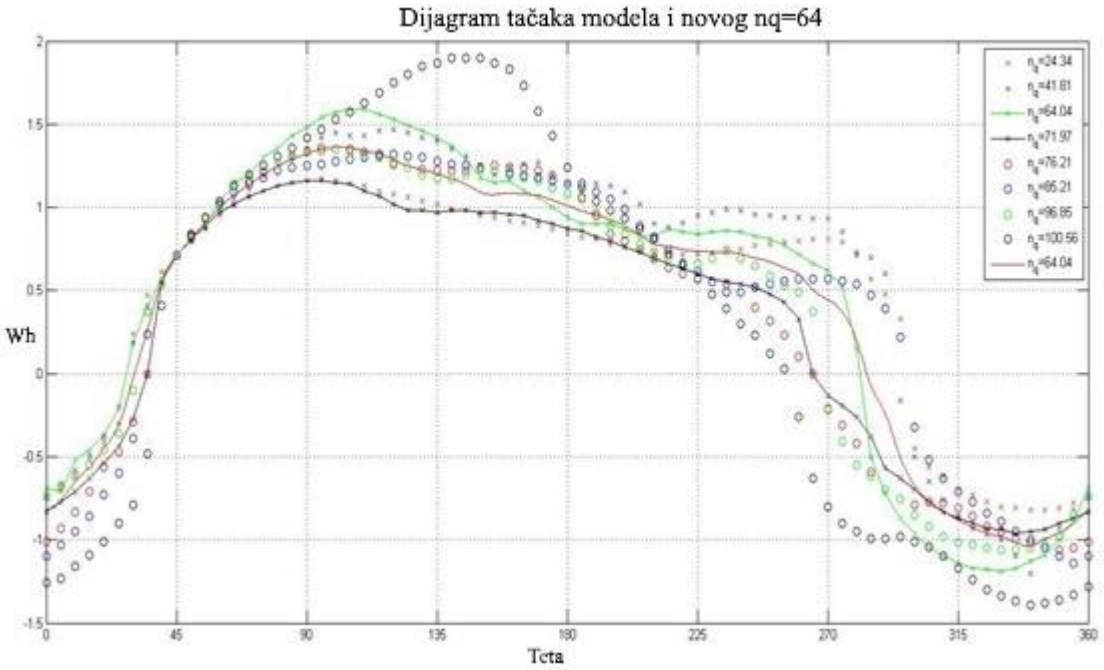
Rezultati razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab prikazani na sledećim dijagramima na Slikama 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri, i da ohrabruju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim *nq*, i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.



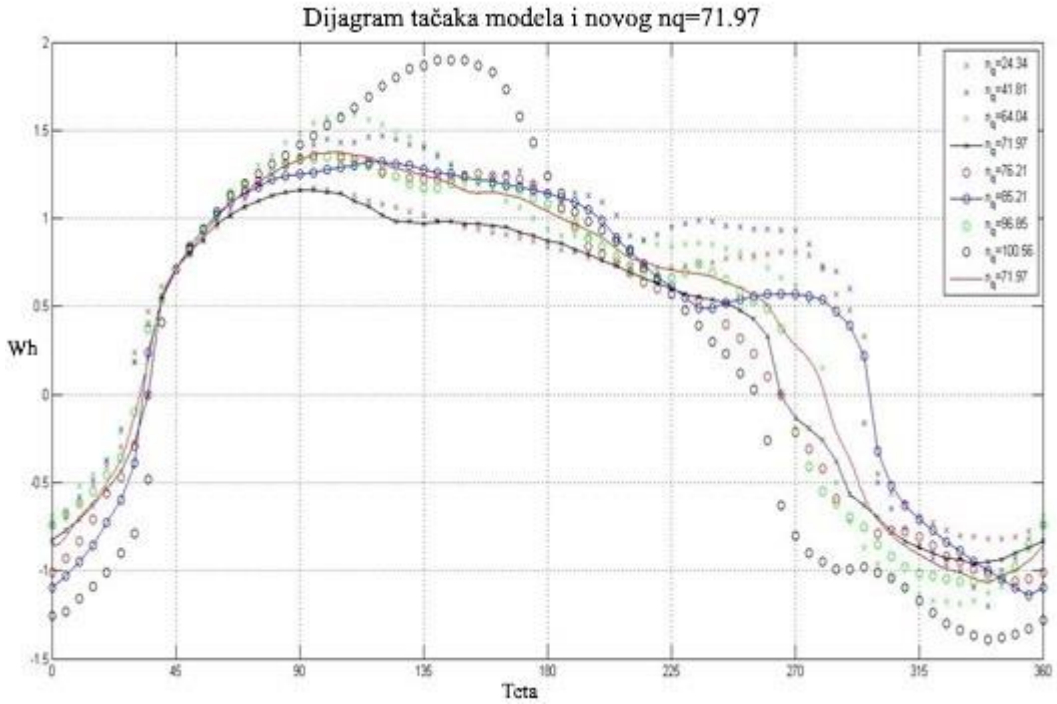
Slika 93. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, iz radova - *Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, i jedna kriva za *nq* = 24.3 (25) dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.



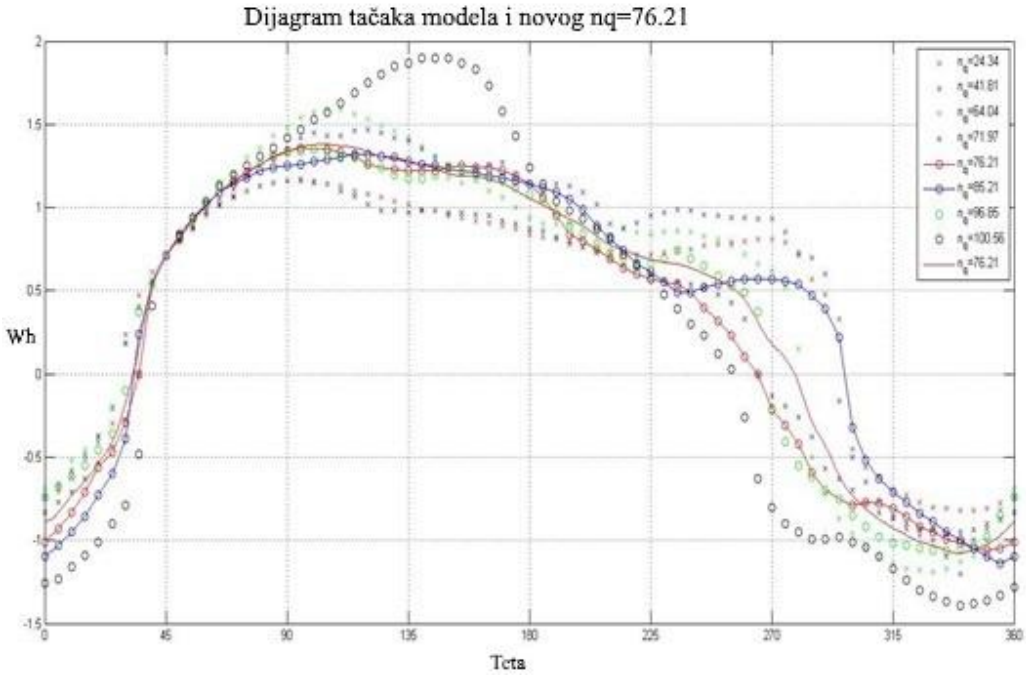
Slika 94. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, iz radova - *Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*, sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 41.81, *nq* = 64 i jedna kriva za *nq* = 41.81 dobijena iz Univerzalne Jednačine iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela)* u programu Matlab.



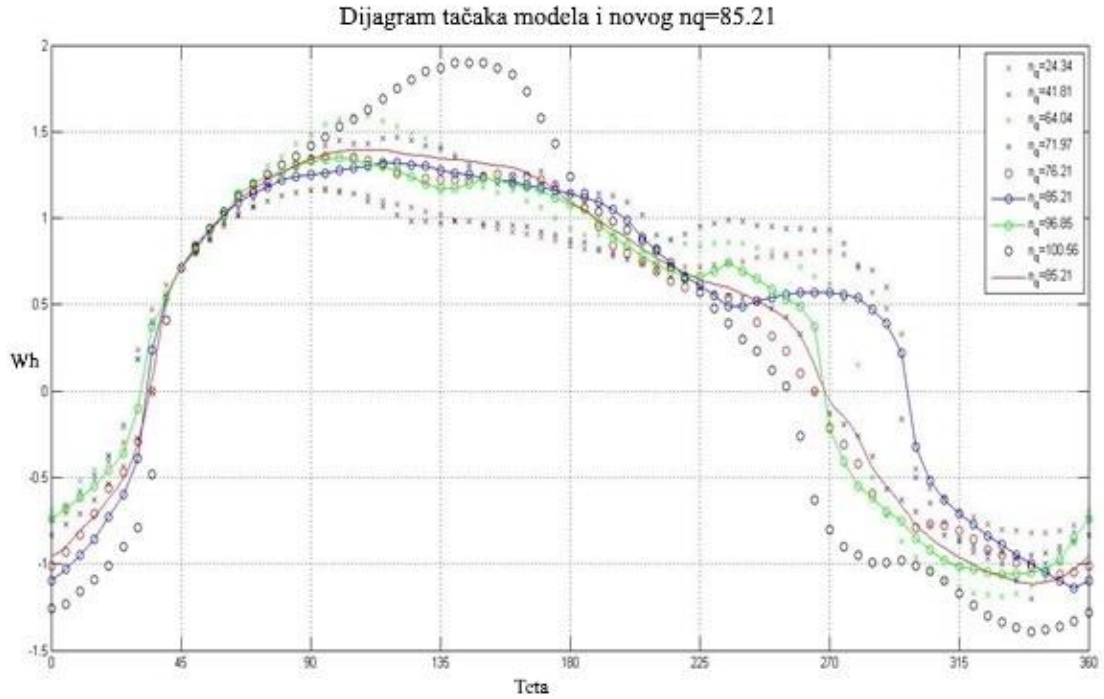
Slika 95. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, iz radova - *Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 64, *nq* = 71.97 i jedna kriva za *nq* = 64 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.



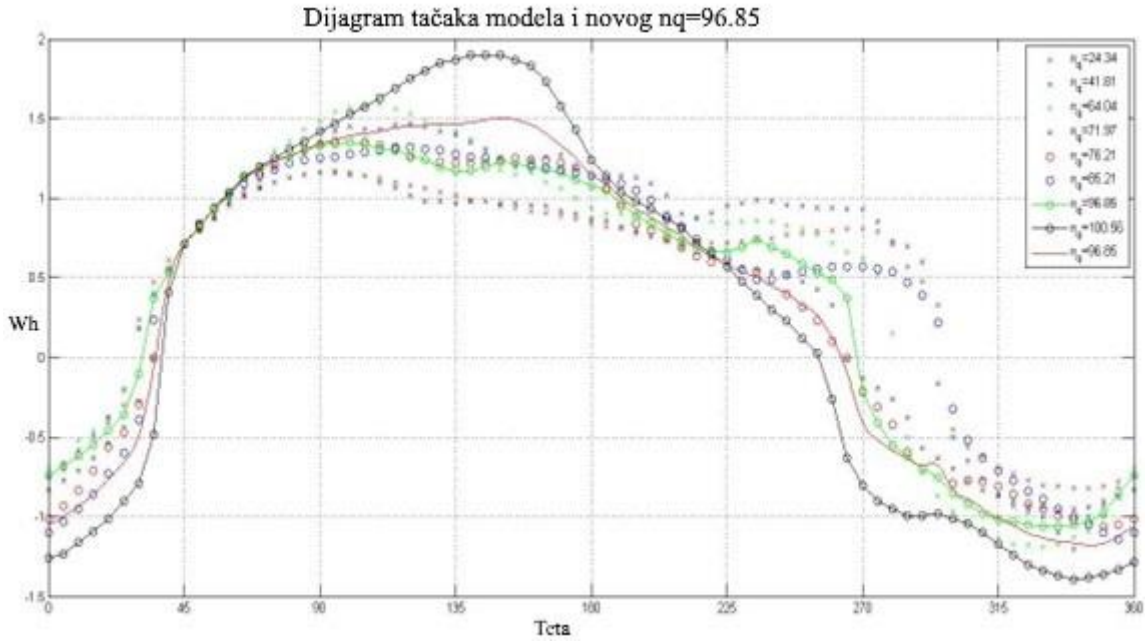
Slika 96. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 71.97, *nq* = 85.21 i jedna kriva za *nq* = 71.97 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.



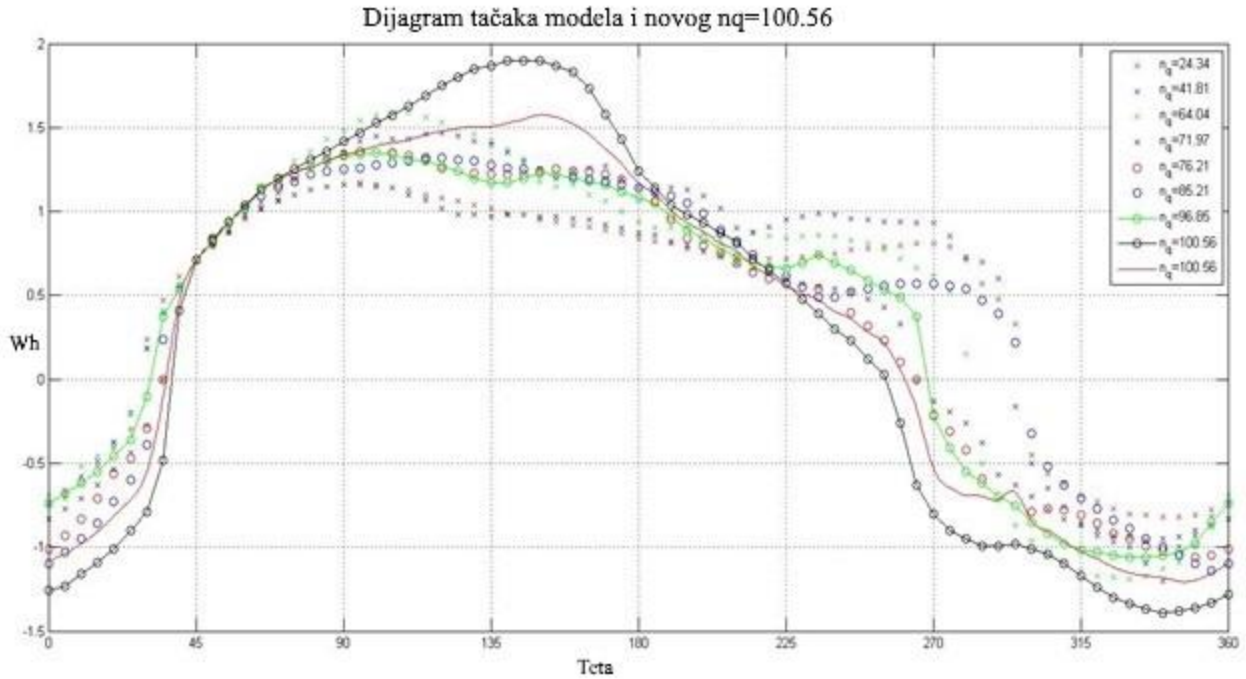
Slika 97. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 76.21, *nq* = 85.21 i jedna kriva za *nq* = 76.21 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.



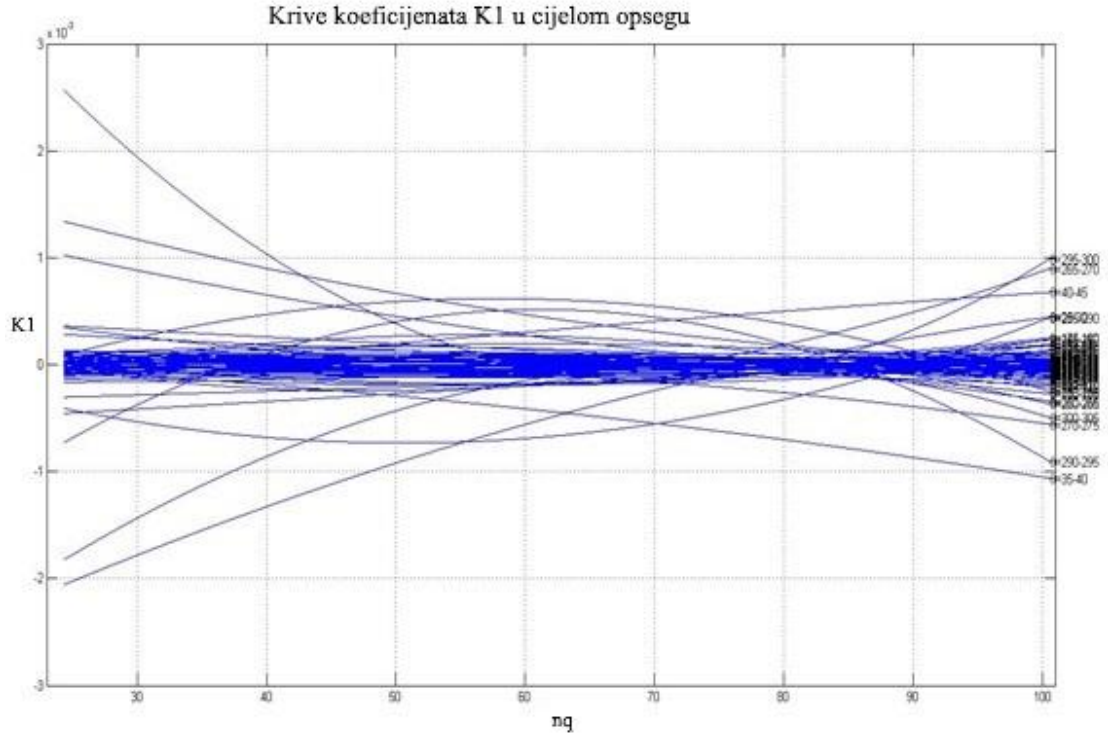
Slika 98. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 85.21, *nq* = 96.85 i jedna kriva za *nq* = 85.21 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.



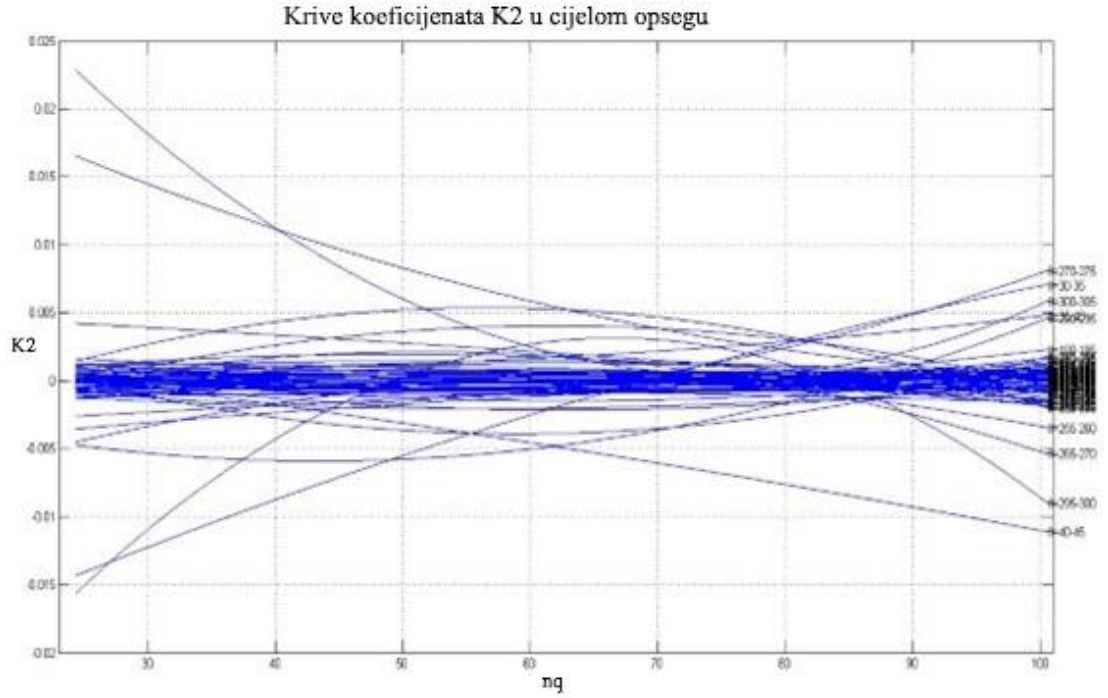
Slika 99. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 96.85, *nq* = 100.56 i jedna kriva za *nq* = 96.85 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.



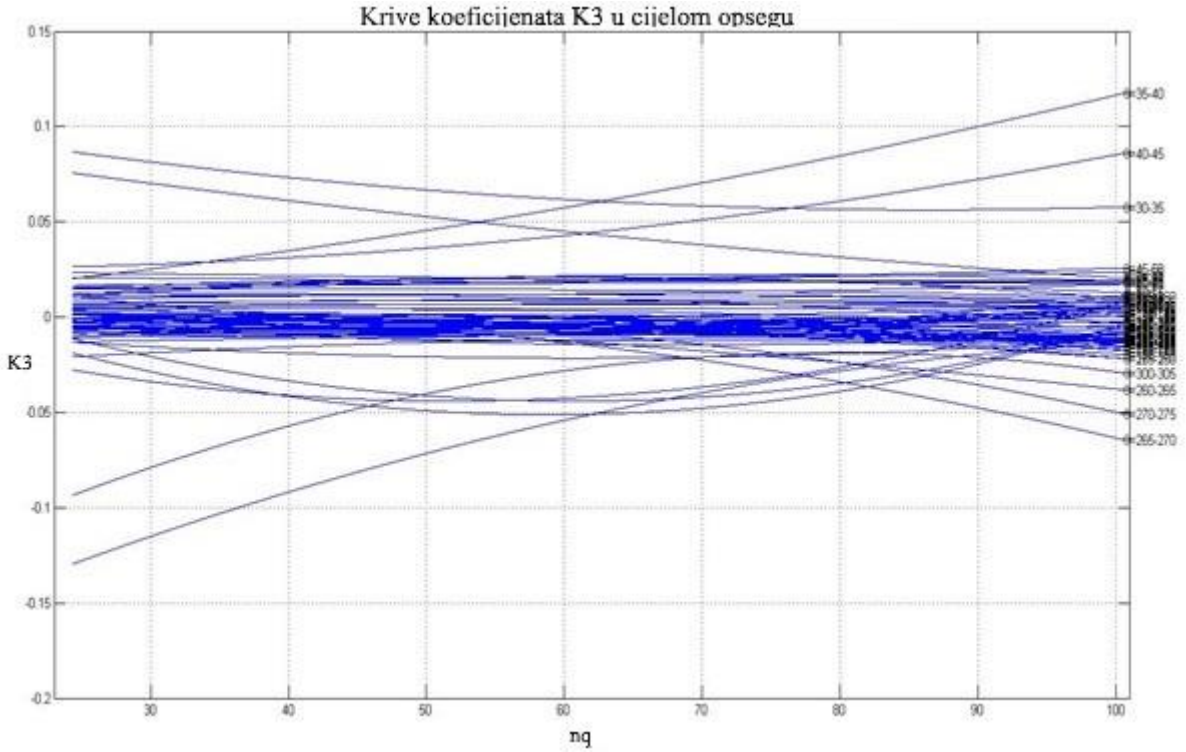
Slika 100. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 96.85, *nq* = 100.56 i jedna kriva za *nq* = 100.56 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.



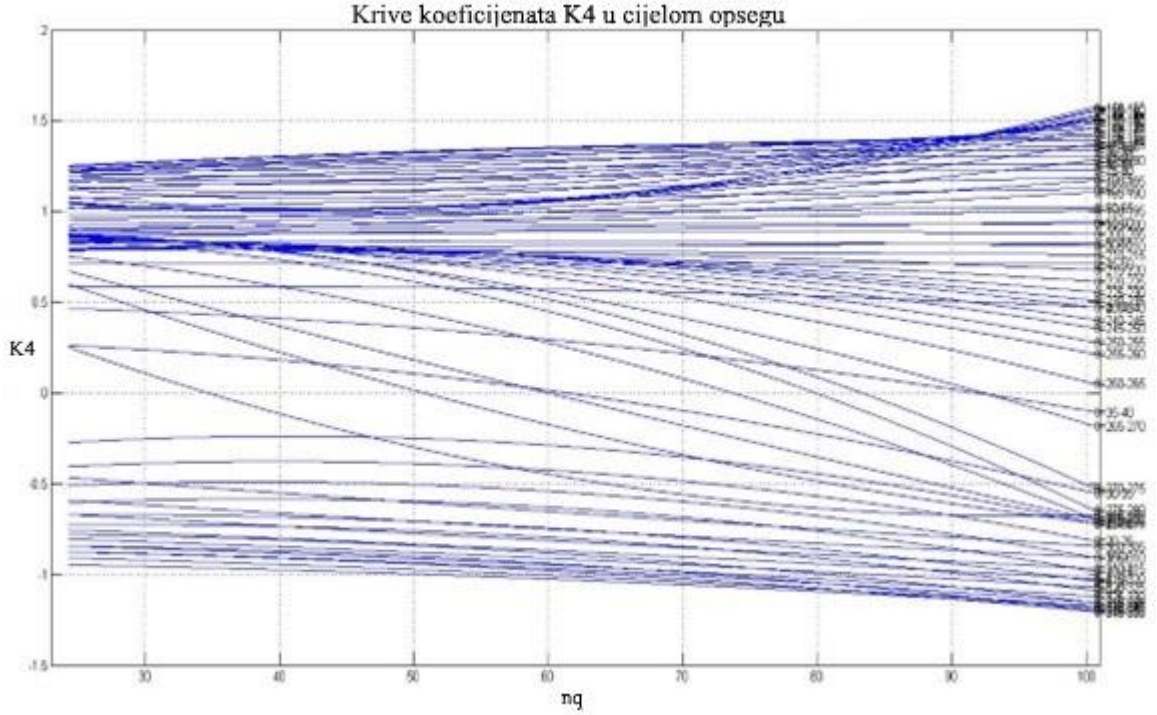
Slika 101. Dijagram na kojem su prikazane vrijednosti za koeficijent K1 od četiri koeficijenta (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi, i vidi se karakter ovog koeficijenta K1 u zavisnosti od *nq*, vrijednosti prikazane na dijagramu dobijene su iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.



Slika 102. Dijagram na kojem su prikazane vrijednosti za koeficijent K2 od četiri koeficijenta (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi, i vidi se karakter ovog koeficijenta K2 u zavisnosti od *nq*, vrijednosti prikazane na dijagramu dobijene su iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.



Slika 103. Dijagram na kojem su prikazane vrijednosti za koeficijent K3 od četiri koeficijenta (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi, i vidi se karakter ovog koeficijenta K3 u zavisnosti od *nq*, vrijednosti prikazane na dijagramu dobijene su iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.



Slika 104. Dijagram na kojem su prikazane vrijednosti za koeficijent K4 od četiri koeficijenta (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi, i vidi se karakter ovog koeficijenta K4 u zavisnosti od *nq*, vrijednosti prikazane na dijagramu dobijene su iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.

U (Prilogu – 8) ove doktorske disertacije nalazi se kompletan izvještaj razvijenog *Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela) – Varijanta 4* u programu Matlab, u kojem se nalaze dijagrami na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima koeficijenti – *nq*.

6.3.4.1 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) za Wh karakteristike od nq iz razvijenog numeričkog modela 1 – Varijnata 4

U narednom dijelu teksta prikazana je *dobijena Uneverzalna Jednačina iz Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela))* u programu Matlab.

Konačna jednačina je:

$$WH = K1*ThetaT^3 + K2*ThetaT^2 + K3*ThetaT + K4 \quad (55)$$

$$\text{gdje je: } ThetaT = ThetaN - ThetaOld \quad (56)$$

$$K1 = p11*nqNew^3 + p12*nqNew^2 + p13*nqNew + p14 \quad (57)$$

$$K2 = p21*nqNew^3 + p22*nqNew^2 + p23*nqNew + p24 \quad (58)$$

$$K3 = p31*nqNew^3 + p32*nqNew^2 + p33*nqNew + p34 \quad (59)$$

$$K4 = p41*nqNew^3 + p42*nqNew^2 + p43*nqNew + p44 \quad (60)$$

Tabela koeficijenata:

K1	K2	K3	K4
Opseg Theta	p11	p12	p13	p14	p21	p22	p23	p24	p31	p32	p33	p34	p41	p42	p43	p44
Columns 1 through 7																
0 5.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	0.0011	0.0000											
5.0000 10.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	0.0011	0.0000											
10.0000 15.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0004	-0.0000											
15.0000 20.0000	0.0000	-0.0000	0.0001	-0.0019	-0.0000											
20.0000 25.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	0.0037	0.0000											
25.0000 30.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	-0.0012	-0.0000											
30.0000 35.0000	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0035	-0.0000											
35.0000 40.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	0.0024	0.0000											
40.0000 45.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	0.0011	0.0000											
45.0000 50.0000	0.0000	-0.0000	0.0001	-0.0014	-0.0000											
50.0000 55.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	0.0000											
55.0000 60.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0007	0.0000											
60.0000 65.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000											
65.0000 70.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0008	-0.0000											
70.0000 75.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	0.0009	0.0000											
75.0000 80.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0005	-0.0000											
80.0000 85.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0001	0.0000											
85.0000 90.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0002	0.0000											
90.0000 95.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0004	0.0000											
95.0000 100.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000											
100.0000 105.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0006	-0.0000											
105.0000 110.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000											
110.0000 115.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0003	0.0000											
115.0000 120.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0003	0.0000											
120.0000 125.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0003	-0.0000											
125.0000 130.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	-0.0000											
130.0000 135.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0002	0.0000											
135.0000 140.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0002	-0.0000											
140.0000 145.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0004	-0.0000											
145.0000 150.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000											
150.0000 155.0000	0.0000	-0.0000	0.0001	-0.0016	-0.0000											
155.0000 160.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	0.0023	0.0000											
160.0000 165.0000	0.0000	-0.0000	0.0001	-0.0015	-0.0000											
165.0000 170.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	0.0012	0.0000											
170.0000 175.0000	0.0000	-0.0000	0.0001	-0.0012	-0.0000											
175.0000 180.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0003	0.0000											
180.0000 185.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0007	0.0000											
185.0000 190.0000	-0.0000	0.0000	-0.0001	0.0008	0.0000											
190.0000 195.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0004	-0.0000											
195.0000 200.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0007	-0.0000											

```
200.0000 205.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0008 0.0000
205.0000 210.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0013 -0.0000
210.0000 215.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0004 0.0000
215.0000 220.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0004 0.0000
220.0000 225.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000
225.0000 230.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0003 -0.0000
230.0000 235.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0006 0.0000
235.0000 240.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0004 -0.0000
240.0000 245.0000 -0.0000 0.0000 0.0000 -0.0002 0.0000
245.0000 250.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 0.0000 -0.0000
250.0000 255.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0003 0.0000
255.0000 260.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 0.0002 -0.0000
260.0000 265.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0020 -0.0000
265.0000 270.0000 -0.0000 0.0000 -0.0002 0.0027 0.0000
270.0000 275.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0010 -0.0000
275.0000 280.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0003 -0.0000
280.0000 285.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0025 0.0000
285.0000 290.0000 -0.0000 0.0000 -0.0007 0.0114 0.0000
290.0000 295.0000 0.0000 -0.0000 0.0014 -0.0239 -0.0000
295.0000 300.0000 -0.0000 0.0000 -0.0013 0.0250 0.0000
300.0000 305.0000 0.0000 -0.0000 0.0006 -0.0121 -0.0000
305.0000 310.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0026 0.0000
310.0000 315.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0004 -0.0000
315.0000 320.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0005 0.0000
320.0000 325.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0006 0.0000
325.0000 330.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0002 -0.0000
330.0000 335.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0004 -0.0000
335.0000 340.0000 0.0000 -0.0000 0.0003 -0.0037 -0.0000
340.0000 345.0000 -0.0000 0.0000 -0.0003 0.0050 0.0000
345.0000 350.0000 0.0000 -0.0000 0.0002 -0.0027 -0.0000
350.0000 355.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0010 0.0000
355.0000 360.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0010 -0.0000
Columns 8 through 14
-0.0000 0.0012 -0.0211 -0.0000 0.0001 -0.0057 0.1097
-0.0000 0.0003 -0.0052 0.0000 -0.0000 0.0019 -0.0221
0.0000 -0.0006 0.0107 0.0000 -0.0000 0.0006 0.0051
0.0000 -0.0002 0.0041 -0.0000 0.0001 -0.0034 0.0791
-0.0000 0.0012 -0.0239 0.0000 -0.0000 0.0017 -0.0200
0.0000 -0.0008 0.0315 0.0000 -0.0001 0.0040 0.0177
0.0000 -0.0019 0.0141 -0.0000 0.0001 -0.0093 0.2458
-0.0000 0.0024 -0.0384 -0.0000 0.0001 -0.0069 0.1248
-0.0000 0.0002 -0.0017 0.0000 -0.0001 0.0060 -0.0753
0.0000 -0.0011 0.0156 0.0000 -0.0000 0.0017 -0.0058
-0.0000 0.0004 -0.0055 -0.0000 0.0000 -0.0018 0.0443
-0.0000 0.0004 -0.0065 0.0000 -0.0000 0.0020 -0.0162
0.0000 -0.0003 0.0037 0.0000 -0.0000 0.0027 -0.0305
0.0000 -0.0002 0.0033 0.0000 -0.0000 0.0004 0.0044
-0.0000 0.0005 -0.0088 0.0000 -0.0000 0.0020 -0.0228
0.0000 -0.0003 0.0051 0.0000 -0.0001 0.0030 -0.0412
-0.0000 0.0001 -0.0024 0.0000 -0.0000 0.0020 -0.0275
-0.0000 0.0000 -0.0008 0.0000 -0.0000 0.0029 -0.0435
-0.0000 0.0002 -0.0033 0.0000 -0.0001 0.0043 -0.0643
0.0000 -0.0002 0.0021 0.0000 -0.0001 0.0046 -0.0705
0.0000 -0.0004 0.0059 0.0000 -0.0000 0.0017 -0.0306
-0.0000 0.0003 -0.0028 0.0000 -0.0000 0.0008 -0.0153
-0.0000 0.0002 -0.0033 0.0000 -0.0001 0.0029 -0.0460
-0.0000 0.0000 0.0007 0.0000 -0.0001 0.0037 -0.0594
0.0000 -0.0003 0.0048 0.0000 -0.0000 0.0021 -0.0321
0.0000 -0.0000 0.0004 0.0000 -0.0000 0.0002 -0.0062
-0.0000 0.0001 -0.0007 0.0000 -0.0000 0.0003 -0.0078
0.0000 -0.0002 0.0022 -0.0000 0.0000 -0.0003 -0.0007
0.0000 -0.0002 0.0045 -0.0000 0.0000 -0.0023 0.0325
0.0000 -0.0000 -0.0009 -0.0000 0.0001 -0.0033 0.0505
0.0000 -0.0002 0.0040 -0.0000 0.0001 -0.0045 0.0665
-0.0000 0.0012 -0.0194 -0.0000 -0.0000 0.0004 -0.0102
0.0000 -0.0010 0.0157 0.0000 -0.0000 0.0017 -0.0284
-0.0000 0.0004 -0.0062 -0.0000 0.0000 -0.0014 0.0195
0.0000 -0.0008 0.0125 -0.0000 0.0001 -0.0036 0.0511
-0.0000 0.0003 -0.0055 -0.0000 0.0001 -0.0060 0.0860
-0.0000 0.0001 -0.0014 -0.0000 0.0001 -0.0037 0.0513
-0.0000 0.0008 -0.0112 0.0000 -0.0000 0.0007 -0.0122
0.0000 -0.0001 0.0010 0.0000 -0.0001 0.0038 -0.0632
0.0000 -0.0004 0.0074 0.0000 -0.0000 0.0010 -0.0208
-0.0000 0.0001 -0.0025 -0.0000 0.0000 -0.0005 0.0040
0.0000 -0.0006 0.0091 -0.0000 0.0000 -0.0027 0.0372
-0.0000 0.0007 -0.0106 -0.0000 0.0000 -0.0021 0.0295
-0.0000 0.0003 -0.0039 0.0000 -0.0000 0.0027 -0.0432
0.0000 -0.0002 0.0026 0.0000 -0.0001 0.0032 -0.0497
0.0000 -0.0002 0.0029 0.0000 -0.0000 0.0016 -0.0221
-0.0000 0.0001 -0.0018 0.0000 -0.0000 0.0013 -0.0166
0.0000 -0.0004 0.0066 -0.0000 0.0000 -0.0004 0.0074
-0.0000 -0.0000 0.0012 -0.0000 0.0000 -0.0027 0.0464
0.0000 0.0000 -0.0014 -0.0000 0.0000 -0.0026 0.0456
-0.0000 0.0001 -0.0010 -0.0000 0.0000 -0.0019 0.0337
0.0000 -0.0003 0.0039 -0.0000 0.0000 -0.0028 0.0483
0.0000 -0.0004 0.0076 -0.0000 0.0001 -0.0062 0.1060
-0.0000 0.0013 -0.0231 -0.0000 0.0000 -0.0015 0.0286
0.0000 -0.0011 0.0181 -0.0000 0.0000 -0.0004 0.0035
0.0000 -0.0002 0.0030 -0.0000 0.0001 -0.0073 0.1090
-0.0000 0.0002 -0.0019 -0.0000 0.0001 -0.0076 0.1145
-0.0000 0.0024 -0.0392 0.0000 -0.0001 0.0054 -0.0910
0.0001 -0.0083 0.1321 -0.0000 0.0004 -0.0242 0.3734
```

-0.0002 0.0125 -0.2257 -0.0000 0.0001 -0.0032 -0.0945
0.0001 -0.0074 0.1500 0.0000 -0.0003 0.0222 -0.4728
-0.0000 0.0016 -0.0322 -0.0000 0.0001 -0.0070 0.1163
0.0000 -0.0003 0.0063 -0.0000 0.0000 -0.0006 -0.0132
-0.0000 0.0000 0.0007 -0.0000 0.0000 -0.0022 0.0217
-0.0000 0.0004 -0.0068 -0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0088
0.0000 -0.0001 0.0022 0.0000 -0.0000 0.0015 -0.0315
0.0000 -0.0003 0.0050 -0.0000 0.0000 -0.0006 0.0044
0.0000 -0.0007 0.0102 -0.0000 0.0001 -0.0056 0.0803
-0.0001 0.0031 -0.0460 0.0000 -0.0001 0.0063 -0.0987
0.0000 -0.0020 0.0295 0.0000 -0.0002 0.0118 -0.1812
-0.0000 0.0008 -0.0109 0.0000 -0.0001 0.0058 -0.0883
0.0000 -0.0003 0.0045 0.0000 -0.0001 0.0082 -0.1203
Columns 15 through 18
0.0000 -0.0005 0.0278 -1.1725
0.0000 -0.0004 0.0219 -1.0196
0.0000 -0.0005 0.0318 -1.1284
0.0000 -0.0004 0.0232 -0.8908
0.0000 -0.0002 0.0131 -0.6260
0.0000 -0.0006 0.0355 -0.8627
0.0000 -0.0005 0.0269 -0.1316
-0.0000 0.0005 -0.0315 1.0138
-0.0000 0.0004 -0.0243 0.9846
-0.0000 0.0000 -0.0000 0.7100
-0.0000 0.0001 -0.0063 0.8940
-0.0000 0.0001 -0.0063 0.9684
0.0000 -0.0001 0.0083 0.8090
0.0000 -0.0002 0.0160 0.7453
0.0000 -0.0003 0.0189 0.7498
0.0000 -0.0006 0.0352 0.5322
0.0000 -0.0007 0.0459 0.3917
0.0000 -0.0010 0.0586 0.2079
0.0000 -0.0013 0.0759 -0.0511
0.0000 -0.0017 0.0997 -0.4106
0.0000 -0.0020 0.1165 -0.6791
0.0000 -0.0020 0.1198 -0.7576
0.0000 -0.0022 0.1294 -0.9087
0.0000 -0.0025 0.1464 -1.1890
0.0000 -0.0028 0.1621 -1.4349
0.0000 -0.0029 0.1665 -1.5124
0.0000 -0.0029 0.1672 -1.5428
0.0000 -0.0030 0.1683 -1.5762
0.0000 -0.0028 0.1618 -1.5061
0.0000 -0.0026 0.1471 -1.2766
0.0000 -0.0023 0.1283 -1.0045
0.0000 -0.0020 0.1120 -0.7663
0.0000 -0.0022 0.1261 -1.0091
0.0000 -0.0021 0.1214 -0.9403
0.0000 -0.0020 0.1137 -0.8416
0.0000 -0.0015 0.0851 -0.4241
0.0000 -0.0010 0.0618 -0.0979
0.0000 -0.0009 0.0516 0.0406
0.0000 -0.0011 0.0668 -0.1989
0.0000 -0.0014 0.0800 -0.4355
0.0000 -0.0013 0.0788 -0.4363
0.0000 -0.0013 0.0739 -0.3815
0.0000 -0.0010 0.0565 -0.1327
0.0000 -0.0010 0.0599 -0.1950
0.0000 -0.0013 0.0765 -0.4542
0.0000 -0.0015 0.0887 -0.6351
0.0000 -0.0017 0.0947 -0.7122
0.0000 -0.0017 0.0994 -0.7703
0.0000 -0.0016 0.0899 -0.6132
0.0000 -0.0014 0.0764 -0.3724
0.0000 -0.0012 0.0648 -0.1753
0.0000 -0.0010 0.0546 0.0092
0.0000 -0.0006 0.0325 0.3799
0.0000 -0.0002 0.0059 0.8443
0.0000 -0.0003 0.0114 0.7529
-0.0000 0.0001 -0.0116 1.0972
-0.0000 0.0007 -0.0507 1.6765
-0.0000 0.0008 -0.0652 1.8908
-0.0000 0.0007 -0.0673 1.8829
-0.0000 0.0034 -0.2228 4.0709
-0.0000 0.0015 -0.0923 1.0874
-0.0000 0.0015 -0.0922 0.9553
-0.0000 0.0017 -0.1032 1.0528
-0.0000 0.0019 -0.1116 1.0974
-0.0000 0.0020 -0.1186 1.1604
-0.0000 0.0019 -0.1126 1.0219
-0.0000 0.0019 -0.1098 0.9429
-0.0000 0.0021 -0.1235 1.1328
-0.0000 0.0024 -0.1375 1.3210
-0.0000 0.0012 -0.0710 0.3069
-0.0000 0.0006 -0.0383 -0.1982

Izgled jednačina:

Izgled jednačina spline za nq=24.3 (25)

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = 3.8306e-06*ThetaT^3+(0.00034254)*ThetaT^2+(0.0081915)*ThetaT+(-0.74)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = 3.8306e-06*ThetaT^3+(0.0004)*ThetaT^2+(0.011904)*ThetaT+(-0.69)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 6.0847e-05*ThetaT^3+(0.00045746)*ThetaT^2+(0.016192)*ThetaT+(-0.62)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -0.00040722*ThetaT^3+(0.0013702)*ThetaT^2+(0.02533)*ThetaT+(-0.52)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.001488*ThetaT^3+(-0.0047381)*ThetaT^2+(0.0084899)*ThetaT+(-0.41)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = -0.0021049*ThetaT^3+(0.017582)*ThetaT^2+(0.072711)*ThetaT+(-0.3)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.0010115*ThetaT^3+(-0.013991)*ThetaT^2+(0.090667)*ThetaT+(0.24)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = -0.00018108*ThetaT^3+(0.0011814)*ThetaT^2+(0.02662)*ThetaT+(0.47)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = 0.00011283*ThetaT^3+(-0.0015348)*ThetaT^2+(0.024853)*ThetaT+(0.61)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = -3.0231e-05*ThetaT^3+(0.00015765)*ThetaT^2+(0.017968)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = 8.0971e-06*ThetaT^3+(-0.00029582)*ThetaT^2+(0.017277)*ThetaT+(0.8)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = -2.1573e-06*ThetaT^3+(-0.00017436)*ThetaT^2+(0.014926)*ThetaT+(0.88)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = 5.3218e-07*ThetaT^3+(-0.00020672)*ThetaT^2+(0.01302)*ThetaT+(0.95)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = 2.8591e-08*ThetaT^3+(-0.00019874)*ThetaT^2+(0.010993)*ThetaT+(1.01)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = -6.4655e-07*ThetaT^3+(-0.00019831)*ThetaT^2+(0.0090077)*ThetaT+(1.06)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = 2.5576e-06*ThetaT^3+(-0.00020801)*ThetaT^2+(0.0069761)*ThetaT+(1.1)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = -9.5838e-06*ThetaT^3+(-0.00016965)*ThetaT^2+(0.0050878)*ThetaT+(1.13)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 3.5778e-05*ThetaT^3+(-0.0003134)*ThetaT^2+(0.0026726)*ThetaT+(1.15)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = -5.3527e-05*ThetaT^3+(0.00022326)*ThetaT^2+(0.0022219)*ThetaT+(1.16)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = 1.8331e-05*ThetaT^3+(-0.00057965)*ThetaT^2+(0.00043995)*ThetaT+(1.17)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = 6.0203e-05*ThetaT^3+(-0.00030468)*ThetaT^2+(-0.0039817)*ThetaT+(1.16)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = -9.9145e-05*ThetaT^3+(0.00059837)*ThetaT^2+(-0.0025132)*ThetaT+(1.14)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = 9.6376e-05*ThetaT^3+(-0.0008888)*ThetaT^2+(-0.0039654)*ThetaT+(1.13)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = -4.6358e-05*ThetaT^3+(0.00055683)*ThetaT^2+(-0.0056252)*ThetaT+(1.1)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 9.0555e-06*ThetaT^3+(-0.00013853)*ThetaT^2+(-0.0035337)*ThetaT+(1.08)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = 1.0136e-05*ThetaT^3+(-2.7003e-06)*ThetaT^2+(-0.0042399)*ThetaT+(1.06)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = -4.9598e-05*ThetaT^3+(0.00014933)*ThetaT^2+(-0.0035067)*ThetaT+(1.04)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = 0.00010826*ThetaT^3+(-0.00059464)*ThetaT^2+(-0.0057332)*ThetaT+(1.02)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = -0.00014343*ThetaT^3+(0.0010292)*ThetaT^2+(-0.0035603)*ThetaT+(0.99)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = 0.00014546*ThetaT^3+(-0.0011222)*ThetaT^2+(-0.0040254)*ThetaT+(0.98)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = -0.00011842*ThetaT^3+(0.0010597)*ThetaT^2+(-0.004338)*ThetaT+(0.95)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = 8.8233e-05*ThetaT^3+(-0.00071664)*ThetaT^2+(-0.0026226)*ThetaT+(0.94)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = -7.4506e-05*ThetaT^3+(0.00060685)*ThetaT^2+(-0.0031716)*ThetaT+(0.92)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = 4.9792e-05*ThetaT^3+(-0.00051074)*ThetaT^2+(-0.0026911)*ThetaT+(0.91)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = -4.466e-05*ThetaT^3+(0.00023613)*ThetaT^2+(-0.0040641)*ThetaT+(0.89)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = 4.885e-05*ThetaT^3+(-0.00043377)*ThetaT^2+(-0.0050524)*ThetaT+(0.87)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = 9.262e-06*ThetaT^3+(0.00029897)*ThetaT^2+(-0.0057264)*ThetaT+(0.84)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = -8.5898e-05*ThetaT^3+(0.0004379)*ThetaT^2+(-0.0020421)*ThetaT+(0.82)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = 9.4328e-05*ThetaT^3+(-0.00085057)*ThetaT^2+(-0.0041054)*ThetaT+(0.81)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = -5.1416e-05*ThetaT^3+(0.00056436)*ThetaT^2+(-0.0055364)*ThetaT+(0.78)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 3.1336e-05*ThetaT^3+(-0.00020688)*ThetaT^2+(-0.003749)*ThetaT+(0.76)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = 6.0713e-06*ThetaT^3+(0.00026316)*ThetaT^2+(-0.0034676)*ThetaT+(0.74)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -5.5621e-05*ThetaT^3+(0.00035423)*ThetaT^2+(-0.00038062)*ThetaT+(0.73)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = 5.6414e-05*ThetaT^3+(-0.00048009)*ThetaT^2+(-0.0010099)*ThetaT+(0.73)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -1.0036e-05*ThetaT^3+(0.00036613)*ThetaT^2+(-0.0015797)*ThetaT+(0.72)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = -1.627e-05*ThetaT^3+(0.00021559)*ThetaT^2+(0.0013288)*ThetaT+(0.72)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -4.8823e-06*ThetaT^3+(-2.847e-05)*ThetaT^2+(0.0022644)*ThetaT+(0.73)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = 3.58e-05*ThetaT^3+(-0.00010171)*ThetaT^2+(0.0016135)*ThetaT+(0.74)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = -5.8317e-05*ThetaT^3+(0.00043529)*ThetaT^2+(0.0032815)*ThetaT+(0.75)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = 3.7467e-05*ThetaT^3+(-0.00043946)*ThetaT^2+(0.0032606)*ThetaT+(0.77)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = -1.1552e-05*ThetaT^3+(0.00012255)*ThetaT^2+(0.0016761)*ThetaT+(0.78)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = 8.741e-06*ThetaT^3+(-5.0733e-05)*ThetaT^2+(0.0020351)*ThetaT+(0.79)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = -2.3412e-05*ThetaT^3+(8.0383e-05)*ThetaT^2+(0.0021834)*ThetaT+(0.8)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = 4.9072e-06*ThetaT^3+(-0.0002708)*ThetaT^2+(0.0012313)*ThetaT+(0.81)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = -7.6217e-05*ThetaT^3+(-0.00019719)*ThetaT^2+(-0.0011086)*ThetaT+(0.81)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -2.004e-05*ThetaT^3+(-0.0013404)*ThetaT^2+(-0.0087968)*ThetaT+(0.79)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 0.00015638*ThetaT^3+(-0.001641)*ThetaT^2+(-0.023704)*ThetaT+(0.71)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = 0.00027453*ThetaT^3+(0.00070461)*ThetaT^2+(-0.028386)*ThetaT+(0.57)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.0021345*ThetaT^3+(0.0048226)*ThetaT^2+(-0.00075033)*ThetaT+(0.48)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 0.0037035*ThetaT^3+(-0.027195)*ThetaT^2+(-0.11261)*ThetaT+(0.33)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = -0.0022795*ThetaT^3+(0.028357)*ThetaT^2+(-0.1068)*ThetaT+(-0.45)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = 0.00045434*ThetaT^3+(-0.0058345)*ThetaT^2+(0.005814)*ThetaT+(-0.56)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = -1.7891e-05*ThetaT^3+(0.00098057)*ThetaT^2+(-0.018456)*ThetaT+(-0.62)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -6.2774e-05*ThetaT^3+(0.00071221)*ThetaT^2+(-0.0099917)*ThetaT+(-0.69)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 2.8987e-05*ThetaT^3+(-0.0002294)*ThetaT^2+(-0.0075777)*ThetaT+(-0.73)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = 2.6825e-05*ThetaT^3+(0.00020541)*ThetaT^2+(-0.0076977)*ThetaT+(-0.77)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = -5.6288e-05*ThetaT^3+(0.00060778)*ThetaT^2+(-0.0036317)*ThetaT+(-0.8)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = 3.8326e-05*ThetaT^3+(-0.00023654)*ThetaT^2+(-0.0017755)*ThetaT+(-0.81)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = -1.7017e-05*ThetaT^3+(0.00033836)*ThetaT^2+(-0.0012664)*ThetaT+(-0.82)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = 2.9741e-05*ThetaT^3+(8.3105e-05)*ThetaT^2+(0.00084094)*ThetaT+(-0.82)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = -2.1948e-05*ThetaT^3+(0.00052922)*ThetaT^2+(0.0039026)*ThetaT+(-0.81)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = -2.1948e-05*ThetaT^3+(0.0002)*ThetaT^2+(0.0075487)*ThetaT+(-0.78)
```

Izgled jednačina spline za nq=41.81

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = 1.0985e-05*ThetaT^3+(-0.00016478)*ThetaT^2+(0.016549)*ThetaT+(-0.74)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = 1.0985e-05*ThetaT^3+(2.7783e-18)*ThetaT^2+(0.015725)*ThetaT+(-0.66)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 2.5074e-05*ThetaT^3+(0.00016478)*ThetaT^2+(0.016549)*ThetaT+(-0.58)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -3.128e-05*ThetaT^3+(0.00054088)*ThetaT^2+(0.020078)*ThetaT+(-0.49)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.00050005*ThetaT^3+(7.1683e-05)*ThetaT^2+(0.02314)*ThetaT+(-0.38)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = -0.00092891*ThetaT^3+(0.0075724)*ThetaT^2+(0.061361)*ThetaT+(-0.2)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.00033558*ThetaT^3+(-0.0063612)*ThetaT^2+(0.067417)*ThetaT+(0.18)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = 0.00022659*ThetaT^3+(-0.0013275)*ThetaT^2+(0.028973)*ThetaT+(0.4)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = -0.00036193*ThetaT^3+(0.0020713)*ThetaT^2+(0.032692)*ThetaT+(0.54)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = 0.00026112*ThetaT^3+(-0.0033576)*ThetaT^2+(0.02626)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = 3.7457e-05*ThetaT^3+(0.00055915)*ThetaT^2+(0.012268)*ThetaT+(0.79)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = -0.00017094*ThetaT^3+(0.001121)*ThetaT^2+(0.020669)*ThetaT+(0.87)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = 8.6322e-05*ThetaT^3+(-0.0014432)*ThetaT^2+(0.019058)*ThetaT+(0.98)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = 6.5657e-05*ThetaT^3+(-0.00014834)*ThetaT^2+(0.0111)*ThetaT+(1.05)
```

```
opseg od 70 do 75 -> f(15) = -0.00010895*ThetaT^3+(0.00083651)*ThetaT^2+(0.014541)*ThetaT+(1.11)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = 5.0137e-05*ThetaT^3+(-0.00079771)*ThetaT^2+(0.014735)*ThetaT+(1.19)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = -1.1601e-05*ThetaT^3+(-4.5655e-05)*ThetaT^2+(0.010518)*ThetaT+(1.25)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 7.6265e-05*ThetaT^3+(-0.00021966)*ThetaT^2+(0.0091917)*ThetaT+(1.3)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = -0.00013346*ThetaT^3+(0.00092431)*ThetaT^2+(0.012715)*ThetaT+(1.35)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = -2.2423e-05*ThetaT^3+(-0.0010776)*ThetaT^2+(0.011949)*ThetaT+(1.42)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = 0.00014315*ThetaT^3+(-0.0014139)*ThetaT^2+(-0.00050912)*ThetaT+(1.45)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = 9.8106e-06*ThetaT^3+(0.00073336)*ThetaT^2+(-0.003912)*ThetaT+(1.43)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = -0.0001024*ThetaT^3+(0.00088052)*ThetaT^2+(0.0041573)*ThetaT+(1.43)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = -2.2823e-07*ThetaT^3+(-0.00065542)*ThetaT^2+(0.0052828)*ThetaT+(1.46)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 2.3309e-05*ThetaT^3+(-0.00065884)*ThetaT^2+(-0.0012885)*ThetaT+(1.47)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = 6.6994e-05*ThetaT^3+(-0.00030921)*ThetaT^2+(-0.0061288)*ThetaT+(1.45)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = -0.00013129*ThetaT^3+(0.0006957)*ThetaT^2+(-0.0041964)*ThetaT+(1.42)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = 0.00013815*ThetaT^3+(-0.0012736)*ThetaT^2+(-0.0070858)*ThetaT+(1.4)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = -0.0001013*ThetaT^3+(0.00079862)*ThetaT^2+(-0.0094606)*ThetaT+(1.35)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = 2.7064e-05*ThetaT^3+(-0.00072092)*ThetaT^2+(-0.009072)*ThetaT+(1.31)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = 0.00023305*ThetaT^3+(-0.00031496)*ThetaT^2+(-0.014251)*ThetaT+(1.25)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = -0.00031926*ThetaT^3+(0.0031808)*ThetaT^2+(7.7616e-05)*ThetaT+(1.2)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = 0.00016398*ThetaT^3+(-0.0016081)*ThetaT^2+(0.0079409)*ThetaT+(1.24)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = -0.00025667*ThetaT^3+(0.00085164)*ThetaT^2+(0.0041586)*ThetaT+(1.26)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = 0.00030271*ThetaT^3+(-0.0029985)*ThetaT^2+(-0.0065755)*ThetaT+(1.27)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = -0.00015416*ThetaT^3+(0.0015422)*ThetaT^2+(-0.013857)*ThetaT+(1.2)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = 0.00023395*ThetaT^3+(-0.00077027)*ThetaT^2+(-0.0099973)*ThetaT+(1.15)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = -0.00030162*ThetaT^3+(0.0027389)*ThetaT^2+(-0.00015409)*ThetaT+(1.11)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = 9.2526e-05*ThetaT^3+(-0.0017854)*ThetaT^2+(0.0046136)*ThetaT+(1.14)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = 1.1512e-05*ThetaT^3+(-0.00039746)*ThetaT^2+(-0.0063005)*ThetaT+(1.13)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = -0.00013858*ThetaT^3+(-0.00022478)*ThetaT^2+(-0.0094117)*ThetaT+(1.09)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = 0.00038279*ThetaT^3+(-0.0023034)*ThetaT^2+(-0.022053)*ThetaT+(1.02)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -0.00019259*ThetaT^3+(0.0034384)*ThetaT^2+(-0.016378)*ThetaT+(0.9)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = -1.2444e-05*ThetaT^3+(0.00054964)*ThetaT^2+(0.0035629)*ThetaT+(0.88)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -7.7637e-05*ThetaT^3+(0.00036298)*ThetaT^2+(0.008126)*ThetaT+(0.91)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 8.2994e-05*ThetaT^3+(-0.00080158)*ThetaT^2+(0.005933)*ThetaT+(0.95)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -9.4338e-05*ThetaT^3+(0.00044333)*ThetaT^2+(0.0041418)*ThetaT+(0.97)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = 5.4357e-05*ThetaT^3+(-0.00097174)*ThetaT^2+(0.0014998)*ThetaT+(0.99)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = 3.6911e-05*ThetaT^3+(-0.00015638)*ThetaT^2+(-0.0041408)*ThetaT+(0.98)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = -4.1999e-05*ThetaT^3+(0.00039727)*ThetaT^2+(-0.0029364)*ThetaT+(0.96)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = 5.1087e-05*ThetaT^3+(-0.00023271)*ThetaT^2+(-0.0021136)*ThetaT+(0.95)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = -8.2347e-05*ThetaT^3+(0.00053358)*ThetaT^2+(-0.00060924)*ThetaT+(0.94)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = 0.0001183*ThetaT^3+(-0.00070162)*ThetaT^2+(-0.0014494)*ThetaT+(0.94)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = -0.00023086*ThetaT^3+(0.0010729)*ThetaT^2+(0.00040699)*ThetaT+(0.93)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = 8.5143e-05*ThetaT^3+(-0.00239)*ThetaT^2+(-0.0061785)*ThetaT+(0.93)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = 0.00021029*ThetaT^3+(-0.0011129)*ThetaT^2+(-0.023693)*ThetaT+(0.85)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 0.00011371*ThetaT^3+(0.0020415)*ThetaT^2+(-0.01905)*ThetaT+(0.73)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = -0.0019451*ThetaT^3+(0.0037471)*ThetaT^2+(0.0098926)*ThetaT+(0.7)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = 0.0029468*ThetaT^3+(-0.02543)*ThetaT^2+(-0.09852)*ThetaT+(0.6)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = -0.0012019*ThetaT^3+(0.018772)*ThetaT^2+(-0.13181)*ThetaT+(-0.16)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = 2.0795e-05*ThetaT^3+(0.0007433)*ThetaT^2+(-0.034236)*ThetaT+(-0.5)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = -8.1294e-05*ThetaT^3+(0.0010552)*ThetaT^2+(-0.025244)*ThetaT+(-0.65)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = 6.4382e-05*ThetaT^3+(-0.00016419)*ThetaT^2+(-0.020789)*ThetaT+(-0.76)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -1.6233e-05*ThetaT^3+(0.00080154)*ThetaT^2+(-0.017602)*ThetaT+(-0.86)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 5.5153e-07*ThetaT^3+(0.00055804)*ThetaT^2+(-0.010804)*ThetaT+(-0.93)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -0.00014597*ThetaT^3+(0.00056631)*ThetaT^2+(-0.0051822)*ThetaT+(-0.97)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = -5.666e-05*ThetaT^3+(-0.0016233)*ThetaT^2+(-0.010467)*ThetaT+(-1)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = 0.00093261*ThetaT^3+(-0.0024732)*ThetaT^2+(-0.030949)*ThetaT+(-1.1)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = -0.0012738*ThetaT^3+(0.011516)*ThetaT^2+(0.014265)*ThetaT+(-1.2)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = 0.00072258*ThetaT^3+(-0.0075909)*ThetaT^2+(0.03389)*ThetaT+(-1)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = -0.00025652*ThetaT^3+(0.0032477)*ThetaT^2+(0.012174)*ThetaT+(-0.93)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = -0.00025652*ThetaT^3+(-0.0006)*ThetaT^2+(0.025413)*ThetaT+(-0.82)
```

Izgled jednačina spline za nq=64

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = -0.00065187*ThetaT^3+(0.013978)*ThetaT^2+(-0.057593)*ThetaT+(-0.69)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = -0.00065187*ThetaT^3+(0.0042)*ThetaT^2+(0.033297)*ThetaT+(-0.71)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 0.00053933*ThetaT^3+(-0.005578)*ThetaT^2+(0.026407)*ThetaT+(-0.52)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -0.00022546*ThetaT^3+(0.002512)*ThetaT^2+(0.011077)*ThetaT+(-0.46)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.00068249*ThetaT^3+(-0.00086987)*ThetaT^2+(0.019287)*ThetaT+(-0.37)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = -0.0011445*ThetaT^3+(0.0093675)*ThetaT^2+(0.061775)*ThetaT+(-0.21)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.00053555*ThetaT^3+(-0.0078002)*ThetaT^2+(0.069612)*ThetaT+(0.19)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = -3.7697e-05*ThetaT^3+(0.00023312)*ThetaT^2+(0.031777)*ThetaT+(0.41)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = -6.4765e-05*ThetaT^3+(-0.00033233)*ThetaT^2+(0.031281)*ThetaT+(0.57)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = 0.00013676*ThetaT^3+(-0.0013038)*ThetaT^2+(0.0231)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = -8.2259e-05*ThetaT^3+(0.00074754)*ThetaT^2+(0.020319)*ThetaT+(0.81)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = 0.00011228*ThetaT^3+(-0.00048635)*ThetaT^2+(0.021625)*ThetaT+(0.92)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = -0.00028687*ThetaT^3+(0.0011979)*ThetaT^2+(0.025182)*ThetaT+(1.03)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = 0.00039519*ThetaT^3+(-0.0031051)*ThetaT^2+(0.015646)*ThetaT+(1.15)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = -0.00033389*ThetaT^3+(0.0028227)*ThetaT^2+(0.014234)*ThetaT+(1.2)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = 0.00022038*ThetaT^3+(-0.0021857)*ThetaT^2+(0.017419)*ThetaT+(1.3)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = -0.00014762*ThetaT^3+(0.00112)*ThetaT^2+(0.012091)*ThetaT+(1.36)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 0.00013012*ThetaT^3+(-0.0010944)*ThetaT^2+(0.012219)*ThetaT+(1.43)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = -0.00013284*ThetaT^3+(0.00085739)*ThetaT^2+(0.011034)*ThetaT+(1.48)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = 8.1248e-05*ThetaT^3+(-0.0011352)*ThetaT^2+(0.0096449)*ThetaT+(1.54)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = -3.215e-05*ThetaT^3+(8.3495e-05)*ThetaT^2+(0.0043863)*ThetaT+(1.57)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = -3.2647e-05*ThetaT^3+(-0.00039876)*ThetaT^2+(0.00281)*ThetaT+(1.59)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = 8.2738e-05*ThetaT^3+(-0.00088846)*ThetaT^2+(-0.0036261)*ThetaT+(1.59)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = -5.8304e-05*ThetaT^3+(0.0003526)*ThetaT^2+(-0.0063054)*ThetaT+(1.56)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 7.0478e-05*ThetaT^3+(-0.00052196)*ThetaT^2+(-0.0071522)*ThetaT+(1.53)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = -6.361e-05*ThetaT^3+(0.00053522)*ThetaT^2+(-0.0070859)*ThetaT+(1.49)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 2.396e-05*ThetaT^3+(-0.00041892)*ThetaT^2+(-0.0065044)*ThetaT+(1.46)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = -3.223e-05*ThetaT^3+(-5.9524e-05)*ThetaT^2+(-0.0088966)*ThetaT+(1.42)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = -5.5039e-05*ThetaT^3+(-0.00054298)*ThetaT^2+(-0.011909)*ThetaT+(1.37)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = 0.00025239*ThetaT^3+(-0.0013686)*ThetaT^2+(-0.021467)*ThetaT+(1.29)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = -7.4504e-05*ThetaT^3+(0.0024172)*ThetaT^2+(-0.016224)*ThetaT+(1.18)
```

```
opseg od 155 do 160 -> f(32) = -0.00027437*ThetaT^3+(0.0012997)*ThetaT^2+(0.0023609)*ThetaT+(1.15)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = 0.00029198*ThetaT^3+(-0.0028159)*ThetaT^2+(-0.0052202)*ThetaT+(1.16)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = -0.00017356*ThetaT^3+(0.0015639)*ThetaT^2+(-0.01148)*ThetaT+(1.1)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = 8.226e-05*ThetaT^3+(-0.0010396)*ThetaT^2+(-0.0088587)*ThetaT+(1.06)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = 4.522e-06*ThetaT^3+(0.00019434)*ThetaT^2+(-0.013085)*ThetaT+(1)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = 5.9652e-05*ThetaT^3+(0.00026217)*ThetaT^2+(-0.010802)*ThetaT+(0.94)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = -8.3131e-05*ThetaT^3+(0.001157)*ThetaT^2+(-0.0037065)*ThetaT+(0.9)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = -4.7126e-05*ThetaT^3+(-9.0013e-05)*ThetaT^2+(0.0016282)*ThetaT+(0.9)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = 3.1637e-05*ThetaT^3+(-0.00079691)*ThetaT^2+(-0.0028064)*ThetaT+(0.9)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 8.0578e-05*ThetaT^3+(-0.00032235)*ThetaT^2+(-0.0084027)*ThetaT+(0.87)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = 4.605e-05*ThetaT^3+(0.00088632)*ThetaT^2+(-0.0055829)*ThetaT+(0.83)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -0.00026478*ThetaT^3+(0.0015771)*ThetaT^2+(0.0067341)*ThetaT+(0.83)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = 0.00021306*ThetaT^3+(-0.0023946)*ThetaT^2+(0.0026464)*ThetaT+(0.87)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -2.7477e-05*ThetaT^3+(0.00080135)*ThetaT^2+(-0.0053198)*ThetaT+(0.85)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = -2.3154e-05*ThetaT^3+(0.00038919)*ThetaT^2+(0.0006329)*ThetaT+(0.84)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -3.9905e-05*ThetaT^3+(4.1876e-05)*ThetaT^2+(0.0027882)*ThetaT+(0.85)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = 2.2774e-05*ThetaT^3+(-0.0005567)*ThetaT^2+(0.00021414)*ThetaT+(0.86)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = 2.881e-05*ThetaT^3+(-0.00021509)*ThetaT^2+(-0.0036448)*ThetaT+(0.85)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = -5.8014e-05*ThetaT^3+(0.00021706)*ThetaT^2+(-0.003635)*ThetaT+(0.83)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = 4.3246e-05*ThetaT^3+(-0.00065315)*ThetaT^2+(-0.0058154)*ThetaT+(0.81)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = -3.497e-05*ThetaT^3+(-4.459e-06)*ThetaT^2+(-0.0091034)*ThetaT+(0.77)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = 9.6635e-05*ThetaT^3+(-0.00052901)*ThetaT^2+(-0.011771)*ThetaT+(0.72)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = -0.00011157*ThetaT^3+(0.00092051)*ThetaT^2+(-0.0098133)*ThetaT+(0.66)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = -0.00029035*ThetaT^3+(-0.00075304)*ThetaT^2+(-0.0089759)*ThetaT+(0.62)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -0.00040701*ThetaT^3+(-0.0051084)*ThetaT^2+(-0.038283)*ThetaT+(0.52)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 0.0018384*ThetaT^3+(-0.011214)*ThetaT^2+(-0.11989)*ThetaT+(0.15)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = -0.0012666*ThetaT^3+(0.016363)*ThetaT^2+(-0.094147)*ThetaT+(-0.5)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = 0.00034805*ThetaT^3+(-0.0026367)*ThetaT^2+(-0.025518)*ThetaT+(-0.72)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = -0.00020558*ThetaT^3+(0.0025841)*ThetaT^2+(-0.025781)*ThetaT+(-0.87)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = 7.4258e-05*ThetaT^3+(-0.00049959)*ThetaT^2+(-0.015359)*ThetaT+(-0.96)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = -1.1457e-05*ThetaT^3+(0.00061429)*ThetaT^2+(-0.014785)*ThetaT+(-1.04)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = -2.8431e-05*ThetaT^3+(0.00044243)*ThetaT^2+(-0.0095014)*ThetaT+(-1.1)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = 4.518e-05*ThetaT^3+(1.5972e-05)*ThetaT^2+(-0.0072094)*ThetaT+(-1.14)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = -7.229e-05*ThetaT^3+(0.00069368)*ThetaT^2+(-0.0036611)*ThetaT+(-1.17)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = 8.3981e-05*ThetaT^3+(-0.00039068)*ThetaT^2+(-0.0021461)*ThetaT+(-1.18)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = -2.3635e-05*ThetaT^3+(0.00086904)*ThetaT^2+(0.00024567)*ThetaT+(-1.19)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = -6.9441e-05*ThetaT^3+(0.00051452)*ThetaT^2+(0.0071635)*ThetaT+(-1.17)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = 0.0001414*ThetaT^3+(-0.0005271)*ThetaT^2+(0.0071005)*ThetaT+(-1.13)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = -9.6158e-05*ThetaT^3+(0.0015939)*ThetaT^2+(0.012434)*ThetaT+(-1.09)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = 8.3232e-05*ThetaT^3+(0.00015153)*ThetaT^2+(0.021162)*ThetaT+(-1)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = 8.3232e-05*ThetaT^3+(0.0014)*ThetaT^2+(0.028919)*ThetaT+(-0.88)
```

Izgled jednačina spline za nq=71.97

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = 3.5711e-05*ThetaT^3+(-0.00053566)*ThetaT^2+(0.013786)*ThetaT+(-0.83)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = 3.5711e-05*ThetaT^3+(1.7347e-18)*ThetaT^2+(0.011107)*ThetaT+(-0.77)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = -1.8555e-05*ThetaT^3+(0.00053566)*ThetaT^2+(0.013786)*ThetaT+(-0.71)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -4.1492e-05*ThetaT^3+(0.00025734)*ThetaT^2+(0.017751)*ThetaT+(-0.63)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.00018452*ThetaT^3+(-0.00036504)*ThetaT^2+(0.017212)*ThetaT+(-0.54)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = -0.0002166*ThetaT^3+(0.0024028)*ThetaT^2+(0.027401)*ThetaT+(-0.44)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.00092189*ThetaT^3+(-0.00084624)*ThetaT^2+(0.035184)*ThetaT+(-0.27)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = -0.001951*ThetaT^3+(0.012982)*ThetaT^2+(0.095863)*ThetaT+(0)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = 0.0012819*ThetaT^3+(-0.016282)*ThetaT^2+(0.079363)*ThetaT+(0.56)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = -0.00029682*ThetaT^3+(0.0029469)*ThetaT^2+(0.012686)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = 0.00014533*ThetaT^3+(-0.0015054)*ThetaT^2+(0.019894)*ThetaT+(0.81)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = -0.00012449*ThetaT^3+(0.00067455)*ThetaT^2+(0.01574)*ThetaT+(0.89)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = 0.00011264*ThetaT^3+(-0.0011928)*ThetaT^2+(0.013148)*ThetaT+(0.97)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = -8.6063e-05*ThetaT^3+(0.00049675)*ThetaT^2+(0.0096678)*ThetaT+(1.02)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = 7.1612e-05*ThetaT^3+(-0.00079419)*ThetaT^2+(0.0081806)*ThetaT+(1.07)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = -4.0386e-05*ThetaT^3+(0.00028)*ThetaT^2+(0.0056097)*ThetaT+(1.1)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = 9.9315e-06*ThetaT^3+(-0.00032579)*ThetaT^2+(0.0053807)*ThetaT+(1.13)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 6.5985e-07*ThetaT^3+(-0.00017682)*ThetaT^2+(0.0028676)*ThetaT+(1.15)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = -1.2571e-05*ThetaT^3+(-0.00016692)*ThetaT^2+(0.0011489)*ThetaT+(1.16)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = 4.9624e-05*ThetaT^3+(-0.00035549)*ThetaT^2+(-0.0014632)*ThetaT+(1.16)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = -0.00010592*ThetaT^3+(0.00038887)*ThetaT^2+(-0.0012962)*ThetaT+(1.15)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = 0.00013407*ThetaT^3+(-0.0012)*ThetaT^2+(-0.0053519)*ThetaT+(1.14)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = -0.00011037*ThetaT^3+(0.00081111)*ThetaT^2+(-0.0072963)*ThetaT+(1.1)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = 6.7408e-05*ThetaT^3+(-0.00084444)*ThetaT^2+(-0.007463)*ThetaT+(1.07)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 8.074e-05*ThetaT^3+(0.00016667)*ThetaT^2+(-0.010852)*ThetaT+(1.02)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = -0.00015037*ThetaT^3+(0.0013778)*ThetaT^2+(-0.0031297)*ThetaT+(0.98)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 0.00012073*ThetaT^3+(-0.00087775)*ThetaT^2+(-0.00062954)*ThetaT+(0.98)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = -9.2554e-05*ThetaT^3+(0.00093321)*ThetaT^2+(-0.0003522)*ThetaT+(0.97)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = 9.486e-06*ThetaT^3+(-0.0004551)*ThetaT^2+(0.0020384)*ThetaT+(0.98)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = 5.461e-05*ThetaT^3+(-0.00031281)*ThetaT^2+(-0.0018012)*ThetaT+(0.98)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = -6.7927e-05*ThetaT^3+(0.00050634)*ThetaT^2+(-0.00083355)*ThetaT+(0.97)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = 5.7096e-05*ThetaT^3+(-0.00051256)*ThetaT^2+(-0.00086462)*ThetaT+(0.97)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = -8.0457e-05*ThetaT^3+(0.00034388)*ThetaT^2+(-0.001708)*ThetaT+(0.96)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = 0.00010473*ThetaT^3+(-0.00086298)*ThetaT^2+(-0.0043034)*ThetaT+(0.95)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = -9.8475e-05*ThetaT^3+(0.00070802)*ThetaT^2+(-0.0050782)*ThetaT+(0.92)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = 0.00012917*ThetaT^3+(-0.0007691)*ThetaT^2+(-0.0053836)*ThetaT+(0.9)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = -0.00017819*ThetaT^3+(0.0011684)*ThetaT^2+(-0.0033872)*ThetaT+(0.87)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = 0.00018359*ThetaT^3+(-0.0015045)*ThetaT^2+(-0.0050675)*ThetaT+(0.86)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = -0.00015618*ThetaT^3+(0.0012494)*ThetaT^2+(-0.0063426)*ThetaT+(0.82)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = 0.00012114*ThetaT^3+(-0.0010933)*ThetaT^2+(-0.005562)*ThetaT+(0.8)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = -8.8384e-05*ThetaT^3+(0.00072382)*ThetaT^2+(-0.0074095)*ThetaT+(0.76)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = 7.2395e-05*ThetaT^3+(-0.00060195)*ThetaT^2+(-0.0068001)*ThetaT+(0.73)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -4.1195e-05*ThetaT^3+(0.00048397)*ThetaT^2+(-0.00739)*ThetaT+(0.69)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = 1.2384e-05*ThetaT^3+(-0.00013395)*ThetaT^2+(-0.0056399)*ThetaT+(0.66)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -8.3403e-06*ThetaT^3+(5.181e-05)*ThetaT^2+(-0.0060505)*ThetaT+(0.63)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 2.0977e-05*ThetaT^3+(-7.3294e-05)*ThetaT^2+(-0.006158)*ThetaT+(0.6)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = 4.431e-06*ThetaT^3+(0.00024137)*ThetaT^2+(-0.0053176)*ThetaT+(0.57)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = -3.8701e-05*ThetaT^3+(0.00030783)*ThetaT^2+(-0.0025716)*ThetaT+(0.55)
```

```
opseg od 240 do 245 -> f(49) = -9.6257e-06*ThetaT^3+(-0.00027269)*ThetaT^2+(-0.0023959)*ThetaT+(0.54)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = -2.7958e-06*ThetaT^3+(-0.00041707)*ThetaT^2+(-0.0058447)*ThetaT+(0.52)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = 0.00010081*ThetaT^3+(-0.00045901)*ThetaT^2+(-0.010225)*ThetaT+(0.48)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = -0.00072044*ThetaT^3+(0.0010531)*ThetaT^2+(-0.0072546)*ThetaT+(0.43)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = 0.0012609*ThetaT^3+(-0.0097535)*ThetaT^2+(-0.050756)*ThetaT+(0.33)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = -0.00064336*ThetaT^3+(0.0091608)*ThetaT^2+(-0.05372)*ThetaT+(-0.01)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = 3.2474e-05*ThetaT^3+(-0.00048957)*ThetaT^2+(-0.010364)*ThetaT+(-0.13)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -4.6539e-05*ThetaT^3+(-2.4686e-06)*ThetaT^2+(-0.012824)*ThetaT+(-0.19)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = -0.00016632*ThetaT^3+(-0.00070055)*ThetaT^2+(-0.016339)*ThetaT+(-0.26)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = 0.00055181*ThetaT^3+(-0.0031953)*ThetaT^2+(-0.035819)*ThetaT+(-0.38)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.00044092*ThetaT^3+(0.0050818)*ThetaT^2+(-0.026386)*ThetaT+(-0.57)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 9.1888e-05*ThetaT^3+(-0.001532)*ThetaT^2+(-0.008637)*ThetaT+(-0.63)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = 7.3373e-05*ThetaT^3+(-0.00015371)*ThetaT^2+(-0.017066)*ThetaT+(-0.7)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = -6.5378e-05*ThetaT^3+(0.00094688)*ThetaT^2+(-0.0131)*ThetaT+(-0.78)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = 2.8141e-05*ThetaT^3+(-3.3798e-05)*ThetaT^2+(-0.0085345)*ThetaT+(-0.83)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -4.7185e-05*ThetaT^3+(0.00038831)*ThetaT^2+(-0.006762)*ThetaT+(-0.87)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 8.0598e-05*ThetaT^3+(-0.00031946)*ThetaT^2+(-0.0064177)*ThetaT+(-0.9)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -0.00011521*ThetaT^3+(0.00088951)*ThetaT^2+(-0.0035674)*ThetaT+(-0.93)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = 0.00014023*ThetaT^3+(-0.0008386)*ThetaT^2+(-0.0033128)*ThetaT+(-0.94)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = -0.00012572*ThetaT^3+(0.0012649)*ThetaT^2+(-0.0011814)*ThetaT+(-0.96)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = 0.00012266*ThetaT^3+(-0.00062095)*ThetaT^2+(0.0020383)*ThetaT+(-0.95)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = -0.00012491*ThetaT^3+(0.0012189)*ThetaT^2+(0.0050281)*ThetaT+(-0.94)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = 5.6982e-05*ThetaT^3+(-0.00065473)*ThetaT^2+(0.0078491)*ThetaT+(-0.9)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = 5.6982e-05*ThetaT^3+(0.0002)*ThetaT^2+(0.0055754)*ThetaT+(-0.87)
```

Izgled jednačina spline za nq=76.21

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = -2.0922e-05*ThetaT^3+(0.00071383)*ThetaT^2+(0.012954)*ThetaT+(-1.01)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = -2.0922e-05*ThetaT^3+(0.0004)*ThetaT^2+(0.018523)*ThetaT+(-0.93)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 0.00010461*ThetaT^3+(8.617e-05)*ThetaT^2+(0.020954)*ThetaT+(-0.83)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -0.00031752*ThetaT^3+(0.0016553)*ThetaT^2+(0.029661)*ThetaT+(-0.71)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.00044546*ThetaT^3+(-0.0031074)*ThetaT^2+(0.022401)*ThetaT+(-0.56)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = -0.00026433*ThetaT^3+(0.0035745)*ThetaT^2+(0.024736)*ThetaT+(-0.47)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.00077185*ThetaT^3+(-0.00039045)*ThetaT^2+(0.040656)*ThetaT+(-0.29)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = -0.0017031*ThetaT^3+(0.011187)*ThetaT^2+(0.09464)*ThetaT+(0)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = 0.0010805*ThetaT^3+(-0.014359)*ThetaT^2+(0.078783)*ThetaT+(0.54)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = -0.0001388*ThetaT^3+(0.0018482)*ThetaT^2+(0.016229)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = -4.5273e-05*ThetaT^3+(-0.00023381)*ThetaT^2+(0.024301)*ThetaT+(0.82)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = 7.9893e-05*ThetaT^3+(-0.00091292)*ThetaT^2+(0.018567)*ThetaT+(0.93)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = -3.4299e-05*ThetaT^3+(0.00028548)*ThetaT^2+(0.01543)*ThetaT+(1.01)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = -2.2699e-05*ThetaT^3+(-0.000229)*ThetaT^2+(0.015712)*ThetaT+(1.09)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = 4.5093e-05*ThetaT^3+(-0.00056948)*ThetaT^2+(0.01172)*ThetaT+(1.16)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = 2.3253e-06*ThetaT^3+(0.00010692)*ThetaT^2+(0.0094073)*ThetaT+(1.21)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = -5.4394e-05*ThetaT^3+(0.0001418)*ThetaT^2+(0.010651)*ThetaT+(1.26)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 5.5253e-05*ThetaT^3+(-0.00067412)*ThetaT^2+(0.0079893)*ThetaT+(1.31)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = -8.6616e-05*ThetaT^3+(0.00015467)*ThetaT^2+(0.005392)*ThetaT+(1.34)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = 0.00013121*ThetaT^3+(-0.0011446)*ThetaT^2+(0.00044257)*ThetaT+(1.36)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = -0.00011822*ThetaT^3+(0.00082359)*ThetaT^2+(-0.0011623)*ThetaT+(1.35)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = 0.00010169*ThetaT^3+(-0.00094978)*ThetaT^2+(-0.0017933)*ThetaT+(1.35)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = -0.00012852*ThetaT^3+(0.00057552)*ThetaT^2+(-0.0036646)*ThetaT+(1.33)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = 0.0001724*ThetaT^3+(-0.0013523)*ThetaT^2+(-0.0075485)*ThetaT+(1.31)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = -8.1077e-05*ThetaT^3+(0.0012337)*ThetaT^2+(-0.0081415)*ThetaT+(1.26)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = -8.0899e-06*ThetaT^3+(1.7531e-05)*ThetaT^2+(-0.0018854)*ThetaT+(1.24)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 3.3437e-05*ThetaT^3+(-0.00010382)*ThetaT^2+(-0.0023168)*ThetaT+(1.23)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = -4.5658e-05*ThetaT^3+(0.00039774)*ThetaT^2+(-0.00084724)*ThetaT+(1.22)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = 6.9194e-05*ThetaT^3+(-0.00028713)*ThetaT^2+(-0.0002942)*ThetaT+(1.22)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = -7.1118e-05*ThetaT^3+(0.00075078)*ThetaT^2+(0.002024)*ThetaT+(1.22)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = -2.4723e-05*ThetaT^3+(-0.00031599)*ThetaT^2+(0.004198)*ThetaT+(1.24)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = 9.0009e-05*ThetaT^3+(-0.00068683)*ThetaT^2+(-0.00081608)*ThetaT+(1.25)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = -9.5313e-05*ThetaT^3+(0.0006633)*ThetaT^2+(-0.0009337)*ThetaT+(1.24)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = 5.1241e-05*ThetaT^3+(-0.00076639)*ThetaT^2+(-0.0014491)*ThetaT+(1.24)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = -2.9653e-05*ThetaT^3+(2.2372e-06)*ThetaT^2+(-0.0052699)*ThetaT+(1.22)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = -1.2628e-05*ThetaT^3+(-0.00044256)*ThetaT^2+(-0.0074715)*ThetaT+(1.19)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = 1.653e-07*ThetaT^3+(-0.00063198)*ThetaT^2+(-0.012844)*ThetaT+(1.14)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = 1.1967e-05*ThetaT^3+(-0.0006295)*ThetaT^2+(-0.019152)*ThetaT+(1.06)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = 0.00019197*ThetaT^3+(-0.00045)*ThetaT^2+(-0.024549)*ThetaT+(0.95)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = -0.00021984*ThetaT^3+(0.0024295)*ThetaT^2+(-0.014652)*ThetaT+(0.84)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 4.7381e-05*ThetaT^3+(-0.00086805)*ThetaT^2+(-0.0068443)*ThetaT+(0.8)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = 3.0313e-05*ThetaT^3+(-0.00015733)*ThetaT^2+(-0.011971)*ThetaT+(0.75)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -8.6346e-06*ThetaT^3+(0.00029737)*ThetaT^2+(-0.011271)*ThetaT+(0.69)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = 4.2252e-06*ThetaT^3+(0.00016785)*ThetaT^2+(-0.0089449)*ThetaT+(0.64)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -8.266e-06*ThetaT^3+(0.00023123)*ThetaT^2+(-0.0069495)*ThetaT+(0.6)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 2.8839e-05*ThetaT^3+(0.00010724)*ThetaT^2+(-0.0052572)*ThetaT+(0.57)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -0.00010709*ThetaT^3+(0.00053982)*ThetaT^2+(-0.0020219)*ThetaT+(0.55)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = -4.8171e-07*ThetaT^3+(-0.0010665)*ThetaT^2+(-0.0046554)*ThetaT+(0.54)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = 0.00010902*ThetaT^3+(-0.0010737)*ThetaT^2+(-0.015357)*ThetaT+(0.49)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = -3.5583e-05*ThetaT^3+(0.0005615)*ThetaT^2+(-0.017918)*ThetaT+(0.4)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = -0.00012669*ThetaT^3+(2.7756e-05)*ThetaT^2+(-0.014972)*ThetaT+(0.32)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = 0.00030232*ThetaT^3+(-0.0018725)*ThetaT^2+(-0.024195)*ThetaT+(0.23)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = -0.00052261*ThetaT^3+(0.0026623)*ThetaT^2+(-0.020246)*ThetaT+(0.1)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = 0.00066811*ThetaT^3+(-0.0051768)*ThetaT^2+(-0.032819)*ThetaT+(0)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = -0.00038984*ThetaT^3+(0.0048449)*ThetaT^2+(-0.034478)*ThetaT+(-0.21)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -6.8759e-05*ThetaT^3+(-0.0010027)*ThetaT^2+(-0.015268)*ThetaT+(-0.31)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 0.00026487*ThetaT^3+(-0.0020341)*ThetaT^2+(-0.030451)*ThetaT+(-0.42)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = -3.074e-05*ThetaT^3+(0.001939)*ThetaT^2+(-0.030927)*ThetaT+(-0.59)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.00014191*ThetaT^3+(0.0014779)*ThetaT^2+(-0.013842)*ThetaT+(-0.7)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 0.00019839*ThetaT^3+(-0.00065077)*ThetaT^2+(-0.009706)*ThetaT+(-0.75)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = -0.00025166*ThetaT^3+(0.0023251)*ThetaT^2+(-0.0013342)*ThetaT+(-0.79)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = 8.8244e-05*ThetaT^3+(-0.0014498)*ThetaT^2+(0.0030427)*ThetaT+(-0.77)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = -2.1316e-05*ThetaT^3+(-0.0001261)*ThetaT^2+(-0.0048366)*ThetaT+(-0.78)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -2.9795e-06*ThetaT^3+(-0.00044584)*ThetaT^2+(-0.0076963)*ThetaT+(-0.81)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 0.00011323*ThetaT^3+(-0.00049053)*ThetaT^2+(-0.012378)*ThetaT+(-0.86)
```

opseg od 325 do 330 -> f(66) = -0.00012996*ThetaT^3+(0.001208)*ThetaT^2+(-0.008791)*ThetaT+(-0.92)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = 8.6591e-05*ThetaT^3+(-0.00074137)*ThetaT^2+(-0.0064579)*ThetaT+(-0.95)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = -5.6407e-05*ThetaT^3+(0.0005575)*ThetaT^2+(-0.0073773)*ThetaT+(-0.99)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = 5.9039e-05*ThetaT^3+(-0.00028861)*ThetaT^2+(-0.0060329)*ThetaT+(-1.02)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = -1.9747e-05*ThetaT^3+(0.00059696)*ThetaT^2+(-0.0044911)*ThetaT+(-1.05)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = 1.9949e-05*ThetaT^3+(0.00030076)*ThetaT^2+(-2.53e-06)*ThetaT+(-1.06)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = 1.9949e-05*ThetaT^3+(0.0006)*ThetaT^2+(0.0045013)*ThetaT+(-1.05)

Izgled jednačina spline za nq=85.21

opseg od 0 do 5 -> f(1) = -1.6222e-05*ThetaT^3+(0.00044333)*ThetaT^2+(0.012189)*ThetaT+(-1.1)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = -1.6222e-05*ThetaT^3+(0.0002)*ThetaT^2+(0.015406)*ThetaT+(-1.03)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 8.1111e-05*ThetaT^3+(-4.3333e-05)*ThetaT^2+(0.016189)*ThetaT+(-0.95)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -6.8222e-05*ThetaT^3+(0.0011733)*ThetaT^2+(0.021839)*ThetaT+(-0.86)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = -0.00012822*ThetaT^3+(0.00015001)*ThetaT^2+(0.028456)*ThetaT+(-0.73)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = 0.0012211*ThetaT^3+(-0.0017734)*ThetaT^2+(0.020339)*ThetaT+(-0.6)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = -0.0020363*ThetaT^3+(0.016543)*ThetaT^2+(0.094189)*ThetaT+(-0.39)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = 0.00092391*ThetaT^3+(-0.014)*ThetaT^2+(0.1069)*ThetaT+(0.24)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = -5.9382e-05*ThetaT^3+(-0.00014177)*ThetaT^2+(0.036193)*ThetaT+(0.54)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = 3.3618e-05*ThetaT^3+(-0.0010325)*ThetaT^2+(0.030322)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = 4.9092e-06*ThetaT^3+(-0.00052823)*ThetaT^2+(0.022518)*ThetaT+(0.84)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = 2.6745e-05*ThetaT^3+(-0.00045459)*ThetaT^2+(0.017604)*ThetaT+(0.94)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = -3.1889e-05*ThetaT^3+(-5.3416e-05)*ThetaT^2+(0.015064)*ThetaT+(1.02)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = 2.081e-05*ThetaT^3+(-0.00053175)*ThetaT^2+(0.012138)*ThetaT+(1.09)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = 2.8648e-05*ThetaT^3+(-0.00021959)*ThetaT^2+(0.0083818)*ThetaT+(1.14)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = -5.5401e-05*ThetaT^3+(0.00021012)*ThetaT^2+(0.0083344)*ThetaT+(1.18)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = 3.2956e-05*ThetaT^3+(-0.00062089)*ThetaT^2+(0.0062806)*ThetaT+(1.22)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 3.5756e-06*ThetaT^3+(-0.00012655)*ThetaT^2+(0.0025434)*ThetaT+(1.24)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = 3.2741e-05*ThetaT^3+(-7.2914e-05)*ThetaT^2+(0.001546)*ThetaT+(1.25)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = -5.4541e-05*ThetaT^3+(0.0004182)*ThetaT^2+(0.0032725)*ThetaT+(1.26)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = 2.5421e-05*ThetaT^3+(-0.0003999)*ThetaT^2+(0.003364)*ThetaT+(1.28)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = 3.2855e-05*ThetaT^3+(-1.8586e-05)*ThetaT^2+(0.0012715)*ThetaT+(1.29)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = -7.6843e-05*ThetaT^3+(0.00047425)*ThetaT^2+(0.0035498)*ThetaT+(1.3)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = 3.4518e-05*ThetaT^3+(-0.0006784)*ThetaT^2+(0.0025291)*ThetaT+(1.32)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 1.8773e-05*ThetaT^3+(-0.00016064)*ThetaT^2+(-0.0016661)*ThetaT+(1.32)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = -2.9609e-05*ThetaT^3+(0.00012095)*ThetaT^2+(-0.0018645)*ThetaT+(1.31)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 1.9663e-05*ThetaT^3+(-0.00032318)*ThetaT^2+(-0.0028757)*ThetaT+(1.3)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = 3.0958e-05*ThetaT^3+(-2.8237e-05)*ThetaT^2+(-0.0046328)*ThetaT+(1.28)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = -6.3494e-05*ThetaT^3+(0.00043613)*ThetaT^2+(-0.0025933)*ThetaT+(1.26)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = 6.3016e-05*ThetaT^3+(-0.00051627)*ThetaT^2+(-0.002994)*ThetaT+(1.25)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = -2.8572e-05*ThetaT^3+(0.00042897)*ThetaT^2+(-0.0034306)*ThetaT+(1.23)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = -2.8728e-05*ThetaT^3+(3.9083e-07)*ThetaT^2+(-0.0012837)*ThetaT+(1.22)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = 6.3485e-05*ThetaT^3+(-0.00043053)*ThetaT^2+(-0.0034345)*ThetaT+(1.21)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = -6.5213e-05*ThetaT^3+(0.00052175)*ThetaT^2+(-0.0029784)*ThetaT+(1.19)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = 3.7367e-05*ThetaT^3+(-0.00045645)*ThetaT^2+(-0.0026519)*ThetaT+(1.18)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = -4.2559e-06*ThetaT^3+(0.00010406)*ThetaT^2+(-0.0044139)*ThetaT+(1.16)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = -2.0344e-05*ThetaT^3+(4.022e-05)*ThetaT^2+(-0.0036925)*ThetaT+(1.14)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = 5.631e-06*ThetaT^3+(-0.00026494)*ThetaT^2+(-0.0048161)*ThetaT+(1.12)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = -2.1803e-06*ThetaT^3+(-0.00018047)*ThetaT^2+(-0.0070431)*ThetaT+(1.09)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = -7.691e-05*ThetaT^3+(-0.00021318)*ThetaT^2+(-0.0090114)*ThetaT+(1.05)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 0.00014982*ThetaT^3+(-0.0013668)*ThetaT^2+(-0.016911)*ThetaT+(0.99)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = -4.2369e-05*ThetaT^3+(0.00088047)*ThetaT^2+(-0.019343)*ThetaT+(0.89)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -6.0345e-05*ThetaT^3+(0.00024494)*ThetaT^2+(-0.013716)*ThetaT+(0.81)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = 0.00012375*ThetaT^3+(-0.00066024)*ThetaT^2+(-0.015793)*ThetaT+(0.74)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -0.00011465*ThetaT^3+(0.001196)*ThetaT^2+(-0.013114)*ThetaT+(0.66)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 1.4864e-05*ThetaT^3+(-0.0005238)*ThetaT^2+(-0.0097526)*ThetaT+(0.61)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = 0.0001352*ThetaT^3+(-0.00030083)*ThetaT^2+(-0.013876)*ThetaT+(0.55)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = -7.5647e-05*ThetaT^3+(0.0017271)*ThetaT^2+(-0.0067444)*ThetaT+(0.49)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = -7.2607e-05*ThetaT^3+(0.0005924)*ThetaT^2+(0.0048532)*ThetaT+(0.49)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = 4.6074e-05*ThetaT^3+(-0.0004967)*ThetaT^2+(0.0053317)*ThetaT+(0.52)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = -3.1691e-05*ThetaT^3+(0.00019441)*ThetaT^2+(0.0038202)*ThetaT+(0.54)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = 6.8836e-07*ThetaT^3+(-0.00028095)*ThetaT^2+(0.0033875)*ThetaT+(0.56)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = 2.8937e-05*ThetaT^3+(-0.00027062)*ThetaT^2+(0.00062968)*ThetaT+(0.57)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = -3.6437e-05*ThetaT^3+(0.00016344)*ThetaT^2+(9.3751e-05)*ThetaT+(0.57)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = 3.6812e-05*ThetaT^3+(-0.00038312)*ThetaT^2+(-0.0010047)*ThetaT+(0.57)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -0.00011081*ThetaT^3+(0.00016906)*ThetaT^2+(-0.002075)*ThetaT+(0.56)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 8.6429e-05*ThetaT^3+(-0.0014931)*ThetaT^2+(-0.0086952)*ThetaT+(0.54)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = 8.5094e-05*ThetaT^3+(-0.00019666)*ThetaT^2+(-0.017144)*ThetaT+(0.47)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.0010668*ThetaT^3+(0.0010797)*ThetaT^2+(-0.012729)*ThetaT+(0.39)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 0.0019421*ThetaT^3+(-0.014922)*ThetaT^2+(-0.081941)*ThetaT+(0.22)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = -0.0010217*ThetaT^3+(0.01421)*ThetaT^2+(-0.085505)*ThetaT+(-0.32)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = 0.00014464*ThetaT^3+(-0.0011158)*ThetaT^2+(-0.020037)*ThetaT+(-0.52)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = -3.6854e-05*ThetaT^3+(0.0010537)*ThetaT^2+(-0.020347)*ThetaT+(-0.63)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -7.7219e-05*ThetaT^3+(0.00050091)*ThetaT^2+(-0.012574)*ThetaT+(-0.71)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 0.00010573*ThetaT^3+(-0.00065738)*ThetaT^2+(-0.013356)*ThetaT+(-0.77)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -0.00010571*ThetaT^3+(0.0009286)*ThetaT^2+(-0.012)*ThetaT+(-0.84)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = 7.7101e-05*ThetaT^3+(-0.00065702)*ThetaT^2+(-0.010642)*ThetaT+(-0.89)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = -4.2695e-05*ThetaT^3+(0.00049949)*ThetaT^2+(-0.01143)*ThetaT+(-0.95)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = 1.3679e-05*ThetaT^3+(-0.00014093)*ThetaT^2+(-0.0096373)*ThetaT+(-1)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = -1.2021e-05*ThetaT^3+(6.4249e-05)*ThetaT^2+(-0.010021)*ThetaT+(-1.05)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = 0.0001144*ThetaT^3+(-0.00011606)*ThetaT^2+(-0.01028)*ThetaT+(-1.1)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = 0.0001144*ThetaT^3+(0.0016)*ThetaT^2+(-0.0028601)*ThetaT+(-1.14)

Izgled jednačina spline za nq=96.85

opseg od 0 do 5 -> f(1) = 8.115e-06*ThetaT^3+(-0.00012172)*ThetaT^2+(0.012406)*ThetaT+(-0.74)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = 8.115e-06*ThetaT^3+(2.4259e-18)*ThetaT^2+(0.011797)*ThetaT+(-0.68)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 3.9425e-05*ThetaT^3+(0.00012172)*ThetaT^2+(0.012406)*ThetaT+(-0.62)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -8.5815e-05*ThetaT^3+(0.0007131)*ThetaT^2+(0.01658)*ThetaT+(-0.55)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.00022384*ThetaT^3+(-0.00057413)*ThetaT^2+(0.017275)*ThetaT+(-0.46)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = 0.00039047*ThetaT^3+(0.0027834)*ThetaT^2+(0.028321)*ThetaT+(-0.36)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = -0.0013857*ThetaT^3+(0.0086405)*ThetaT^2+(0.085441)*ThetaT+(-0.1)

```
opseg od 35 do 40 -> f(8) = 0.0010724*ThetaT^3+(-0.012145)*ThetaT^2+(0.067917)*ThetaT+(0.37)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = -0.0005038*ThetaT^3+(0.0039405)*ThetaT^2+(0.026893)*ThetaT+(0.54)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = 0.00038283*ThetaT^3+(-0.0036166)*ThetaT^2+(0.028512)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = -0.00030754*ThetaT^3+(0.0021259)*ThetaT^2+(0.021059)*ThetaT+(0.81)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = 0.00036731*ThetaT^3+(-0.0024871)*ThetaT^2+(0.019253)*ThetaT+(0.93)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = -0.00044171*ThetaT^3+(0.0030225)*ThetaT^2+(0.02193)*ThetaT+(1.01)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = 0.00035952*ThetaT^3+(-0.0036031)*ThetaT^2+(0.019027)*ThetaT+(1.14)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = -0.00027637*ThetaT^3+(0.0017897)*ThetaT^2+(0.0099607)*ThetaT+(1.19)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = 0.00026597*ThetaT^3+(-0.0023559)*ThetaT^2+(0.00713)*ThetaT+(1.25)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = -0.00014752*ThetaT^3+(0.0016337)*ThetaT^2+(0.0035193)*ThetaT+(1.26)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 4.1056e-06*ThetaT^3+(-0.00057906)*ThetaT^2+(0.0087927)*ThetaT+(1.3)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = 5.1097e-05*ThetaT^3+(-0.00051748)*ThetaT^2+(0.00331)*ThetaT+(1.33)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = -4.8495e-05*ThetaT^3+(0.00024898)*ThetaT^2+(0.0019675)*ThetaT+(1.34)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = -1.7116e-05*ThetaT^3+(-0.00047845)*ThetaT^2+(0.00082015)*ThetaT+(1.35)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = 0.00011696*ThetaT^3+(-0.00073519)*ThetaT^2+(-0.0052481)*ThetaT+(1.34)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = -0.00013073*ThetaT^3+(0.0010192)*ThetaT^2+(-0.0038279)*ThetaT+(1.31)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = 8.5948e-05*ThetaT^3+(-0.00094169)*ThetaT^2+(-0.0034403)*ThetaT+(1.3)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = -5.3066e-05*ThetaT^3+(0.00034754)*ThetaT^2+(-0.006411)*ThetaT+(1.27)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = 4.6316e-05*ThetaT^3+(-0.00044846)*ThetaT^2+(-0.0069156)*ThetaT+(1.24)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 2.7801e-05*ThetaT^3+(0.00024629)*ThetaT^2+(-0.0079265)*ThetaT+(1.2)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = 2.4808e-06*ThetaT^3+(0.0006633)*ThetaT^2+(-0.0033785)*ThetaT+(1.17)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = -3.7724e-05*ThetaT^3+(0.00070051)*ThetaT^2+(0.0034405)*ThetaT+(1.17)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = -9.1585e-05*ThetaT^3+(0.00013465)*ThetaT^2+(0.0076164)*ThetaT+(1.2)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = 8.4065e-05*ThetaT^3+(-0.0012391)*ThetaT^2+(0.002094)*ThetaT+(1.23)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = -4.6731e-06*ThetaT^3+(2.1844e-05)*ThetaT^2+(-0.0039924)*ThetaT+(1.22)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = 1.4628e-05*ThetaT^3+(-4.8252e-05)*ThetaT^2+(-0.0041244)*ThetaT+(1.2)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = -5.3838e-05*ThetaT^3+(0.00017116)*ThetaT^2+(-0.0035099)*ThetaT+(1.18)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = 4.0725e-05*ThetaT^3+(-0.00063641)*ThetaT^2+(-0.0058361)*ThetaT+(1.16)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = 5.094e-05*ThetaT^3+(-2.5539e-05)*ThetaT^2+(-0.0091458)*ThetaT+(1.12)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = -0.00016448*ThetaT^3+(0.00073856)*ThetaT^2+(-0.0055807)*ThetaT+(1.08)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = 0.000127*ThetaT^3+(-0.0017287)*ThetaT^2+(-0.010531)*ThetaT+(1.05)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = 5.6491e-05*ThetaT^3+(0.00017627)*ThetaT^2+(-0.018294)*ThetaT+(0.97)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = -0.00011296*ThetaT^3+(0.0010236)*ThetaT^2+(-0.012294)*ThetaT+(0.89)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 7.5362e-05*ThetaT^3+(-0.00067081)*ThetaT^2+(-0.01053)*ThetaT+(0.84)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = -2.8484e-05*ThetaT^3+(0.00045961)*ThetaT^2+(-0.011586)*ThetaT+(0.78)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = 3.8574e-05*ThetaT^3+(3.2355e-05)*ThetaT^2+(-0.0091261)*ThetaT+(0.73)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = -4.5812e-05*ThetaT^3+(0.00061097)*ThetaT^2+(-0.0059095)*ThetaT+(0.69)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = 6.4676e-05*ThetaT^3+(-7.622e-05)*ThetaT^2+(-0.0032358)*ThetaT+(0.67)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 2.711e-05*ThetaT^3+(0.00089391)*ThetaT^2+(0.00085268)*ThetaT+(0.66)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -0.00033312*ThetaT^3+(0.0013006)*ThetaT^2+(0.011825)*ThetaT+(0.69)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = 0.00034536*ThetaT^3+(-0.0036962)*ThetaT^2+(-0.00015298)*ThetaT+(0.74)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = -0.0001683*ThetaT^3+(0.0014841)*ThetaT^2+(-0.011213)*ThetaT+(0.69)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = 8.786e-05*ThetaT^3+(-0.0010404)*ThetaT^2+(-0.0089945)*ThetaT+(0.65)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = -2.3137e-05*ThetaT^3+(0.00027749)*ThetaT^2+(-0.012809)*ThetaT+(0.59)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = 0.00016469*ThetaT^3+(-6.9558e-05)*ThetaT^2+(-0.011769)*ThetaT+(0.53)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = -0.0014356*ThetaT^3+(0.0024007)*ThetaT^2+(-0.00011346)*ThetaT+(0.49)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = 0.0024578*ThetaT^3+(-0.019133)*ThetaT^2+(-0.083777)*ThetaT+(0.37)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = -0.0014354*ThetaT^3+(0.017733)*ThetaT^2+(-0.090779)*ThetaT+(-0.22)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = 0.00048384*ThetaT^3+(-0.0037981)*ThetaT^2+(-0.021105)*ThetaT+(-0.41)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = -0.00033995*ThetaT^3+(0.0034595)*ThetaT^2+(-0.022799)*ThetaT+(-0.55)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = 0.00023597*ThetaT^3+(-0.0016398)*ThetaT^2+(-0.0137)*ThetaT+(-0.62)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.00028391*ThetaT^3+(0.0018997)*ThetaT^2+(-0.012401)*ThetaT+(-0.7)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 0.00025967*ThetaT^3+(-0.002359)*ThetaT^2+(-0.014697)*ThetaT+(-0.75)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = -0.00011479*ThetaT^3+(0.0015361)*ThetaT^2+(-0.018811)*ThetaT+(-0.85)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = 3.9468e-05*ThetaT^3+(-0.00018563)*ThetaT^2+(-0.012059)*ThetaT+(-0.92)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = 3.6915e-05*ThetaT^3+(0.00040638)*ThetaT^2+(-0.010955)*ThetaT+(-0.98)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -0.00010713*ThetaT^3+(0.00096011)*ThetaT^2+(-0.0041223)*ThetaT+(-1.02)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 7.1594e-05*ThetaT^3+(-0.0006468)*ThetaT^2+(-0.0025558)*ThetaT+(-1.03)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -1.9249e-05*ThetaT^3+(0.00042711)*ThetaT^2+(-0.0036543)*ThetaT+(-1.05)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = 5.4003e-06*ThetaT^3+(0.00013838)*ThetaT^2+(-0.0008269)*ThetaT+(-1.06)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = -2.3525e-06*ThetaT^3+(0.00021938)*ThetaT^2+(0.0009619)*ThetaT+(-1.06)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = 4.0098e-06*ThetaT^3+(0.00018409)*ThetaT^2+(0.0029793)*ThetaT+(-1.05)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = 0.00014631*ThetaT^3+(0.00024424)*ThetaT^2+(0.005121)*ThetaT+(-1.03)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = -0.00018926*ThetaT^3+(0.0024389)*ThetaT^2+(0.018537)*ThetaT+(-0.98)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = -0.00018926*ThetaT^3+(-0.0004)*ThetaT^2+(0.028732)*ThetaT+(-0.85)
```

Izgled jednačina spline za nq=100.56

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = -6.8688e-05*ThetaT^3+(0.0018303)*ThetaT^2+(-0.0014344)*ThetaT+(-1.26)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = -6.8688e-05*ThetaT^3+(0.0008)*ThetaT^2+(0.011717)*ThetaT+(-1.23)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 2.3441e-05*ThetaT^3+(-0.00023032)*ThetaT^2+(0.014566)*ThetaT+(-1.16)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = 5.4925e-05*ThetaT^3+(0.00012129)*ThetaT^2+(0.01402)*ThetaT+(-1.09)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = -8.3141e-05*ThetaT^3+(0.00094517)*ThetaT^2+(0.019353)*ThetaT+(-1.01)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = 3.764e-05*ThetaT^3+(-0.00030195)*ThetaT^2+(0.022569)*ThetaT+(-0.9)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.0015326*ThetaT^3+(0.00026265)*ThetaT^2+(0.022372)*ThetaT+(-0.79)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = -0.003128*ThetaT^3+(0.023251)*ThetaT^2+(0.13994)*ThetaT+(-0.48)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = 0.0016193*ThetaT^3+(-0.023668)*ThetaT^2+(0.13786)*ThetaT+(0.41)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = -6.9173e-05*ThetaT^3+(0.00062115)*ThetaT^2+(0.022624)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = 1.7409e-05*ThetaT^3+(-0.00041645)*ThetaT^2+(0.023647)*ThetaT+(0.83)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = -4.6074e-07*ThetaT^3+(-0.00015533)*ThetaT^2+(0.020788)*ThetaT+(0.94)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = -1.5566e-05*ThetaT^3+(-0.00016224)*ThetaT^2+(0.0192)*ThetaT+(1.04)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = -1.7277e-05*ThetaT^3+(-0.00039572)*ThetaT^2+(0.016411)*ThetaT+(1.13)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = 8.4674e-05*ThetaT^3+(-0.00065488)*ThetaT^2+(0.011158)*ThetaT+(1.2)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = -8.1417e-05*ThetaT^3+(0.00061523)*ThetaT^2+(0.010959)*ThetaT+(1.25)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = 8.0995e-05*ThetaT^3+(-0.00060603)*ThetaT^2+(0.011005)*ThetaT+(1.31)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = -8.2562e-05*ThetaT^3+(0.00060889)*ThetaT^2+(0.01102)*ThetaT+(1.36)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = 8.9253e-05*ThetaT^3+(-0.00062954)*ThetaT^2+(0.010916)*ThetaT+(1.42)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = -0.00011445*ThetaT^3+(0.00070926)*ThetaT^2+(0.011315)*ThetaT+(1.47)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = 0.00012855*ThetaT^3+(-0.0010075)*ThetaT^2+(0.0098237)*ThetaT+(1.53)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = -7.9759e-05*ThetaT^3+(0.00092078)*ThetaT^2+(0.0093901)*ThetaT+(1.57)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = 3.0484e-05*ThetaT^3+(-0.00027561)*ThetaT^2+(0.012616)*ThetaT+(1.63)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = -4.2176e-05*ThetaT^3+(0.00018165)*ThetaT^2+(0.012146)*ThetaT+(1.69)
```

```
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 5.822e-05*ThetaT^3+(-0.00045099)*ThetaT^2+(0.010799)*ThetaT+(1.75)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = -0.0001107*ThetaT^3+(0.00042231)*ThetaT^2+(0.010656)*ThetaT+(1.8)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 0.0001446*ThetaT^3+(-0.0012383)*ThetaT^2+(0.0065763)*ThetaT+(1.85)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = -0.00014769*ThetaT^3+(0.00093071)*ThetaT^2+(0.0050386)*ThetaT+(1.87)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = 0.00012615*ThetaT^3+(-0.0012846)*ThetaT^2+(0.0032692)*ThetaT+(1.9)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = -0.00011691*ThetaT^3+(0.00060764)*ThetaT^2+(-0.0001155)*ThetaT+(1.9)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = 0.00010149*ThetaT^3+(-0.001146)*ThetaT^2+(-0.0028072)*ThetaT+(1.9)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = -0.00012903*ThetaT^3+(0.00037629)*ThetaT^2+(-0.0066557)*ThetaT+(1.87)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = 1.4644e-05*ThetaT^3+(-0.0015592)*ThetaT^2+(-0.01257)*ThetaT+(1.83)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = 0.00015046*ThetaT^3+(-0.0013395)*ThetaT^2+(-0.027064)*ThetaT+(1.73)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = -0.00021647*ThetaT^3+(0.0009173)*ThetaT^2+(-0.029175)*ThetaT+(1.58)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = 0.00039541*ThetaT^3+(-0.0023297)*ThetaT^2+(-0.036237)*ThetaT+(1.43)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = -0.00032517*ThetaT^3+(0.0036014)*ThetaT^2+(-0.029878)*ThetaT+(1.24)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = 0.00018527*ThetaT^3+(-0.0012761)*ThetaT^2+(-0.018251)*ThetaT+(1.14)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = -9.5911e-05*ThetaT^3+(0.001503)*ThetaT^2+(-0.017117)*ThetaT+(1.04)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = -4.1625e-05*ThetaT^3+(6.4283e-05)*ThetaT^2+(-0.0092808)*ThetaT+(0.98)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 0.00010241*ThetaT^3+(-0.00056009)*ThetaT^2+(-0.01176)*ThetaT+(0.93)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = -0.00020802*ThetaT^3+(0.00097607)*ThetaT^2+(-0.0096799)*ThetaT+(0.87)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = 0.00024966*ThetaT^3+(-0.0021442)*ThetaT^2+(-0.01552)*ThetaT+(0.82)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = -0.0001506*ThetaT^3+(0.0016006)*ThetaT^2+(-0.018238)*ThetaT+(0.72)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = 3.2763e-05*ThetaT^3+(-0.00065842)*ThetaT^2+(-0.013527)*ThetaT+(0.65)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 1.9552e-05*ThetaT^3+(-0.00016697)*ThetaT^2+(-0.017654)*ThetaT+(0.57)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -3.0972e-05*ThetaT^3+(0.00012631)*ThetaT^2+(-0.017857)*ThetaT+(0.48)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = 0.00010434*ThetaT^3+(-0.00033827)*ThetaT^2+(-0.018917)*ThetaT+(0.39)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = -0.00022637*ThetaT^3+(0.0012268)*ThetaT^2+(-0.014475)*ThetaT+(0.3)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = 0.00032114*ThetaT^3+(-0.0021688)*ThetaT^2+(-0.019185)*ThetaT+(0.23)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = -0.00057819*ThetaT^3+(0.0026483)*ThetaT^2+(-0.016787)*ThetaT+(0.12)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = 0.00023161*ThetaT^3+(-0.0060245)*ThetaT^2+(-0.033668)*ThetaT+(0.03)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = 0.00061176*ThetaT^3+(-0.0025504)*ThetaT^2+(-0.076542)*ThetaT+(-0.26)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = -0.00043864*ThetaT^3+(0.006626)*ThetaT^2+(-0.056164)*ThetaT+(-0.63)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = 0.00010279*ThetaT^3+(4.6429e-05)*ThetaT^2+(-0.022802)*ThetaT+(-0.8)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -0.00013253*ThetaT^3+(0.0015883)*ThetaT^2+(-0.014628)*ThetaT+(-0.9)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 0.00010732*ThetaT^3+(-0.00039962)*ThetaT^2+(-0.0086849)*ThetaT+(-0.95)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = -5.6756e-05*ThetaT^3+(0.0012102)*ThetaT^2+(-0.0046321)*ThetaT+(-0.99)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.0001203*ThetaT^3+(0.00035886)*ThetaT^2+(0.0032132)*ThetaT+(-0.99)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 0.00013795*ThetaT^3+(-0.0014456)*ThetaT^2+(-0.0022206)*ThetaT+(-0.98)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = -0.0001115*ThetaT^3+(0.00062362)*ThetaT^2+(-0.0063306)*ThetaT+(-1.01)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = 6.804e-05*ThetaT^3+(-0.0010488)*ThetaT^2+(-0.0084568)*ThetaT+(-1.04)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = -6.6226e-07*ThetaT^3+(-2.8245e-05)*ThetaT^2+(-0.013842)*ThetaT+(-1.1)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = 1.4609e-05*ThetaT^3+(-3.8179e-05)*ThetaT^2+(-0.014174)*ThetaT+(-1.17)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 2.2226e-05*ThetaT^3+(0.00018096)*ThetaT^2+(-0.01346)*ThetaT+(-1.24)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -2.3512e-05*ThetaT^3+(0.00051434)*ThetaT^2+(-0.0099839)*ThetaT+(-1.3)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = -8.1794e-06*ThetaT^3+(0.00016167)*ThetaT^2+(-0.0066039)*ThetaT+(-1.34)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = 5.6229e-05*ThetaT^3+(3.8978e-05)*ThetaT^2+(-0.0056006)*ThetaT+(-1.37)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = -5.6737e-05*ThetaT^3+(0.00088242)*ThetaT^2+(-0.00099365)*ThetaT+(-1.39)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = 1.072e-05*ThetaT^3+(3.1356e-05)*ThetaT^2+(0.0035752)*ThetaT+(-1.38)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = 1.3856e-05*ThetaT^3+(0.00019216)*ThetaT^2+(0.0046928)*ThetaT+(-1.36)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = 1.3856e-05*ThetaT^3+(0.0004)*ThetaT^2+(0.0076536)*ThetaT+(-1.33)
```

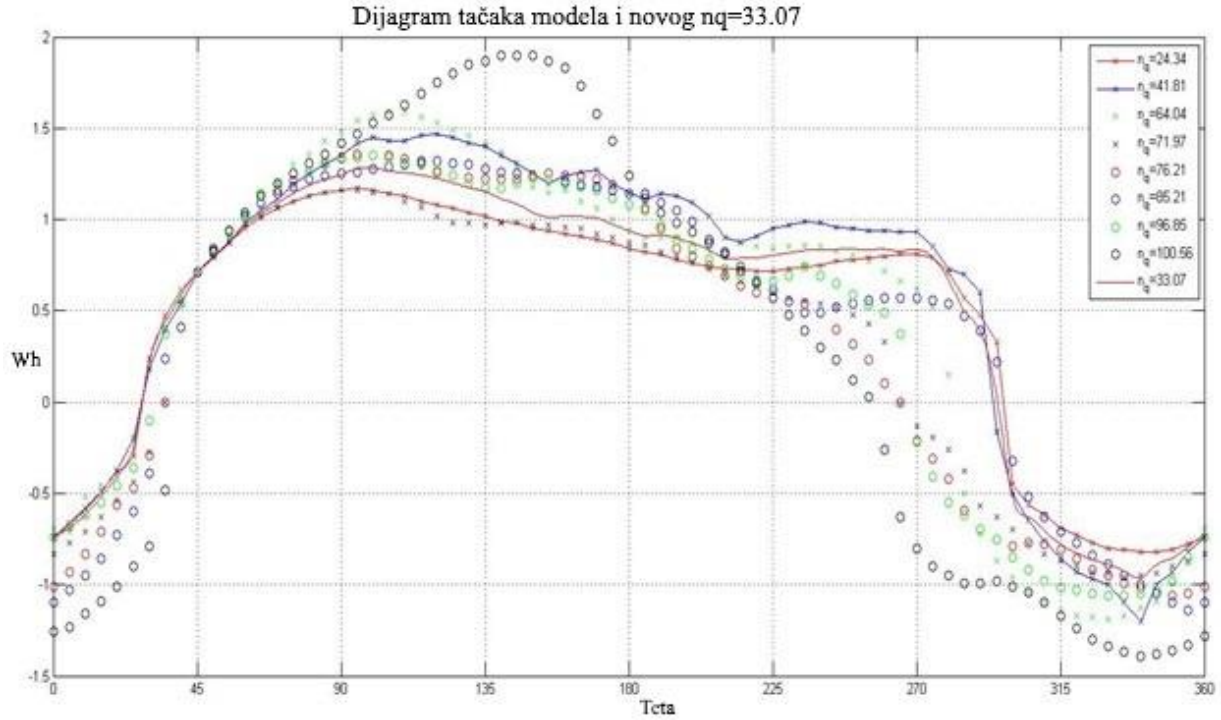
6.3.5 Nalaženje analitičke veze postupkom interpolacije (kubni splajn) za krive Wh karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Numerički model 2 – novi nq-ovi). – Varijanta 5

U narednom dijelu teksta opisani su koraci dobijanja razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)) Varijanta 5* u programu Matlab, kod ovog numeričkog modela za dobijanje jednačine Univerzalne Suterove Krive koristio se Kubni splajn iz programa Matlab. U prvom koraku se kroz svaku od osam krivih za osam modela pumpi (*nq* = 23.3 (25) **[2]**; *nq* = 41.81 **[6]**; *nq* = 64 **[6]**; *nq* =71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**, *nq* = 100.56 **[6]**, iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996) **[6]**; Donsky, B. (1961) **[2]**; Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**) provučeno ukupno 72 Kubna splajna, pošto je opseg svake od ovih osam krivih od 0º do 360º, i ovaj opseg je podijeljen na 72 dionice sa korakom 5º, i kroz svaku od ovih dionica krivih provučen je Kubni splajn. U drugom koraku u razvijenom Numeričkom modelu 2 u programu Matlab očitane su vrijednosti koeficijenata (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi (ukupno 288 vrijednosti koeficijenata za jednu krivu, a ukupno 2.304 vrijednosti koeficijenata za osam krivih) a zatim su dobijene vrijednosti za koeficijente za svaku od osam krivih osam *nq*-ova modela pumpi eksportovane iz programa Matlab u Exsel tabele. U trećem koraku na 288 dijagrama sa kordinatama koeficijenti – *nq* (288 koeficijenata, 8 *nq*-ova), unesene su vrijednosti očitanih koeficijenata iz razvijenog Numeričkog modela 2 u programu Matlab (ukupno 2.304 vrijednosti

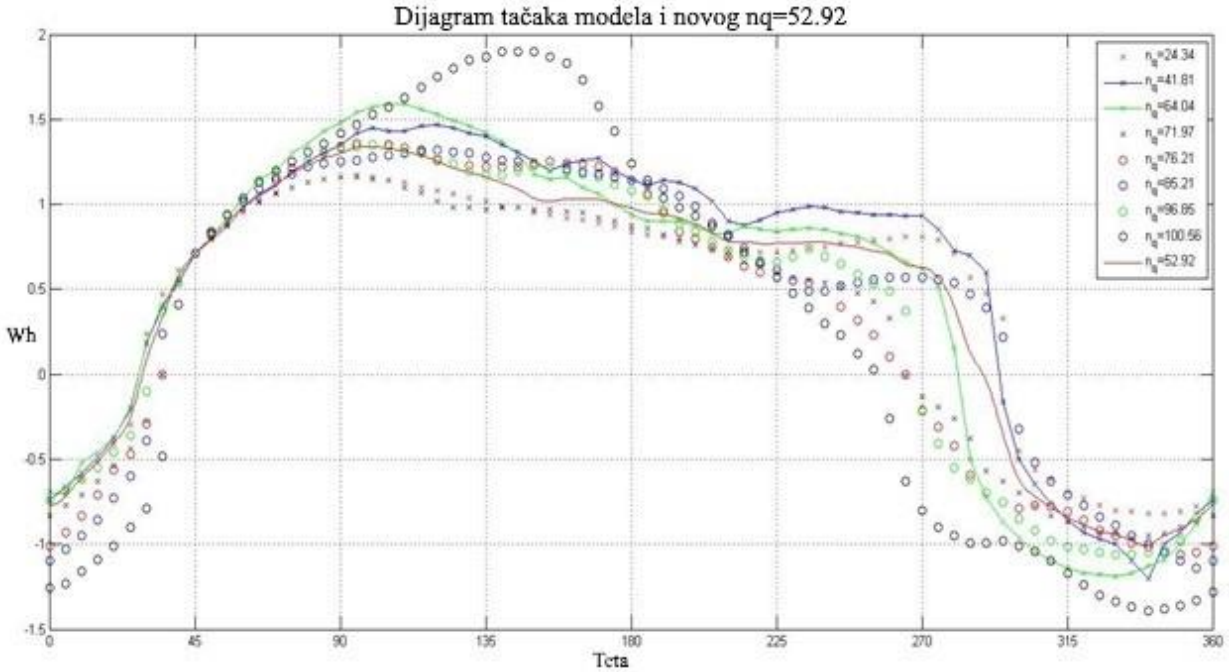
koeficijenata za osam krivih modela pumpi), imamo 288 dijagrama iz razloga što je opseg svake od ovih osam krivih od 0º do 360º, i ovaj opseg je podijeljen na 72 dionice sa korakom 5º, i na svakoj od ovih dionica je provučen kubni splajn koji ima četiri koeficijenta, pa kada se grupišu vrijednosti za svaki od ova četiri koeficijenta za svaku od ovih 72 dionice za osam krivih modela pumpi, dobije se 288 dijagrama. U četvrtom koraku na svakom od 288 dijagrama sa kordinatama (koeficijenti – *nq*) kroz tačke koje se nalaze na ovim dijagramima provlače se polinomi trećeg reda u kojima je dominantno *nq*. A zatim se ubacuju vrijednsoti za osam novih *nq*-ova pumpi (čije su vrijednosti dobijene kao srednje vrijednosti između dva susjedna modela pumpi) u navedene matematičke jednačine za koeficijente u razvijenom *Numeričkom modelu 2* u program Matlab i izračunavaju se vrijednosti za 2.304 koeficijenta koji se zatim uvrste u prethodno navedene jednačine Kubnih splajnova za svaku od 72 dionice na osam krivih modela pumpi u kojim dominira ugao θ, i nakon toga se vrši provjera sa kojom tačnošću se dobijaju vrijednosti krivih za osam novih *nq*-ova pumpi dobijenih iz Univerzalne Jednačine i upoređuju se ove krive sa krivima osam *nq* – ova modela pumpi (dobijenih na laboratorijskim mjerenjima), i vidimo koliko se dobri rezultati dobijaju i sa kolikom se tačnošću poklapaju ove krive a što je i prikazano na narednim dijagramima. Takođe će biti priložena četiri dijagrama na kojima će biti prikazane vrijednosti za četiri koeficijenta (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi, *i što je veoma važno vidjeće se karakter ovih koeficijenata u zavisnosti od nq*. Nakon svega prethodno navedenog iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab dobijena je Univerzalna Jednačina, koja se sastoji od matematičkih jednačina – Kubnih splajnova na svakoj od 72 dionice svake od osam krivih *nq*-ova modela pumpi u kojima dominira ugao θ, i polinoma trećeg stepena za svaki od 288 koeficijenata (koji figurušu u 72 Kubna splajna) u kojima dominira *nq*. Takođe u razvijenom *Numeričkom modelu 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* isprogramiran je dio koji omogućava da se u dobijenu Univerzalnu Jednačinu ubacuju vrijednosti za nove *nq*-ove pumpi i da se dobijene krive za nove *nq*-ove pumpi upoređuju sa krivima osam *nq*-ova modela pumpi (dobijenih na mjerenjima u laboratoriji) što se može vidjeti na narednim dijgramima.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi opciju Kubni splajn, i jako je važna što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira *Numerički model 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi) Varijanta 5* sa kojima se dobija Univerzalna Jednačina, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

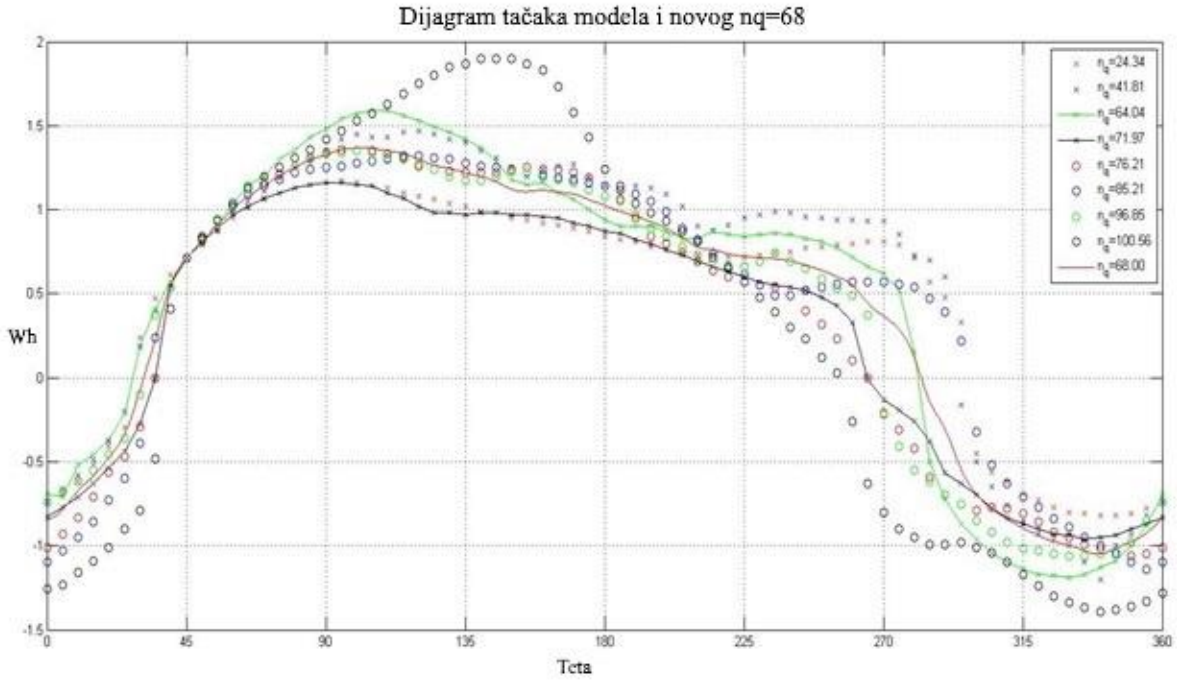
Rezultati razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi) Varijanta 5* u programu Matlab prikazani na sledećim dijagramima na Slikama 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri, i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim *nq*, i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.



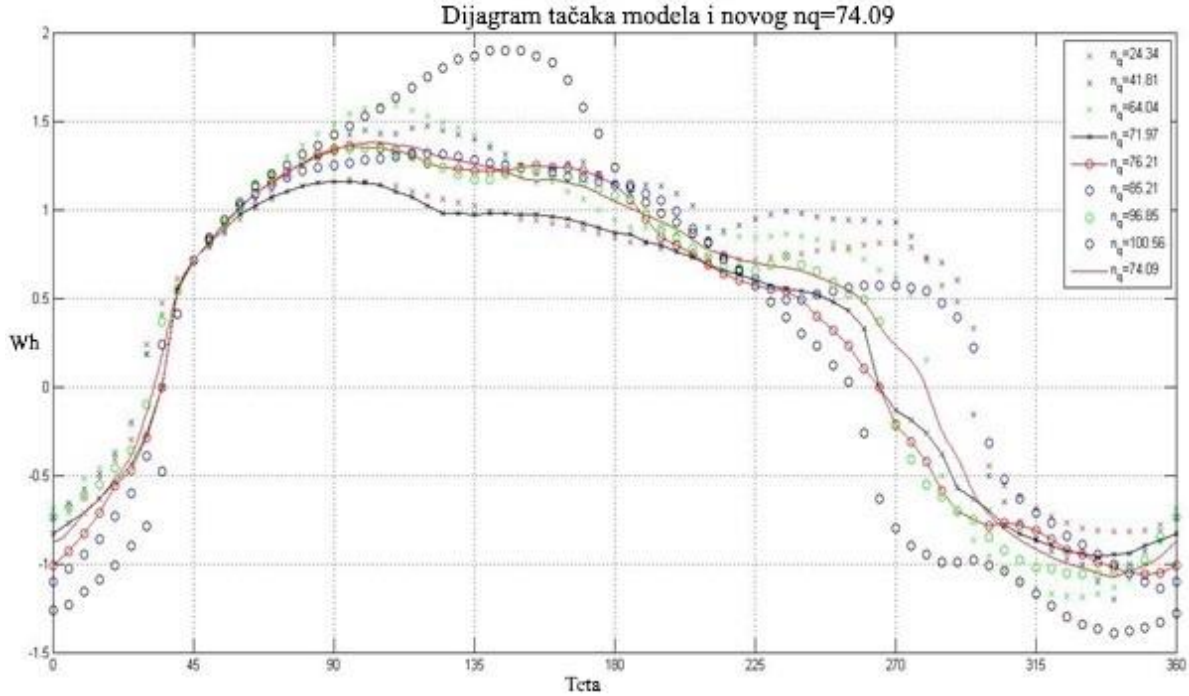
Slika 105. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980))*, sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, i jedna kriva za *nq* = 33.07 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.



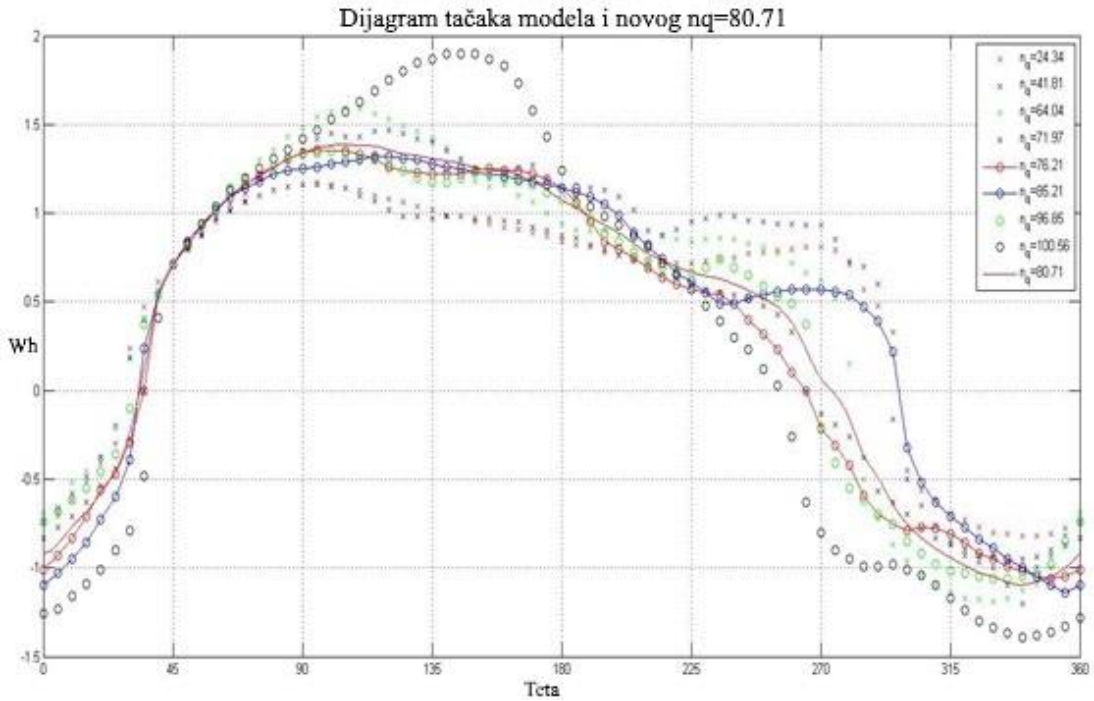
Slika 106. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 41.81, *nq* = 64 i jedna kriva za *nq* = 52.92 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.



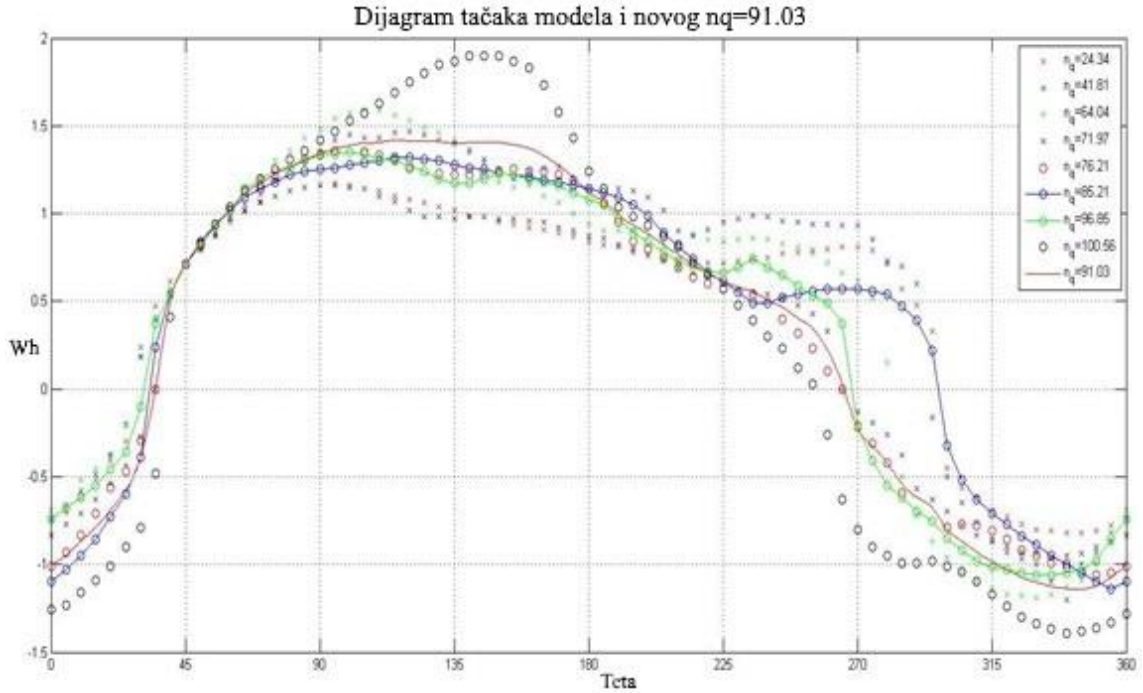
Slika 107. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 64, *nq* = 71.97 i jedna kriva za *nq* = 68.00 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.



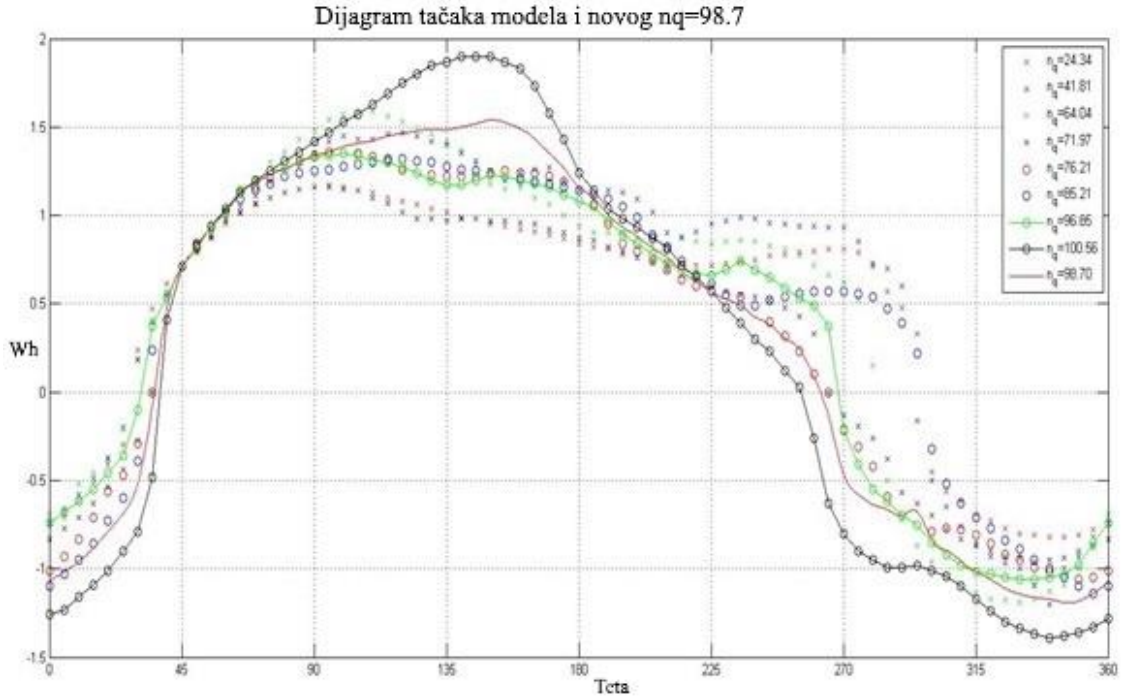
Slika 108. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 71.97, *nq* = 76.21 i jedna kriva za *nq* = 74.09 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.



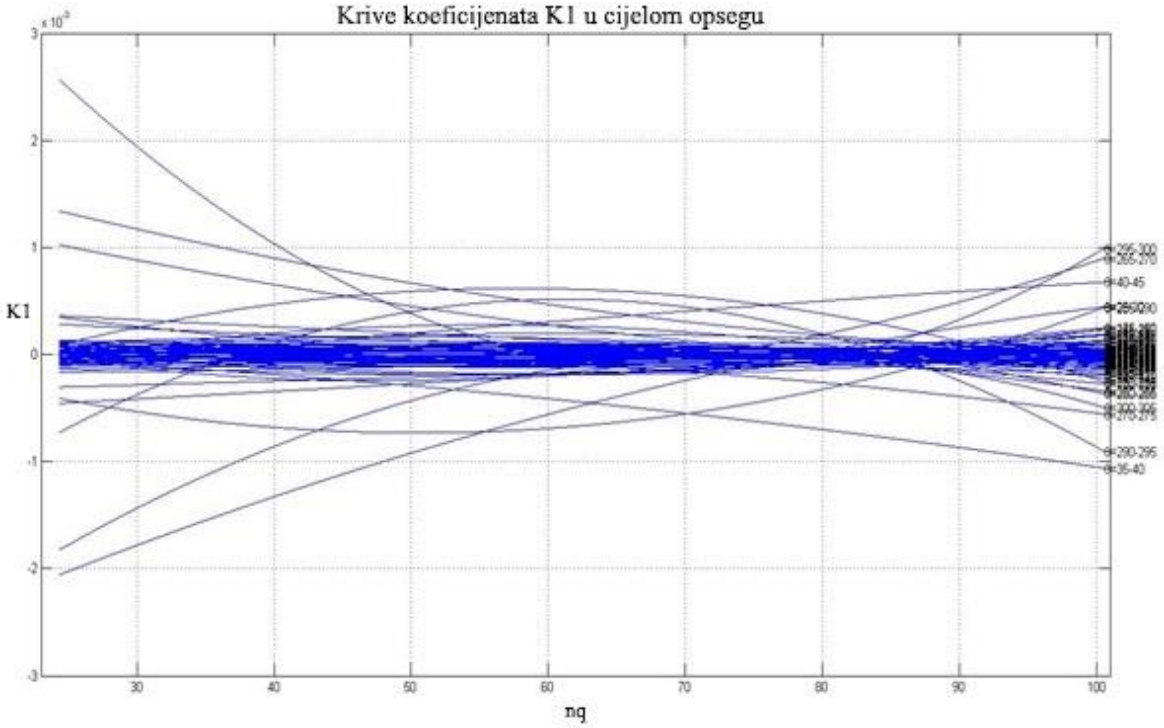
Slika 109. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 76.21, *nq* = 85.21 i jedna kriva za *nq* = 80.71 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.



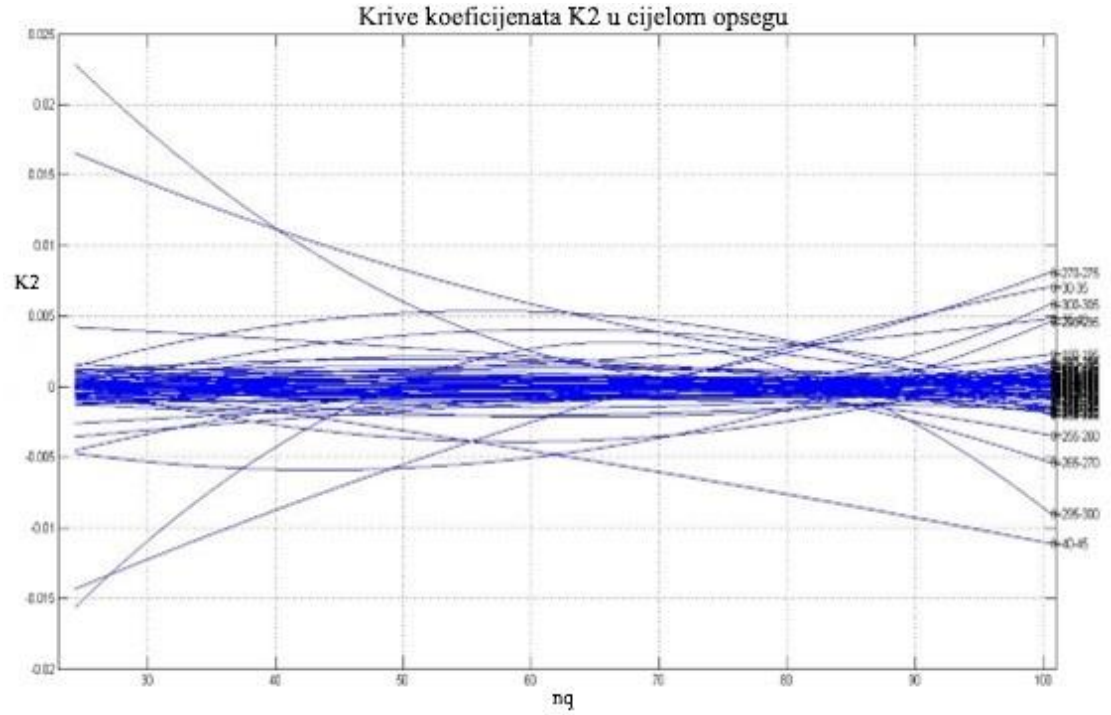
Slika 110. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 85.21, *nq* = 96.85 i jedna kriva za *nq* = 91.03 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.



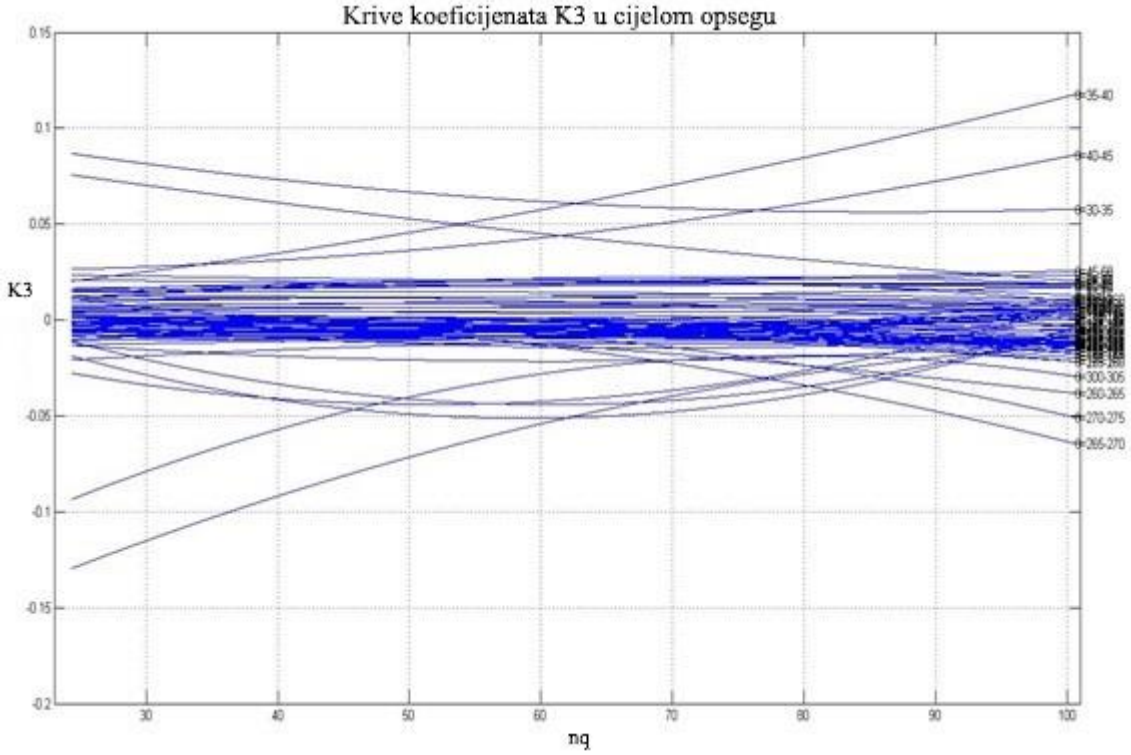
Slika 111. Dijagram sa osam Suterovih krivih za osam *nq* pumpi (*nq* = 24.3 (25), *nq* = 41.81, *nq* = 64, *nq* = 71.97, *nq* = 76.21, *nq* = 85.21. *nq* = 96.85, *nq* = 100.56, *iz radova - Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)*), sa izdvojene tri krive, od kojih su dvije krive modela za *nq* = 96.85, *nq* = 100.56 i jedna kriva za *nq* = 98.70 dobijena iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.



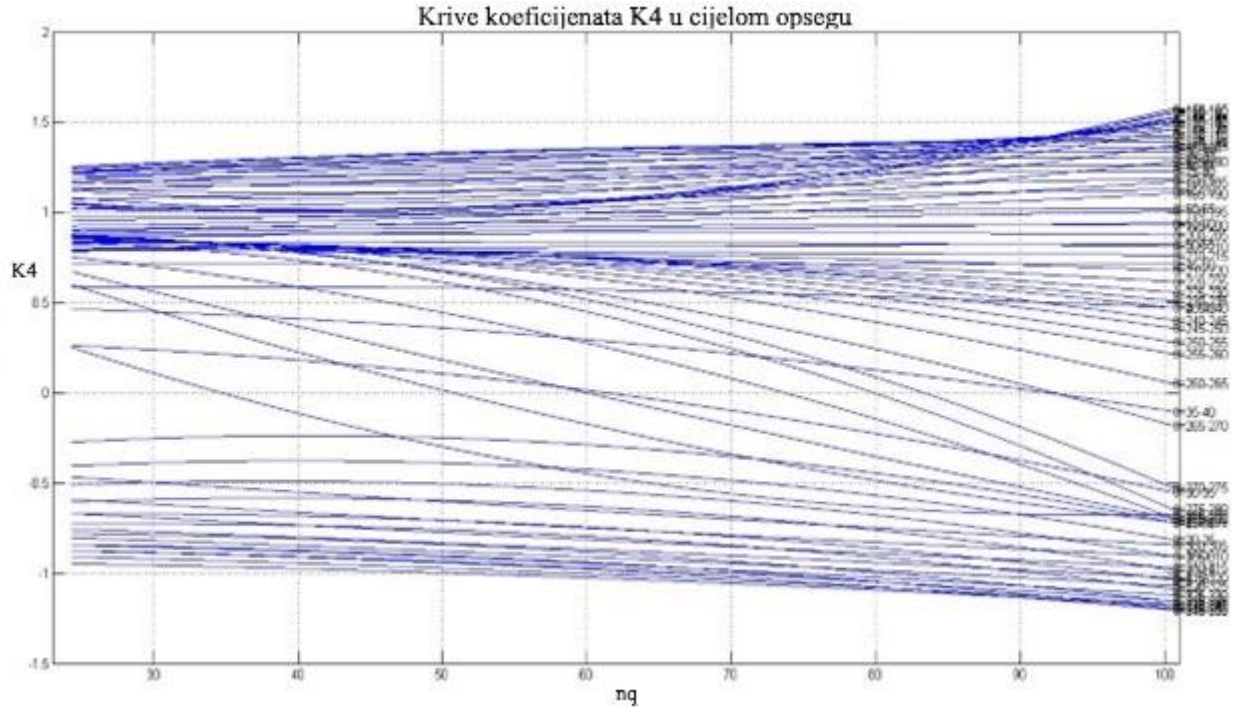
Slika 112. Dijagram na kojem su prikazane vrijednosti za koeficijent K1 od četiri koeficijenta (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi, i vidi se karakter ovog koeficijenta K1 u zavisnosti od *nq*, vrijednosti prikazane na dijagramu dobijene su iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.



Slika 113. Dijagram na kojem su prikazane vrijednosti za koeficijent K2 od četiri koeficijenta (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi, i vidi se karakter ovog koeficijenta K2 u zavisnosti od *nq*, vrijednosti prikazane na dijagramu dobijene su iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.



Slika 114. Dijagram na kojem su prikazane vrijednosti za koeficijent K3 od četiri koeficijenta (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi, i vidi se karakter ovog koeficijenta K3 u zavisnosti od *nq*, vrijednosti prikazane na dijagramu dobijene su iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.



Slika 115. Dijagram na kojem su prikazane vrijednosti za koeficijent K4 od četiri koeficijenta (K1, K2, K3, K4) iz svakog od 72 Kubna splajna, za svaku od osam krivih osam modela pumpi, i vidi se karakter ovog koeficijenta K4 u zavisnosti od *nq*, vrijednosti prikazane na dijagramu dobijene su iz *Univerzalne Jednačine* iz razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.

U (Prilogu - 8) ove doktorske disertacije nalazi se kompletan izvještaj razvijenog *Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi) Varijanta 5* u programu Matlab, u kojem se nalaze dijagrami na kojima su prikazane provučene matematičke krive (polinom trećeg stepena) između tačaka sa vrijednostima koeficijenti – *nq*.

6.3.5.1 Jednačina zavisnosti (zakonitosti) za Wh karakteristike od nq iz razvijenog numeričkog modela 2 – Varijanta 5

U narednom dijelu teksta prikazana je dobijena *Uneverzalna Jednačina iz Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi)* u programu Matlab.

Konačna jednačina je:

$$Wh = K1*ThetaT^3 + K2*ThetaT^2 + K3*ThetaT + K4 \quad (61)$$

$$\text{gdje je: } ThetaT = ThetaN - ThetaOld \quad (62)$$

$$K1 = p11*nqNew^3 + p12*nqNew^2 + p13*nqNew + p14 \quad (63)$$

$$K2 = p21*nqNew^3 + p22*nqNew^2 + p23*nqNew + p24 \quad (64)$$

$$K3 = p31*nqNew^3 + p32*nqNew^2 + p33*nqNew + p34 \quad (65)$$

$$K4 = p41*nqNew^3 + p42*nqNew^2 + p43*nqNew + p44 \quad (66)$$

Tabela koeficijenata:

| K1 | K2 | K3 | K4 |
Opseg Theta | p11 | p12 | p13 | p14 | p21 | p22 | p23 | p24 | p31 | p32 | p33 | p34 | p41 | p42 | p43 | p44 |
Columns 1 through 7
0 5.0000 0.0000 -0.0000 0.0004 -0.0000 0.0004
5.0000 10.0000 0.0000 -0.0000 0.0004 -0.0000 0.0001
10.0000 15.0000 -0.0000 0.0000 -0.0003 0.0000 -0.0002
15.0000 20.0000 -0.0000 0.0000 -0.0004 -0.0000 0.0001
20.0000 25.0000 0.0000 -0.0000 0.0022 -0.0000 0.0001
25.0000 30.0000 -0.0000 0.0001 -0.0034 0.0000 -0.0005
30.0000 35.0000 0.0000 -0.0000 0.0017 -0.0000 0.0004
35.0000 40.0000 -0.0000 -0.0000 0.0001 0.0000 -0.0001
40.0000 45.0000 -0.0000 0.0000 -0.0004 -0.0000 -0.0001
45.0000 50.0000 0.0000 -0.0000 0.0003 -0.0000 0.0001
50.0000 55.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0000
55.0000 60.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0000
60.0000 65.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000
65.0000 70.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000
70.0000 75.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0000 0.0000
75.0000 80.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000
80.0000 85.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0000 0.0000
85.0000 90.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0000
90.0000 95.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0000 0.0000
95.0000 100.0000 -0.0000 0.0000 -0.0002 0.0000 -0.0001
100.0000 105.0000 0.0000 -0.0000 0.0004 -0.0000 0.0001
105.0000 110.0000 -0.0000 0.0000 -0.0003 0.0000 -0.0001
110.0000 115.0000 0.0000 -0.0000 0.0002 -0.0000 0.0001
115.0000 120.0000 -0.0000 0.0000 -0.0002 0.0000 -0.0001
120.0000 125.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 0.0000
125.0000 130.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0000 0.0001
130.0000 135.0000 0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0000
135.0000 140.0000 0.0000 -0.0000 0.0002 0.0000 0.0000
140.0000 145.0000 -0.0000 0.0000 -0.0002 0.0000 -0.0001
145.0000 150.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000
150.0000 155.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0000 0.0001
155.0000 160.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0000 0.0000
160.0000 165.0000 -0.0000 0.0000 -0.0002 0.0000 -0.0001
165.0000 170.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0000 0.0001
170.0000 175.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0001
175.0000 180.0000 0.0000 -0.0000 0.0002 -0.0000 0.0001
180.0000 185.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0001
185.0000 190.0000 0.0000 -0.0000 -0.0002 -0.0000 0.0000
190.0000 195.0000 0.0000 -0.0000 0.0002 0.0000 0.0000
195.0000 200.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0000
200.0000 205.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0000
205.0000 210.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0000
210.0000 215.0000 0.0000 -0.0000 0.0002 -0.0000 0.0001
215.0000 220.0000 -0.0000 0.0000 -0.0002 0.0000 -0.0001
220.0000 225.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0000 0.0000
225.0000 230.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000
230.0000 235.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0000
235.0000 240.0000 0.0000 -0.0000 0.0003 -0.0000 0.0001
240.0000 245.0000 -0.0000 0.0000 -0.0004 0.0000 -0.0001
245.0000 250.0000 0.0000 -0.0000 0.0003 -0.0000 0.0001
250.0000 255.0000 -0.0000 0.0000 -0.0004 0.0000 -0.0001
255.0000 260.0000 0.0000 -0.0000 0.0005 -0.0000 0.0002
260.0000 265.0000 -0.0000 0.0000 -0.0007 0.0000 -0.0002
265.0000 270.0000 0.0000 -0.0000 0.0007 -0.0000 0.0003
270.0000 275.0000 -0.0000 0.0000 -0.0002 0.0000 -0.0002
275.0000 280.0000 0.0000 -0.0000 0.0005 0.0000 -0.0001
280.0000 285.0000 -0.0000 0.0001 -0.0010 0.0000 -0.0004
285.0000 290.0000 0.0000 -0.0000 0.0005 -0.0000 0.0004
290.0000 295.0000 -0.0000 0.0001 -0.0029 0.0000 -0.0003
295.0000 300.0000 0.0000 -0.0002 0.0062 -0.0000 0.0014
300.0000 305.0000 -0.0000 0.0001 -0.0040 0.0000 -0.0013
305.0000 310.0000 0.0000 -0.0000 0.0008 -0.0000 0.0003
310.0000 315.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 0.0000 -0.0000
315.0000 320.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0000
320.0000 325.0000 0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 0.0000
325.0000 330.0000 0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0000 0.0000
330.0000 335.0000 -0.0000 0.0000 -0.0003 0.0000 -0.0001
335.0000 340.0000 0.0000 -0.0000 0.0005 -0.0000 0.0001
340.0000 345.0000 0.0000 0.0000 -0.0006 -0.0000 -0.0000
345.0000 350.0000 0.0000 -0.0000 0.0005 -0.0000 0.0001
350.0000 355.0000 -0.0000 0.0000 -0.0003 0.0000 -0.0001
355.0000 360.0000 -0.0000 0.0000 -0.0003 -0.0000 0.0001
Columns 8 through 14
-0.0073 0.0000 -0.0015 0.0397 -0.0001 0.0040 -0.7824
-0.0017 -0.0000 0.0009 -0.0052 -0.0001 0.0036 -0.7196
0.0039 -0.0000 0.0005 0.0062 -0.0001 0.0081 -0.7406
-0.0000 0.0000 -0.0001 0.0258 -0.0001 0.0081 -0.6442
-0.0059 -0.0000 0.0007 -0.0040 -0.0001 0.0094 -0.5652
0.0270 0.0000 -0.0011 0.1013 -0.0001 0.0109 -0.4591
-0.0242 0.0000 -0.0014 0.1154 -0.0001 0.0008 0.2961
0.0018 0.0000 0.0006 0.0033 -0.0001 0.0008 0.4846
0.0029 0.0000 -0.0002 0.0269 -0.0000 0.0019 0.5554
-0.0034 0.0000 -0.0002 0.0245 0.0000 -0.0000 0.7100
0.0009 -0.0000 0.0001 0.0121 0.0000 0.0004 0.7835
-0.0005 -0.0000 0.0001 0.0142 0.0000 0.0007 0.8549

```
0.0001 -0.0000 0.0001 0.0121 -0.0000 0.0016 0.9183
-0.0000 0.0000 -0.0001 0.0123 -0.0000 0.0016 0.9798
-0.0008 -0.0000 0.0001 0.0081 -0.0000 0.0016 1.0338
0.0000 -0.0000 0.0003 0.0042 -0.0000 0.0029 1.0612
-0.0005 -0.0000 0.0002 0.0016 -0.0000 0.0040 1.0779
0.0008 -0.0000 0.0001 0.0029 -0.0000 0.0051 1.0838
-0.0004 -0.0000 0.0001 0.0046 -0.0000 0.0051 1.1076
0.0007 0.0000 -0.0001 0.0058 -0.0000 0.0057 1.1291
-0.0025 0.0000 -0.0000 -0.0032 -0.0000 0.0049 1.1484
0.0033 0.0000 -0.0002 0.0007 -0.0000 0.0052 1.1184
-0.0017 0.0000 -0.0005 0.0086 -0.0000 0.0029 1.1623
0.0020 0.0000 -0.0006 0.0100 0.0000 0.0009 1.1934
-0.0011 0.0000 -0.0008 0.0145 0.0000 -0.0029 1.2673
-0.0013 0.0000 -0.0004 0.0029 0.0001 -0.0059 1.3117
0.0007 0.0000 -0.0002 0.0004 0.0001 -0.0071 1.3117
-0.0014 0.0000 -0.0002 -0.0029 0.0001 -0.0082 1.3145
0.0022 0.0000 -0.0004 0.0013 0.0001 -0.0093 1.2950
-0.0011 0.0000 -0.0007 0.0071 0.0001 -0.0121 1.3297
-0.0011 0.0000 -0.0002 -0.0038 0.0002 -0.0147 1.3380
-0.0003 -0.0000 0.0004 -0.0108 0.0002 -0.0141 1.2984
0.0010 -0.0000 0.0004 -0.0075 0.0001 -0.0117 1.2475
-0.0017 -0.0000 0.0005 -0.0110 0.0001 -0.0100 1.2123
0.0003 -0.0000 0.0006 -0.0178 0.0001 -0.0068 1.1319
-0.0013 -0.0000 0.0007 -0.0228 0.0001 -0.0041 1.0374
0.0024 -0.0000 0.0005 -0.0173 0.0000 -0.0005 0.9216
0.0008 -0.0000 0.0001 -0.0012 0.0000 0.0002 0.8818
-0.0015 -0.0000 0.0003 -0.0046 0.0000 0.0011 0.8768
0.0012 -0.0000 0.0001 -0.0059 -0.0000 0.0021 0.8392
-0.0004 0.0000 -0.0001 -0.0018 -0.0000 0.0017 0.8266
0.0003 0.0000 -0.0003 -0.0022 -0.0000 0.0009 0.8137
-0.0013 -0.0000 0.0002 -0.0073 -0.0000 -0.0002 0.7969
0.0022 -0.0000 0.0002 -0.0029 -0.0000 0.0018 0.7568
-0.0007 -0.0000 -0.0001 0.0047 -0.0000 0.0016 0.7735
0.0003 -0.0000 0.0001 0.0026 -0.0000 0.0019 0.7876
0.0002 -0.0000 -0.0000 0.0052 -0.0000 0.0019 0.8075
-0.0018 -0.0000 0.0002 -0.0026 -0.0001 0.0021 0.8224
0.0029 -0.0000 -0.0000 0.0029 -0.0001 0.0033 0.8039
-0.0026 -0.0000 -0.0001 0.0045 -0.0001 0.0020 0.8452
0.0026 -0.0000 -0.0002 0.0049 -0.0001 0.0024 0.8472
-0.0034 -0.0000 0.0001 0.0011 -0.0001 0.0009 0.8872
0.0043 -0.0000 -0.0001 0.0058 -0.0001 0.0024 0.8722
-0.0064 -0.0000 0.0005 -0.0044 -0.0001 0.0012 0.9202
0.0035 -0.0000 0.0009 -0.0187 -0.0002 0.0072 0.8213
0.0006 0.0000 -0.0008 0.0018 -0.0002 0.0070 0.7912
0.0077 0.0000 -0.0032 0.0431 -0.0001 -0.0017 0.8740
-0.0068 0.0000 -0.0030 0.0474 0.0000 -0.0206 1.1604
0.0002 0.0000 -0.0023 0.0143 0.0001 -0.0308 1.2855
-0.0436 -0.0000 0.0034 -0.2025 0.0002 -0.0351 0.9974
0.0493 -0.0000 0.0039 -0.1738 0.0000 -0.0058 -0.3301
-0.0113 0.0000 -0.0009 0.0163 0.0000 -0.0051 -0.4715
0.0014 -0.0000 0.0006 -0.0329 0.0000 -0.0043 -0.5656
0.0017 -0.0000 0.0002 -0.0171 -0.0000 -0.0023 -0.6918
-0.0001 -0.0000 0.0000 -0.0091 -0.0000 -0.0020 -0.7494
-0.0003 -0.0000 0.0002 -0.0112 -0.0000 -0.0013 -0.7996
0.0015 0.0000 -0.0000 -0.0053 -0.0000 -0.0004 -0.8483
-0.0026 0.0000 -0.0000 -0.0111 -0.0000 -0.0010 -0.8719
0.0054 -0.0000 0.0001 0.0027 -0.0000 -0.0003 -0.9263
-0.0040 -0.0000 0.0002 0.0097 -0.0000 0.0000 -0.8562
0.0031 -0.0000 0.0001 0.0052 -0.0000 0.0014 -0.8484
-0.0015 -0.0000 0.0001 0.0130 -0.0001 0.0014 -0.7836
```

Izgled jednačina

Izgled jednačina spline za nq=24.3 (25)

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = 3.8306e-06*ThetaT^3+(0.00034254)*ThetaT^2+(0.0081915)*ThetaT+(-0.74)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = 3.8306e-06*ThetaT^3+(0.0004)*ThetaT^2+(0.011904)*ThetaT+(-0.69)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 6.0847e-05*ThetaT^3+(0.00045746)*ThetaT^2+(0.016192)*ThetaT+(-0.62)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -0.00040722*ThetaT^3+(0.0013702)*ThetaT^2+(0.02533)*ThetaT+(-0.52)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.001488*ThetaT^3+(-0.0047381)*ThetaT^2+(0.0084899)*ThetaT+(-0.41)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = -0.0021049*ThetaT^3+(0.017582)*ThetaT^2+(0.072711)*ThetaT+(-0.3)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.0010115*ThetaT^3+(-0.013991)*ThetaT^2+(0.090667)*ThetaT+(0.24)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = -0.00018108*ThetaT^3+(0.0011814)*ThetaT^2+(0.02662)*ThetaT+(0.47)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = 0.00011283*ThetaT^3+(-0.0015348)*ThetaT^2+(0.024853)*ThetaT+(0.61)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = -3.0231e-05*ThetaT^3+(0.00015765)*ThetaT^2+(0.017968)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = 8.0971e-06*ThetaT^3+(-0.00029582)*ThetaT^2+(0.017277)*ThetaT+(0.8)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = -2.1573e-06*ThetaT^3+(-0.00017436)*ThetaT^2+(0.014926)*ThetaT+(0.88)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = 5.3218e-07*ThetaT^3+(-0.00020672)*ThetaT^2+(0.01302)*ThetaT+(0.95)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = 2.8591e-08*ThetaT^3+(-0.00019874)*ThetaT^2+(0.010993)*ThetaT+(1.01)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = -6.4655e-07*ThetaT^3+(-0.00019831)*ThetaT^2+(0.0090077)*ThetaT+(1.06)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = 2.5576e-06*ThetaT^3+(-0.00020801)*ThetaT^2+(0.0069761)*ThetaT+(1.1)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = -9.5838e-06*ThetaT^3+(-0.00016965)*ThetaT^2+(0.0050878)*ThetaT+(1.13)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 3.5778e-05*ThetaT^3+(-0.0003134)*ThetaT^2+(0.0026726)*ThetaT+(1.15)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = -5.3527e-05*ThetaT^3+(0.00022326)*ThetaT^2+(0.0022219)*ThetaT+(1.16)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = 1.8331e-05*ThetaT^3+(-0.00057965)*ThetaT^2+(0.00043995)*ThetaT+(1.17)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = 6.0203e-05*ThetaT^3+(-0.00030468)*ThetaT^2+(-0.0039817)*ThetaT+(1.16)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = -9.9145e-05*ThetaT^3+(0.00059837)*ThetaT^2+(-0.0025132)*ThetaT+(1.14)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = 9.6376e-05*ThetaT^3+(-0.0008888)*ThetaT^2+(-0.0039654)*ThetaT+(1.13)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = -4.6358e-05*ThetaT^3+(0.00055683)*ThetaT^2+(-0.0056252)*ThetaT+(1.1)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 9.0555e-06*ThetaT^3+(-0.00013853)*ThetaT^2+(-0.0035337)*ThetaT+(1.08)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = 1.0136e-05*ThetaT^3+(-2.7003e-06)*ThetaT^2+(-0.0042399)*ThetaT+(1.06)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = -4.9598e-05*ThetaT^3+(0.00014933)*ThetaT^2+(-0.0035067)*ThetaT+(1.04)
```

opseg od 135 do 140 -> f(28) = 0.00010826*ThetaT^3+(-0.00059464)*ThetaT^2+(-0.0057332)*ThetaT+(1.02)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = -0.00014343*ThetaT^3+(0.0010292)*ThetaT^2+(-0.0035603)*ThetaT+(0.99)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = 0.00014546*ThetaT^3+(-0.0011222)*ThetaT^2+(-0.0040254)*ThetaT+(0.98)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = -0.00011842*ThetaT^3+(0.0010597)*ThetaT^2+(-0.004338)*ThetaT+(0.95)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = 8.8233e-05*ThetaT^3+(-0.00071664)*ThetaT^2+(-0.0026226)*ThetaT+(0.94)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = -7.4506e-05*ThetaT^3+(0.00060685)*ThetaT^2+(-0.0031716)*ThetaT+(0.92)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = 4.9792e-05*ThetaT^3+(-0.00051074)*ThetaT^2+(-0.0026911)*ThetaT+(0.91)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = -4.466e-05*ThetaT^3+(0.00023613)*ThetaT^2+(-0.0040641)*ThetaT+(0.89)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = 4.885e-05*ThetaT^3+(-0.00043377)*ThetaT^2+(-0.0050524)*ThetaT+(0.87)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = 9.262e-06*ThetaT^3+(0.00029897)*ThetaT^2+(-0.0057264)*ThetaT+(0.84)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = -8.5898e-05*ThetaT^3+(0.0004379)*ThetaT^2+(-0.0020421)*ThetaT+(0.82)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = 9.4328e-05*ThetaT^3+(-0.00085057)*ThetaT^2+(-0.0041054)*ThetaT+(0.81)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = -5.1416e-05*ThetaT^3+(0.00056436)*ThetaT^2+(-0.0055364)*ThetaT+(0.78)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 3.1336e-05*ThetaT^3+(-0.00020688)*ThetaT^2+(-0.003749)*ThetaT+(0.76)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = 6.0713e-06*ThetaT^3+(0.00026316)*ThetaT^2+(-0.0034676)*ThetaT+(0.74)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -5.5621e-05*ThetaT^3+(0.00035423)*ThetaT^2+(-0.00038062)*ThetaT+(0.73)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = 5.6414e-05*ThetaT^3+(-0.00048009)*ThetaT^2+(-0.0010099)*ThetaT+(0.73)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -1.0036e-05*ThetaT^3+(0.00036613)*ThetaT^2+(-0.0015797)*ThetaT+(0.72)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = -1.627e-05*ThetaT^3+(0.00021559)*ThetaT^2+(0.0013288)*ThetaT+(0.72)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -4.8823e-06*ThetaT^3+(-2.847e-05)*ThetaT^2+(0.0022644)*ThetaT+(0.73)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = 3.58e-05*ThetaT^3+(-0.00010171)*ThetaT^2+(0.0016135)*ThetaT+(0.74)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = -5.8317e-05*ThetaT^3+(0.00043529)*ThetaT^2+(0.0032815)*ThetaT+(0.75)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = 3.7467e-05*ThetaT^3+(-0.00043946)*ThetaT^2+(0.0032606)*ThetaT+(0.77)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = -1.1552e-05*ThetaT^3+(0.00012255)*ThetaT^2+(0.0016761)*ThetaT+(0.78)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = 8.741e-06*ThetaT^3+(-5.0733e-05)*ThetaT^2+(0.0020351)*ThetaT+(0.79)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = -2.3412e-05*ThetaT^3+(8.0383e-05)*ThetaT^2+(0.0021834)*ThetaT+(0.8)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = 4.9072e-06*ThetaT^3+(-0.0002708)*ThetaT^2+(0.0012313)*ThetaT+(0.81)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = -7.6217e-05*ThetaT^3+(-0.00019719)*ThetaT^2+(-0.0011086)*ThetaT+(0.81)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -2.004e-05*ThetaT^3+(-0.0013404)*ThetaT^2+(-0.0087968)*ThetaT+(0.79)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 0.00015638*ThetaT^3+(-0.001641)*ThetaT^2+(-0.023704)*ThetaT+(0.71)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = 0.00027453*ThetaT^3+(0.00070461)*ThetaT^2+(-0.028386)*ThetaT+(0.57)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.0021345*ThetaT^3+(0.0048226)*ThetaT^2+(-0.00075033)*ThetaT+(0.48)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 0.0037035*ThetaT^3+(-0.027195)*ThetaT^2+(-0.11261)*ThetaT+(0.33)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = -0.0022795*ThetaT^3+(0.028357)*ThetaT^2+(-0.1068)*ThetaT+(-0.45)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = 0.00045434*ThetaT^3+(-0.0058345)*ThetaT^2+(0.005814)*ThetaT+(-0.56)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = -1.7891e-05*ThetaT^3+(0.00098057)*ThetaT^2+(-0.018456)*ThetaT+(-0.62)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -6.2774e-05*ThetaT^3+(0.00071221)*ThetaT^2+(-0.0099917)*ThetaT+(-0.69)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 2.8987e-05*ThetaT^3+(-0.0002294)*ThetaT^2+(-0.0075777)*ThetaT+(-0.73)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = 2.6825e-05*ThetaT^3+(0.00020541)*ThetaT^2+(-0.0076977)*ThetaT+(-0.77)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = -5.6288e-05*ThetaT^3+(0.00060778)*ThetaT^2+(-0.0036317)*ThetaT+(-0.8)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = 3.8326e-05*ThetaT^3+(-0.00023654)*ThetaT^2+(-0.0017755)*ThetaT+(-0.81)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = -1.7017e-05*ThetaT^3+(0.00033836)*ThetaT^2+(-0.0012664)*ThetaT+(-0.82)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = 2.9741e-05*ThetaT^3+(8.3105e-05)*ThetaT^2+(0.00084094)*ThetaT+(-0.82)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = -2.1948e-05*ThetaT^3+(0.00052922)*ThetaT^2+(0.0039026)*ThetaT+(-0.81)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = -2.1948e-05*ThetaT^3+(0.0002)*ThetaT^2+(0.0075487)*ThetaT+(-0.78)

Izgled jednačina spline za nq=41.81

opseg od 0 do 5 -> f(1) = 1.0985e-05*ThetaT^3+(-0.00016478)*ThetaT^2+(0.016549)*ThetaT+(-0.74)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = 1.0985e-05*ThetaT^3+(2.7783e-18)*ThetaT^2+(0.015725)*ThetaT+(-0.66)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 2.5074e-05*ThetaT^3+(0.00016478)*ThetaT^2+(0.016549)*ThetaT+(-0.58)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -3.128e-05*ThetaT^3+(0.00054088)*ThetaT^2+(0.020078)*ThetaT+(-0.49)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.00050005*ThetaT^3+(7.1683e-05)*ThetaT^2+(0.02314)*ThetaT+(-0.38)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = -0.00092891*ThetaT^3+(0.0075724)*ThetaT^2+(0.061361)*ThetaT+(-0.2)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.00033558*ThetaT^3+(-0.0063612)*ThetaT^2+(0.067417)*ThetaT+(0.18)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = 0.00022659*ThetaT^3+(-0.0013275)*ThetaT^2+(0.028973)*ThetaT+(0.4)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = -0.00036193*ThetaT^3+(0.0020713)*ThetaT^2+(0.032692)*ThetaT+(0.54)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = 0.00026112*ThetaT^3+(-0.0033576)*ThetaT^2+(0.02626)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = 3.7457e-05*ThetaT^3+(0.00055915)*ThetaT^2+(0.012268)*ThetaT+(0.79)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = -0.00017094*ThetaT^3+(0.001121)*ThetaT^2+(0.020669)*ThetaT+(0.87)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = 8.6322e-05*ThetaT^3+(-0.0014432)*ThetaT^2+(0.019058)*ThetaT+(0.98)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = 6.5657e-05*ThetaT^3+(-0.00014834)*ThetaT^2+(0.0111)*ThetaT+(1.05)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = -0.00010895*ThetaT^3+(0.00083651)*ThetaT^2+(0.014541)*ThetaT+(1.11)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = 5.0137e-05*ThetaT^3+(-0.00079771)*ThetaT^2+(0.014735)*ThetaT+(1.19)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = -1.1601e-05*ThetaT^3+(-4.5655e-05)*ThetaT^2+(0.010518)*ThetaT+(1.25)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 7.6265e-05*ThetaT^3+(-0.00021966)*ThetaT^2+(0.0091917)*ThetaT+(1.3)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = -0.00013346*ThetaT^3+(0.00092431)*ThetaT^2+(0.012715)*ThetaT+(1.35)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = -2.2423e-05*ThetaT^3+(-0.0010776)*ThetaT^2+(0.011949)*ThetaT+(1.42)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = 0.00014315*ThetaT^3+(-0.0014139)*ThetaT^2+(-0.00050912)*ThetaT+(1.45)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = 9.8106e-06*ThetaT^3+(0.00073336)*ThetaT^2+(-0.003912)*ThetaT+(1.43)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = -0.0001024*ThetaT^3+(0.00088052)*ThetaT^2+(0.0041573)*ThetaT+(1.43)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = -2.2823e-07*ThetaT^3+(-0.00065542)*ThetaT^2+(0.0052828)*ThetaT+(1.46)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 2.3309e-05*ThetaT^3+(-0.00065884)*ThetaT^2+(-0.0012885)*ThetaT+(1.47)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = 6.6994e-05*ThetaT^3+(-0.00030921)*ThetaT^2+(-0.0061288)*ThetaT+(1.45)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = -0.00013129*ThetaT^3+(0.0006957)*ThetaT^2+(-0.0041964)*ThetaT+(1.42)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = 0.00013815*ThetaT^3+(-0.0012736)*ThetaT^2+(-0.0070858)*ThetaT+(1.4)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = -0.0001013*ThetaT^3+(0.00079862)*ThetaT^2+(-0.0094606)*ThetaT+(1.35)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = 2.7064e-05*ThetaT^3+(-0.00072092)*ThetaT^2+(-0.009072)*ThetaT+(1.31)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = 0.00023305*ThetaT^3+(-0.00031496)*ThetaT^2+(-0.014251)*ThetaT+(1.25)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = -0.00031926*ThetaT^3+(0.0031808)*ThetaT^2+(7.7616e-05)*ThetaT+(1.2)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = 0.00016398*ThetaT^3+(-0.0016081)*ThetaT^2+(0.0079409)*ThetaT+(1.24)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = -0.00025667*ThetaT^3+(0.00085164)*ThetaT^2+(0.0041586)*ThetaT+(1.26)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = 0.00030271*ThetaT^3+(-0.0029985)*ThetaT^2+(-0.0065755)*ThetaT+(1.27)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = -0.00015416*ThetaT^3+(0.0015422)*ThetaT^2+(-0.013857)*ThetaT+(1.2)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = 0.00023395*ThetaT^3+(-0.00077027)*ThetaT^2+(-0.0099973)*ThetaT+(1.15)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = -0.00030162*ThetaT^3+(0.0027389)*ThetaT^2+(-0.00015409)*ThetaT+(1.11)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = 9.2526e-05*ThetaT^3+(-0.0017854)*ThetaT^2+(0.0046136)*ThetaT+(1.14)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = 1.1512e-05*ThetaT^3+(-0.00039746)*ThetaT^2+(-0.0063005)*ThetaT+(1.13)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = -0.00013858*ThetaT^3+(-0.00022478)*ThetaT^2+(-0.0094117)*ThetaT+(1.09)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = 0.00038279*ThetaT^3+(-0.0023034)*ThetaT^2+(-0.022053)*ThetaT+(1.02)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -0.00019259*ThetaT^3+(0.0034384)*ThetaT^2+(-0.016378)*ThetaT+(0.9)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = -1.2444e-05*ThetaT^3+(0.00054964)*ThetaT^2+(0.0035629)*ThetaT+(0.88)

opseg od 220 do 225 -> f(45) = -7.7637e-05*ThetaT^3+(0.00036298)*ThetaT^2+(0.008126)*ThetaT+(0.91)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 8.2994e-05*ThetaT^3+(-0.00080158)*ThetaT^2+(0.005933)*ThetaT+(0.95)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -9.4338e-05*ThetaT^3+(0.00044333)*ThetaT^2+(0.0041418)*ThetaT+(0.97)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = 5.4357e-05*ThetaT^3+(-0.00097174)*ThetaT^2+(0.0014998)*ThetaT+(0.99)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = 3.6911e-05*ThetaT^3+(-0.00015638)*ThetaT^2+(-0.0041408)*ThetaT+(0.98)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = -4.1999e-05*ThetaT^3+(0.00039727)*ThetaT^2+(-0.0029364)*ThetaT+(0.96)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = 5.1087e-05*ThetaT^3+(-0.00023271)*ThetaT^2+(-0.0021136)*ThetaT+(0.95)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = -8.2347e-05*ThetaT^3+(0.00053358)*ThetaT^2+(-0.00060924)*ThetaT+(0.94)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = 0.0001183*ThetaT^3+(-0.00070162)*ThetaT^2+(-0.0014494)*ThetaT+(0.94)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = -0.00023086*ThetaT^3+(0.0010729)*ThetaT^2+(0.00040699)*ThetaT+(0.93)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = 8.5143e-05*ThetaT^3+(-0.00239)*ThetaT^2+(-0.0061785)*ThetaT+(0.93)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = 0.00021029*ThetaT^3+(-0.0011129)*ThetaT^2+(-0.023693)*ThetaT+(0.85)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 0.00011371*ThetaT^3+(0.0020415)*ThetaT^2+(-0.01905)*ThetaT+(0.73)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = -0.0019451*ThetaT^3+(0.0037471)*ThetaT^2+(0.0098926)*ThetaT+(0.7)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = 0.0029468*ThetaT^3+(-0.02543)*ThetaT^2+(-0.09852)*ThetaT+(0.6)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = -0.0012019*ThetaT^3+(0.018772)*ThetaT^2+(-0.13181)*ThetaT+(-0.16)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = 2.0795e-05*ThetaT^3+(0.0007433)*ThetaT^2+(-0.034236)*ThetaT+(-0.5)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = -8.1294e-05*ThetaT^3+(0.0010552)*ThetaT^2+(-0.025244)*ThetaT+(-0.65)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = 6.4382e-05*ThetaT^3+(-0.00016419)*ThetaT^2+(-0.020789)*ThetaT+(-0.76)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -1.6233e-05*ThetaT^3+(0.00080154)*ThetaT^2+(-0.017602)*ThetaT+(-0.86)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 5.5153e-07*ThetaT^3+(0.00055804)*ThetaT^2+(-0.010804)*ThetaT+(-0.93)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -0.00014597*ThetaT^3+(0.00056631)*ThetaT^2+(-0.0051822)*ThetaT+(-0.97)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = -5.666e-05*ThetaT^3+(-0.0016233)*ThetaT^2+(-0.010467)*ThetaT+(-1)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = 0.00093261*ThetaT^3+(-0.0024732)*ThetaT^2+(-0.030949)*ThetaT+(-1.1)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = -0.0012738*ThetaT^3+(0.011516)*ThetaT^2+(0.014265)*ThetaT+(-1.2)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = 0.00072258*ThetaT^3+(-0.0075909)*ThetaT^2+(0.03389)*ThetaT+(-1)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = -0.00025652*ThetaT^3+(0.0032477)*ThetaT^2+(0.012174)*ThetaT+(-0.93)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = -0.00025652*ThetaT^3+(-0.0006)*ThetaT^2+(0.025413)*ThetaT+(-0.82)

Izgled jednačina spline za nq=64

opseg od 0 do 5 -> f(1) = -0.00065187*ThetaT^3+(0.013978)*ThetaT^2+(-0.057593)*ThetaT+(-0.69)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = -0.00065187*ThetaT^3+(0.0042)*ThetaT^2+(0.033297)*ThetaT+(-0.71)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 0.00053933*ThetaT^3+(-0.005578)*ThetaT^2+(0.026407)*ThetaT+(-0.52)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -0.00022546*ThetaT^3+(0.002512)*ThetaT^2+(0.011077)*ThetaT+(-0.46)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.00068249*ThetaT^3+(-0.00086987)*ThetaT^2+(0.019287)*ThetaT+(-0.37)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = -0.0011445*ThetaT^3+(0.0093675)*ThetaT^2+(0.061775)*ThetaT+(-0.21)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.00053555*ThetaT^3+(-0.0078002)*ThetaT^2+(0.069612)*ThetaT+(0.19)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = -3.7697e-05*ThetaT^3+(0.00023312)*ThetaT^2+(0.031777)*ThetaT+(0.41)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = -6.4765e-05*ThetaT^3+(-0.00033233)*ThetaT^2+(0.031281)*ThetaT+(0.57)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = 0.00013676*ThetaT^3+(-0.0013038)*ThetaT^2+(0.0231)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = -8.2259e-05*ThetaT^3+(0.00074754)*ThetaT^2+(0.020319)*ThetaT+(0.81)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = 0.00011228*ThetaT^3+(-0.00048635)*ThetaT^2+(0.021625)*ThetaT+(0.92)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = -0.00028687*ThetaT^3+(0.0011979)*ThetaT^2+(0.025182)*ThetaT+(1.03)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = 0.00039519*ThetaT^3+(-0.0031051)*ThetaT^2+(0.015646)*ThetaT+(1.15)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = -0.00033389*ThetaT^3+(0.0028227)*ThetaT^2+(0.014234)*ThetaT+(1.2)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = 0.00022038*ThetaT^3+(-0.0021857)*ThetaT^2+(0.017419)*ThetaT+(1.3)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = -0.00014762*ThetaT^3+(0.00112)*ThetaT^2+(0.012091)*ThetaT+(1.36)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 0.00013012*ThetaT^3+(-0.0010944)*ThetaT^2+(0.012219)*ThetaT+(1.43)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = -0.00013284*ThetaT^3+(0.00085739)*ThetaT^2+(0.011034)*ThetaT+(1.48)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = 8.1248e-05*ThetaT^3+(-0.0011352)*ThetaT^2+(0.0096449)*ThetaT+(1.54)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = -3.215e-05*ThetaT^3+(8.3495e-05)*ThetaT^2+(0.0043863)*ThetaT+(1.57)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = -3.2647e-05*ThetaT^3+(-0.00039876)*ThetaT^2+(0.00281)*ThetaT+(1.59)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = 8.2738e-05*ThetaT^3+(-0.00088846)*ThetaT^2+(-0.0036261)*ThetaT+(1.59)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = -5.8304e-05*ThetaT^3+(0.0003526)*ThetaT^2+(-0.0063054)*ThetaT+(1.56)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 7.0478e-05*ThetaT^3+(-0.00052196)*ThetaT^2+(-0.0071522)*ThetaT+(1.53)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = -6.361e-05*ThetaT^3+(0.00053522)*ThetaT^2+(-0.0070859)*ThetaT+(1.49)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 2.396e-05*ThetaT^3+(-0.00041892)*ThetaT^2+(-0.0065044)*ThetaT+(1.46)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = -3.223e-05*ThetaT^3+(-5.9524e-05)*ThetaT^2+(-0.0088966)*ThetaT+(1.42)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = -5.5039e-05*ThetaT^3+(-0.00054298)*ThetaT^2+(-0.011909)*ThetaT+(1.37)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = 0.00025239*ThetaT^3+(-0.0013686)*ThetaT^2+(-0.021467)*ThetaT+(1.29)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = -7.4504e-05*ThetaT^3+(0.0024172)*ThetaT^2+(-0.016224)*ThetaT+(1.18)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = -0.00027437*ThetaT^3+(0.0012997)*ThetaT^2+(0.0023609)*ThetaT+(1.15)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = 0.00029198*ThetaT^3+(-0.0028159)*ThetaT^2+(-0.0052202)*ThetaT+(1.16)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = -0.00017356*ThetaT^3+(0.0015639)*ThetaT^2+(-0.01148)*ThetaT+(1.1)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = 8.226e-05*ThetaT^3+(-0.0010396)*ThetaT^2+(-0.0088587)*ThetaT+(1.06)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = 4.522e-06*ThetaT^3+(0.00019434)*ThetaT^2+(-0.013085)*ThetaT+(1)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = 5.9652e-05*ThetaT^3+(0.00026217)*ThetaT^2+(-0.010802)*ThetaT+(0.94)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = -8.3131e-05*ThetaT^3+(0.001157)*ThetaT^2+(-0.0037065)*ThetaT+(0.9)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = -4.7126e-05*ThetaT^3+(-9.0013e-05)*ThetaT^2+(0.0016282)*ThetaT+(0.9)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = 3.1637e-05*ThetaT^3+(-0.00079691)*ThetaT^2+(-0.0028064)*ThetaT+(0.9)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 8.0578e-05*ThetaT^3+(-0.00032235)*ThetaT^2+(-0.0084027)*ThetaT+(0.87)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = 4.605e-05*ThetaT^3+(0.00088632)*ThetaT^2+(-0.0055829)*ThetaT+(0.83)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -0.00026478*ThetaT^3+(0.0015771)*ThetaT^2+(0.0067341)*ThetaT+(0.83)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = 0.00021306*ThetaT^3+(-0.0023946)*ThetaT^2+(0.0026464)*ThetaT+(0.87)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -2.7477e-05*ThetaT^3+(0.00080135)*ThetaT^2+(-0.0053198)*ThetaT+(0.85)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = -2.3154e-05*ThetaT^3+(0.00038919)*ThetaT^2+(0.0006329)*ThetaT+(0.84)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -3.9905e-05*ThetaT^3+(4.1876e-05)*ThetaT^2+(0.0027882)*ThetaT+(0.85)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = 2.2774e-05*ThetaT^3+(-0.0005567)*ThetaT^2+(0.00021414)*ThetaT+(0.86)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = 2.881e-05*ThetaT^3+(-0.00021509)*ThetaT^2+(-0.0036448)*ThetaT+(0.85)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = -5.8014e-05*ThetaT^3+(0.00021706)*ThetaT^2+(-0.003635)*ThetaT+(0.83)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = 4.3246e-05*ThetaT^3+(-0.00065315)*ThetaT^2+(-0.0058154)*ThetaT+(0.81)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = -3.497e-05*ThetaT^3+(-4.459e-06)*ThetaT^2+(-0.0091034)*ThetaT+(0.77)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = 9.6635e-05*ThetaT^3+(-0.00052901)*ThetaT^2+(-0.011771)*ThetaT+(0.72)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = -0.00011157*ThetaT^3+(0.00092051)*ThetaT^2+(-0.0098133)*ThetaT+(0.66)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = -0.00029035*ThetaT^3+(-0.00075304)*ThetaT^2+(-0.0089759)*ThetaT+(0.62)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -0.00040701*ThetaT^3+(-0.0051084)*ThetaT^2+(-0.038283)*ThetaT+(0.52)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 0.0018384*ThetaT^3+(-0.011214)*ThetaT^2+(-0.11989)*ThetaT+(0.15)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = -0.0012666*ThetaT^3+(0.016363)*ThetaT^2+(-0.094147)*ThetaT+(-0.5)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = 0.00034805*ThetaT^3+(-0.0026367)*ThetaT^2+(-0.025518)*ThetaT+(-0.72)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = -0.00020558*ThetaT^3+(0.0025841)*ThetaT^2+(-0.025781)*ThetaT+(-0.87)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = 7.4258e-05*ThetaT^3+(-0.00049959)*ThetaT^2+(-0.015359)*ThetaT+(-0.96)

```
opseg od 305 do 310 -> f(62) = -1.1457e-05*ThetaT^3+(0.00061429)*ThetaT^2+(-0.014785)*ThetaT+(-1.04)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = -2.8431e-05*ThetaT^3+(0.00044243)*ThetaT^2+(-0.0095014)*ThetaT+(-1.1)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = 4.518e-05*ThetaT^3+(1.5972e-05)*ThetaT^2+(-0.0072094)*ThetaT+(-1.14)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = -7.229e-05*ThetaT^3+(0.00069368)*ThetaT^2+(-0.0036611)*ThetaT+(-1.17)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = 8.3981e-05*ThetaT^3+(-0.00039068)*ThetaT^2+(-0.0021461)*ThetaT+(-1.18)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = -2.3635e-05*ThetaT^3+(0.00086904)*ThetaT^2+(0.00024567)*ThetaT+(-1.19)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = -6.9441e-05*ThetaT^3+(0.00051452)*ThetaT^2+(0.0071635)*ThetaT+(-1.17)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = 0.0001414*ThetaT^3+(-0.0005271)*ThetaT^2+(0.0071005)*ThetaT+(-1.13)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = -9.6158e-05*ThetaT^3+(0.0015939)*ThetaT^2+(0.012434)*ThetaT+(-1.09)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = 8.3232e-05*ThetaT^3+(0.00015153)*ThetaT^2+(0.021162)*ThetaT+(-1)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = 8.3232e-05*ThetaT^3+(0.0014)*ThetaT^2+(0.028919)*ThetaT+(-0.88)
```

Izgled jednačina spline za nq=71.97

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = 3.5711e-05*ThetaT^3+(-0.00053566)*ThetaT^2+(0.013786)*ThetaT+(-0.83)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = 3.5711e-05*ThetaT^3+(1.7347e-18)*ThetaT^2+(0.011107)*ThetaT+(-0.77)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = -1.8555e-05*ThetaT^3+(0.00053566)*ThetaT^2+(0.013786)*ThetaT+(-0.71)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -4.1492e-05*ThetaT^3+(0.00025734)*ThetaT^2+(0.017751)*ThetaT+(-0.63)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.00018452*ThetaT^3+(-0.00036504)*ThetaT^2+(0.017212)*ThetaT+(-0.54)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = -0.0002166*ThetaT^3+(0.0024028)*ThetaT^2+(0.027401)*ThetaT+(-0.44)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.00092189*ThetaT^3+(-0.00084624)*ThetaT^2+(0.035184)*ThetaT+(-0.27)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = -0.001951*ThetaT^3+(0.012982)*ThetaT^2+(0.095863)*ThetaT+(0)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = 0.0012819*ThetaT^3+(-0.016282)*ThetaT^2+(0.079363)*ThetaT+(0.56)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = -0.00029682*ThetaT^3+(0.0029469)*ThetaT^2+(0.012686)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = 0.00014533*ThetaT^3+(-0.0015054)*ThetaT^2+(0.019894)*ThetaT+(0.81)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = -0.00012449*ThetaT^3+(0.00067455)*ThetaT^2+(0.01574)*ThetaT+(0.89)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = 0.00011264*ThetaT^3+(-0.0011928)*ThetaT^2+(0.013148)*ThetaT+(0.97)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = -8.6063e-05*ThetaT^3+(0.00049675)*ThetaT^2+(0.0096678)*ThetaT+(1.02)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = 7.1612e-05*ThetaT^3+(-0.00079419)*ThetaT^2+(0.0081806)*ThetaT+(1.07)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = -4.0386e-05*ThetaT^3+(0.00028)*ThetaT^2+(0.0056097)*ThetaT+(1.1)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = 9.9315e-06*ThetaT^3+(-0.00032579)*ThetaT^2+(0.0053807)*ThetaT+(1.13)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 6.5985e-07*ThetaT^3+(-0.00017682)*ThetaT^2+(0.0028676)*ThetaT+(1.15)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = -1.2571e-05*ThetaT^3+(-0.00016692)*ThetaT^2+(0.0011489)*ThetaT+(1.16)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = 4.9624e-05*ThetaT^3+(-0.00035549)*ThetaT^2+(-0.0014632)*ThetaT+(1.16)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = -0.00010592*ThetaT^3+(0.00038887)*ThetaT^2+(-0.0012962)*ThetaT+(1.15)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = 0.00013407*ThetaT^3+(-0.0012)*ThetaT^2+(-0.0053519)*ThetaT+(1.14)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = -0.00011037*ThetaT^3+(0.00081111)*ThetaT^2+(-0.0072963)*ThetaT+(1.1)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = 6.7408e-05*ThetaT^3+(-0.00084444)*ThetaT^2+(-0.007463)*ThetaT+(1.07)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 8.074e-05*ThetaT^3+(0.00016667)*ThetaT^2+(-0.010852)*ThetaT+(1.02)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = -0.00015037*ThetaT^3+(0.0013778)*ThetaT^2+(-0.0031297)*ThetaT+(0.98)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 0.00012073*ThetaT^3+(-0.00087775)*ThetaT^2+(-0.00062954)*ThetaT+(0.98)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = -9.2554e-05*ThetaT^3+(0.00093321)*ThetaT^2+(-0.0003522)*ThetaT+(0.97)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = 9.486e-06*ThetaT^3+(-0.0004551)*ThetaT^2+(0.0020384)*ThetaT+(0.98)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = 5.461e-05*ThetaT^3+(-0.00031281)*ThetaT^2+(-0.0018012)*ThetaT+(0.98)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = -6.7927e-05*ThetaT^3+(0.00050634)*ThetaT^2+(-0.00083355)*ThetaT+(0.97)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = 5.7096e-05*ThetaT^3+(-0.00051256)*ThetaT^2+(-0.00086462)*ThetaT+(0.97)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = -8.0457e-05*ThetaT^3+(0.00034388)*ThetaT^2+(-0.001708)*ThetaT+(0.96)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = 0.00010473*ThetaT^3+(-0.00086298)*ThetaT^2+(-0.0043034)*ThetaT+(0.95)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = -9.8475e-05*ThetaT^3+(0.00070802)*ThetaT^2+(-0.0050782)*ThetaT+(0.92)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = 0.00012917*ThetaT^3+(-0.0007691)*ThetaT^2+(-0.0053836)*ThetaT+(0.9)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = -0.00017819*ThetaT^3+(0.0011684)*ThetaT^2+(-0.0033872)*ThetaT+(0.87)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = 0.00018359*ThetaT^3+(-0.0015045)*ThetaT^2+(-0.0050675)*ThetaT+(0.86)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = -0.00015618*ThetaT^3+(0.0012494)*ThetaT^2+(-0.0063426)*ThetaT+(0.82)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = 0.00012114*ThetaT^3+(-0.0010933)*ThetaT^2+(-0.005562)*ThetaT+(0.8)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = -8.8384e-05*ThetaT^3+(0.00072382)*ThetaT^2+(-0.0074095)*ThetaT+(0.76)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = 7.2395e-05*ThetaT^3+(-0.00060195)*ThetaT^2+(-0.0068001)*ThetaT+(0.73)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -4.1195e-05*ThetaT^3+(0.00048397)*ThetaT^2+(-0.00739)*ThetaT+(0.69)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = 1.2384e-05*ThetaT^3+(-0.00013395)*ThetaT^2+(-0.0056399)*ThetaT+(0.66)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -8.3403e-06*ThetaT^3+(5.181e-05)*ThetaT^2+(-0.0060505)*ThetaT+(0.63)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 2.0977e-05*ThetaT^3+(-7.3294e-05)*ThetaT^2+(-0.006158)*ThetaT+(0.6)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = 4.431e-06*ThetaT^3+(0.00024137)*ThetaT^2+(-0.0053176)*ThetaT+(0.57)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = -3.8701e-05*ThetaT^3+(0.00030783)*ThetaT^2+(-0.0025716)*ThetaT+(0.55)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = -9.6257e-06*ThetaT^3+(-0.00027269)*ThetaT^2+(-0.0023959)*ThetaT+(0.54)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = -2.7958e-06*ThetaT^3+(-0.00041707)*ThetaT^2+(-0.0058447)*ThetaT+(0.52)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = 0.00010081*ThetaT^3+(-0.00045901)*ThetaT^2+(-0.010225)*ThetaT+(0.48)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = -0.00072044*ThetaT^3+(0.0010531)*ThetaT^2+(-0.0072546)*ThetaT+(0.43)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = 0.0012609*ThetaT^3+(-0.0097535)*ThetaT^2+(-0.050756)*ThetaT+(0.33)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = -0.00064336*ThetaT^3+(0.0091608)*ThetaT^2+(-0.05372)*ThetaT+(-0.01)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = 3.2474e-05*ThetaT^3+(-0.00048957)*ThetaT^2+(-0.010364)*ThetaT+(-0.13)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -4.6539e-05*ThetaT^3+(-2.4686e-06)*ThetaT^2+(-0.012824)*ThetaT+(-0.19)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = -0.00016632*ThetaT^3+(-0.00070055)*ThetaT^2+(-0.016339)*ThetaT+(-0.26)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = 0.00055181*ThetaT^3+(-0.0031953)*ThetaT^2+(-0.035819)*ThetaT+(-0.38)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.00044092*ThetaT^3+(0.0050818)*ThetaT^2+(-0.026386)*ThetaT+(-0.57)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 9.1888e-05*ThetaT^3+(-0.001532)*ThetaT^2+(-0.008637)*ThetaT+(-0.63)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = 7.3373e-05*ThetaT^3+(-0.00015371)*ThetaT^2+(-0.017066)*ThetaT+(-0.7)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = -6.5378e-05*ThetaT^3+(0.00094688)*ThetaT^2+(-0.0131)*ThetaT+(-0.78)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = 2.8141e-05*ThetaT^3+(-3.3798e-05)*ThetaT^2+(-0.0085345)*ThetaT+(-0.83)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -4.7185e-05*ThetaT^3+(0.00038831)*ThetaT^2+(-0.006762)*ThetaT+(-0.87)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 8.0598e-05*ThetaT^3+(-0.00031946)*ThetaT^2+(-0.0064177)*ThetaT+(-0.9)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -0.00011521*ThetaT^3+(0.00088951)*ThetaT^2+(-0.0035674)*ThetaT+(-0.93)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = 0.00014023*ThetaT^3+(-0.0008386)*ThetaT^2+(-0.0033128)*ThetaT+(-0.94)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = -0.00012572*ThetaT^3+(0.0012649)*ThetaT^2+(-0.0011814)*ThetaT+(-0.96)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = 0.00012266*ThetaT^3+(-0.00062095)*ThetaT^2+(0.0020383)*ThetaT+(-0.95)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = -0.00012491*ThetaT^3+(0.0012189)*ThetaT^2+(0.0050281)*ThetaT+(-0.94)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = 5.6982e-05*ThetaT^3+(-0.00065473)*ThetaT^2+(0.0078491)*ThetaT+(-0.9)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = 5.6982e-05*ThetaT^3+(0.0002)*ThetaT^2+(0.0055754)*ThetaT+(-0.87)
```

Izgled jednačina spline za nq=76.21

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = -2.0922e-05*ThetaT^3+(0.00071383)*ThetaT^2+(0.012954)*ThetaT+(-1.01)
```

```
opseg od 5 do 10 -> f(2) = -2.0922e-05*ThetaT^3+(0.0004)*ThetaT^2+(0.018523)*ThetaT+(-0.93)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 0.00010461*ThetaT^3+(8.617e-05)*ThetaT^2+(0.020954)*ThetaT+(-0.83)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -0.00031752*ThetaT^3+(0.0016553)*ThetaT^2+(0.029661)*ThetaT+(-0.71)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.00044546*ThetaT^3+(-0.0031074)*ThetaT^2+(0.022401)*ThetaT+(-0.56)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = -0.00026433*ThetaT^3+(0.0035745)*ThetaT^2+(0.024736)*ThetaT+(-0.47)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.00077185*ThetaT^3+(-0.00039045)*ThetaT^2+(0.040656)*ThetaT+(-0.29)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = -0.0017031*ThetaT^3+(0.011187)*ThetaT^2+(0.09464)*ThetaT+(0)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = 0.0010805*ThetaT^3+(-0.014359)*ThetaT^2+(0.078783)*ThetaT+(0.54)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = -0.0001388*ThetaT^3+(0.0018482)*ThetaT^2+(0.016229)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = -4.5273e-05*ThetaT^3+(-0.00023381)*ThetaT^2+(0.024301)*ThetaT+(0.82)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = 7.9893e-05*ThetaT^3+(-0.00091292)*ThetaT^2+(0.018567)*ThetaT+(0.93)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = -3.4299e-05*ThetaT^3+(0.00028548)*ThetaT^2+(0.01543)*ThetaT+(1.01)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = -2.2699e-05*ThetaT^3+(-0.000229)*ThetaT^2+(0.015712)*ThetaT+(1.09)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = 4.5093e-05*ThetaT^3+(-0.00056948)*ThetaT^2+(0.01172)*ThetaT+(1.16)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = 2.3253e-06*ThetaT^3+(0.00010692)*ThetaT^2+(0.0094073)*ThetaT+(1.21)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = -5.4394e-05*ThetaT^3+(0.0001418)*ThetaT^2+(0.010651)*ThetaT+(1.26)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 5.5253e-05*ThetaT^3+(-0.00067412)*ThetaT^2+(0.0079893)*ThetaT+(1.31)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = -8.6616e-05*ThetaT^3+(0.00015467)*ThetaT^2+(0.005392)*ThetaT+(1.34)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = 0.00013121*ThetaT^3+(-0.0011446)*ThetaT^2+(0.00044257)*ThetaT+(1.36)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = -0.00011822*ThetaT^3+(0.00082359)*ThetaT^2+(-0.0011623)*ThetaT+(1.35)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = 0.00010169*ThetaT^3+(-0.00094978)*ThetaT^2+(-0.0017933)*ThetaT+(1.35)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = -0.00012852*ThetaT^3+(0.00057552)*ThetaT^2+(-0.0036646)*ThetaT+(1.33)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = 0.0001724*ThetaT^3+(-0.0013523)*ThetaT^2+(-0.0075485)*ThetaT+(1.31)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = -8.1077e-05*ThetaT^3+(0.0012337)*ThetaT^2+(-0.0081415)*ThetaT+(1.26)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = -8.0899e-06*ThetaT^3+(1.7531e-05)*ThetaT^2+(-0.0018854)*ThetaT+(1.24)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 3.3437e-05*ThetaT^3+(-0.00010382)*ThetaT^2+(-0.0023168)*ThetaT+(1.23)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = -4.5658e-05*ThetaT^3+(0.00039774)*ThetaT^2+(-0.00084724)*ThetaT+(1.22)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = 6.9194e-05*ThetaT^3+(-0.00028713)*ThetaT^2+(-0.0002942)*ThetaT+(1.22)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = -7.1118e-05*ThetaT^3+(0.00075078)*ThetaT^2+(0.002024)*ThetaT+(1.22)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = -2.4723e-05*ThetaT^3+(-0.00031599)*ThetaT^2+(0.004198)*ThetaT+(1.24)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = 9.0009e-05*ThetaT^3+(-0.00068683)*ThetaT^2+(-0.00081608)*ThetaT+(1.25)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = -9.5313e-05*ThetaT^3+(0.0006633)*ThetaT^2+(-0.0009337)*ThetaT+(1.24)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = 5.1241e-05*ThetaT^3+(-0.00076639)*ThetaT^2+(-0.0014491)*ThetaT+(1.24)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = -2.9653e-05*ThetaT^3+(2.2372e-06)*ThetaT^2+(-0.0052699)*ThetaT+(1.22)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = -1.2628e-05*ThetaT^3+(-0.00044256)*ThetaT^2+(-0.0074715)*ThetaT+(1.19)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = 1.653e-07*ThetaT^3+(-0.00063198)*ThetaT^2+(-0.012844)*ThetaT+(1.14)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = 1.1967e-05*ThetaT^3+(-0.0006295)*ThetaT^2+(-0.019152)*ThetaT+(1.06)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = 0.00019197*ThetaT^3+(-0.00045)*ThetaT^2+(-0.024549)*ThetaT+(0.95)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = -0.00021984*ThetaT^3+(0.0024295)*ThetaT^2+(-0.014652)*ThetaT+(0.84)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 4.7381e-05*ThetaT^3+(-0.00086805)*ThetaT^2+(-0.0068443)*ThetaT+(0.8)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = 3.0313e-05*ThetaT^3+(-0.00015733)*ThetaT^2+(-0.011971)*ThetaT+(0.75)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -8.6346e-06*ThetaT^3+(0.00029737)*ThetaT^2+(-0.011271)*ThetaT+(0.69)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = 4.2252e-06*ThetaT^3+(0.00016785)*ThetaT^2+(-0.0089449)*ThetaT+(0.64)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -8.266e-06*ThetaT^3+(0.00023123)*ThetaT^2+(-0.0069495)*ThetaT+(0.6)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 2.8839e-05*ThetaT^3+(0.00010724)*ThetaT^2+(-0.0052572)*ThetaT+(0.57)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -0.00010709*ThetaT^3+(0.00053982)*ThetaT^2+(-0.0020219)*ThetaT+(0.55)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = -4.8171e-07*ThetaT^3+(-0.0010665)*ThetaT^2+(-0.0046554)*ThetaT+(0.54)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = 0.00010902*ThetaT^3+(-0.0010737)*ThetaT^2+(-0.015357)*ThetaT+(0.49)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = -3.5583e-05*ThetaT^3+(0.0005615)*ThetaT^2+(-0.017918)*ThetaT+(0.4)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = -0.00012669*ThetaT^3+(2.7756e-05)*ThetaT^2+(-0.014972)*ThetaT+(0.32)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = 0.00030232*ThetaT^3+(-0.0018725)*ThetaT^2+(-0.024195)*ThetaT+(0.23)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = -0.00052261*ThetaT^3+(0.0026623)*ThetaT^2+(-0.020246)*ThetaT+(0.1)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = 0.00066811*ThetaT^3+(-0.0051768)*ThetaT^2+(-0.032819)*ThetaT+(0)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = -0.00038984*ThetaT^3+(0.0048449)*ThetaT^2+(-0.034478)*ThetaT+(-0.21)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -6.8759e-05*ThetaT^3+(-0.0010027)*ThetaT^2+(-0.015268)*ThetaT+(-0.31)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 0.00026487*ThetaT^3+(-0.0020341)*ThetaT^2+(-0.030451)*ThetaT+(-0.42)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = -3.074e-05*ThetaT^3+(0.001939)*ThetaT^2+(-0.030927)*ThetaT+(-0.59)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.00014191*ThetaT^3+(0.0014779)*ThetaT^2+(-0.013842)*ThetaT+(-0.7)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 0.00019839*ThetaT^3+(-0.00065077)*ThetaT^2+(-0.009706)*ThetaT+(-0.75)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = -0.00025166*ThetaT^3+(0.0023251)*ThetaT^2+(-0.0013342)*ThetaT+(-0.79)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = 8.8244e-05*ThetaT^3+(-0.0014498)*ThetaT^2+(0.0030427)*ThetaT+(-0.77)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = -2.1316e-05*ThetaT^3+(-0.0001261)*ThetaT^2+(-0.0048366)*ThetaT+(-0.78)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -2.9795e-06*ThetaT^3+(-0.00044584)*ThetaT^2+(-0.0076963)*ThetaT+(-0.81)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 0.00011323*ThetaT^3+(-0.00049053)*ThetaT^2+(-0.012378)*ThetaT+(-0.86)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -0.00012996*ThetaT^3+(0.001208)*ThetaT^2+(-0.008791)*ThetaT+(-0.92)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = 8.6591e-05*ThetaT^3+(-0.00074137)*ThetaT^2+(-0.0064579)*ThetaT+(-0.95)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = -5.6407e-05*ThetaT^3+(0.0005575)*ThetaT^2+(-0.0073773)*ThetaT+(-0.99)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = 5.9039e-05*ThetaT^3+(-0.00028861)*ThetaT^2+(-0.0060329)*ThetaT+(-1.02)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = -1.9747e-05*ThetaT^3+(0.00059696)*ThetaT^2+(-0.0044911)*ThetaT+(-1.05)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = 1.9949e-05*ThetaT^3+(0.00030076)*ThetaT^2+(-2.53e-06)*ThetaT+(-1.06)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = 1.9949e-05*ThetaT^3+(0.0006)*ThetaT^2+(0.0045013)*ThetaT+(-1.05)
```

Izgled jednačina spline za nq=85.21

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = -1.6222e-05*ThetaT^3+(0.00044333)*ThetaT^2+(0.012189)*ThetaT+(-1.1)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = -1.6222e-05*ThetaT^3+(0.0002)*ThetaT^2+(0.015406)*ThetaT+(-1.03)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 8.1111e-05*ThetaT^3+(-4.3333e-05)*ThetaT^2+(0.016189)*ThetaT+(-0.95)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -6.8222e-05*ThetaT^3+(0.0011733)*ThetaT^2+(0.021839)*ThetaT+(-0.86)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = -0.00012822*ThetaT^3+(0.00015001)*ThetaT^2+(0.028456)*ThetaT+(-0.73)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = 0.0012211*ThetaT^3+(-0.0017734)*ThetaT^2+(0.020339)*ThetaT+(-0.6)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = -0.0020363*ThetaT^3+(0.016543)*ThetaT^2+(0.094189)*ThetaT+(-0.39)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = 0.00092391*ThetaT^3+(-0.014)*ThetaT^2+(0.1069)*ThetaT+(0.24)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = -5.9382e-05*ThetaT^3+(-0.00014177)*ThetaT^2+(0.036193)*ThetaT+(0.54)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = 3.3618e-05*ThetaT^3+(-0.0010325)*ThetaT^2+(0.030322)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = 4.9092e-06*ThetaT^3+(-0.00052823)*ThetaT^2+(0.022518)*ThetaT+(0.84)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = 2.6745e-05*ThetaT^3+(-0.00045459)*ThetaT^2+(0.017604)*ThetaT+(0.94)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = -3.1889e-05*ThetaT^3+(-5.3416e-05)*ThetaT^2+(0.015064)*ThetaT+(1.02)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = 2.081e-05*ThetaT^3+(-0.00053175)*ThetaT^2+(0.012138)*ThetaT+(1.09)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = 2.8648e-05*ThetaT^3+(-0.00021959)*ThetaT^2+(0.0083818)*ThetaT+(1.14)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = -5.5401e-05*ThetaT^3+(0.00021012)*ThetaT^2+(0.0083344)*ThetaT+(1.18)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = 3.2956e-05*ThetaT^3+(-0.00062089)*ThetaT^2+(0.0062806)*ThetaT+(1.22)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 3.5756e-06*ThetaT^3+(-0.00012655)*ThetaT^2+(0.0025434)*ThetaT+(1.24)
```

```
opseg od 90 do 95 -> f(19) = 3.2741e-05*ThetaT^3+(-7.2914e-05)*ThetaT^2+(0.001546)*ThetaT+(1.25)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = -5.4541e-05*ThetaT^3+(0.0004182)*ThetaT^2+(0.0032725)*ThetaT+(1.26)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = 2.5421e-05*ThetaT^3+(-0.0003999)*ThetaT^2+(0.003364)*ThetaT+(1.28)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = 3.2855e-05*ThetaT^3+(-1.8586e-05)*ThetaT^2+(0.0012715)*ThetaT+(1.29)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = -7.6843e-05*ThetaT^3+(0.00047425)*ThetaT^2+(0.0035498)*ThetaT+(1.3)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = 3.4518e-05*ThetaT^3+(-0.0006784)*ThetaT^2+(0.0025291)*ThetaT+(1.32)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 1.8773e-05*ThetaT^3+(-0.00016064)*ThetaT^2+(-0.0016661)*ThetaT+(1.32)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = -2.9609e-05*ThetaT^3+(0.00012095)*ThetaT^2+(-0.0018645)*ThetaT+(1.31)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 1.9663e-05*ThetaT^3+(-0.00032318)*ThetaT^2+(-0.0028757)*ThetaT+(1.3)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = 3.0958e-05*ThetaT^3+(-2.8237e-05)*ThetaT^2+(-0.0046328)*ThetaT+(1.28)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = -6.3494e-05*ThetaT^3+(0.00043613)*ThetaT^2+(-0.0025933)*ThetaT+(1.26)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = 6.3016e-05*ThetaT^3+(-0.00051627)*ThetaT^2+(-0.002994)*ThetaT+(1.25)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = -2.8572e-05*ThetaT^3+(0.00042897)*ThetaT^2+(-0.0034306)*ThetaT+(1.23)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = -2.8728e-05*ThetaT^3+(3.9083e-07)*ThetaT^2+(-0.0012837)*ThetaT+(1.22)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = 6.3485e-05*ThetaT^3+(-0.00043053)*ThetaT^2+(-0.0034345)*ThetaT+(1.21)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = -6.5213e-05*ThetaT^3+(0.00052175)*ThetaT^2+(-0.0029784)*ThetaT+(1.19)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = 3.7367e-05*ThetaT^3+(-0.00045645)*ThetaT^2+(-0.0026519)*ThetaT+(1.18)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = -4.2559e-06*ThetaT^3+(0.00010406)*ThetaT^2+(-0.0044139)*ThetaT+(1.16)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = -2.0344e-05*ThetaT^3+(4.022e-05)*ThetaT^2+(-0.0036925)*ThetaT+(1.14)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = 5.631e-06*ThetaT^3+(-0.00026494)*ThetaT^2+(-0.0048161)*ThetaT+(1.12)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = -2.1803e-06*ThetaT^3+(-0.00018047)*ThetaT^2+(-0.0070431)*ThetaT+(1.09)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = -7.691e-05*ThetaT^3+(-0.00021318)*ThetaT^2+(-0.0090114)*ThetaT+(1.05)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 0.00014982*ThetaT^3+(-0.0013668)*ThetaT^2+(-0.016911)*ThetaT+(0.99)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = -4.2369e-05*ThetaT^3+(0.00088047)*ThetaT^2+(-0.019343)*ThetaT+(0.89)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = -6.0345e-05*ThetaT^3+(0.00024494)*ThetaT^2+(-0.013716)*ThetaT+(0.81)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = 0.00012375*ThetaT^3+(-0.00066024)*ThetaT^2+(-0.015793)*ThetaT+(0.74)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = -0.00011465*ThetaT^3+(0.001196)*ThetaT^2+(-0.013114)*ThetaT+(0.66)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 1.4864e-05*ThetaT^3+(-0.0005238)*ThetaT^2+(-0.0097526)*ThetaT+(0.61)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = 0.0001352*ThetaT^3+(-0.00030083)*ThetaT^2+(-0.013876)*ThetaT+(0.55)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = -7.5647e-05*ThetaT^3+(0.0017271)*ThetaT^2+(-0.0067444)*ThetaT+(0.49)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = -7.2607e-05*ThetaT^3+(0.0005924)*ThetaT^2+(0.0048532)*ThetaT+(0.49)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = 4.6074e-05*ThetaT^3+(-0.0004967)*ThetaT^2+(0.0053317)*ThetaT+(0.52)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = -3.1691e-05*ThetaT^3+(0.00019441)*ThetaT^2+(0.0038202)*ThetaT+(0.54)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = 6.8836e-07*ThetaT^3+(-0.00028095)*ThetaT^2+(0.0033875)*ThetaT+(0.56)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = 2.8937e-05*ThetaT^3+(-0.00027062)*ThetaT^2+(0.00062968)*ThetaT+(0.57)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = -3.6437e-05*ThetaT^3+(0.00016344)*ThetaT^2+(9.3751e-05)*ThetaT+(0.57)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = 3.6812e-05*ThetaT^3+(-0.00038312)*ThetaT^2+(-0.0010047)*ThetaT+(0.57)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -0.00011081*ThetaT^3+(0.00016906)*ThetaT^2+(-0.002075)*ThetaT+(0.56)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 8.6429e-05*ThetaT^3+(-0.0014931)*ThetaT^2+(-0.0086952)*ThetaT+(0.54)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = 8.5094e-05*ThetaT^3+(-0.00019666)*ThetaT^2+(-0.017144)*ThetaT+(0.47)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.0010668*ThetaT^3+(0.0010797)*ThetaT^2+(-0.012729)*ThetaT+(0.39)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 0.0019421*ThetaT^3+(-0.014922)*ThetaT^2+(-0.081941)*ThetaT+(0.22)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = -0.0010217*ThetaT^3+(0.01421)*ThetaT^2+(-0.085505)*ThetaT+(-0.32)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = 0.00014464*ThetaT^3+(-0.0011158)*ThetaT^2+(-0.020037)*ThetaT+(-0.52)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = -3.6854e-05*ThetaT^3+(0.0010537)*ThetaT^2+(-0.020347)*ThetaT+(-0.63)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -7.7219e-05*ThetaT^3+(0.00050091)*ThetaT^2+(-0.012574)*ThetaT+(-0.71)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 0.00010573*ThetaT^3+(-0.00065738)*ThetaT^2+(-0.013356)*ThetaT+(-0.77)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -0.00010571*ThetaT^3+(0.0009286)*ThetaT^2+(-0.012)*ThetaT+(-0.84)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = 7.7101e-05*ThetaT^3+(-0.00065702)*ThetaT^2+(-0.010642)*ThetaT+(-0.89)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = -4.2695e-05*ThetaT^3+(0.00049949)*ThetaT^2+(-0.01143)*ThetaT+(-0.95)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = 1.3679e-05*ThetaT^3+(-0.00014093)*ThetaT^2+(-0.0096373)*ThetaT+(-1)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = -1.2021e-05*ThetaT^3+(6.4249e-05)*ThetaT^2+(-0.010021)*ThetaT+(-1.05)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = 0.0001144*ThetaT^3+(-0.00011606)*ThetaT^2+(-0.01028)*ThetaT+(-1.1)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = 0.0001144*ThetaT^3+(0.0016)*ThetaT^2+(-0.0028601)*ThetaT+(-1.14)
```

Izgled jednačina spline za nq=96.85

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = 8.115e-06*ThetaT^3+(-0.00012172)*ThetaT^2+(0.012406)*ThetaT+(-0.74)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = 8.115e-06*ThetaT^3+(2.4259e-18)*ThetaT^2+(0.011797)*ThetaT+(-0.68)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 3.9425e-05*ThetaT^3+(0.00012172)*ThetaT^2+(0.012406)*ThetaT+(-0.62)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = -8.5815e-05*ThetaT^3+(0.0007131)*ThetaT^2+(0.01658)*ThetaT+(-0.55)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = 0.00022384*ThetaT^3+(-0.00057413)*ThetaT^2+(0.017275)*ThetaT+(-0.46)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = 0.00039047*ThetaT^3+(0.0027834)*ThetaT^2+(0.028321)*ThetaT+(-0.36)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = -0.0013857*ThetaT^3+(0.0086405)*ThetaT^2+(0.085441)*ThetaT+(-0.1)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = 0.0010724*ThetaT^3+(-0.012145)*ThetaT^2+(0.067917)*ThetaT+(0.37)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = -0.0005038*ThetaT^3+(0.0039405)*ThetaT^2+(0.026893)*ThetaT+(0.54)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = 0.00038283*ThetaT^3+(-0.0036166)*ThetaT^2+(0.028512)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = -0.00030754*ThetaT^3+(0.0021259)*ThetaT^2+(0.021059)*ThetaT+(0.81)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = 0.00036731*ThetaT^3+(-0.0024871)*ThetaT^2+(0.019253)*ThetaT+(0.93)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = -0.00044171*ThetaT^3+(0.0030225)*ThetaT^2+(0.02193)*ThetaT+(1.01)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = 0.00035952*ThetaT^3+(-0.0036031)*ThetaT^2+(0.019027)*ThetaT+(1.14)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = -0.00027637*ThetaT^3+(0.0017897)*ThetaT^2+(0.0099607)*ThetaT+(1.19)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = 0.00026597*ThetaT^3+(-0.0023559)*ThetaT^2+(0.00713)*ThetaT+(1.25)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = -0.00014752*ThetaT^3+(0.0016337)*ThetaT^2+(0.0035193)*ThetaT+(1.26)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = 4.1056e-06*ThetaT^3+(-0.00057906)*ThetaT^2+(0.0087927)*ThetaT+(1.3)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = 5.1097e-05*ThetaT^3+(-0.00051748)*ThetaT^2+(0.00331)*ThetaT+(1.33)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = -4.8495e-05*ThetaT^3+(0.00024898)*ThetaT^2+(0.0019675)*ThetaT+(1.34)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = -1.7116e-05*ThetaT^3+(-0.00047845)*ThetaT^2+(0.00082015)*ThetaT+(1.35)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = 0.00011696*ThetaT^3+(-0.00073519)*ThetaT^2+(-0.0052481)*ThetaT+(1.34)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = -0.00013073*ThetaT^3+(0.0010192)*ThetaT^2+(-0.0038279)*ThetaT+(1.31)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = 8.5948e-05*ThetaT^3+(-0.00094169)*ThetaT^2+(-0.0034403)*ThetaT+(1.3)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = -5.3066e-05*ThetaT^3+(0.00034754)*ThetaT^2+(-0.006411)*ThetaT+(1.27)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = 4.6316e-05*ThetaT^3+(-0.00044846)*ThetaT^2+(-0.0069156)*ThetaT+(1.24)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 2.7801e-05*ThetaT^3+(0.00024629)*ThetaT^2+(-0.0079265)*ThetaT+(1.2)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = 2.4808e-06*ThetaT^3+(0.0006633)*ThetaT^2+(-0.0033785)*ThetaT+(1.17)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = -3.7724e-05*ThetaT^3+(0.00070051)*ThetaT^2+(0.0034405)*ThetaT+(1.17)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = -9.1585e-05*ThetaT^3+(0.00013465)*ThetaT^2+(0.0076164)*ThetaT+(1.2)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = 8.4065e-05*ThetaT^3+(-0.0012391)*ThetaT^2+(0.002094)*ThetaT+(1.23)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = -4.6731e-06*ThetaT^3+(2.1844e-05)*ThetaT^2+(-0.0039924)*ThetaT+(1.22)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = 1.4628e-05*ThetaT^3+(-4.8252e-05)*ThetaT^2+(-0.0041244)*ThetaT+(1.2)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = -5.3838e-05*ThetaT^3+(0.00017116)*ThetaT^2+(-0.0035099)*ThetaT+(1.18)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = 4.0725e-05*ThetaT^3+(-0.00063641)*ThetaT^2+(-0.0058361)*ThetaT+(1.16)
```

```
opseg od 175 do 180 -> f(36) = 5.094e-05*ThetaT^3+(-2.5539e-05)*ThetaT^2+(-0.0091458)*ThetaT+(1.12)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = -0.00016448*ThetaT^3+(0.00073856)*ThetaT^2+(-0.0055807)*ThetaT+(1.08)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = 0.000127*ThetaT^3+(-0.0017287)*ThetaT^2+(-0.010531)*ThetaT+(1.05)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = 5.6491e-05*ThetaT^3+(0.00017627)*ThetaT^2+(-0.018294)*ThetaT+(0.97)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = -0.00011296*ThetaT^3+(0.0010236)*ThetaT^2+(-0.012294)*ThetaT+(0.89)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 7.5362e-05*ThetaT^3+(-0.00067081)*ThetaT^2+(-0.01053)*ThetaT+(0.84)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = -2.8484e-05*ThetaT^3+(0.00045961)*ThetaT^2+(-0.011586)*ThetaT+(0.78)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = 3.8574e-05*ThetaT^3+(3.2355e-05)*ThetaT^2+(-0.0091261)*ThetaT+(0.73)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = -4.5812e-05*ThetaT^3+(0.00061097)*ThetaT^2+(-0.0059095)*ThetaT+(0.69)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = 6.4676e-05*ThetaT^3+(-7.622e-05)*ThetaT^2+(-0.0032358)*ThetaT+(0.67)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 2.711e-05*ThetaT^3+(0.00089391)*ThetaT^2+(0.00085268)*ThetaT+(0.66)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -0.00033312*ThetaT^3+(0.0013006)*ThetaT^2+(0.011825)*ThetaT+(0.69)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = 0.00034536*ThetaT^3+(-0.0036962)*ThetaT^2+(-0.00015298)*ThetaT+(0.74)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = -0.0001683*ThetaT^3+(0.0014841)*ThetaT^2+(-0.011213)*ThetaT+(0.69)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = 8.786e-05*ThetaT^3+(-0.0010404)*ThetaT^2+(-0.0089945)*ThetaT+(0.65)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = -2.3137e-05*ThetaT^3+(0.00027749)*ThetaT^2+(-0.012809)*ThetaT+(0.59)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = 0.00016469*ThetaT^3+(-6.9558e-05)*ThetaT^2+(-0.011769)*ThetaT+(0.53)
opseg od 260 do 265 -> f(53) = -0.0014356*ThetaT^3+(0.0024007)*ThetaT^2+(-0.00011346)*ThetaT+(0.49)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = 0.0024578*ThetaT^3+(-0.019133)*ThetaT^2+(-0.083777)*ThetaT+(0.37)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = -0.0014354*ThetaT^3+(0.017733)*ThetaT^2+(-0.090779)*ThetaT+(-0.22)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = 0.00048384*ThetaT^3+(-0.0037981)*ThetaT^2+(-0.021105)*ThetaT+(-0.41)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = -0.00033995*ThetaT^3+(0.0034595)*ThetaT^2+(-0.022799)*ThetaT+(-0.55)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = 0.00023597*ThetaT^3+(-0.0016398)*ThetaT^2+(-0.0137)*ThetaT+(-0.62)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.00028391*ThetaT^3+(0.0018997)*ThetaT^2+(-0.012401)*ThetaT+(-0.7)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 0.00025967*ThetaT^3+(-0.002359)*ThetaT^2+(-0.014697)*ThetaT+(-0.75)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = -0.00011479*ThetaT^3+(0.0015361)*ThetaT^2+(-0.018811)*ThetaT+(-0.85)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = 3.9468e-05*ThetaT^3+(-0.00018563)*ThetaT^2+(-0.012059)*ThetaT+(-0.92)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = 3.6915e-05*ThetaT^3+(0.00040638)*ThetaT^2+(-0.010955)*ThetaT+(-0.98)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = -0.00010713*ThetaT^3+(0.00096011)*ThetaT^2+(-0.0041223)*ThetaT+(-1.02)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 7.1594e-05*ThetaT^3+(-0.0006468)*ThetaT^2+(-0.0025558)*ThetaT+(-1.03)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -1.9249e-05*ThetaT^3+(0.00042711)*ThetaT^2+(-0.0036543)*ThetaT+(-1.05)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = 5.4003e-06*ThetaT^3+(0.00013838)*ThetaT^2+(-0.0008269)*ThetaT+(-1.06)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = -2.3525e-06*ThetaT^3+(0.00021938)*ThetaT^2+(0.0009619)*ThetaT+(-1.06)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = 4.0098e-06*ThetaT^3+(0.00018409)*ThetaT^2+(0.0029793)*ThetaT+(-1.05)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = 0.00014631*ThetaT^3+(0.00024424)*ThetaT^2+(0.005121)*ThetaT+(-1.03)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = -0.00018926*ThetaT^3+(0.0024389)*ThetaT^2+(0.018537)*ThetaT+(-0.98)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = -0.00018926*ThetaT^3+(-0.0004)*ThetaT^2+(0.028732)*ThetaT+(-0.85)
```

Izgled jednačina spline za nq=100.56

```
opseg od 0 do 5 -> f(1) = -6.8688e-05*ThetaT^3+(0.0018303)*ThetaT^2+(-0.0014344)*ThetaT+(-1.26)
opseg od 5 do 10 -> f(2) = -6.8688e-05*ThetaT^3+(0.0008)*ThetaT^2+(0.011717)*ThetaT+(-1.23)
opseg od 10 do 15 -> f(3) = 2.3441e-05*ThetaT^3+(-0.00023032)*ThetaT^2+(0.014566)*ThetaT+(-1.16)
opseg od 15 do 20 -> f(4) = 5.4925e-05*ThetaT^3+(0.00012129)*ThetaT^2+(0.01402)*ThetaT+(-1.09)
opseg od 20 do 25 -> f(5) = -8.3141e-05*ThetaT^3+(0.00094517)*ThetaT^2+(0.019353)*ThetaT+(-1.01)
opseg od 25 do 30 -> f(6) = 3.764e-05*ThetaT^3+(-0.00030195)*ThetaT^2+(0.022569)*ThetaT+(-0.9)
opseg od 30 do 35 -> f(7) = 0.0015326*ThetaT^3+(0.00026265)*ThetaT^2+(0.022372)*ThetaT+(-0.79)
opseg od 35 do 40 -> f(8) = -0.003128*ThetaT^3+(0.023251)*ThetaT^2+(0.13994)*ThetaT+(-0.48)
opseg od 40 do 45 -> f(9) = 0.0016193*ThetaT^3+(-0.023668)*ThetaT^2+(0.13786)*ThetaT+(0.41)
opseg od 45 do 50 -> f(10) = -6.9173e-05*ThetaT^3+(0.00062115)*ThetaT^2+(0.022624)*ThetaT+(0.71)
opseg od 50 do 55 -> f(11) = 1.7409e-05*ThetaT^3+(-0.00041645)*ThetaT^2+(0.023647)*ThetaT+(0.83)
opseg od 55 do 60 -> f(12) = -4.6074e-07*ThetaT^3+(-0.00015533)*ThetaT^2+(0.020788)*ThetaT+(0.94)
opseg od 60 do 65 -> f(13) = -1.5566e-05*ThetaT^3+(-0.00016224)*ThetaT^2+(0.0192)*ThetaT+(1.04)
opseg od 65 do 70 -> f(14) = -1.7277e-05*ThetaT^3+(-0.00039572)*ThetaT^2+(0.016411)*ThetaT+(1.13)
opseg od 70 do 75 -> f(15) = 8.4674e-05*ThetaT^3+(-0.00065488)*ThetaT^2+(0.011158)*ThetaT+(1.2)
opseg od 75 do 80 -> f(16) = -8.1417e-05*ThetaT^3+(0.00061523)*ThetaT^2+(0.010959)*ThetaT+(1.25)
opseg od 80 do 85 -> f(17) = 8.0995e-05*ThetaT^3+(-0.00060603)*ThetaT^2+(0.011005)*ThetaT+(1.31)
opseg od 85 do 90 -> f(18) = -8.2562e-05*ThetaT^3+(0.00060889)*ThetaT^2+(0.01102)*ThetaT+(1.36)
opseg od 90 do 95 -> f(19) = 8.9253e-05*ThetaT^3+(-0.00062954)*ThetaT^2+(0.010916)*ThetaT+(1.42)
opseg od 95 do 100 -> f(20) = -0.00011445*ThetaT^3+(0.00070926)*ThetaT^2+(0.011315)*ThetaT+(1.47)
opseg od 100 do 105 -> f(21) = 0.00012855*ThetaT^3+(-0.0010075)*ThetaT^2+(0.0098237)*ThetaT+(1.53)
opseg od 105 do 110 -> f(22) = -7.9759e-05*ThetaT^3+(0.00092078)*ThetaT^2+(0.0093901)*ThetaT+(1.57)
opseg od 110 do 115 -> f(23) = 3.0484e-05*ThetaT^3+(-0.00027561)*ThetaT^2+(0.012616)*ThetaT+(1.63)
opseg od 115 do 120 -> f(24) = -4.2176e-05*ThetaT^3+(0.00018165)*ThetaT^2+(0.012146)*ThetaT+(1.69)
opseg od 120 do 125 -> f(25) = 5.822e-05*ThetaT^3+(-0.00045099)*ThetaT^2+(0.010799)*ThetaT+(1.75)
opseg od 125 do 130 -> f(26) = -0.0001107*ThetaT^3+(0.00042231)*ThetaT^2+(0.010656)*ThetaT+(1.8)
opseg od 130 do 135 -> f(27) = 0.0001446*ThetaT^3+(-0.0012383)*ThetaT^2+(0.0065763)*ThetaT+(1.85)
opseg od 135 do 140 -> f(28) = -0.00014769*ThetaT^3+(0.00093071)*ThetaT^2+(0.0050386)*ThetaT+(1.87)
opseg od 140 do 145 -> f(29) = 0.00012615*ThetaT^3+(-0.0012846)*ThetaT^2+(0.0032692)*ThetaT+(1.9)
opseg od 145 do 150 -> f(30) = -0.00011691*ThetaT^3+(0.00060764)*ThetaT^2+(-0.0001155)*ThetaT+(1.9)
opseg od 150 do 155 -> f(31) = 0.00010149*ThetaT^3+(-0.001146)*ThetaT^2+(-0.0028072)*ThetaT+(1.9)
opseg od 155 do 160 -> f(32) = -0.00012903*ThetaT^3+(0.00037629)*ThetaT^2+(-0.0066557)*ThetaT+(1.87)
opseg od 160 do 165 -> f(33) = 1.4644e-05*ThetaT^3+(-0.0015592)*ThetaT^2+(-0.01257)*ThetaT+(1.83)
opseg od 165 do 170 -> f(34) = 0.00015046*ThetaT^3+(-0.0013395)*ThetaT^2+(-0.027064)*ThetaT+(1.73)
opseg od 170 do 175 -> f(35) = -0.00021647*ThetaT^3+(0.0009173)*ThetaT^2+(-0.029175)*ThetaT+(1.58)
opseg od 175 do 180 -> f(36) = 0.00039541*ThetaT^3+(-0.0023297)*ThetaT^2+(-0.036237)*ThetaT+(1.43)
opseg od 180 do 185 -> f(37) = -0.00032517*ThetaT^3+(0.0036014)*ThetaT^2+(-0.029878)*ThetaT+(1.24)
opseg od 185 do 190 -> f(38) = 0.00018527*ThetaT^3+(-0.0012761)*ThetaT^2+(-0.018251)*ThetaT+(1.14)
opseg od 190 do 195 -> f(39) = -9.5911e-05*ThetaT^3+(0.001503)*ThetaT^2+(-0.017117)*ThetaT+(1.04)
opseg od 195 do 200 -> f(40) = -4.1625e-05*ThetaT^3+(6.4283e-05)*ThetaT^2+(-0.0092808)*ThetaT+(0.98)
opseg od 200 do 205 -> f(41) = 0.00010241*ThetaT^3+(-0.00056009)*ThetaT^2+(-0.01176)*ThetaT+(0.93)
opseg od 205 do 210 -> f(42) = -0.00020802*ThetaT^3+(0.00097607)*ThetaT^2+(-0.0096799)*ThetaT+(0.87)
opseg od 210 do 215 -> f(43) = 0.00024966*ThetaT^3+(-0.0021442)*ThetaT^2+(-0.01552)*ThetaT+(0.82)
opseg od 215 do 220 -> f(44) = -0.0001506*ThetaT^3+(0.0016006)*ThetaT^2+(-0.018238)*ThetaT+(0.72)
opseg od 220 do 225 -> f(45) = 3.2763e-05*ThetaT^3+(-0.00065842)*ThetaT^2+(-0.013527)*ThetaT+(0.65)
opseg od 225 do 230 -> f(46) = 1.9552e-05*ThetaT^3+(-0.00016697)*ThetaT^2+(-0.017654)*ThetaT+(0.57)
opseg od 230 do 235 -> f(47) = -3.0972e-05*ThetaT^3+(0.00012631)*ThetaT^2+(-0.017857)*ThetaT+(0.48)
opseg od 235 do 240 -> f(48) = 0.00010434*ThetaT^3+(-0.00033827)*ThetaT^2+(-0.018917)*ThetaT+(0.39)
opseg od 240 do 245 -> f(49) = -0.00022637*ThetaT^3+(0.0012268)*ThetaT^2+(-0.014475)*ThetaT+(0.3)
opseg od 245 do 250 -> f(50) = 0.00032114*ThetaT^3+(-0.0021688)*ThetaT^2+(-0.019185)*ThetaT+(0.23)
opseg od 250 do 255 -> f(51) = -0.00057819*ThetaT^3+(0.0026483)*ThetaT^2+(-0.016787)*ThetaT+(0.12)
opseg od 255 do 260 -> f(52) = 0.00023161*ThetaT^3+(-0.0060245)*ThetaT^2+(-0.033668)*ThetaT+(0.03)
```

```
opseg od 260 do 265 -> f(53) = 0.00061176*ThetaT^3+(-0.0025504)*ThetaT^2+(-0.076542)*ThetaT+(-0.26)
opseg od 265 do 270 -> f(54) = -0.00043864*ThetaT^3+(0.006626)*ThetaT^2+(-0.056164)*ThetaT+(-0.63)
opseg od 270 do 275 -> f(55) = 0.00010279*ThetaT^3+(4.6429e-05)*ThetaT^2+(-0.022802)*ThetaT+(-0.8)
opseg od 275 do 280 -> f(56) = -0.00013253*ThetaT^3+(0.0015883)*ThetaT^2+(-0.014628)*ThetaT+(-0.9)
opseg od 280 do 285 -> f(57) = 0.00010732*ThetaT^3+(-0.00039962)*ThetaT^2+(-0.0086849)*ThetaT+(-0.95)
opseg od 285 do 290 -> f(58) = -5.6756e-05*ThetaT^3+(0.0012102)*ThetaT^2+(-0.0046321)*ThetaT+(-0.99)
opseg od 290 do 295 -> f(59) = -0.0001203*ThetaT^3+(0.00035886)*ThetaT^2+(0.0032132)*ThetaT+(-0.99)
opseg od 295 do 300 -> f(60) = 0.00013795*ThetaT^3+(-0.0014456)*ThetaT^2+(-0.0022206)*ThetaT+(-0.98)
opseg od 300 do 305 -> f(61) = -0.0001115*ThetaT^3+(0.00062362)*ThetaT^2+(-0.0063306)*ThetaT+(-1.01)
opseg od 305 do 310 -> f(62) = 6.804e-05*ThetaT^3+(-0.0010488)*ThetaT^2+(-0.0084568)*ThetaT+(-1.04)
opseg od 310 do 315 -> f(63) = -6.6226e-07*ThetaT^3+(-2.8245e-05)*ThetaT^2+(-0.013842)*ThetaT+(-1.1)
opseg od 315 do 320 -> f(64) = 1.4609e-05*ThetaT^3+(-3.8179e-05)*ThetaT^2+(-0.014174)*ThetaT+(-1.17)
opseg od 320 do 325 -> f(65) = 2.2226e-05*ThetaT^3+(0.00018096)*ThetaT^2+(-0.01346)*ThetaT+(-1.24)
opseg od 325 do 330 -> f(66) = -2.3512e-05*ThetaT^3+(0.00051434)*ThetaT^2+(-0.0099839)*ThetaT+(-1.3)
opseg od 330 do 335 -> f(67) = -8.1794e-06*ThetaT^3+(0.00016167)*ThetaT^2+(-0.0066039)*ThetaT+(-1.34)
opseg od 335 do 340 -> f(68) = 5.6229e-05*ThetaT^3+(3.8978e-05)*ThetaT^2+(-0.0056006)*ThetaT+(-1.37)
opseg od 340 do 345 -> f(69) = -5.6737e-05*ThetaT^3+(0.00088242)*ThetaT^2+(-0.00099365)*ThetaT+(-1.39)
opseg od 345 do 350 -> f(70) = 1.072e-05*ThetaT^3+(3.1356e-05)*ThetaT^2+(0.0035752)*ThetaT+(-1.38)
opseg od 350 do 355 -> f(71) = 1.3856e-05*ThetaT^3+(0.00019216)*ThetaT^2+(0.0046928)*ThetaT+(-1.36)
opseg od 355 do 360 -> f(72) = 1.3856e-05*ThetaT^3+(0.0004)*ThetaT^2+(0.0076536)*ThetaT+(-1.33)
```

7. Nalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) postupkom regresije za krive *Wh* i *Wm* karakteristike u četiri kvadranta za jedan model radijalne pumpe i sedam modela radijalnih pumpnih - turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje

Tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u trajanju od sedam godina autor je još dodatno razvio sledeći numerički model postupkom regresije za dobjanje *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*: (Varijanta 6) - Polinomi 3, 3, 7 reda za krive *Wh* karakteristike i *Wm* karakteristike za jedan model pumpe i sedam modela pumpnih-turbina zajedno. Za razvijanje numeričkih modela u Matlab programu u ovoj doktorskoj disertaciji korišćen je postupak polinomske regresije – metoda najmanjih kvadrata (proces dobijanja razvijenog numeričkog modela u Matlab programu sastoji se od pet koraka), da bi se dobile *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (formulacija *Univerzalne Jednačine* se koristi za označavanje jednačine koja obuhvata ukupnu površinu svih tačaka modelnih krivih različitih vrijednosti specifične brzine (*nq*) navedenih radijalnih mašina u ovoj doktorskoj disertaciji, odnosno jednačina primenljiva za sve vrijednosti *nq*).

Glavna ideja je bila da *Univerzalne Jednačine* budu u obliku,

$$W_{h,m} = f(nq,\theta) \tag{67}$$

gdje bi se eksplicitno pokazao uticaj *nq*. Ugao (θ) je definisan jednačinom $\theta=arctg\ v/\alpha$ gde je: $v=Q/Q_R$ - bezdimenzionalna promjenjiva protoka, $\alpha=N/N_R$ - bezdimenzionalna brzina rotacije, $\beta=M/M_R$ – bezdimenzionalni moment i $h=H/H_R$ – bezdimenzionalni pad. Suterove krive $Wh(\theta)=h/(\alpha^2+v^2)$ i $Wm(\theta)=\beta/(\alpha^2+v^2)$ su izražene kao funkcija ugla (θ), kao što je prikazano na Slici 149 **[4]**. Očigledni glavni uticaj (θ) bi bio implicitan i dat je u koeficijentima u funkciji *f*. Međutim, nakon mnogo numeričkih eksperimenata, pokazalo se da je bolje uklapanje tačaka na krivu kada su uticaji (*nq*) i (θ) dati obrnuto: (θ) - eksplicitno i (*nq*) - implicitno u koeficijentima. Dakle, konačna ciljana funkcija (*Univerzalna Jednačina*) koju treba rešiti je bila,

$$W_{h,m} = a_0+\Sigma a_i(nq)\cdot\theta^i \tag{68}$$

Kako je bilo teško tačno uklopiti tačke sa željom što veće preciznosti, viši red polinoma je morao da se koristi nevoljno radi boljeg uklapanja, pa je ukupna funkcija *f* postala složenija od predviđene (Polinomi sa eksponentima 3, 3, 7).

7.1 Pronalaženje analitičke veze sa regresionim postupkom za Wh i Wm krive za sedam modela radijalnih pumpi-turbina i jedan model radijalne pumpe – (Varijanta 6 - Ovaj primjer je urađen sa Polinomima 3, 3, 7 reda)

Sledeći koraci su korišćeni za dobijanje Univerzalnih Jednačina za *Wh* i *Wm* u Matlab programu:

U prvom koraku, u dva odvojena dijagrama sa koordinatama *Wh* - θ i *Wm* - θ (ugao teta) kroz sedam Suterovih krivih *Wh* i *Wm* za sedam modela radijalnih pumpnih-turbina: *nq* = 24,8 – SAD; *nq* = 27 – Srbija; *nq* = 28,6 – SAD; *nq* = 41,6 - Austrija; *nq* = 43,83 – Rusija; *nq* = 50– Kina; *nq* = 56 – Kina, (koje je autor ove doktorske disertacije izračunao na osnovu prikupljenih podataka četvorokvadrantnih krivih) i jednog modela radijalne pumpe *nq* = 25 **[2]**, određena je srednja matematička kriva (polinom trećeg stepena).

U drugom koraku, u Matlab programu su izračunate vrijednosti ΔWh i ΔWm (udaljenosti svake od osam krivih *Wh* i *Wm* do srednje krive), a zatim vrijednosti dobijene za ΔWh i ΔWm su eksportovane iz Matlab programa u Eksel tabelu.

U trećem koraku, napravljeni su vertikalni preseci na osam *nq* krivih u opsegu $\theta = (0^0 - 270^0)$, sa korakom 5^0 (ukupno 55 presjeka), i u svakom od ovih 55 preseka na svakoj od osam *nq* krivih očitavane su vrijednosti za ΔWh i ΔWm. Nakon toga, posebno u 55 dijagrama za svaki od navedenih presjeka sa koordinatama ΔWh - *nq* i ΔWm – *nq*, dobijeni podaci su podvrgnuti određivanju srednje matematičke krive (polinoma trećeg stepena). Na Slikama 117 – 120 prikazan je samo dio od 55 dijagrama, dva dijagrama sa ΔWh - *nq* i dva dijagrama sa ΔWm - *nq*, kroz koje su prošli polinomi trećeg reda.

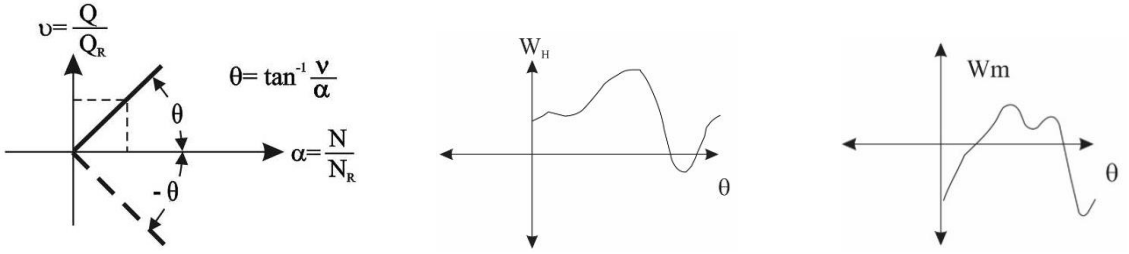
U četvrtom koraku određuju se vrijednosti za četiri koeficijenta (*K*1, *K*2, *K*3, *K*4) koji postoje u polinomu trećeg stepena (ukupno 55 polinoma i 220 vrijednosti koeficijenata) i koriste se za određivanje srednje krive-polinom trećeg stepena (ukupno 55 polinoma). Ove vrijednosti se eksportuju iz razvijenog numeričkog modela u Matlab programu u Eksel tabele.

U petom koraku, a za *Wm* i *Wh* posebno na četiri odvojena dijagrama sa koordinatom koeficijentom θ - (ugao teta), vrijednosti za četiri koeficijenta se sortiraju (*K*1, *K*2, *K*3, *K*4 - ukupno 220 vrijednosti koeficijenata) od 55 polinom trećeg reda, a kroz sve ove tačke (za svaki od ova četiri koeficijenta posebno) provučene su nove matematičke krive (polinom sedmog stepena). Na Slikama 121 - 124 prikazani su dijagrami sa vrijednostima koeficijenata (*K*1, *K*4) – θ (ugao teta), za *Wh* i *Wm*.

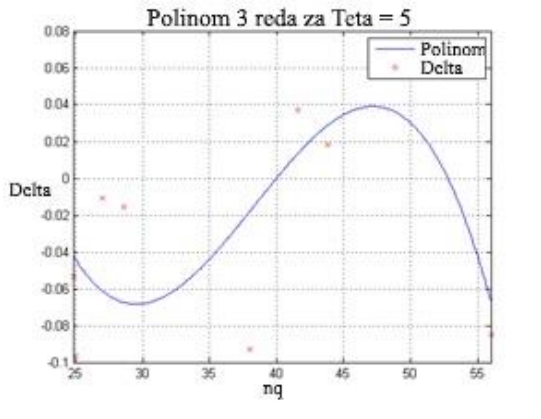
Nakon svega gore navedenog, iz razvijenog numeričkog modela u Matlab programu dobijaju se Univerzalne Jednačine za *Wh* i *Wm*, koje se sastoje od zajedničkog zbira matematičkih jednačina (polinoma trećeg stepena) – srednje krive i matematičkih jednačina (polinoma trećeg reda) - *delta*, gde se delta sastoji od matematičkih jednačina (polinoma trećeg stepena) koji prolaze kroz tačke sa vrijednostima za ΔWh - *nq* i ΔWm - *nq* za svaki od sedam *nq* modela radijalne pumpe-turbine i jednog modela radijalne pumpe, a polinomi sedmog stepena za svaki od četiri koeficijenta (*K*1, *K*2, *K*3, *K*4) koji postoje u gore navedenim polinomima trećeg stepena za ΔWh - *nq* i ΔWm - *nq*.

Takođe u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu programiran je dio koji omogućava (u dobijenim *Univerzalnim Jednačinama za Wh i Wm karakteristike*) ubacivanje novih vrijednosti za *nq* i dobijanje novih krivih za *Wh* i *Wm* iz ovih jednačina i koje se zatim porede sa *Wh* i *Wm* krivima koje su dobijene preračunavanjem četvorokvadrantnih modelnih krivih za sedam modela radijalnih pumpi-turbina i jednog modela radijalne pumpe. Na uporednim dijagramima ovih krivih prikazane su vrijednosti za tačnost regresije r^2 za svaki novi *nq*. Na Slikama 125 i 126 prikazana su dva dijagrama (jedan za *Wh* i jedan za *Wm*) koji prikazuju

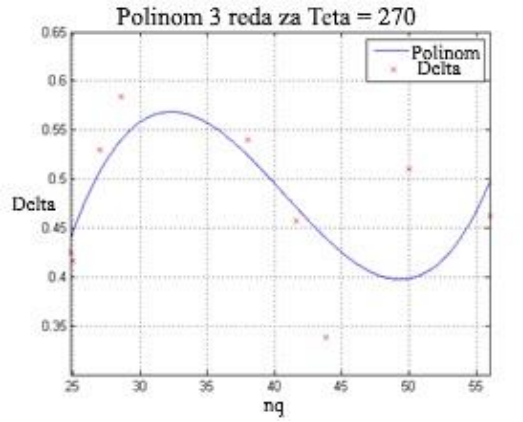
modelnu krivu (krivu dobijenu na modelskim ispitivanjima) po tačkama i krivu (dobijenu iz *Univerzalne Jednačine*) srednje vrijednosti plus *delta* za jedan *nq* sa najvišim vrijednostima za tačnost r^2. Takođe, na Slici 127 prikazani su zajedno dijagrami sa krivima *Wh* i *Wm* dobijenim na modelskim ispitivanjima i *Wh* i *Wm* krivima dobijenim iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike,* za sedam modela *nq* radijalne pumpe-turbine i jedan model *nq* radijalne pumpe.



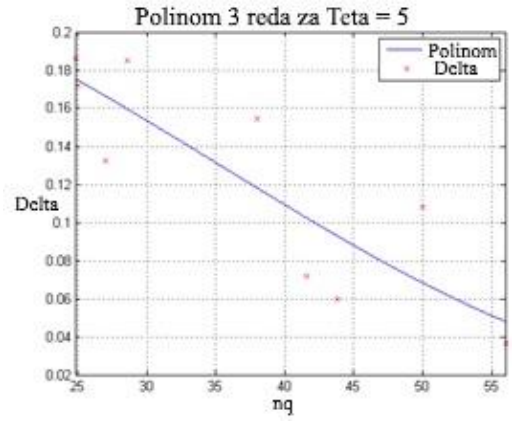
Slika 116. Prikazuje ugao - θ i Suterove krive *Wh* i *Wm* izražene u funkciji ugla – θ.



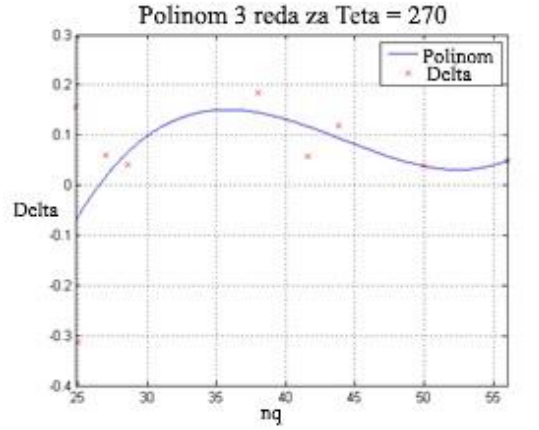
Slika 117. Vrijednosti za ΔWh na vertikalnim presecima krivih (sedam *nq* pumpa-turbina i jedna *nq* pumpa) pod uglom θ (Teta) =5º.



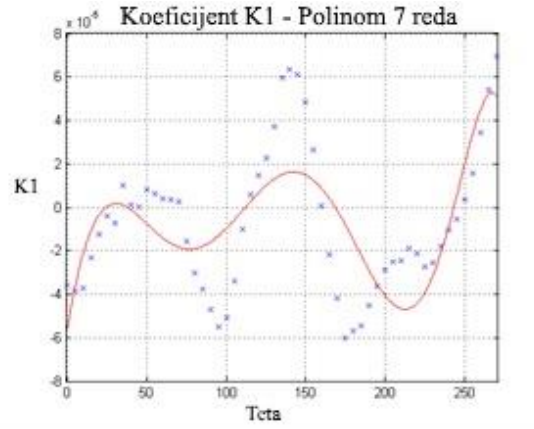
Slika 118. Vrijednosti za ΔWh na vertikalnim presecima krivih (sedam *nq* pumpa-turbina i jedna *nq* pumpa) pod uglom θ (Teta) =270º.



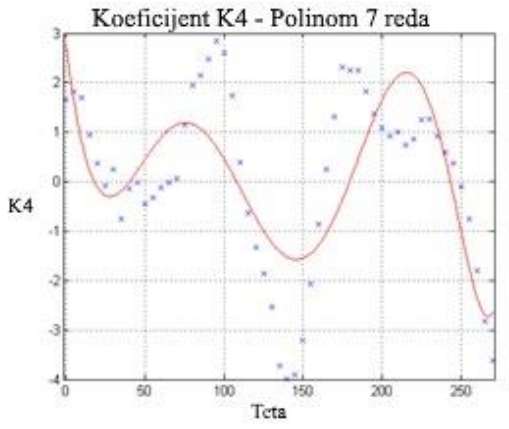
Slika 119. Vrijednosti za ΔWm na vertikalnim presecima krivih (sedam *nq* pumpa-turbina i jedna *nq* pumpa) pod uglom θ (Teta) =5º.



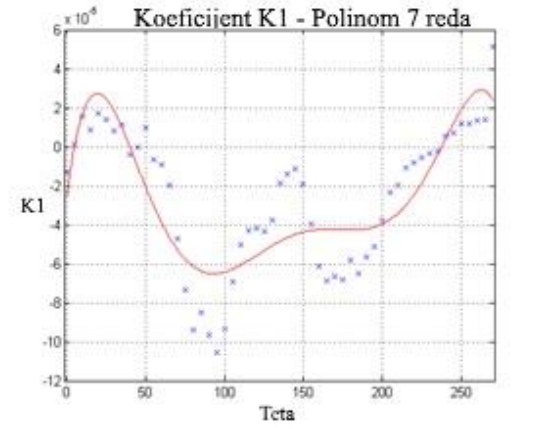
Slika 120. Vrijednosti za ΔWm na vertikalnim presecima krivih (sedam *nq* pumpa-turbina i jedna *nq* pumpa) pod uglom θ (Teta) =270º



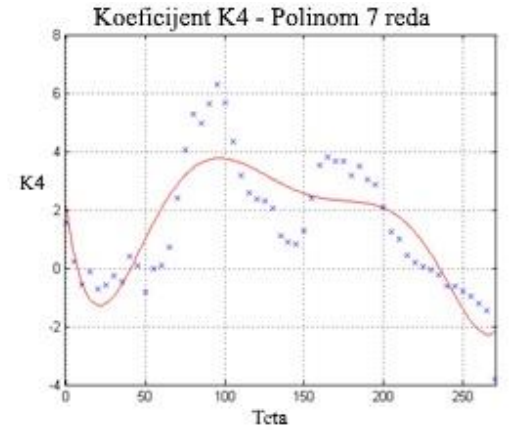
Slika 121. Polinom sedmog stepena se propušta kroz 55 tačaka sa vrijednostima koeficijenta *K*1- θ (Teta), za *Wh*.



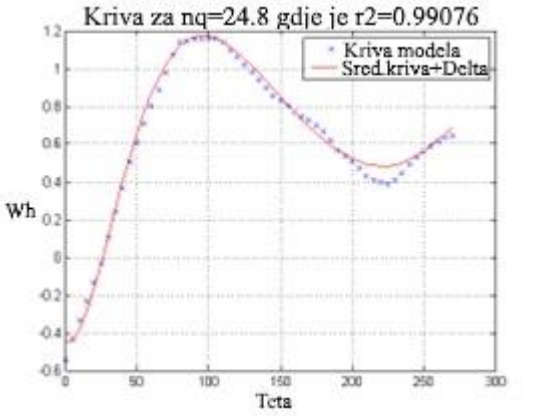
Slika 122. Polinom sedmog stepena se propušta kroz 55 tačaka sa vrijednostima koeficijenta *K*4- θ (Teta), za *Wh*.



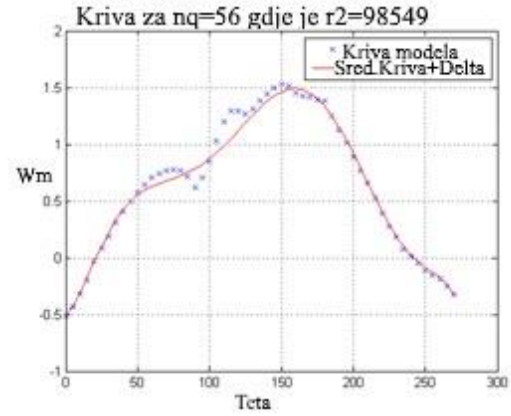
Slika 123. Polinom sedmog stepena se propušta kroz 55 tačaka sa vrijednostima koeficijenta *K*1- θ (Teta), za *Wm*.



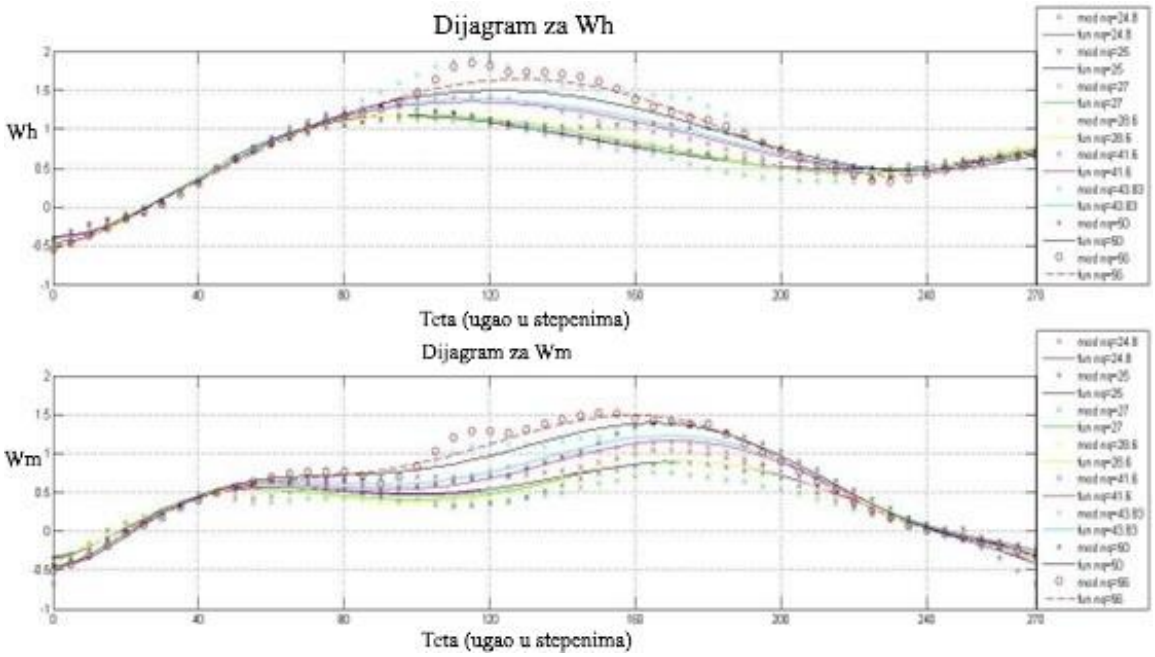
Slika 124. Polinom sedmog stepena se propušta kroz 55 tačaka sa vrijednostima koeficijenta *K*4- θ (Teta), za *Wm*.



Slika 125. *Wh* – Modelska kriva i srednja kriva plus delta za *nq*=24,8 sa r^2=0,99.



Slika 126. *Wm* – Modelska kriva i srednja kriva plus delta za *nq*=56 sa r^2=0.98.



Slika 127. Upoređenje krivih *Wh* i *Wm* dobijenih na modelskim ispitivanjima i iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, za sedam *nq* modela radijalnih pumpnih-turbina i jedan *nq* model radijalne pumpe.

Na osnovu rezultata dobijenih iz razvijenih numeričkih modela za *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike,* može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri, i ohrabrujući da postoji univerzalna analitička zavisnost koja može da opiše sve *Wh* i *Wm* krive sa različitim *nq,* te da ove zavisnosti ne zavise od referentne krive i to je potvrdilo jasno postojanje zavisnosti od *nq*.

7.2 Univerzalne jednačine Wh i Wm (Polinomi 3, 3, 7) – Varijanta 6

Univerzalne Jednačine - Wh (91) i *Wm* (92), kao i vrijednosti koeficijenata dobijenih iz numeričkih modela razvijenih u Matlab programu su u potpunosti prikazani na sledeći način:

Univerzalne Jednačine - Wh ima izgled:

Wh = S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4 + Delta (69)

Wh = S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4 + [D11*Theta^7 + D12*Theta^6 + D13*Theta^5 + D14*Theta^4 + D15*Theta^3 + D16*Theta^2 + D17*Theta + D18]*nq^3 + [D21*Theta^7 + D22*Theta^6 + D23*Theta^5 + D24*Theta^4 + D25*Theta^3 + D26*Theta^2 + D27*Theta + D28]*nq^2 + [D31*Theta^7 + D32*Theta^6 + D33*Theta^5 + D34*Theta^4 + D35*Theta^3 + D36*Theta^2 + D37*Theta + D38]*nq + [D41*Theta^7 + D42*Theta^6 + D43*Theta^5 + D44*Theta^4 + D45*Theta^3 + D46*Theta^2 + D47*Theta + D48] (70)

Koeficijenti uz teta za srednju krivu: S1= 0.03439; S2= -0.4854; S3= 1.681; S4= -0.5254.

Koeficijent uz teta za nq^3:

D11= -1.011105964928527e-06; D12= 1.363502390576926e-05;

D13= -6.265399572245447e-05; D14= 9.376290433443766e-05;

D15= 8.228704736142970e-05; D16= -3.367886394897410e-04;

D17= 2.541572423593976e-04; D18= -5.579500435221324e-05.

Koeficijenti uz teta za nq^2:

D21= 1.234621094204153e-04; D22= -1.679156279207369e-03;

D23= 7.854627550157659e-03; D24= -1.254673718956816e-02;

D25= -7.314242717756788e-03; D26= 3.792655081648275e-02;

D27= -2.934789296713252e-02; D28= 6.418470191702393e-03.

Koeficijenti uz teta za *nq*:

D31= -4.847151220618230e-03; D32= 6.615509045646753e-02;

D33= -3.113356290997428e-01; D34= 5.076047891242924e-01;

D35= 2.456486447646135e-01; D36= -1.419666418017583e+00;

D37= 1.095964979882342e+00; D38= -2.344992263329560e-01.

Koeficijenti uz teta (slobodan dio u jednačini – bez *nq*):

D41= 5.695860505133595e-02; D42= -7.616430236007363e-01;

D43= 3.403083506635225e+00; D44= -4.408679669381974e+00;

D45= -7.192069950118181e+00; D46= 2.182833742436747e+00;

D47= -1.493842324756119e+01; D48= 2.793951552816559e+00.

Univerzalne Jednačine - Wm ima izgled:

Wm = S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4 + Delta (71)

Wm = S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4 + [D11*Theta^7 + D12*Theta^6 + D13*Theta^5 + D14*Theta^4 + D15*Theta^3 + D16*Theta^2 + D17*Theta + D18]*nq^3 + [D21*Theta^7 + D22*Theta^6 + D23*Theta^5 + D24*Theta^4 + D25*Theta^3 + D26*Theta^2 + D27*Theta + D28]*nq^2 + [D31*Theta^7 + D32*Theta^6 + D33*Theta^5 + D34*Theta^4 + D35*Theta^3 + D36*Theta^2 + D37*Theta + D38]*nq + [D41*Theta^7 + D42*Theta^6 + D43*Theta^5 + D44*Theta^4 + D45*Theta^3 + D46*Theta^2 + D47*Theta + D48] (72)

Koeficijenti uz teta za srednju krivu: S1= 0.03849; S2= -0.5294; S3= 1.692; S4= -0.6158.

Koeficijent uz teta za nq^3:

D11= -5.091972710880069e-08; D12= -1.957355540069362e-06;

D13= 3.676288603313958e-05; D14= -2.260908584785088e-04;

D15= 6.384864869414088e-04; D16= -8.286104209122147e-04;

D17= 3.734383705735456e-04; D18= -2.611432411599402e-05.

Koeficijenti uz teta za nq^2:

D21= 1.578339559917061e-05; D22= 5.173578230403051e-05;

D23= -3.076565044673074e-03; D24= 2.248064671098574e-02;

D25= -6.894637720160464e-02; D26= 9.453934853035186e-02;

D27= -4.429494906758778e-02; D28 = 3.311490749639990e-03.

Koeficijenti uz teta za nq:

D31= -1.154528602923698e-03; D32= 7.813451215025517e-03;

D33= 5.043610133229166e-02; D34= -6.378629391879377e-01;

D35= 2.284440502342860e+00; D36= -3.389996194018964e+00;

D37= 1.672121493835456e+00;D38= -1.385783736122681e-01.

Koeficijenti uz teta (slobodan dio u jednačini – bez *nq*):

D41= 8.415005200618253e-03; D42= 1.564118036533019e-03;

D43= -1.258123259337855e+00; D44= 9.834228431155022e+00;

D45= -3.104375854338123e+01; D46= 4.359159633165154e+01;

D47= 2.142980694381100e+01; D48= 2.076207470562215e+00.

U **(**Prilogu – P9) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela *Pumpne turbine i Pumpe - Varijanta 6 (Polinomi 3, 3, 7)* na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za jedan model pumpe i za sedam modela pumpnih-turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje, kao i preostali dijagrami koji nijesu prikazani u ovoj doktorskoj disertaciji, zbog obimnosti disertacije.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za *Pumpne turbine i Pumpe - Varijanta 6 (Polinomi 3, 3, 7)* sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristike i za Wm karakteristike*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog numeričkog modela za *Pumpne turbine i Pumpe - Varijanta 6 (Polinomi 3, 3, 7)* u programu Matlab prikazani su na dijagramima na Slici 127. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.

8. Nalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) postupkom regresije za krive *Wh* i *Wm* karakteristike u četiri kvadranta za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje

8.1 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 7 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za Wm karakteristiku)

8.1.1 Detalji postupka i varijante

Tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u trajanju od sedam godina autor je još dodatno razvio sledeće numerički model postupkom regresije za dobjanje *Univerzalne jednačine za Wh i Wm karakteristike*: (Varijanta 7) - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina zajedno.

Nakon procesa preračunavanjem sa Četvoro-kvadrantnih krivih u Suterove krive za sve otvore lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina, zajedno su predstavljene Suterove krive za optimalni otvor lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i Suterove krive za šest model radijalne pumpe: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, koje su dalje korišćene u postupku dobijanja *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*.

Pumpne-turbine - *nq* = 17.53 - Opening – (26.8 ˚) – Kina; *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina.

Na osnovu detaljne analize strukture navedenih krivih auto ove doktorske disertacije je došao do zaključka da u narednim koracima treba zajedno posmatrati Suterove krive za radijalne pumpne-turbine i Suterove krive za radijalne pumpe, te da na osnovu njih, u razvijenim numeričkim modelom u Matlab programu (koje je razvio autor ove doktorske disertacije) dobijaju se *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*. Dakle, u daljem dijelu teksta biće objašnjena varijanta numeričkog modela koji je razvijen u Matlab programu za dobijanje *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* za radijalne pumpne-turbine i radijalne pumpe (regresiona procedura) **[54]**, a dobijeni rezultati biće prikazani na dijagramima.

Pošto je cilj ove doktorske disertacije analiza Četvoro – kvadrantnih radnih karakteristika (Q_{11}, n_{11}, M_{11}), sa idejom utvrđivanja zakonitosti koje postoje. Poznato je da u pumpnom i turbinskom režimu radne krive (Q_{11}, n_{11}, M_{11}) su stabilne i podaci za te režime su detaljnije proučavani u literaturi nego za kompletne Četvoro – kvadrantne karakteristične krive.

Autor ove doktorske disertacije je u Matlab programu na osnovu podataka 13 Suterovih krivih za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i na osnovu podataka Suterove krive za za šest model radijalnih pumpi: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**;

nq = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, razvio je numerički model koristeći proceduru regresije, za dobijanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, za analizu postojanja opštije zakonitosti u vidu dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. Proces razvijanja numeričkog modela za dobijanje *Univerzalne Jednačine za karakteristike Wh i Wm* sastoji se od sledećih koraka koji su sprovedeni:

U prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wh* karakteristike) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 3 reda, što je jasno prikazano na Slikama 128 - 146 (za *Wh* karakteristike), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 3 reda, za karakteristiku *Wh*.

Takođe u prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristiku) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 2 reda, što je jasno prikazano na Slikama 174 - 192 (za *Wm* karakteristiku), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 2 reda, za karakteristiku *Wm*.

U drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, w) su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristiku. Zatim je auto ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 147 - 154 za *Wh* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 3 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Gausova funkcija 5 reda (Gausov model od 5 pikova) se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaka od ovih Gausovih funkcija 5 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

Takođe u drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Zatim je autor ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 193 - 198 za *Wm* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Gausova funkcija 5 reda (Gausov model od 5 pikova) se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela

radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaka od ovih Gausovih funkcija 5 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

U trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Gausove funkcije 5 reda (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.

Takođe u trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Gausove funkcije 5 reda (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.

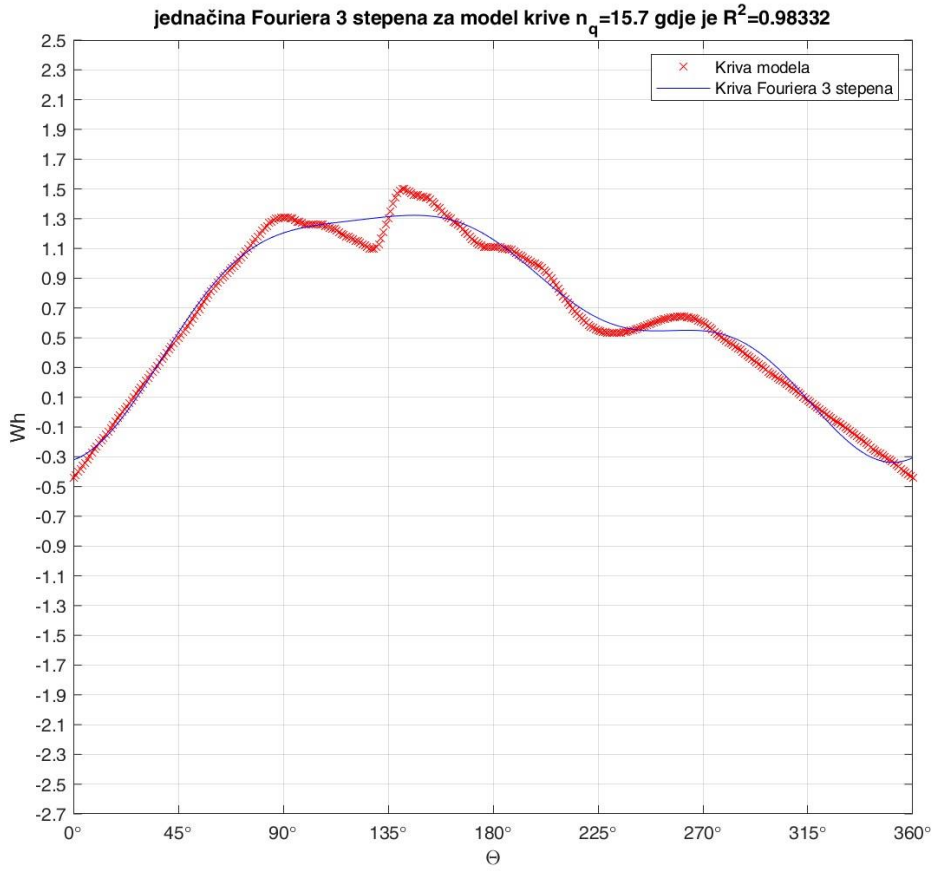
U četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 3 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

Takođe u četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

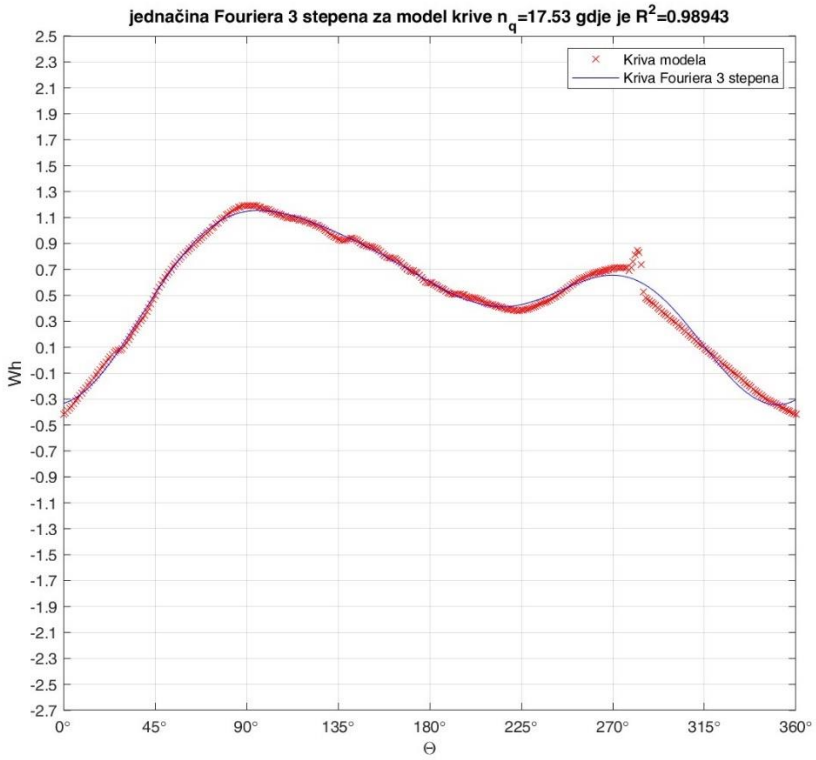
U petom koraku, na osnovu razvijenog numeričkog modela u Matlab programu, iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, autor ove doktorske disertacije je dobio vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike za 19 Suterovih krivih sa različitom specifičnom brzinom – *nq* i uporedio te vrijednosti sa vrijednostima *Wh* i *Wm* karakteristika za 19 Suterovih krivih dobijenih preračunavanjem krivih modela sa različitim specifičnim brzinama - *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi). Autor ove doktorske disertacije je uporedio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunavanjem iz modelskih krivih, sa Suterovim krivama za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz razvijenih *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih su prikazani, kao što je prikazano na Slikama 155 - 173 (za *Wh* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*) i na Slikama 199 - 217 (za *Wm* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*)). Na Slici 218 su prikazane Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a Slika 219 prikazuje Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

U program Matlab je razvijen numerički model za proračun prelaznih procesa u pumpnom postrojenju gdje su ugrađene dvije pumpe (za izradu ovog numeričkog modela korišćena je metoda karakteristika - MOC), a kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike, koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrednosti specifične brzine

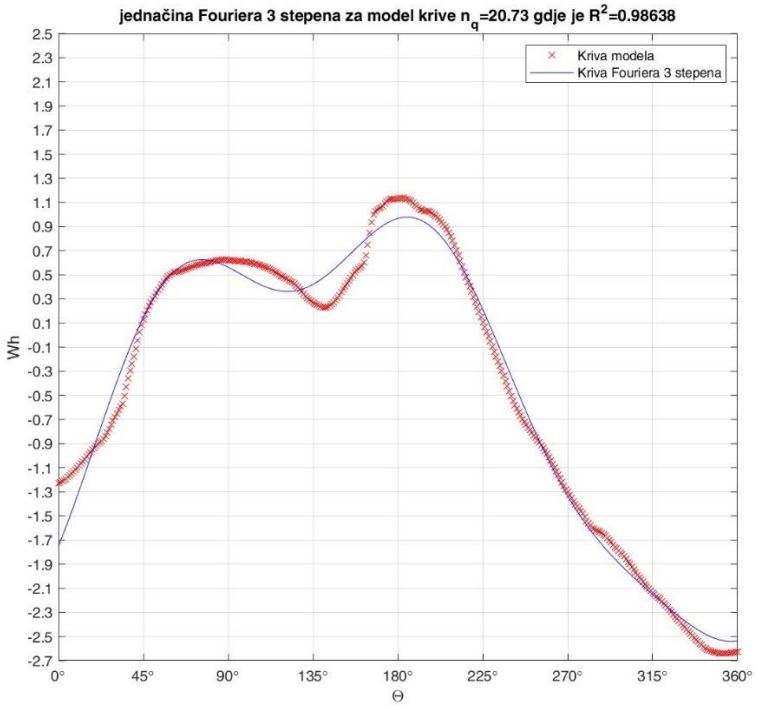
- *nq*, takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike* za različite vrijednosti specifične brzine - *nq*, više o prethodno pomenutom biće riječi u narednom poglavlju ove doktorske disertacije.



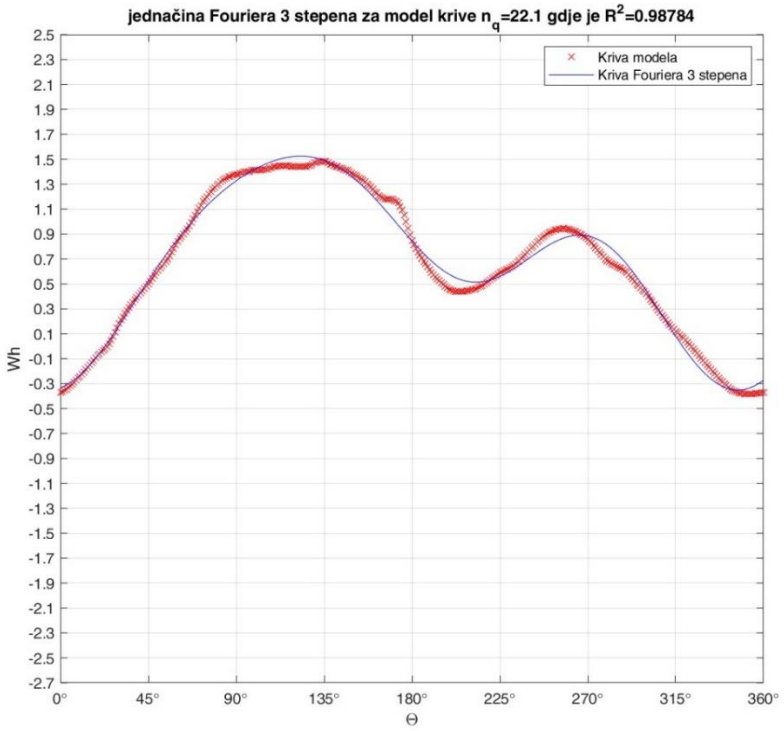
Slika 128. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.98332)), za *Wh* karakteristiku.



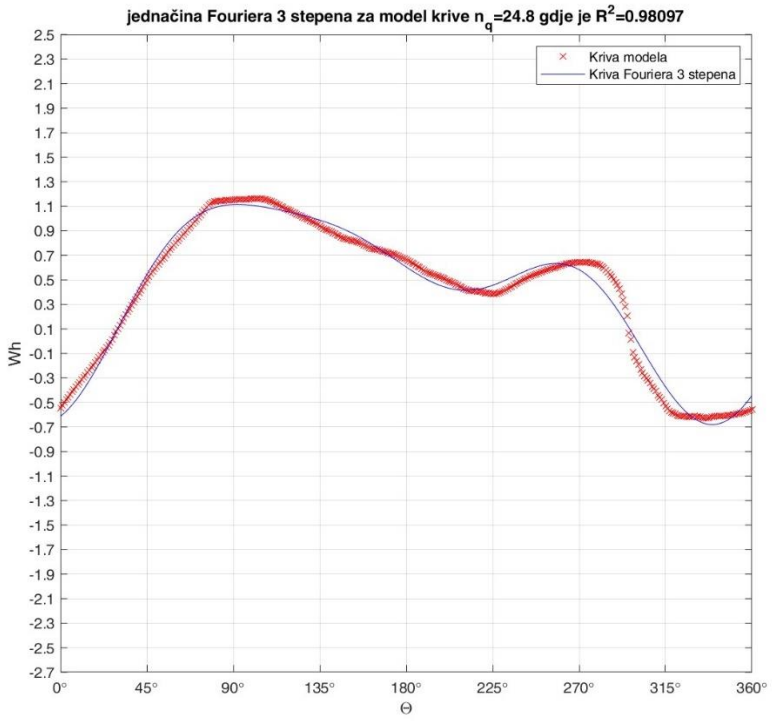
Slika 129. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.98943)), za *Wh* karakteristiku.



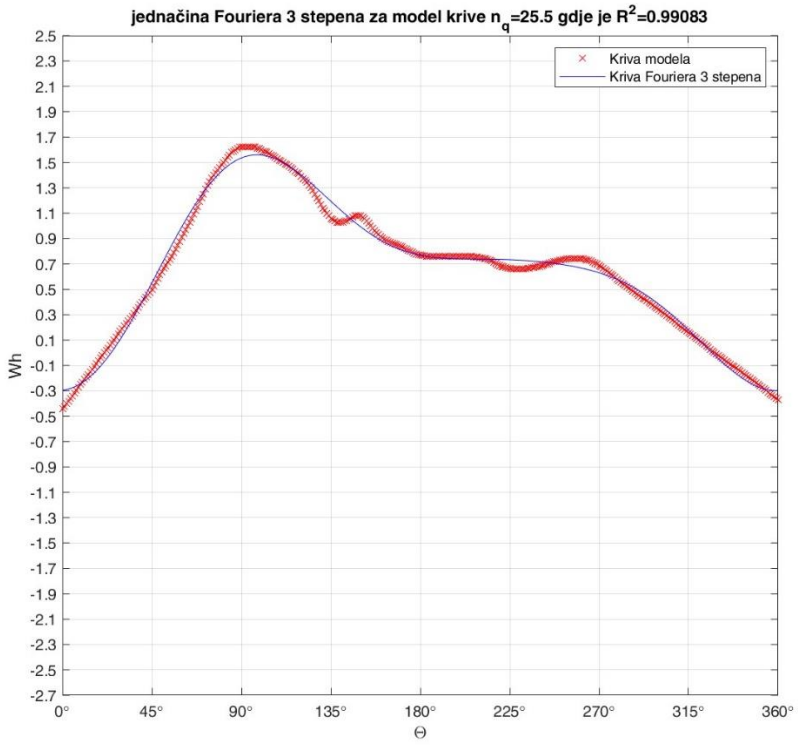
Slika 130. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.98638)), za *Wh* karakteristiku.



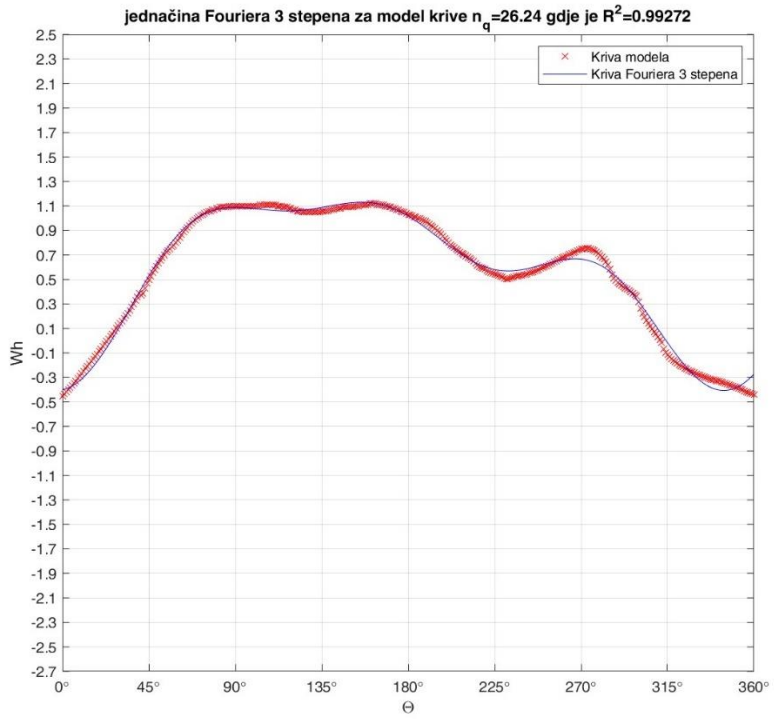
Slika 131. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.98784)), za *Wh* karakteristiku.



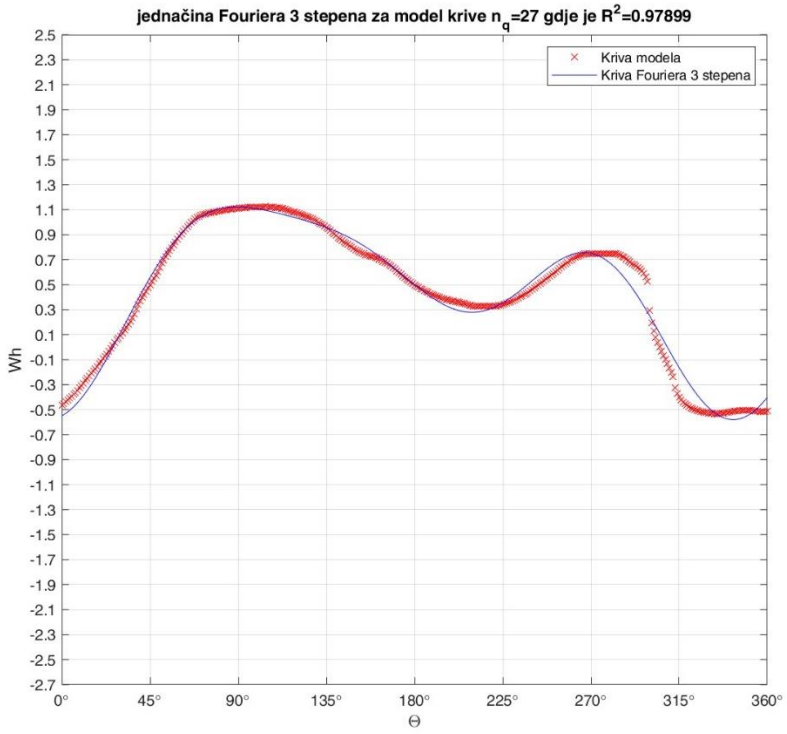
Slika 132. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.98097)), za *Wh* karakteristiku.



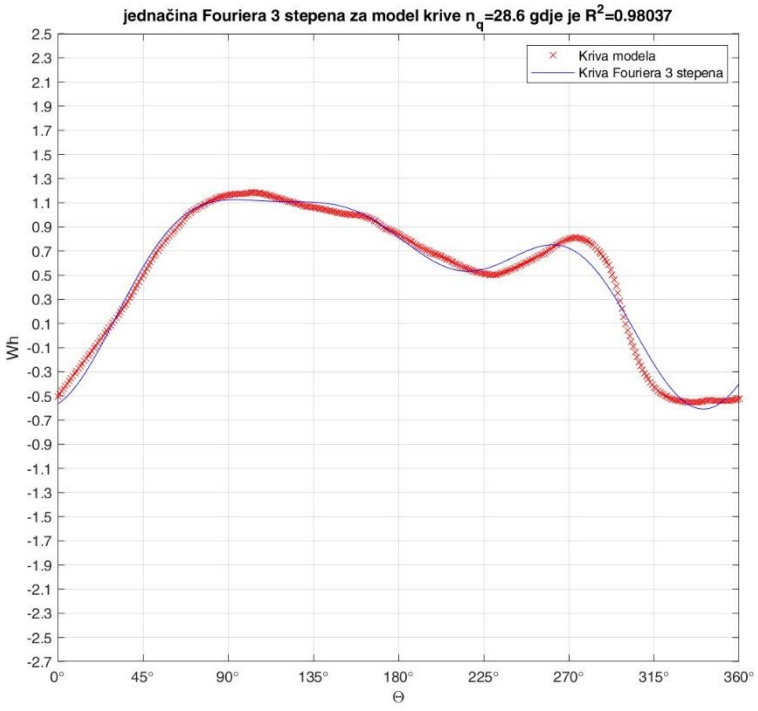
Slika 133. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99083)), za *Wh* karakteristiku.



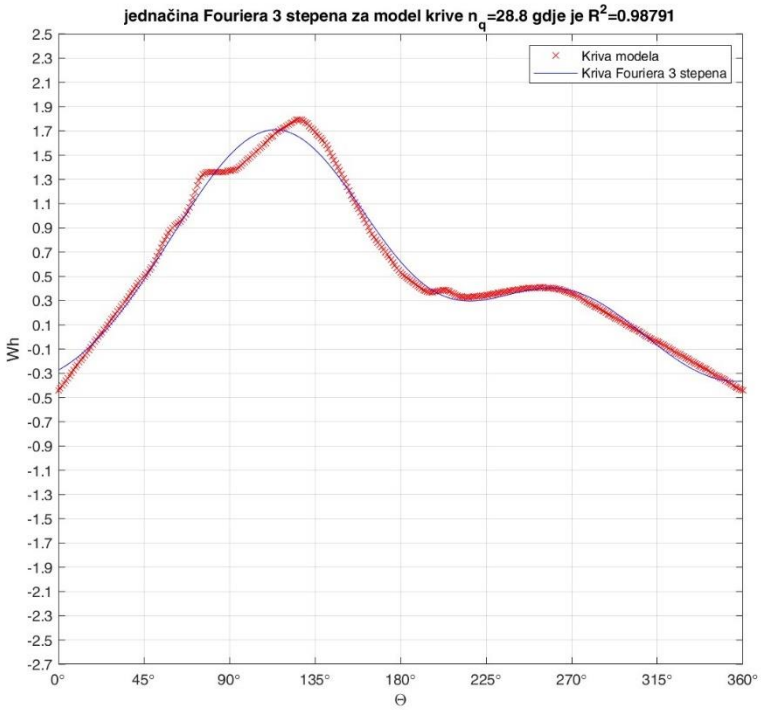
Slika 134. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.99272)), za *Wh* karakteristiku.



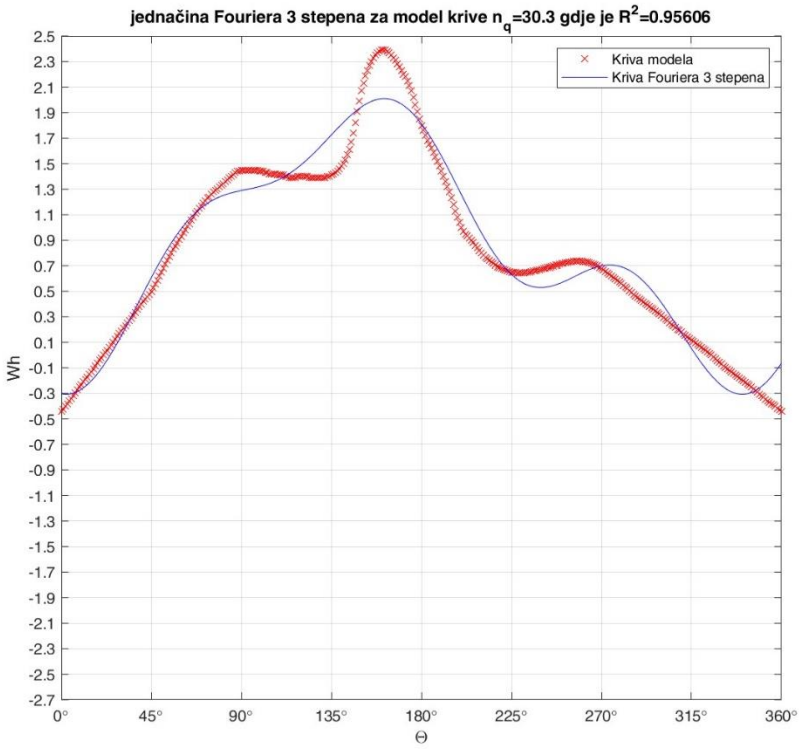
Slika 135. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.97899)), za *Wh* karakteristiku.



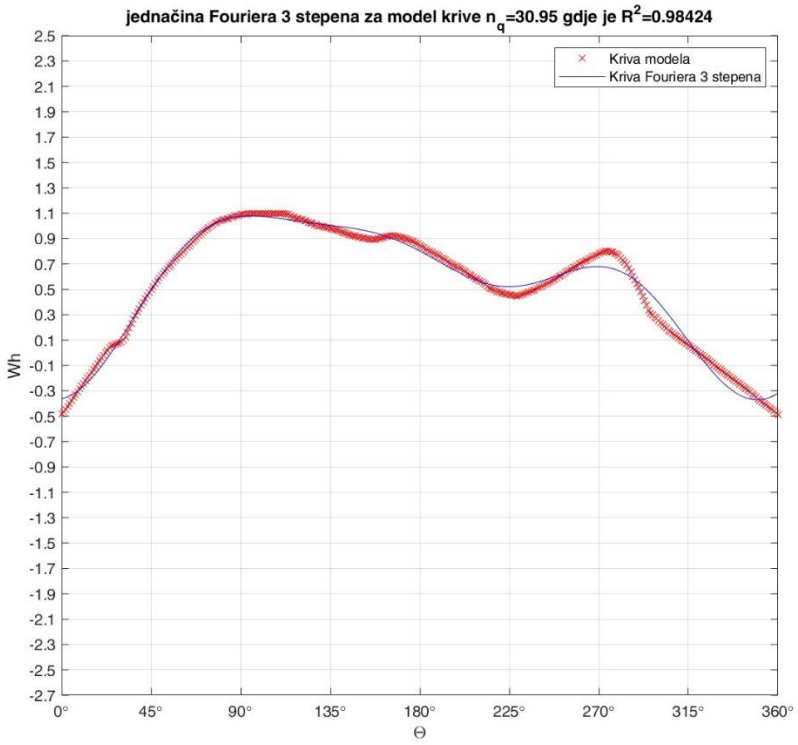
Slika 136. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.98037)), za *Wh* karakteristiku.



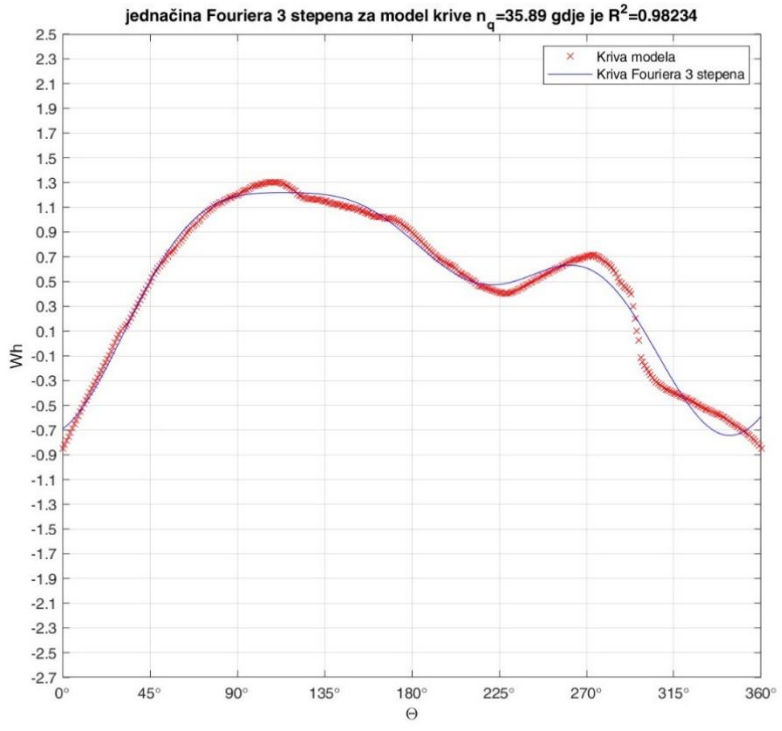
Slika 137. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=28.8 (R^2=0.98791)), za *Wh* karakteristiku.



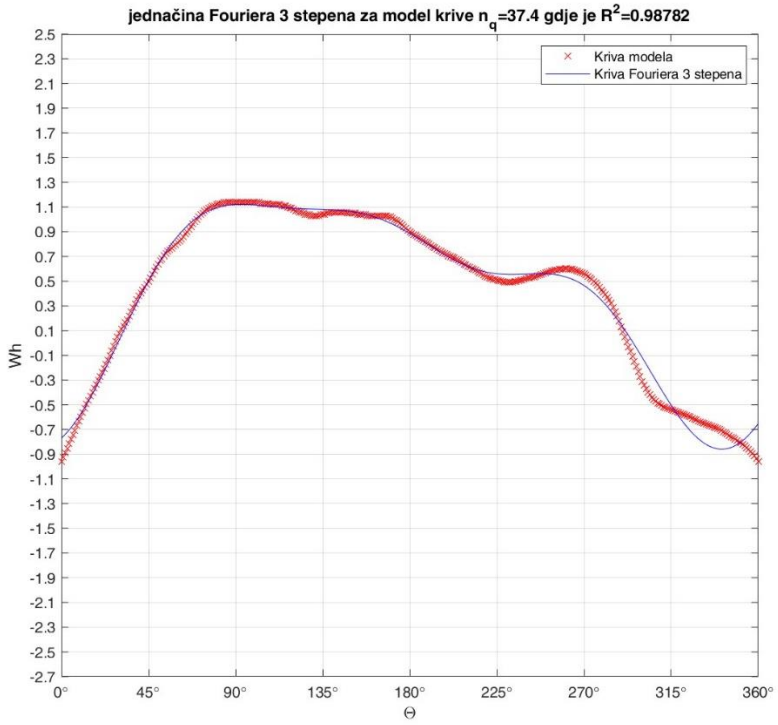
Slika 138. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=30.3 (R^2=0.95606)), za *Wh* karakteristiku.



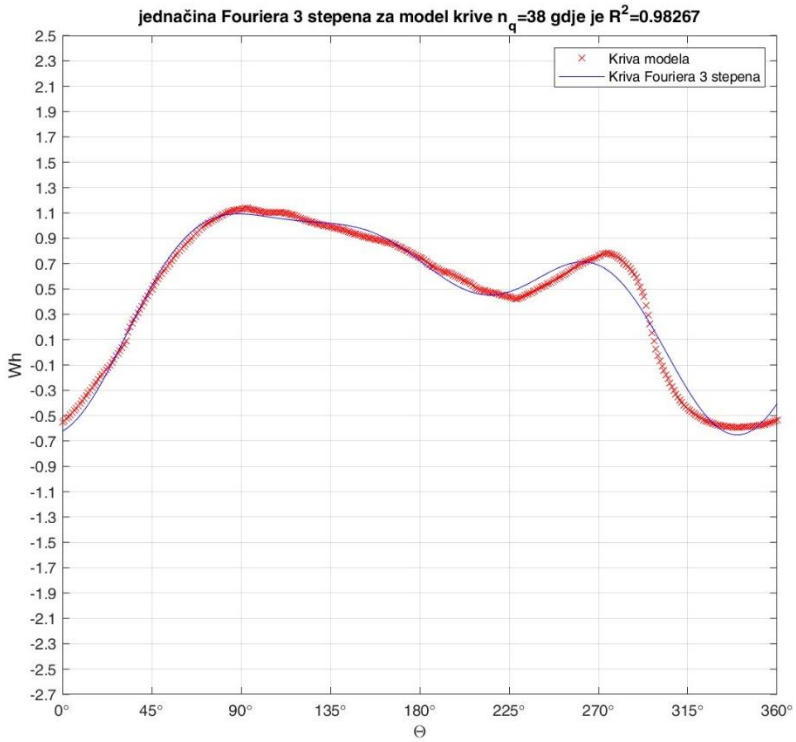
Slika 139. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.98424)), za *Wh* karakteristiku.



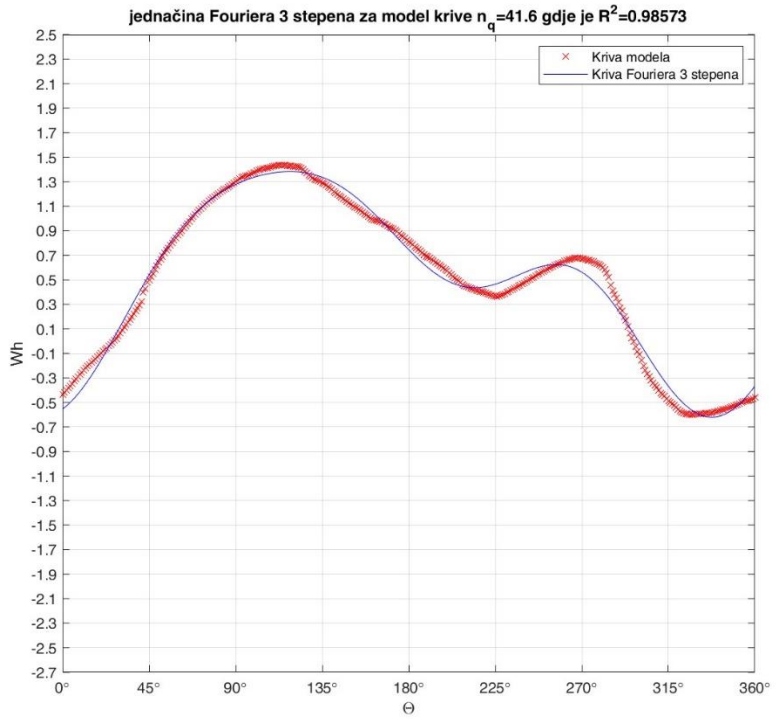
Slika 140. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.98234)), za *Wh* karakteristiku.



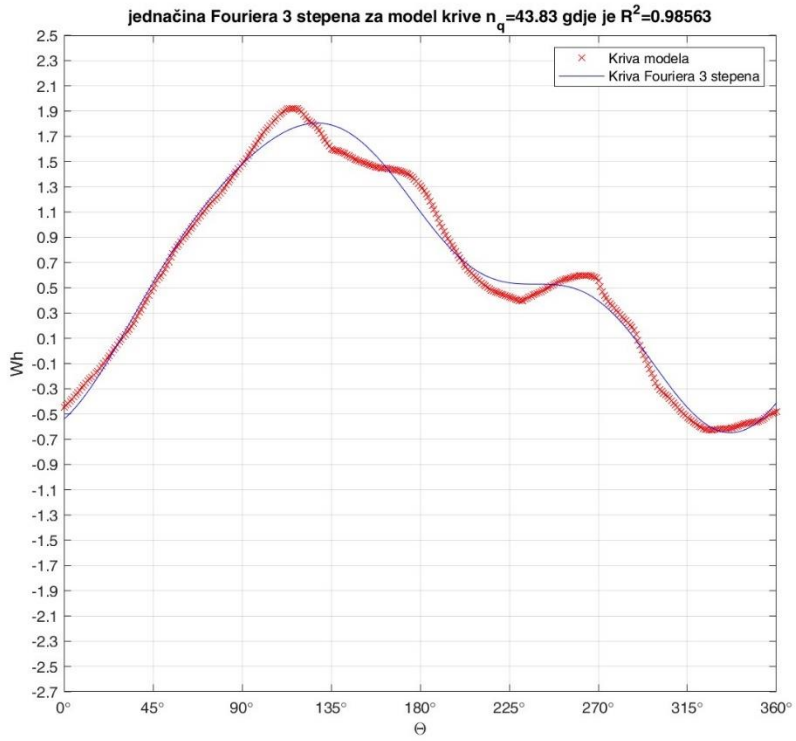
Slika 141. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.98782)), za *Wh* karakteristiku.



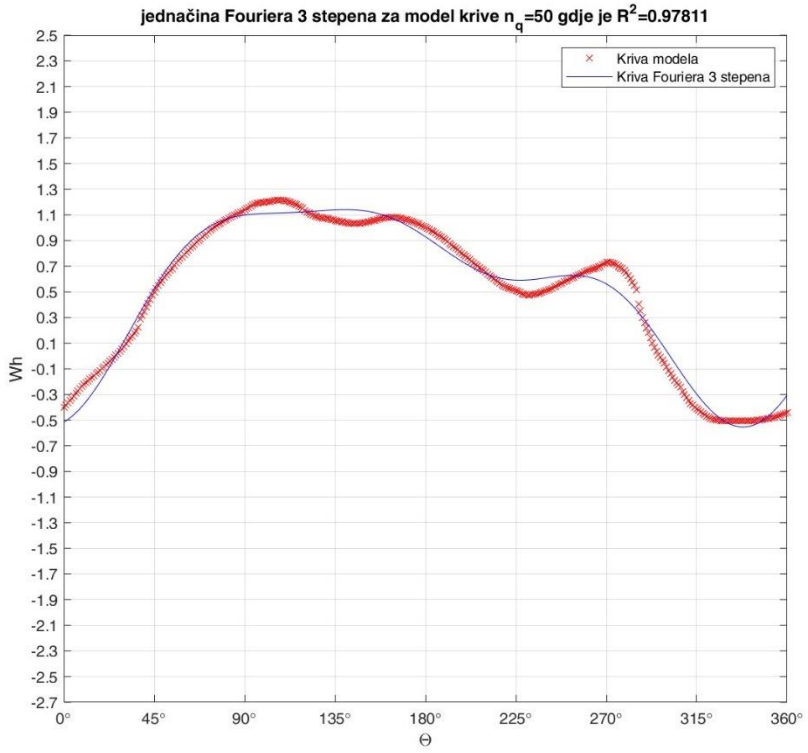
Slika 142. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.98267)), za *Wh* karakteristiku.



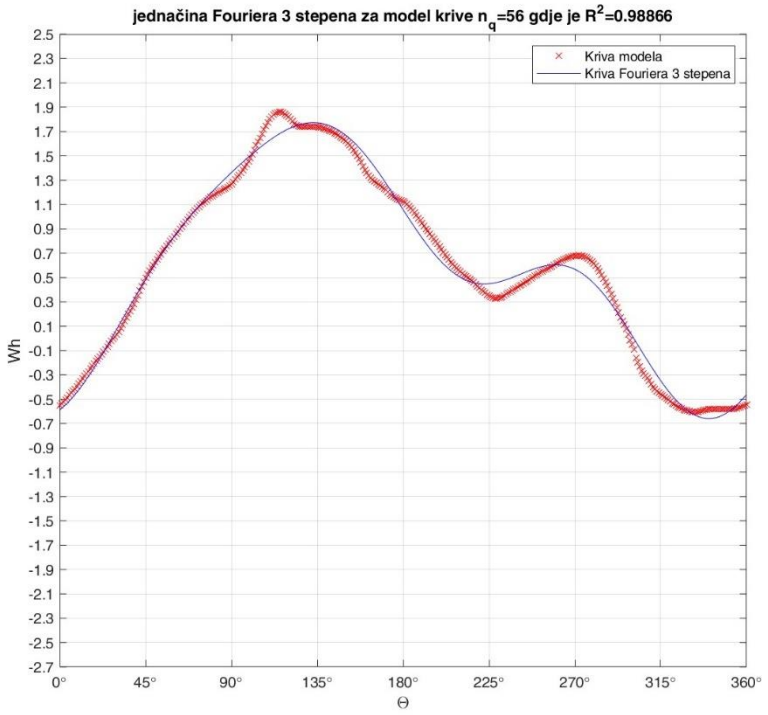
Slika 143. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.98573)), za *Wh* karakteristiku.



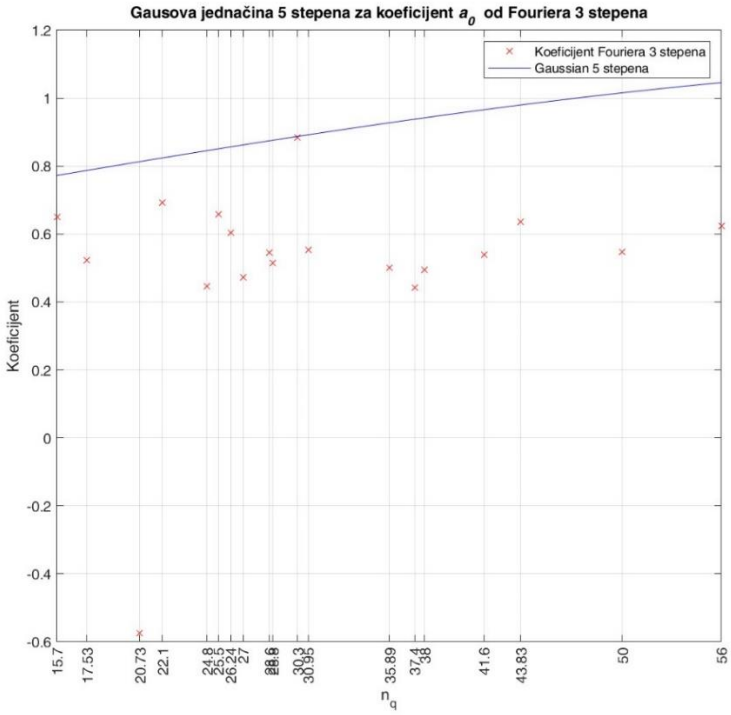
Slika 144. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.98563)), za *Wh* karakteristiku.



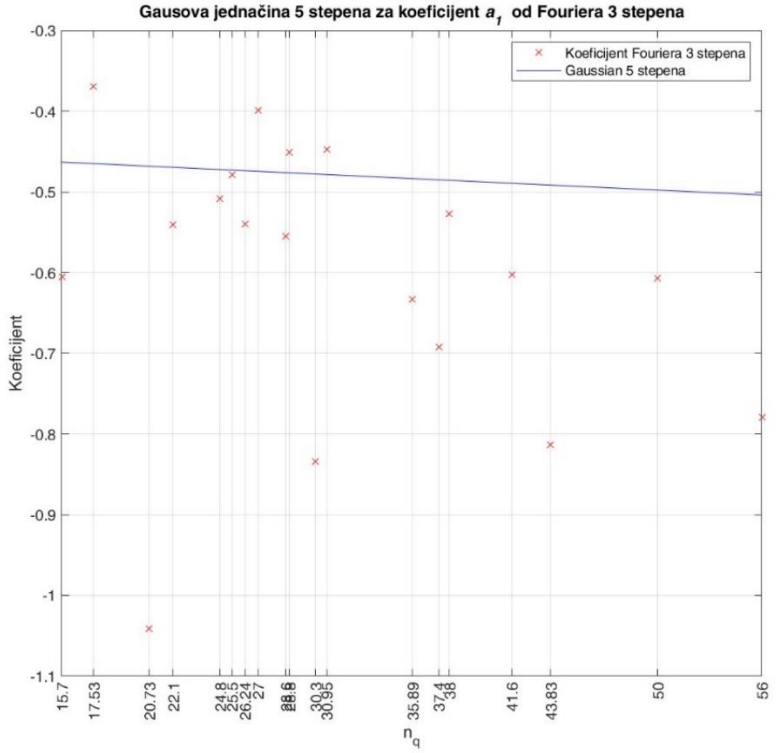
Slika 145. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.97811)), za *Wh* karakteristiku.



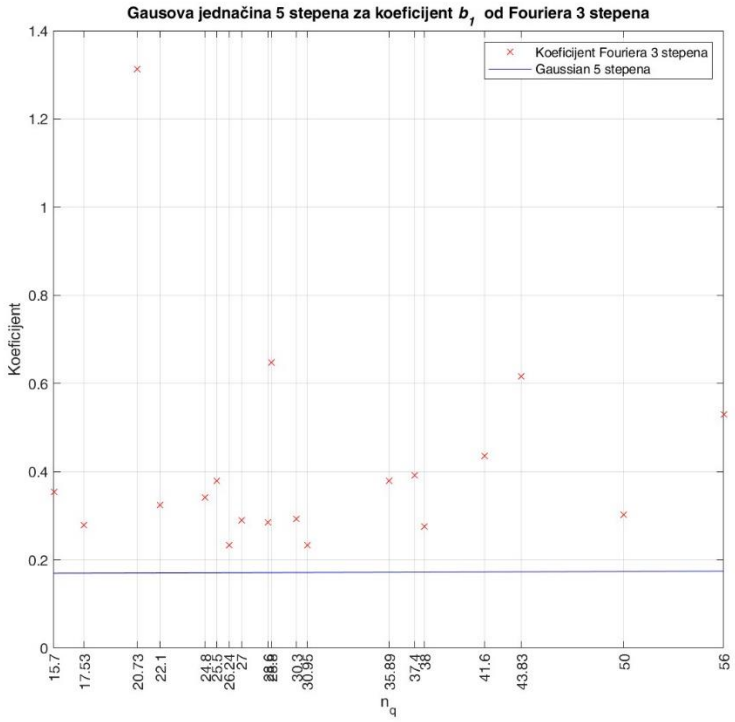
Slika 146. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.98866)), za *Wh* karakteristiku.



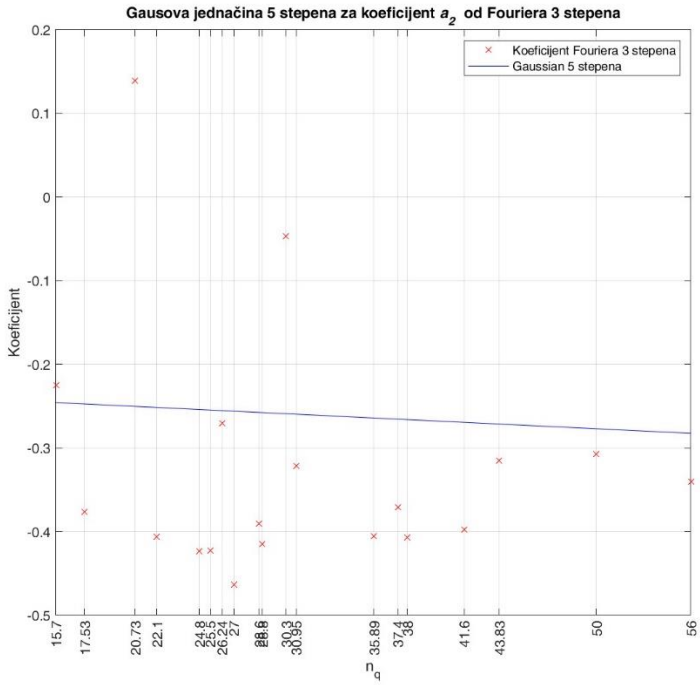
Slika 147. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



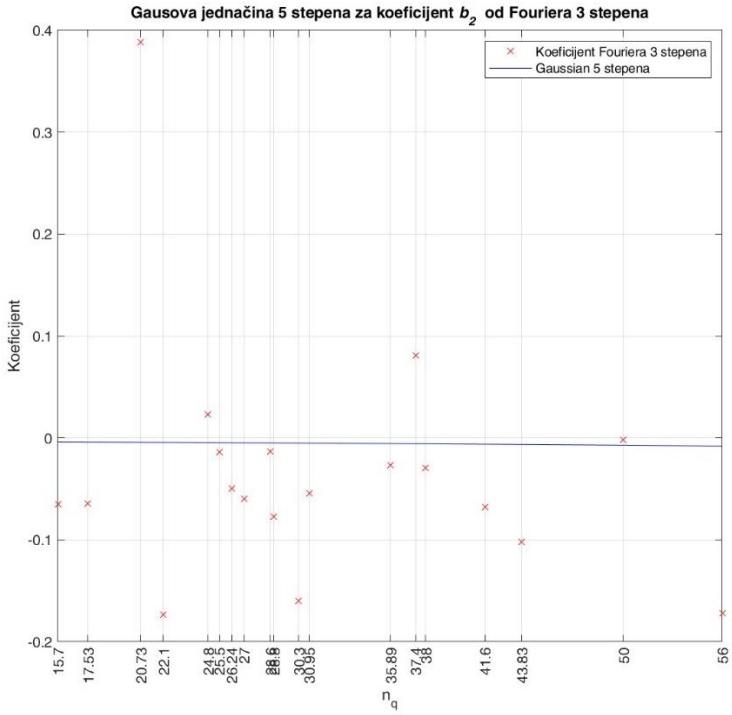
Slika 148. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



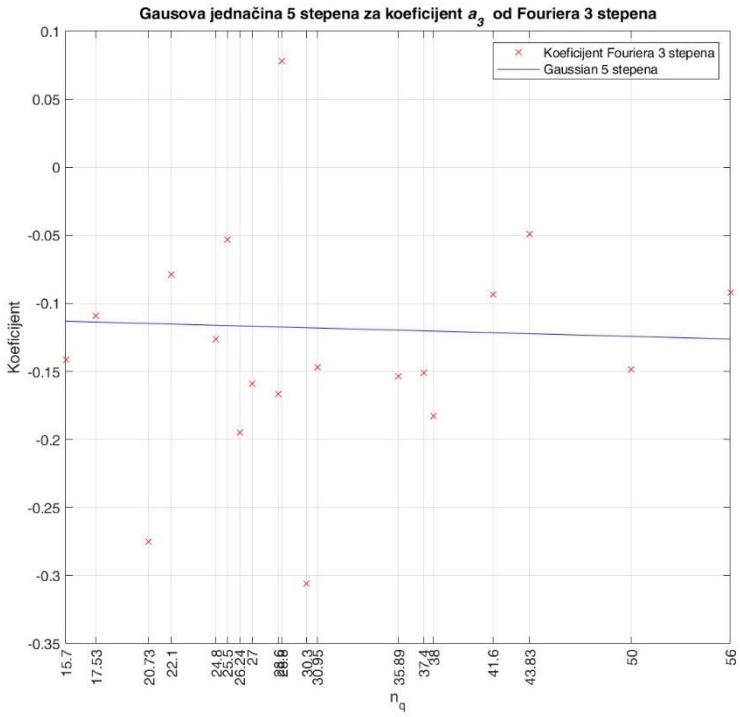
Slika 149. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



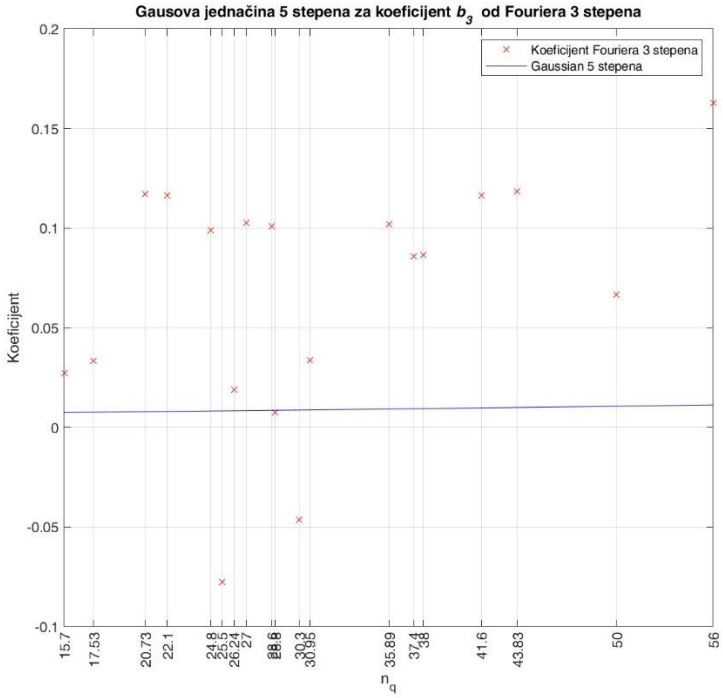
Slika 150. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



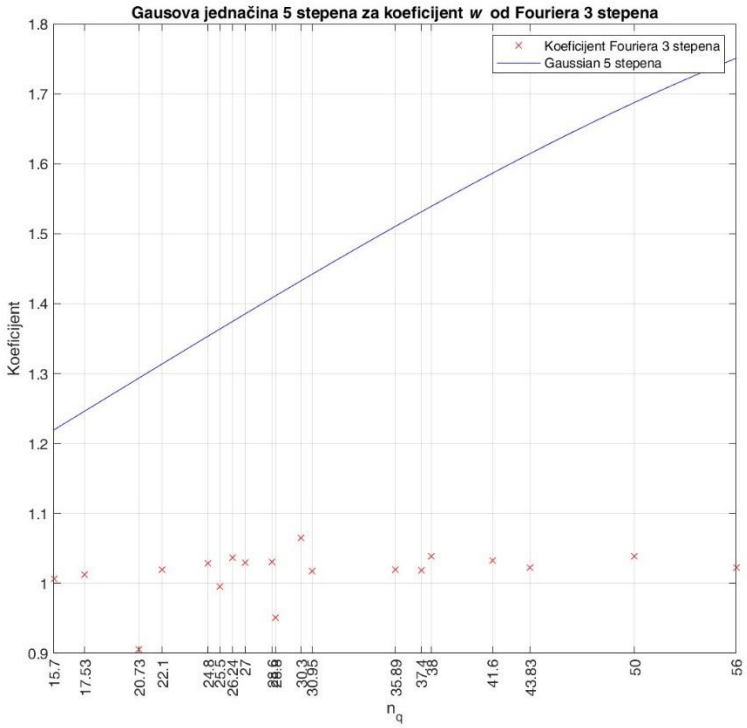
Slika 151. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



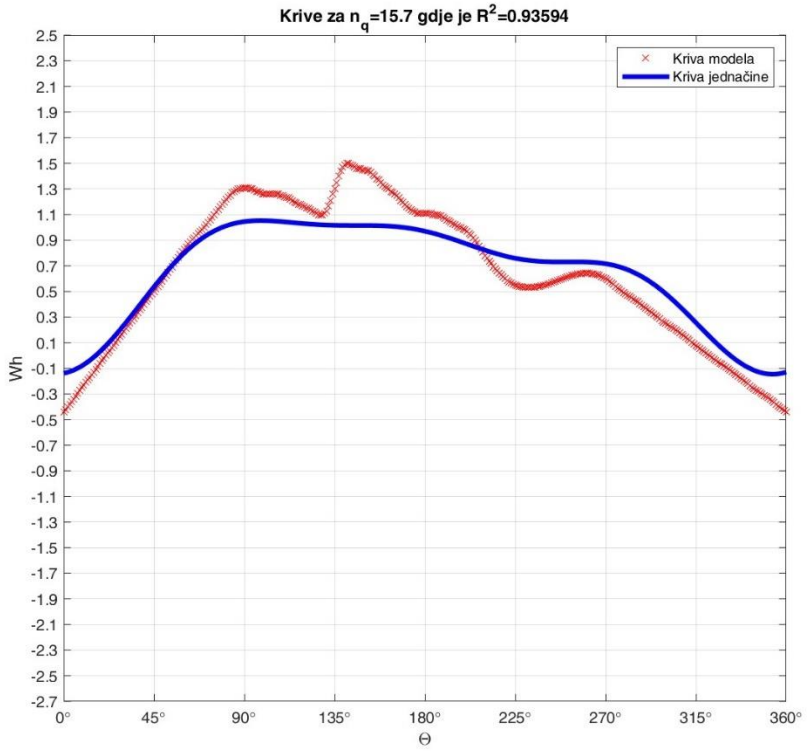
Slika 152. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_3 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



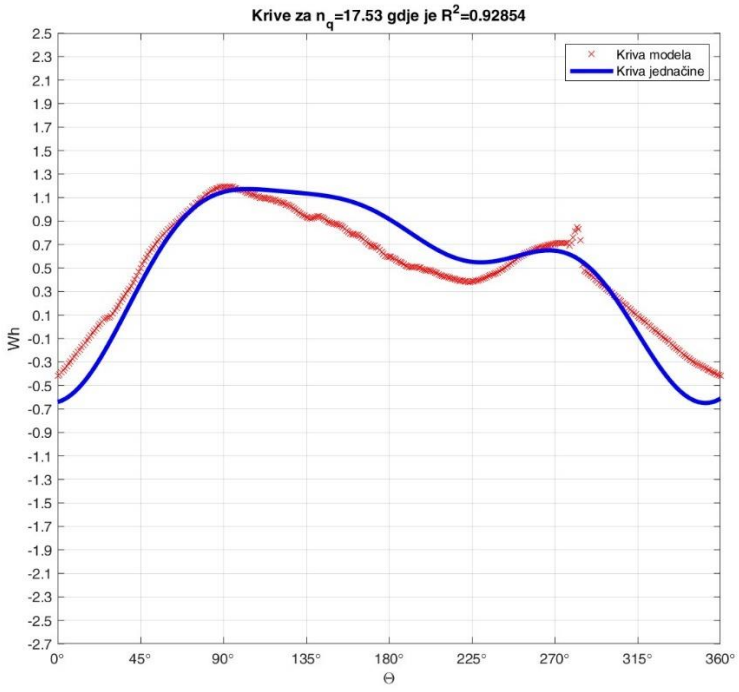
Slika 153. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_3 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



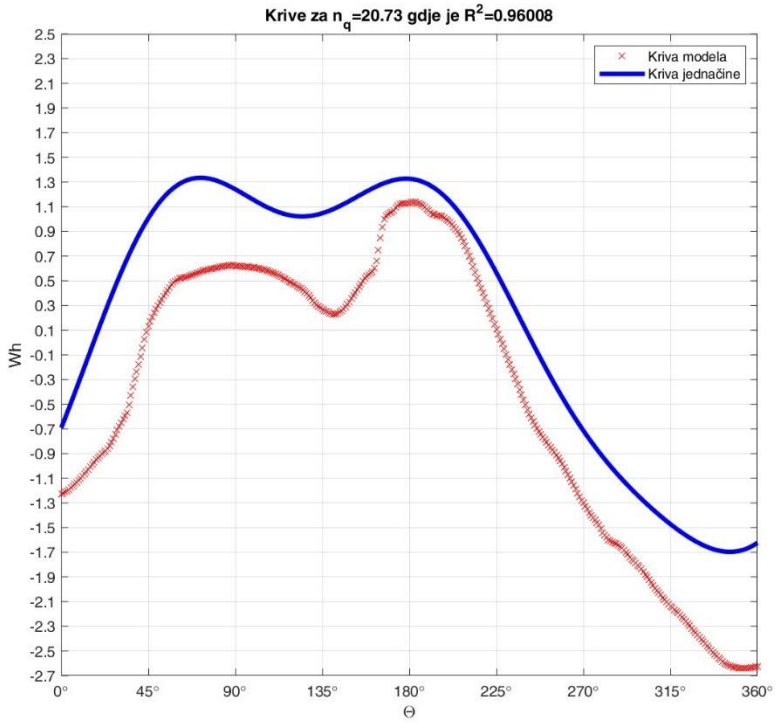
Slika 154. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (*w* – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



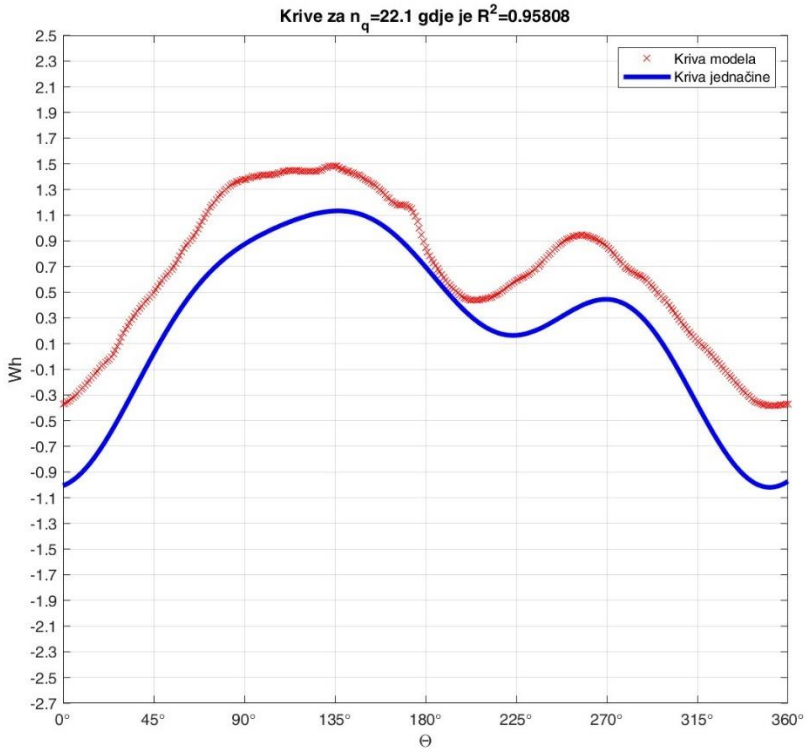
Slika 155. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 15.7.



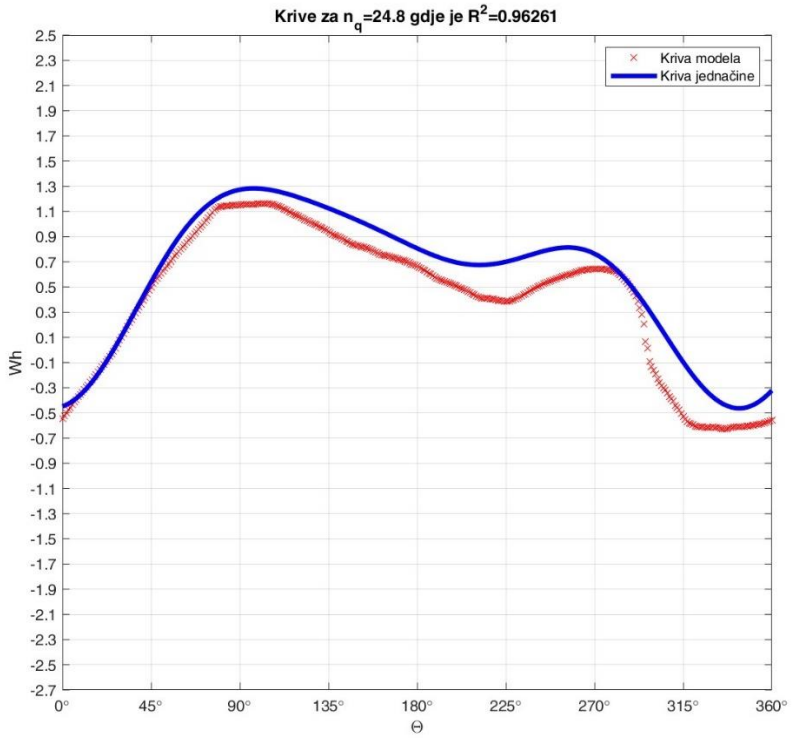
Slika 156. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 17.53.



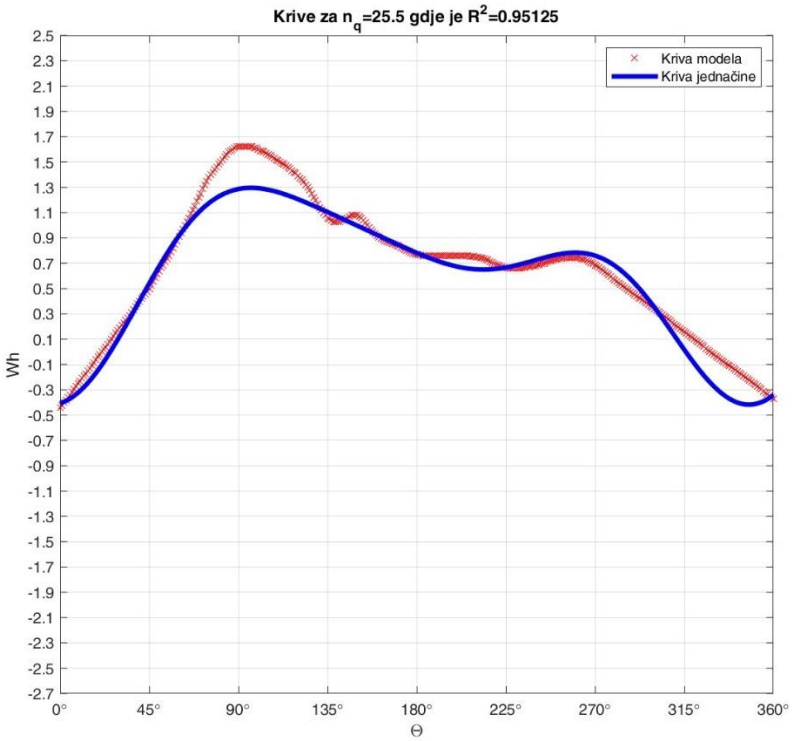
Slika 157. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 20.73.



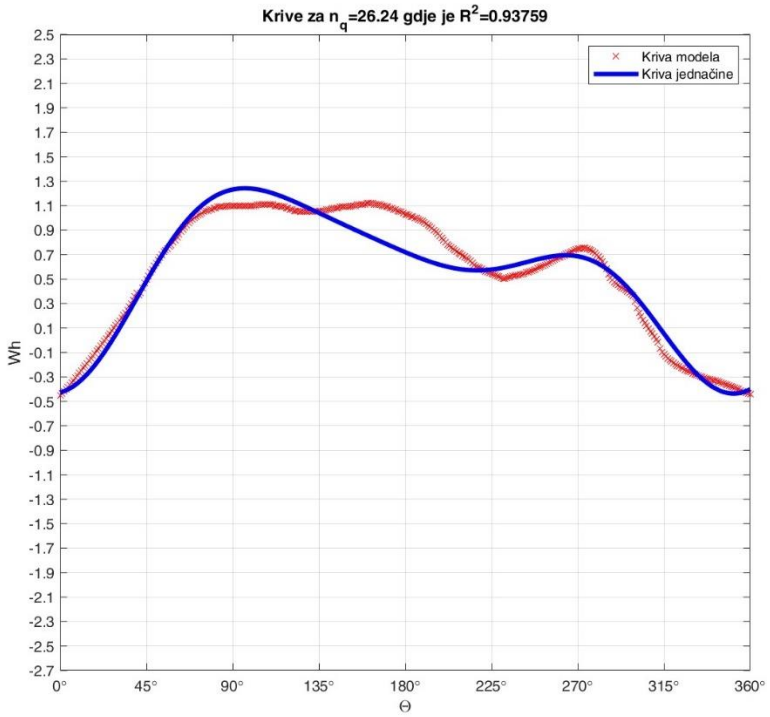
Slika 158. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 22.1.



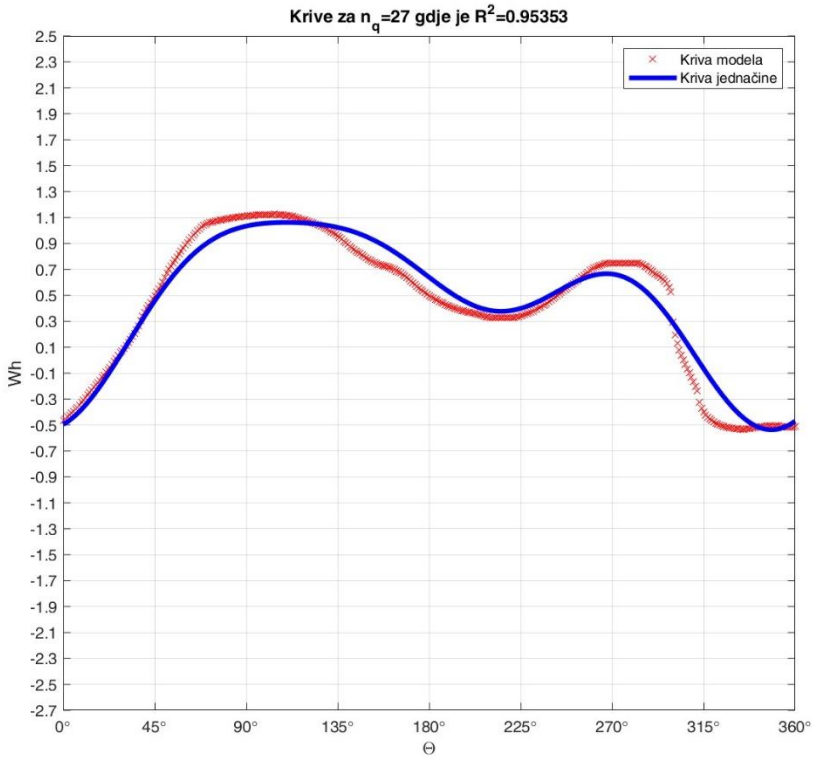
Slika 159. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 24.8.



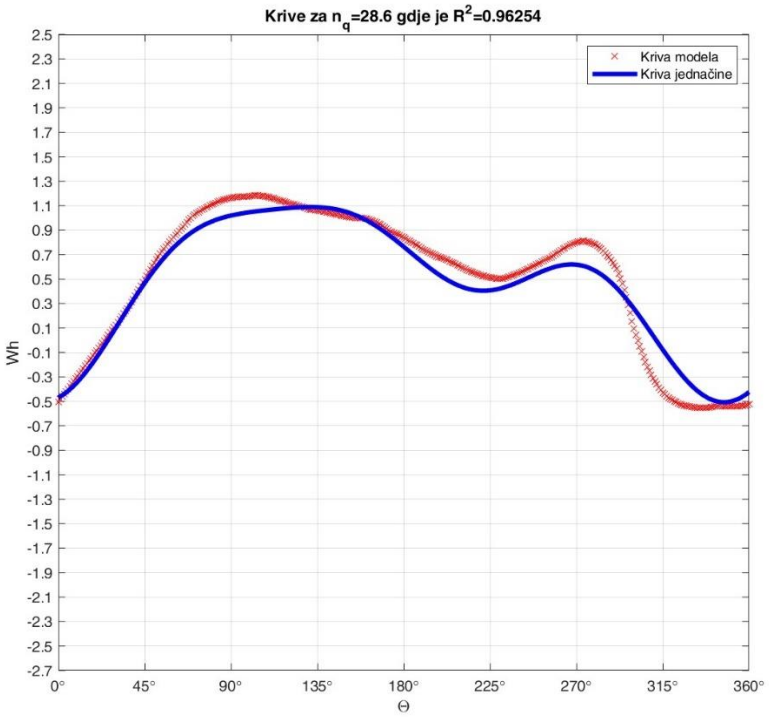
Slika 160. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 25.5.



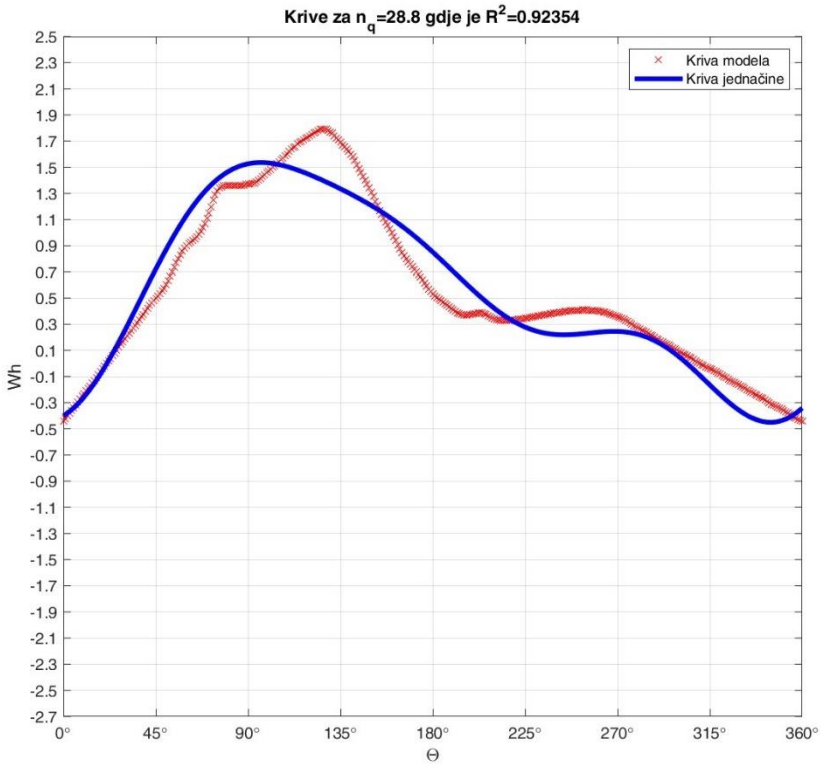
Slika 161. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 26.24.



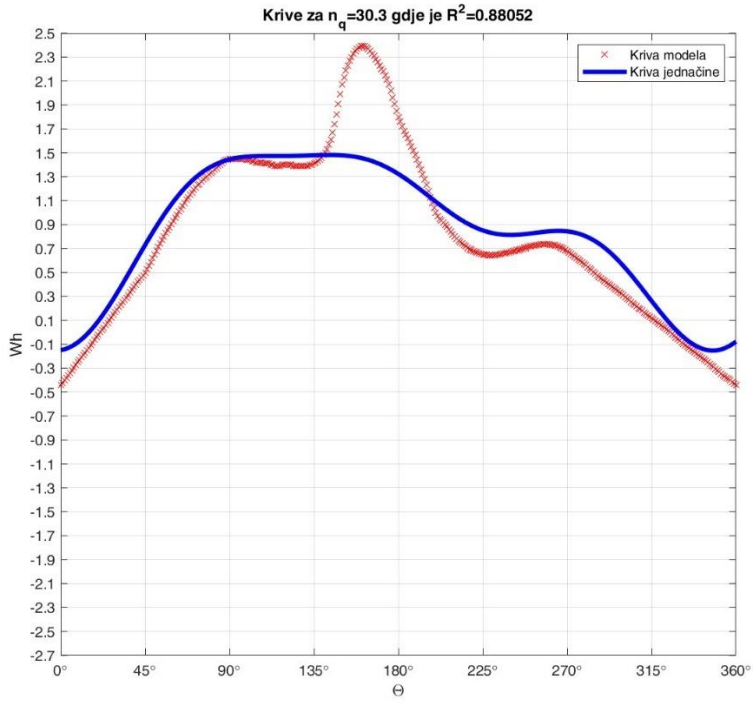
Slika 162. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 27.



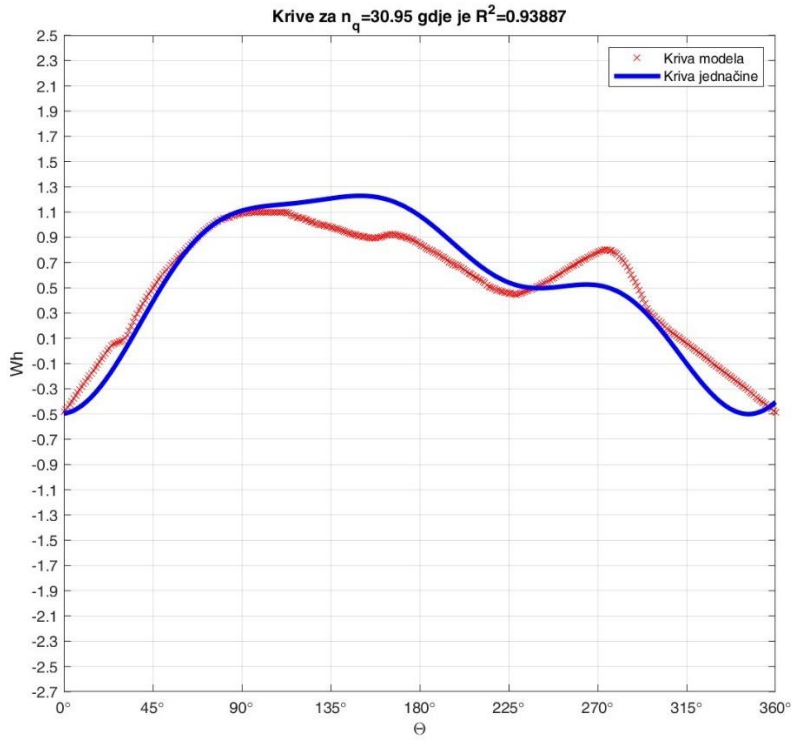
Slika 163. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.6.



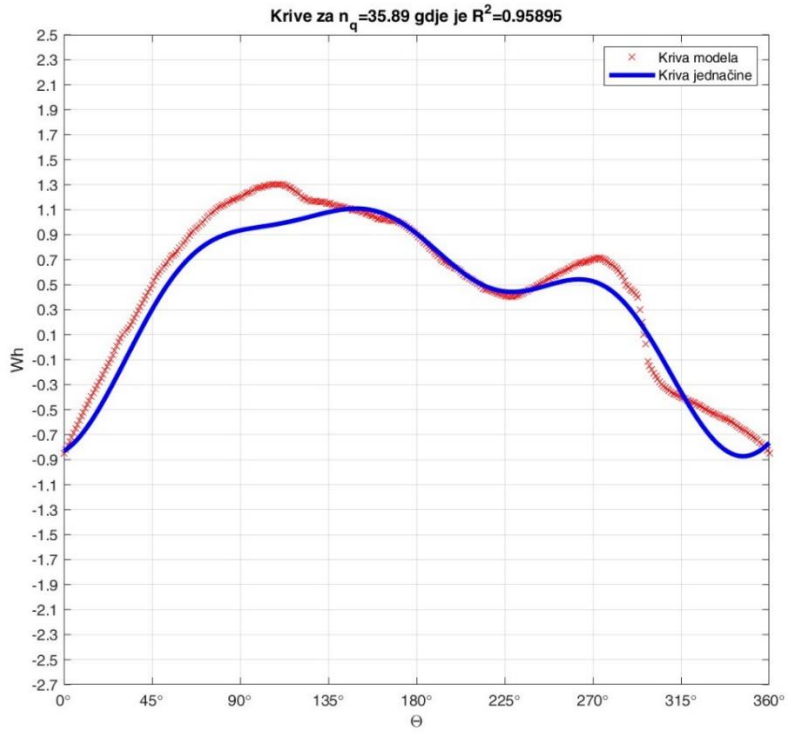
Slika 164. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.8.



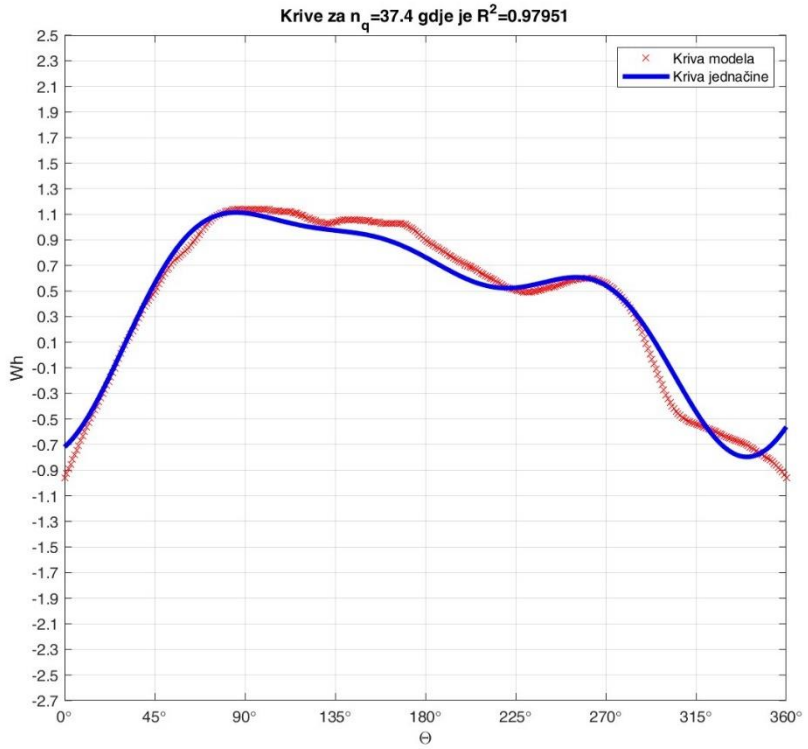
Slika 165. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.3.



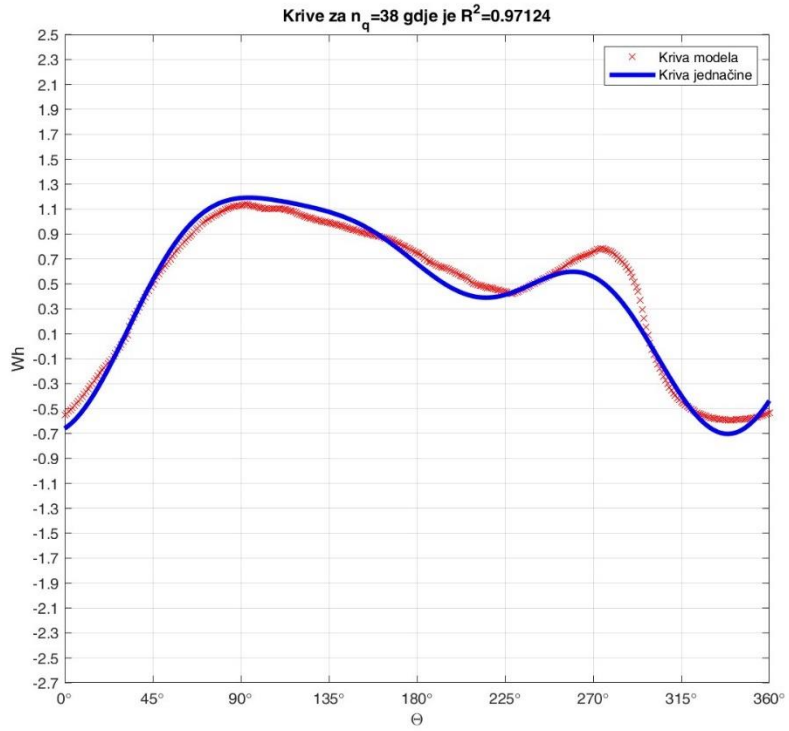
Slika 166. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.95.



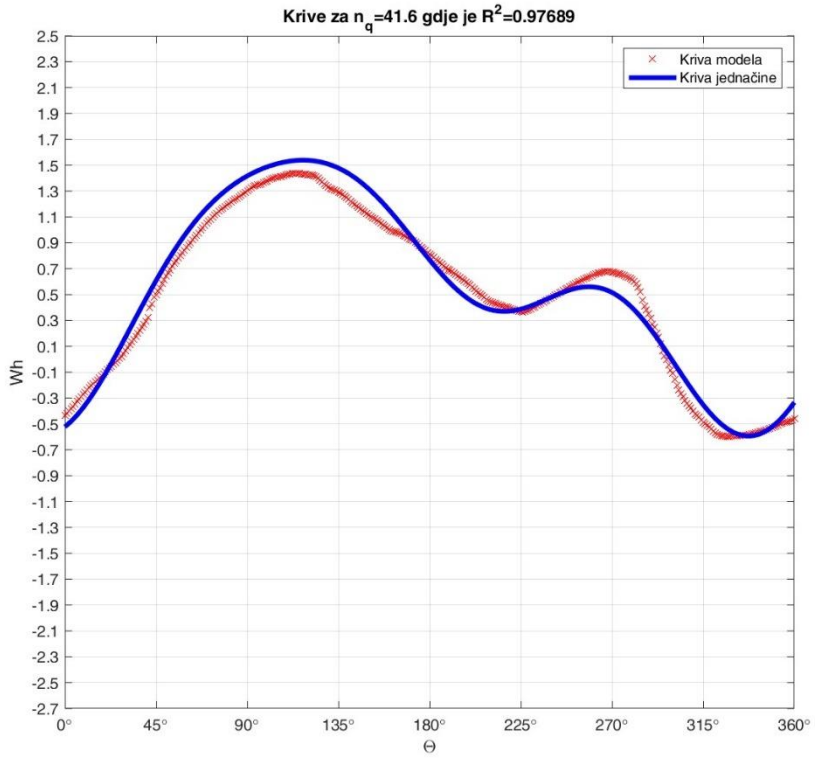
Slika 167. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 35.89.



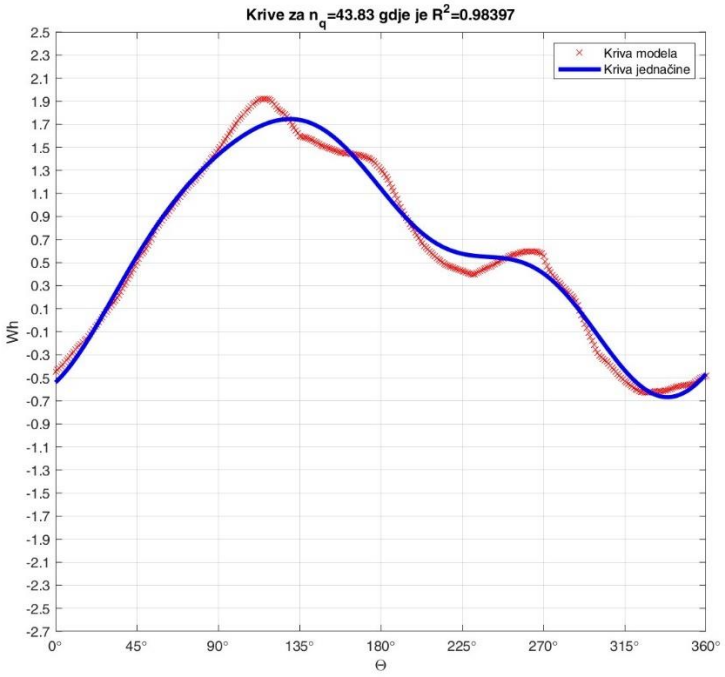
Slika 168. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 37.4.



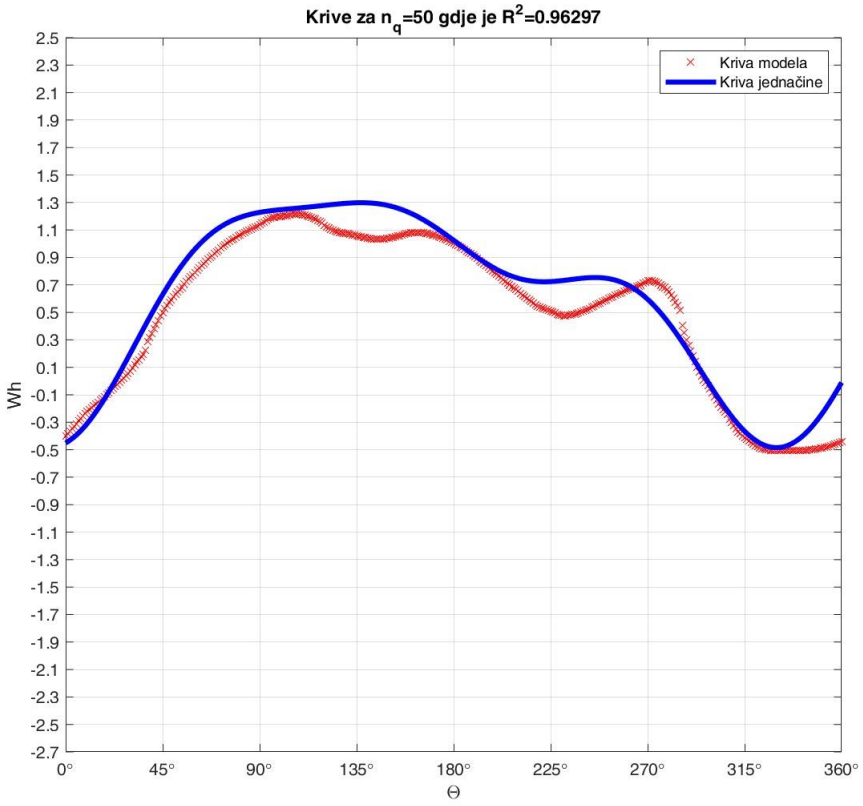
Slika 169. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 38.



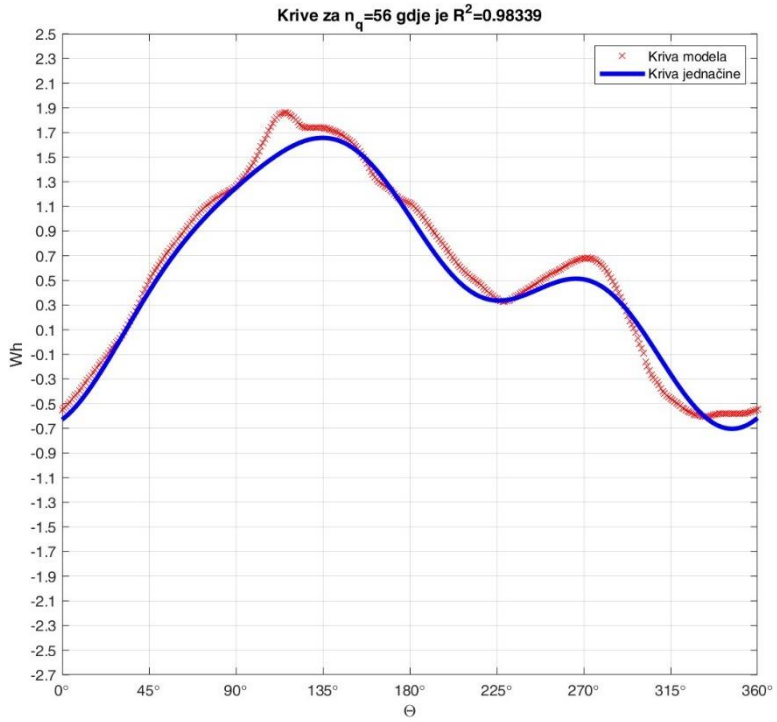
Slika 170. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 41.6.



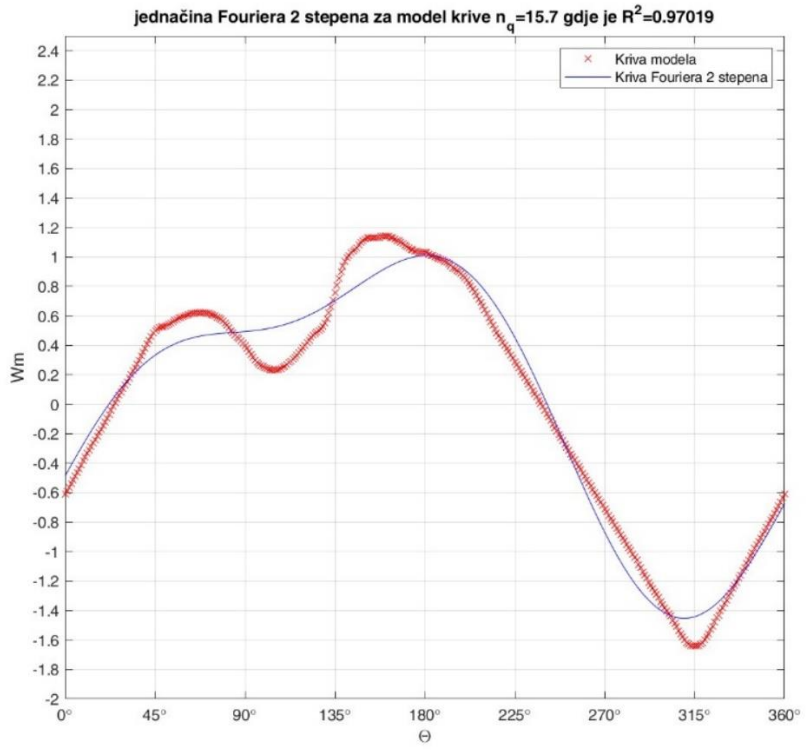
Slika 171. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 43.83.



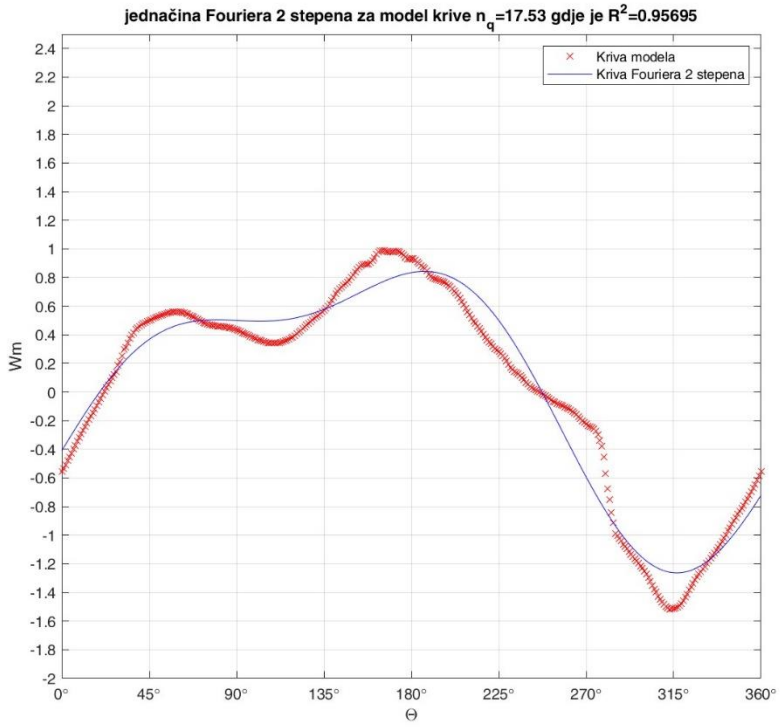
Slika 172. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 50.



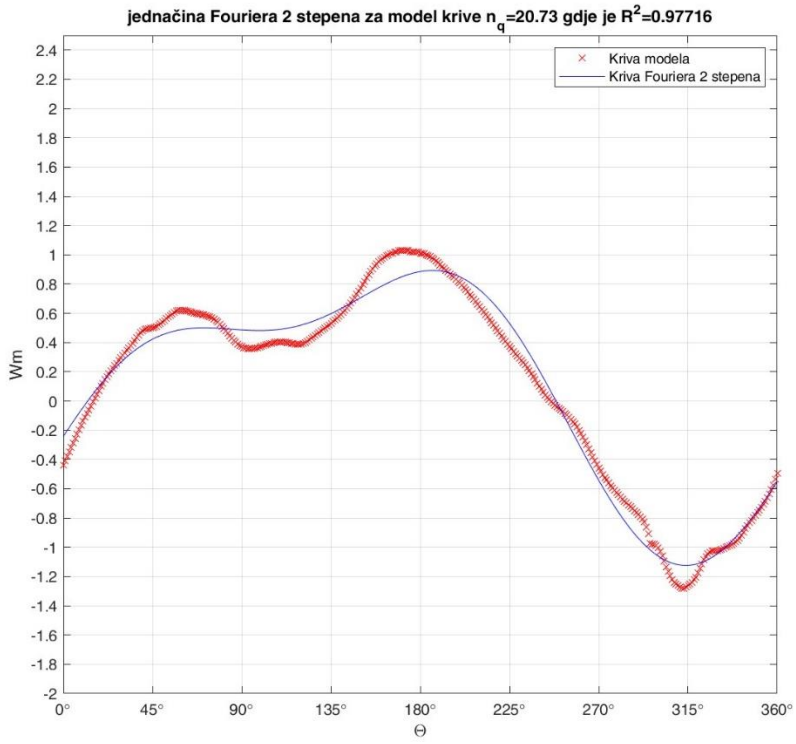
Slika 173. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 56.



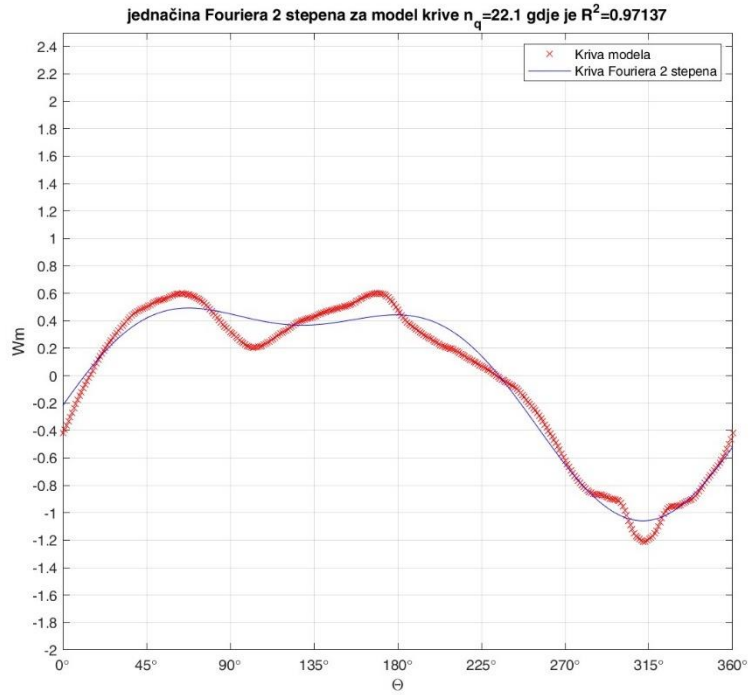
Slika 174. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.97019)), za *Wm* karakteristiku.



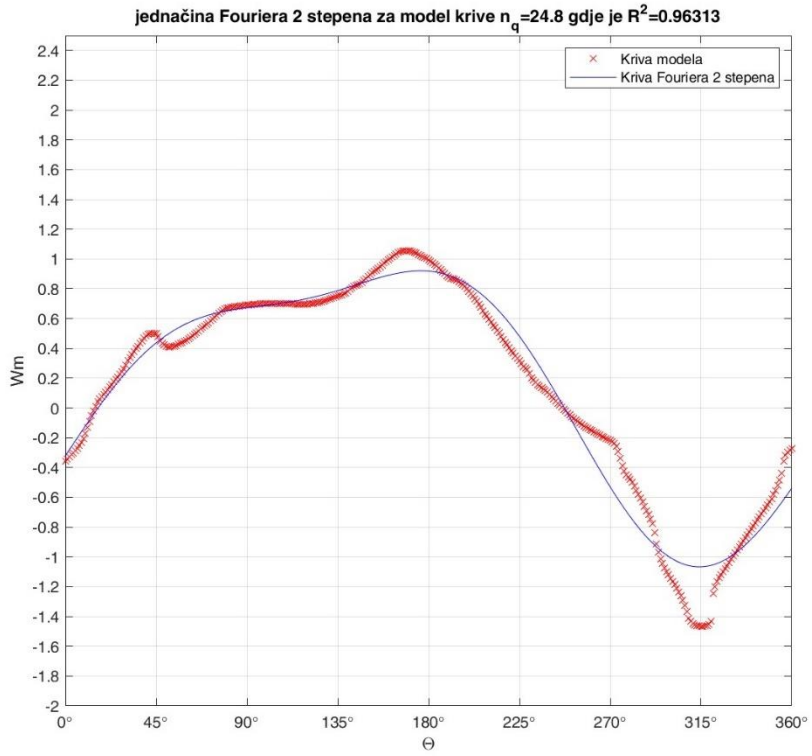
Slika 175. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.95695)), za Wm karakteristiku.



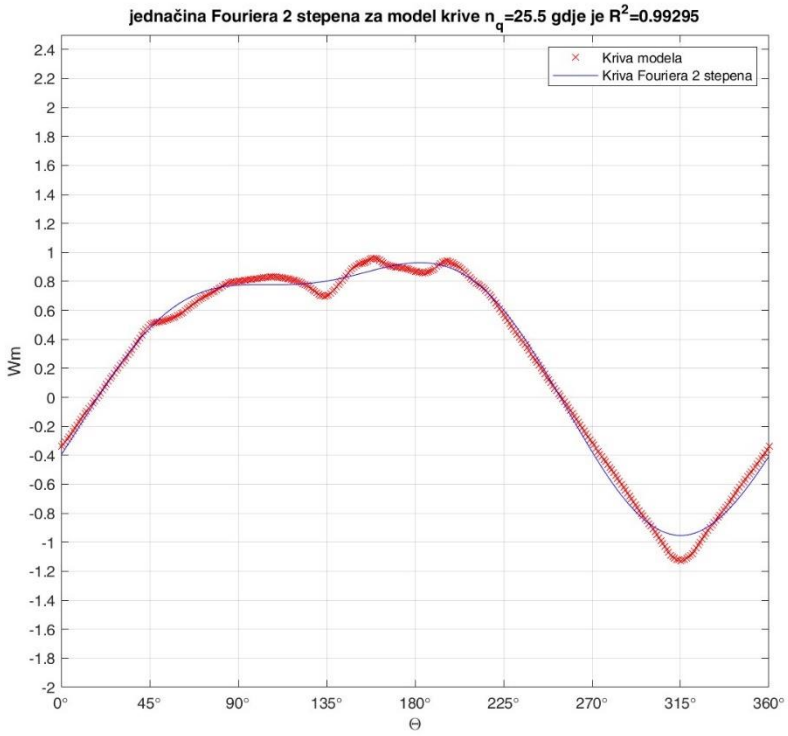
Slika 176. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.97716)), za Wm karakteristiku.



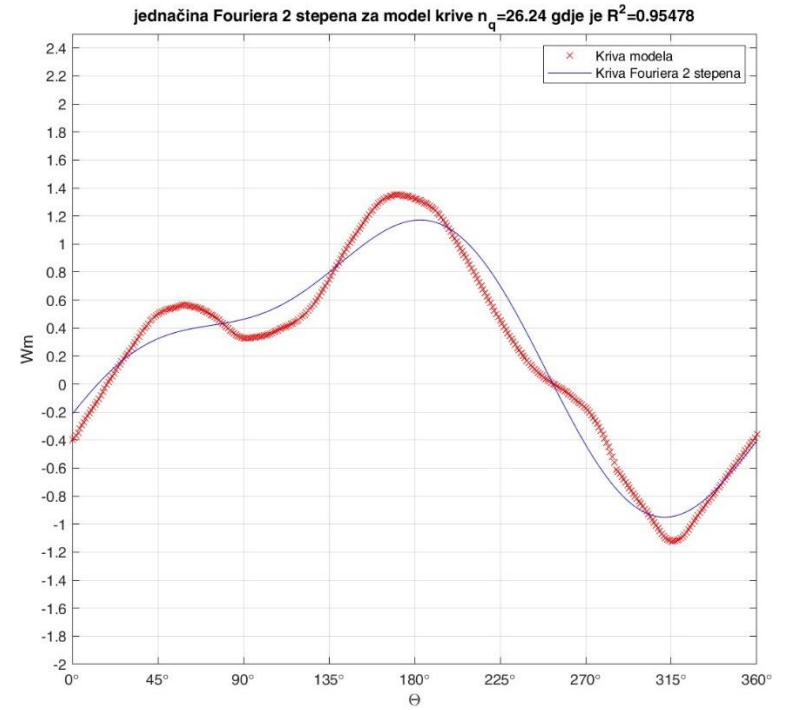
Slika 177. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.97137)), za *Wm* karakteristiku.



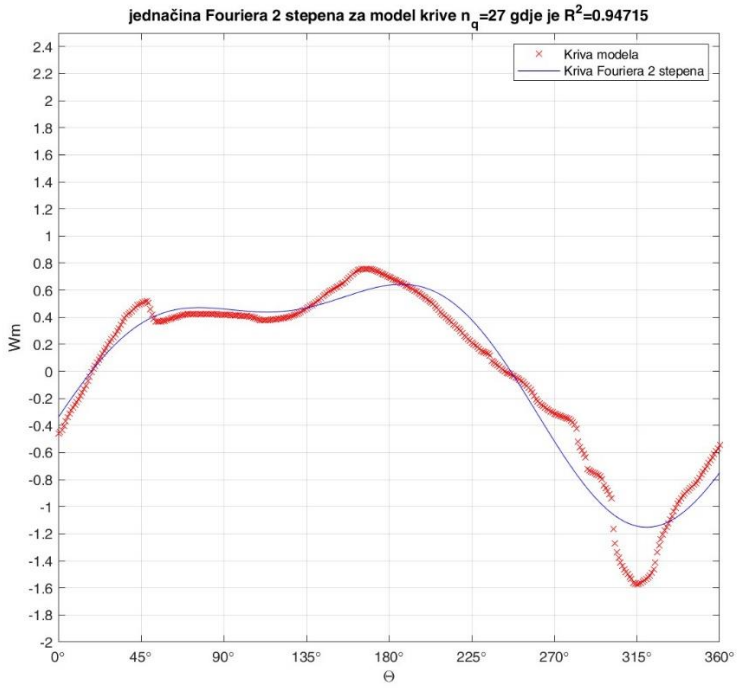
Slika 178. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.96313)), za *Wm* karakteristiku.



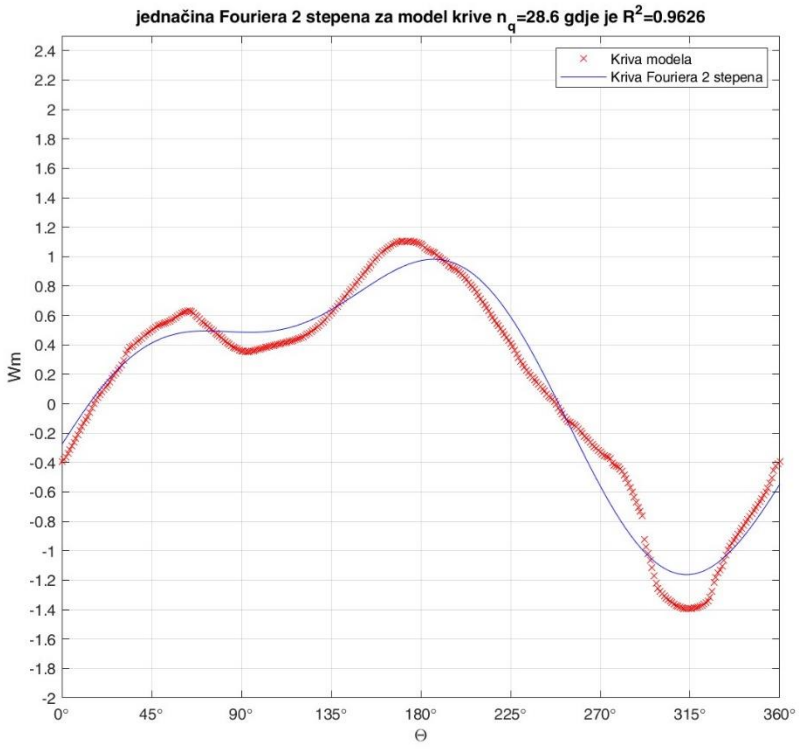
Slika 179. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99295)), za Wm karakteristiku.



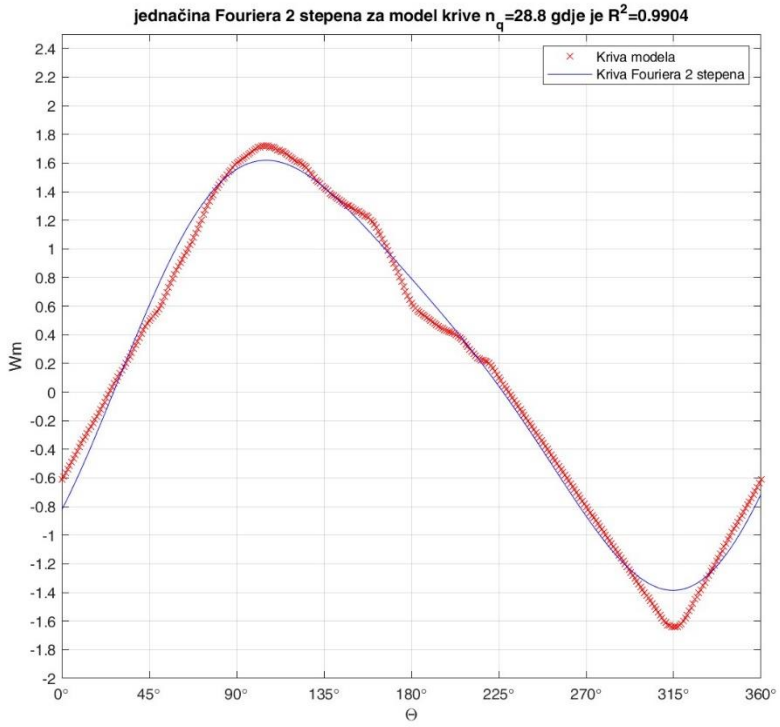
Slika 180. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.95478)), za Wm karakteristiku.



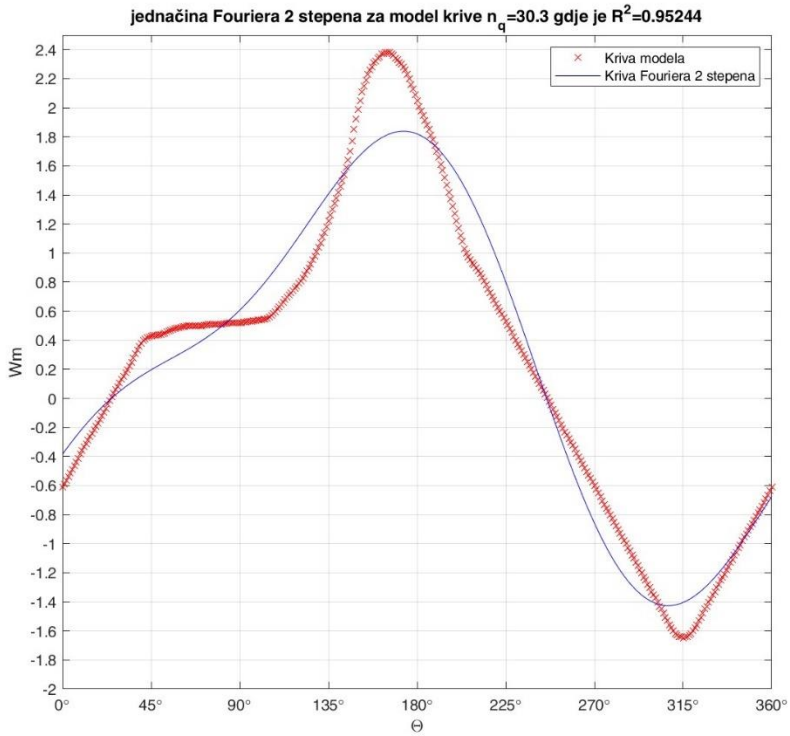
Slika 181. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.94715)), za Wm karakteristiku.



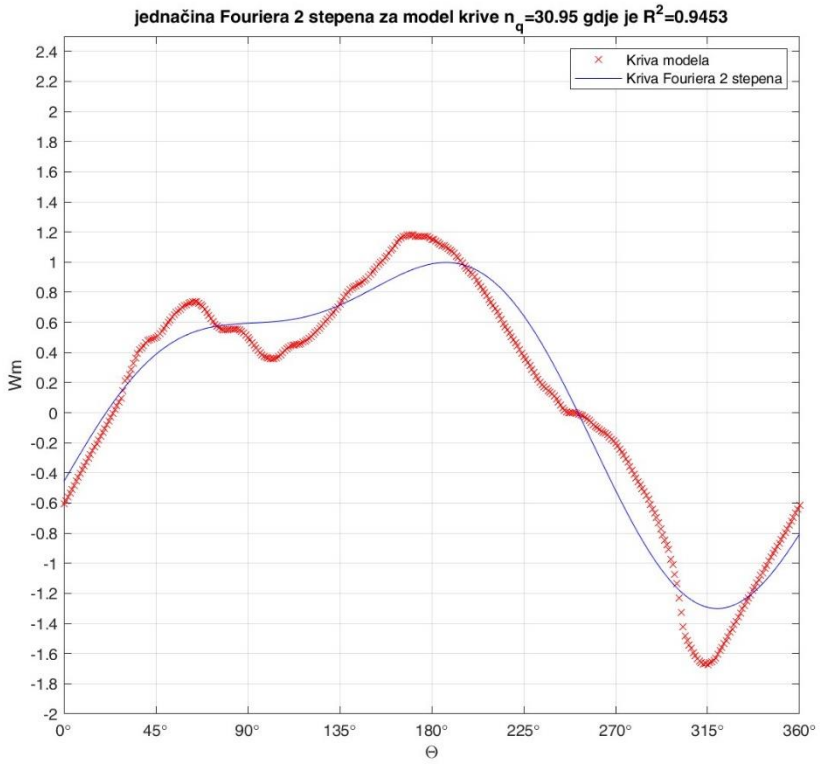
Slika 182. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.9626)), za Wm karakteristiku.



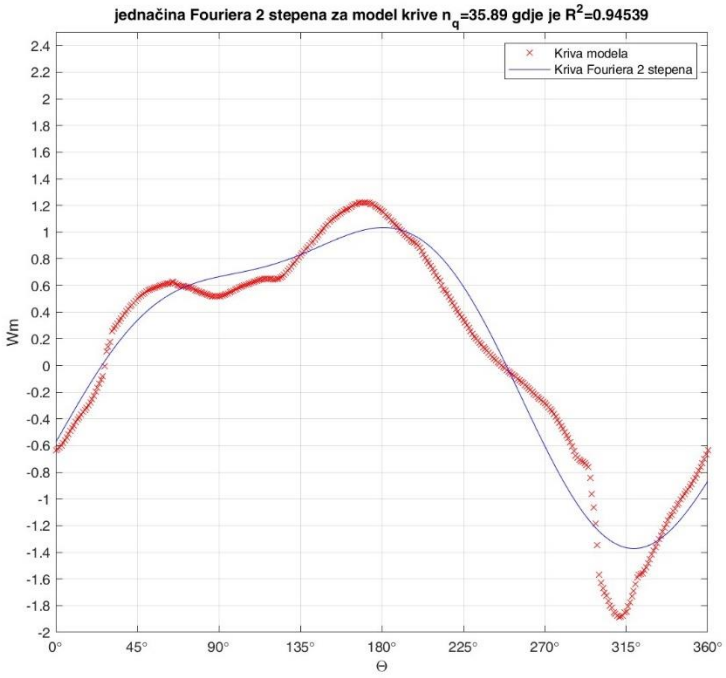
Slika 183. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.9904)), za Wm karakteristiku.



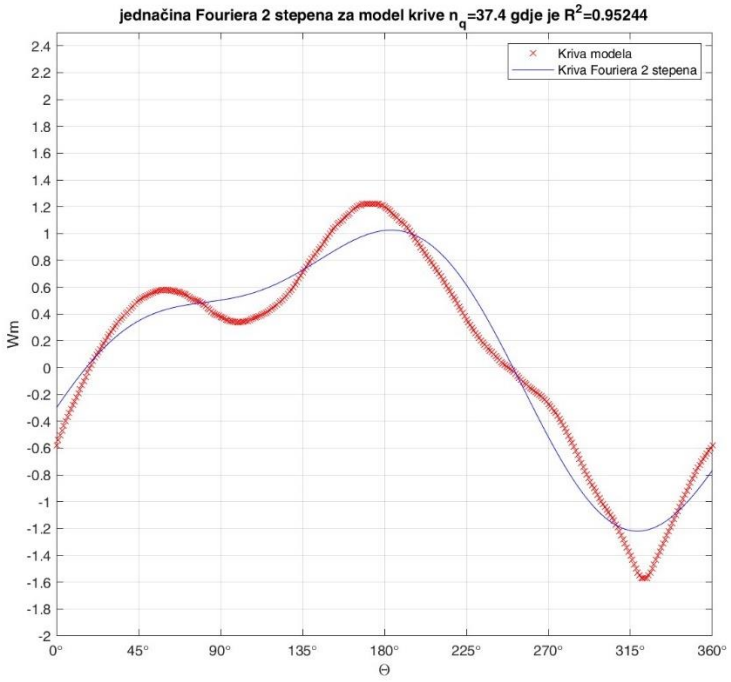
Slika 184. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.95244)), za Wm karakteristiku.



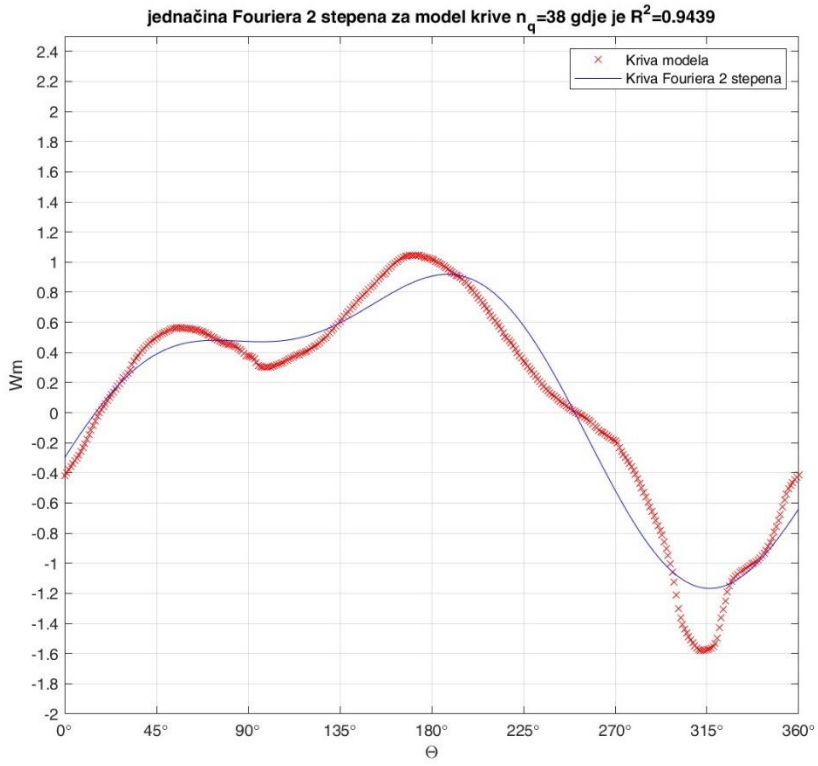
Slika 185. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.9453)), za *Wm* karakteristiku.



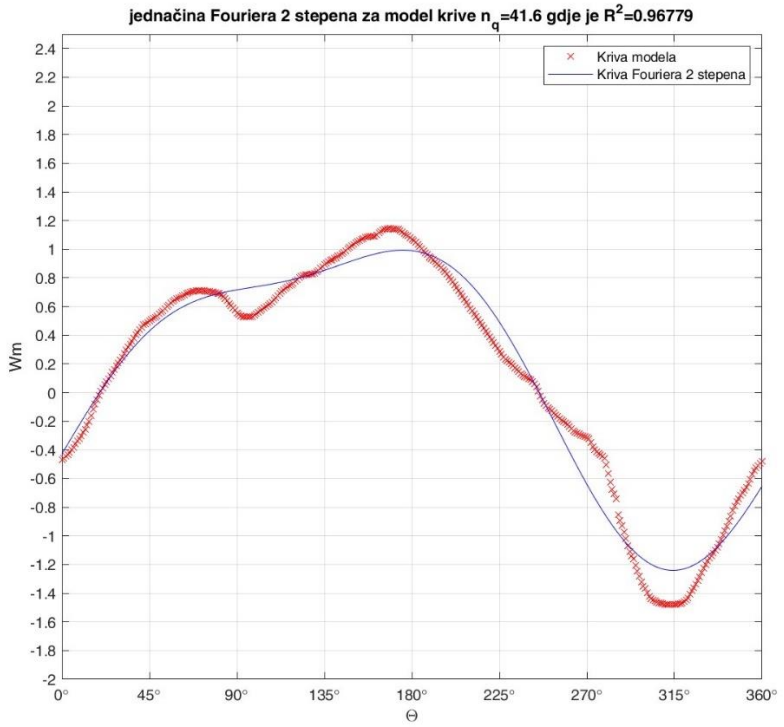
Slika 186. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.94539)), za *Wm* karakteristiku.



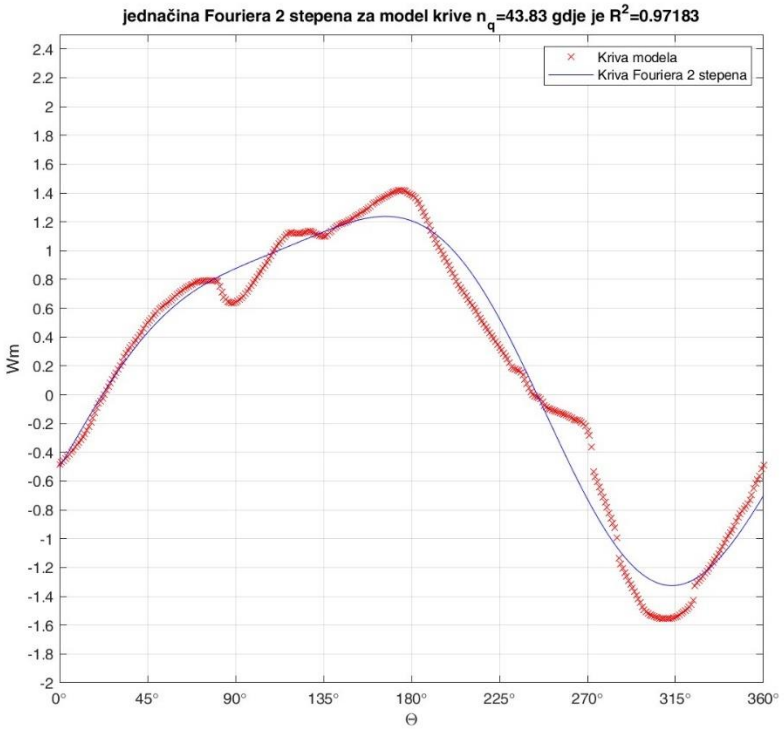
Slika 187. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.95244)), za Wm karakteristiku.



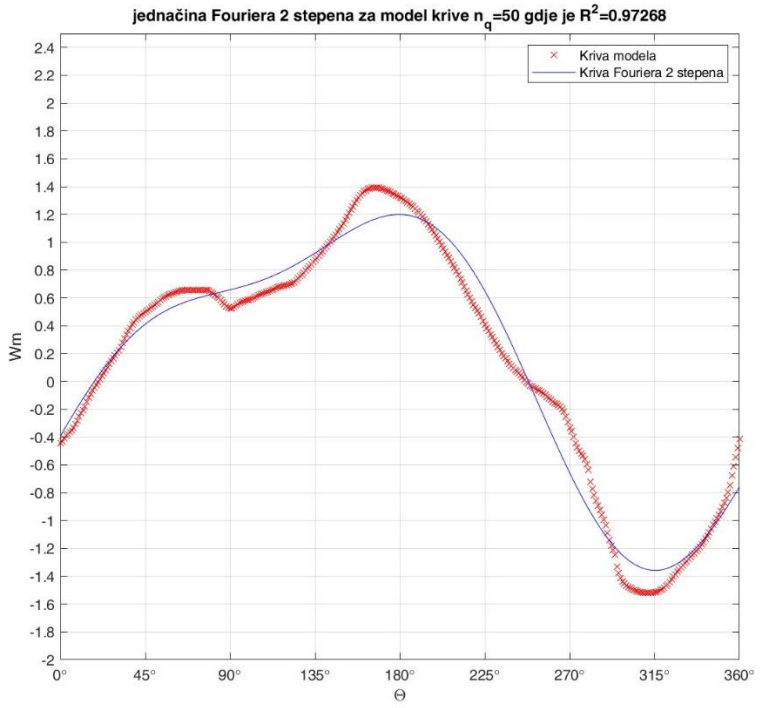
Slika 188. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.9439)), za Wm karakteristiku.



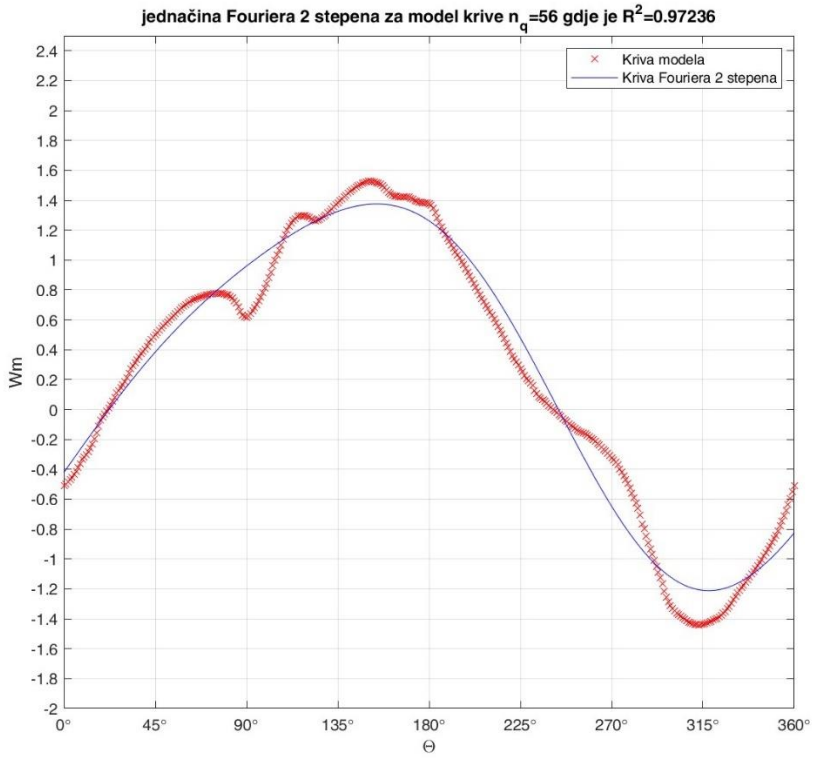
Slika 189. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.96779)), za Wm karakteristiku.



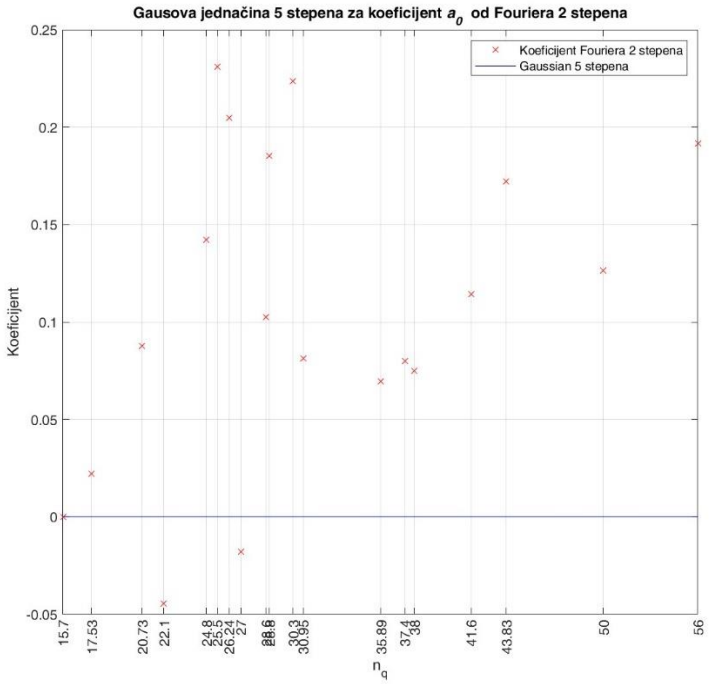
Slika 190. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.97138)), za Wm karakteristiku.



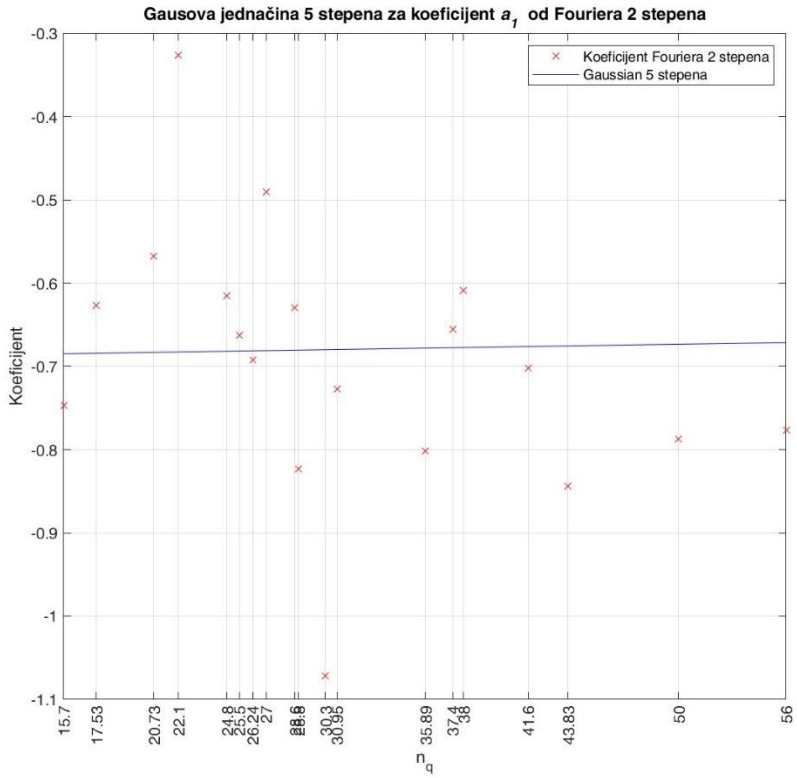
Slika 191. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.97268)), za *Wm* karakteristiku.



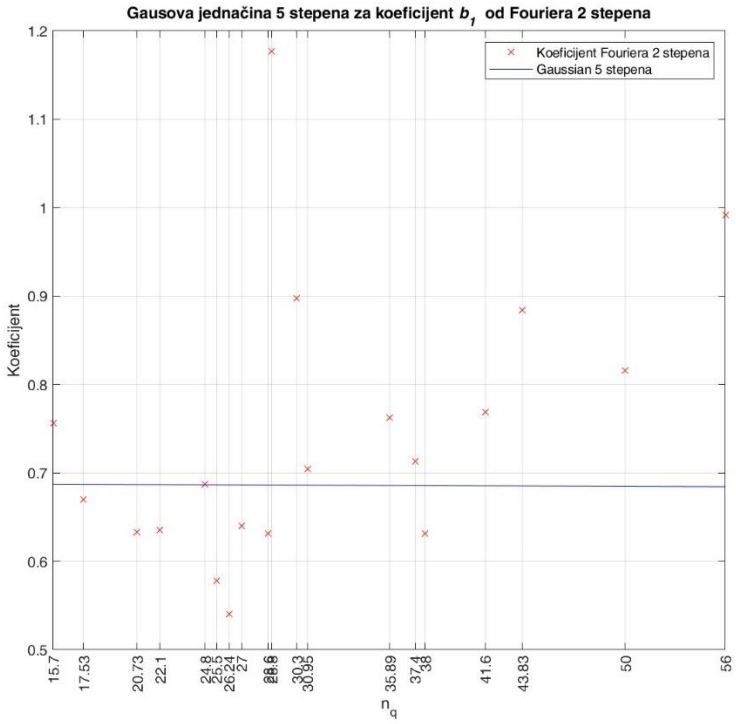
Slika 192. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.97236)), za *Wm* karakteristiku.



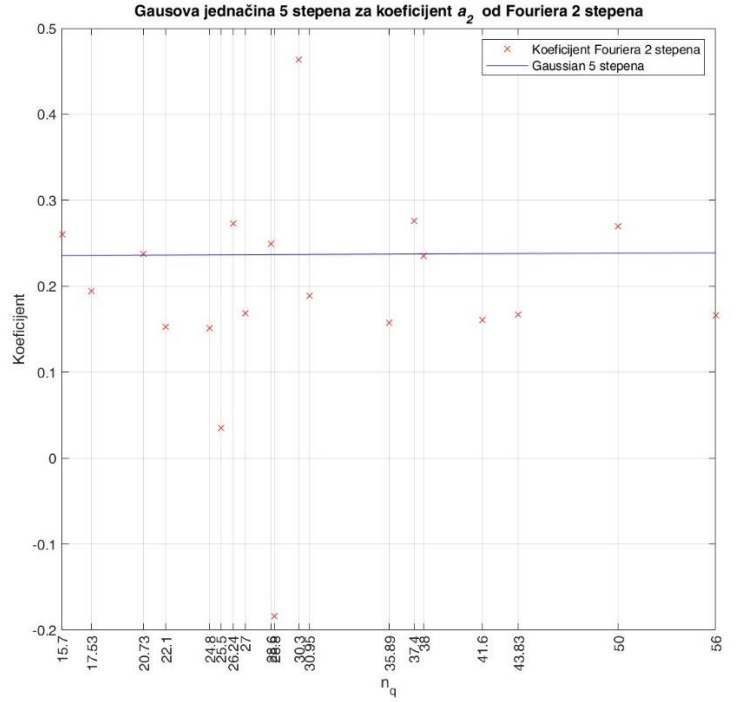
Slika 193. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



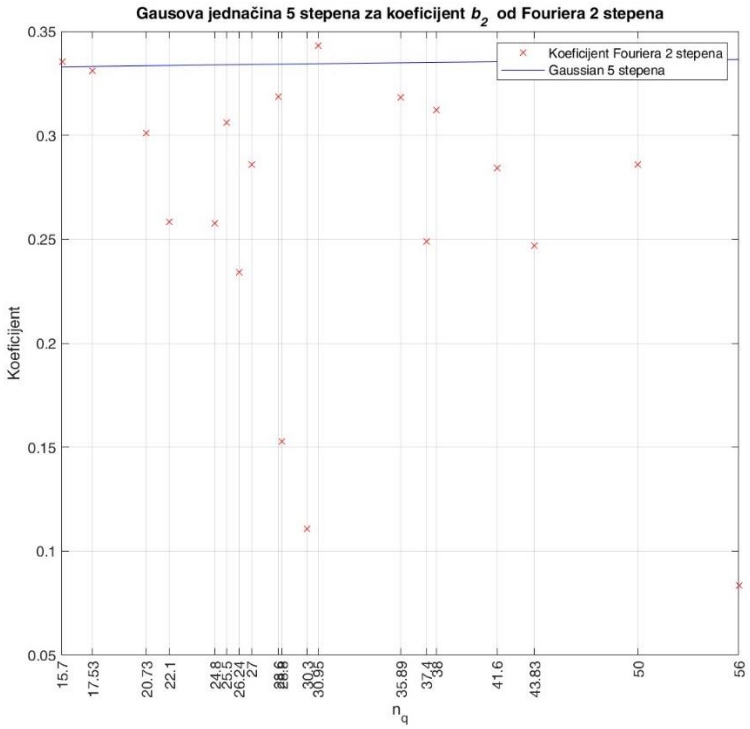
Slika 194. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



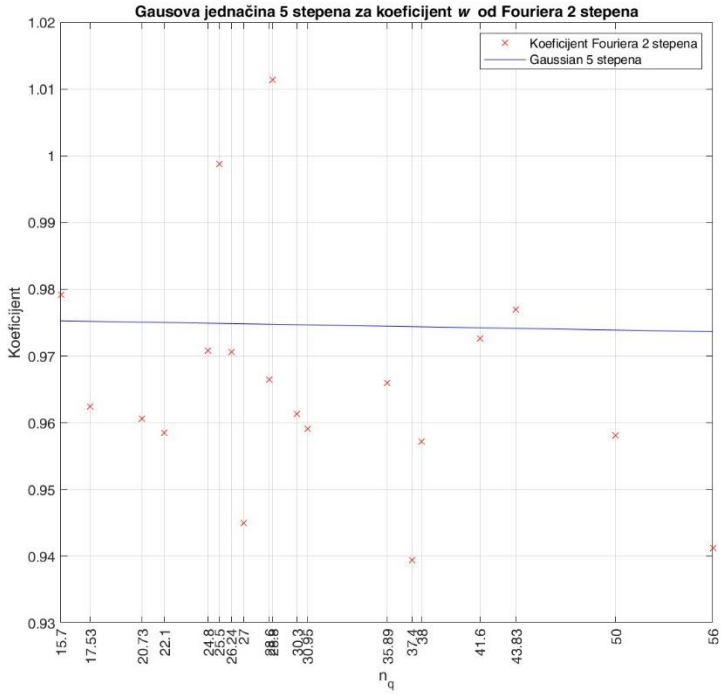
Slika 195. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



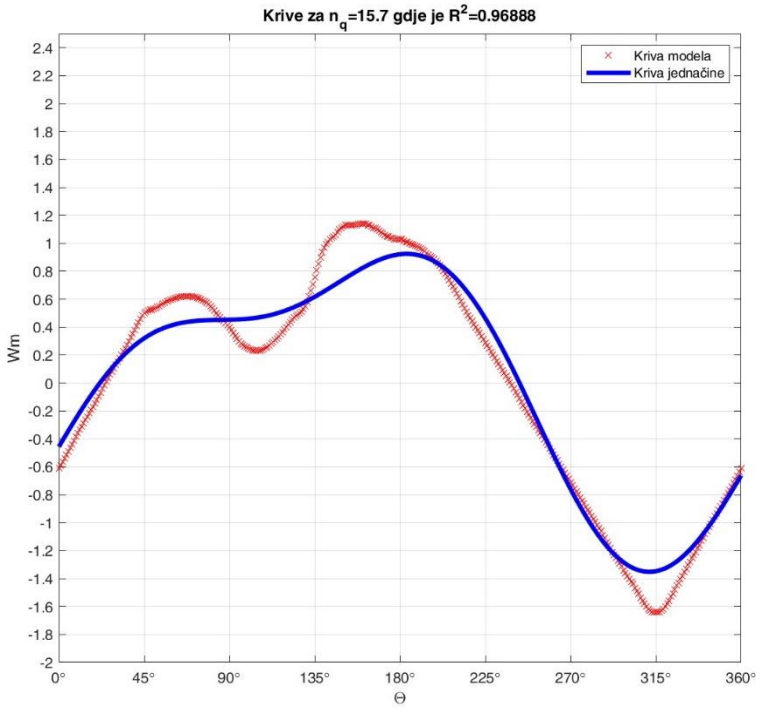
Slika 196. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



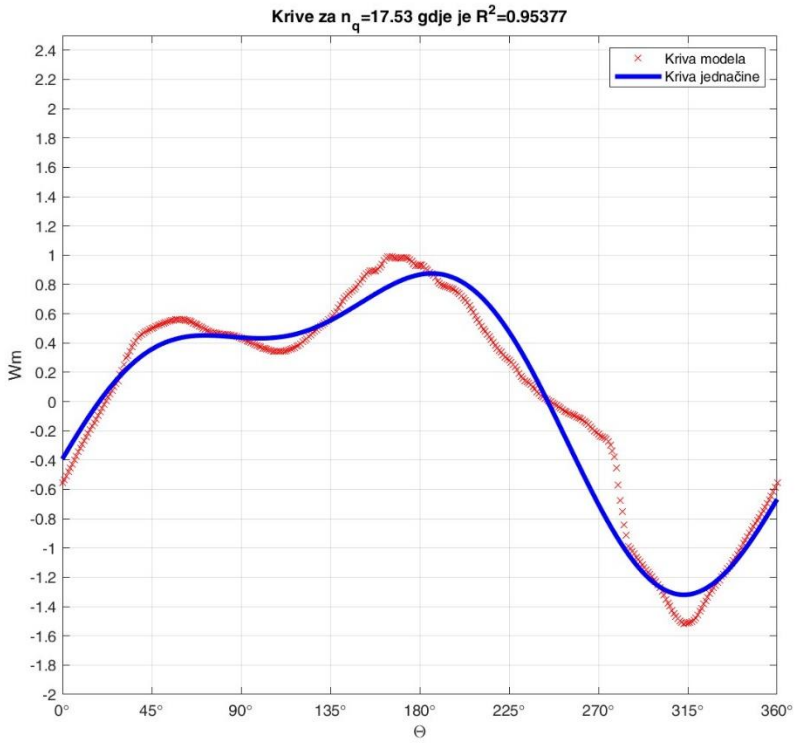
Slika 197. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



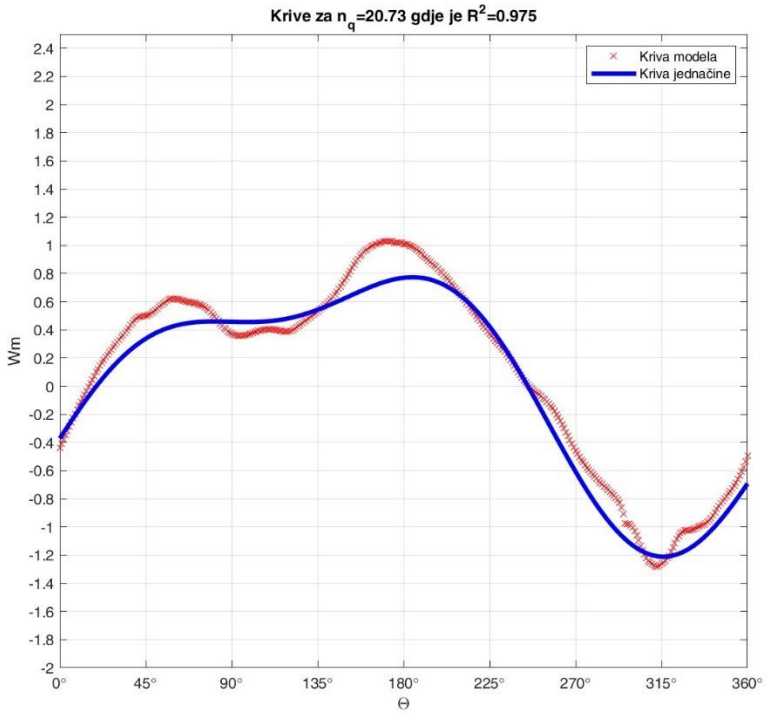
Slika 198. Regresijom (Gausov model od 5 pikova) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (*w* – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



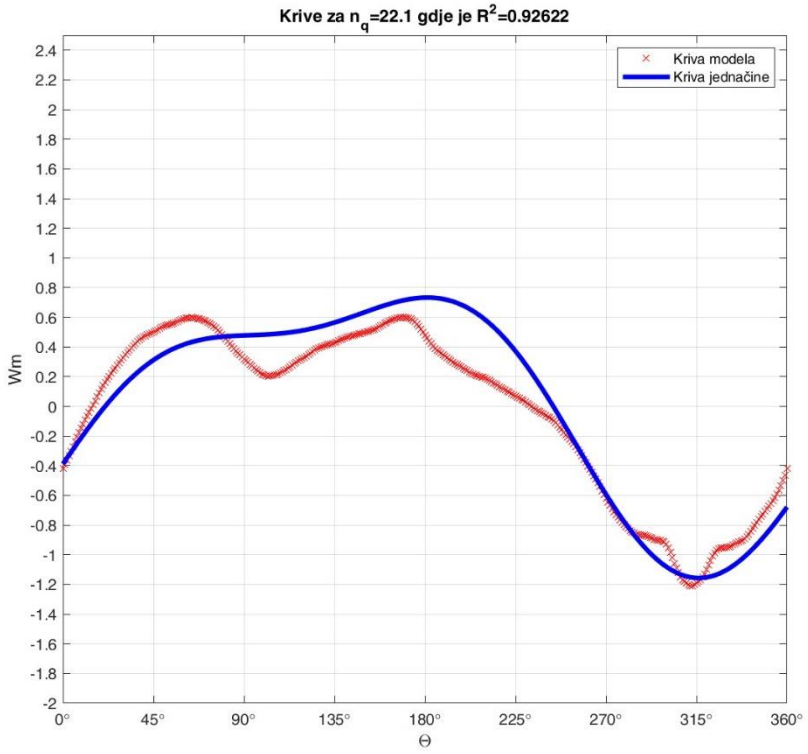
Slika 199. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 15.7.



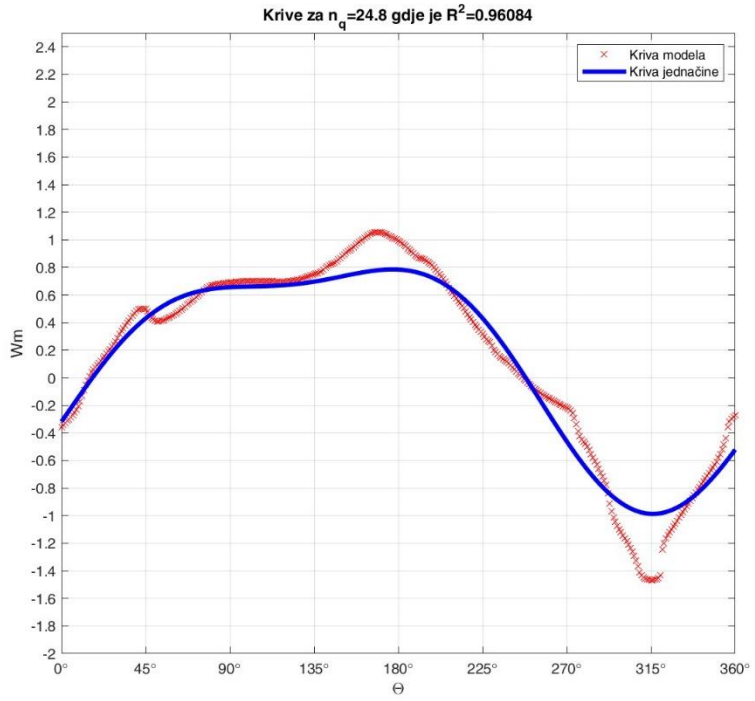
Slika 200. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 17.53.



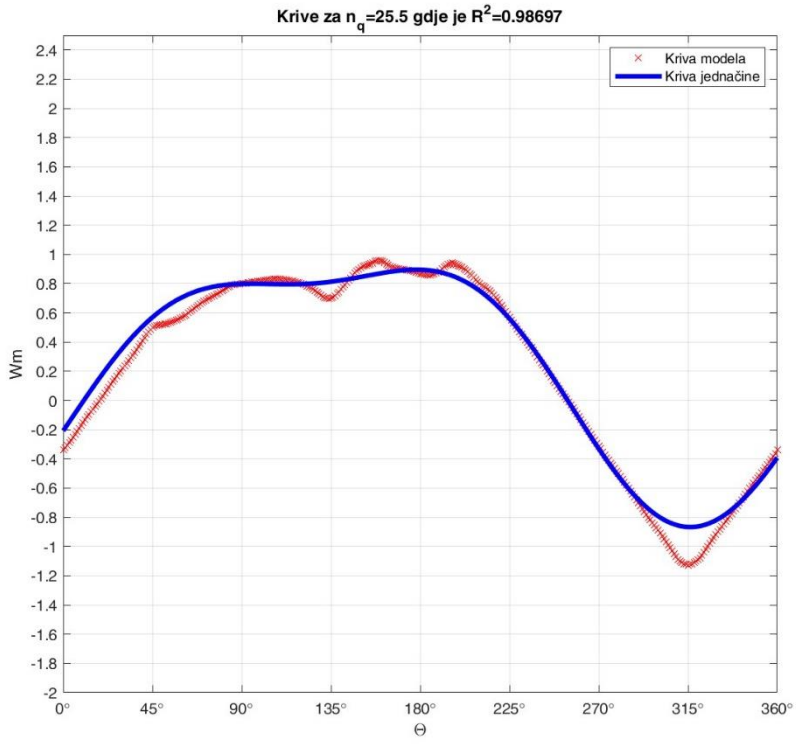
Slika 201. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 20.73.



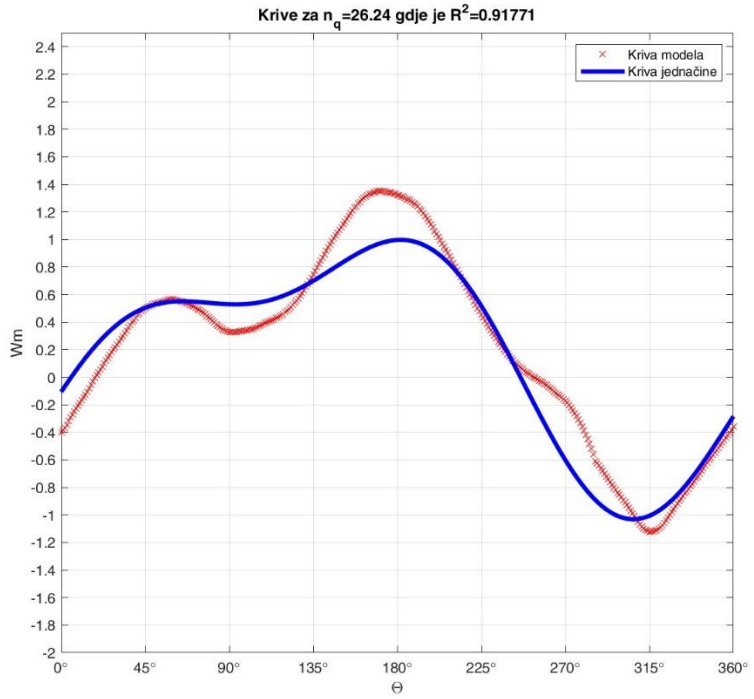
Slika 202. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 22.1.



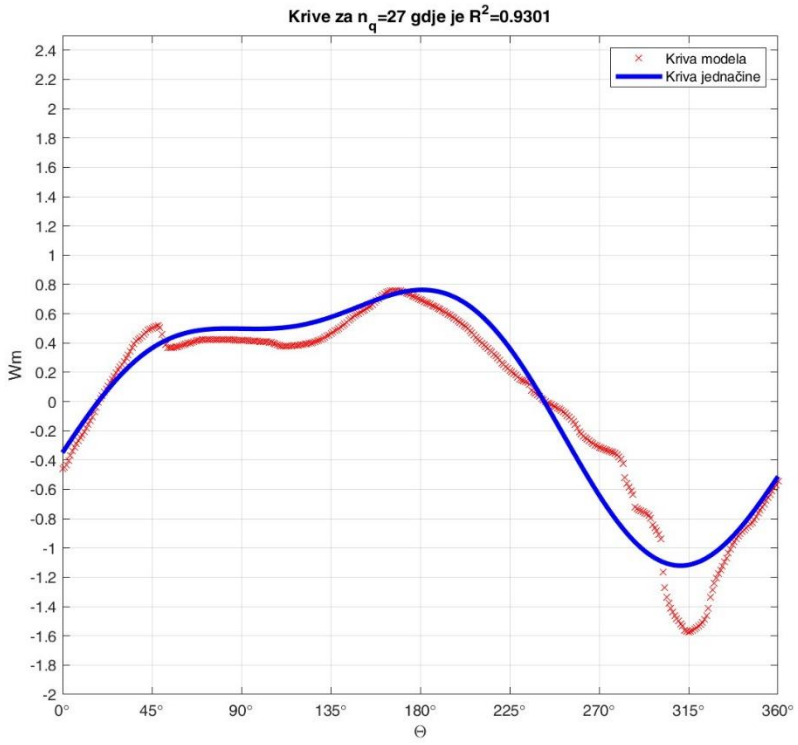
Slika 203. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 24.8.



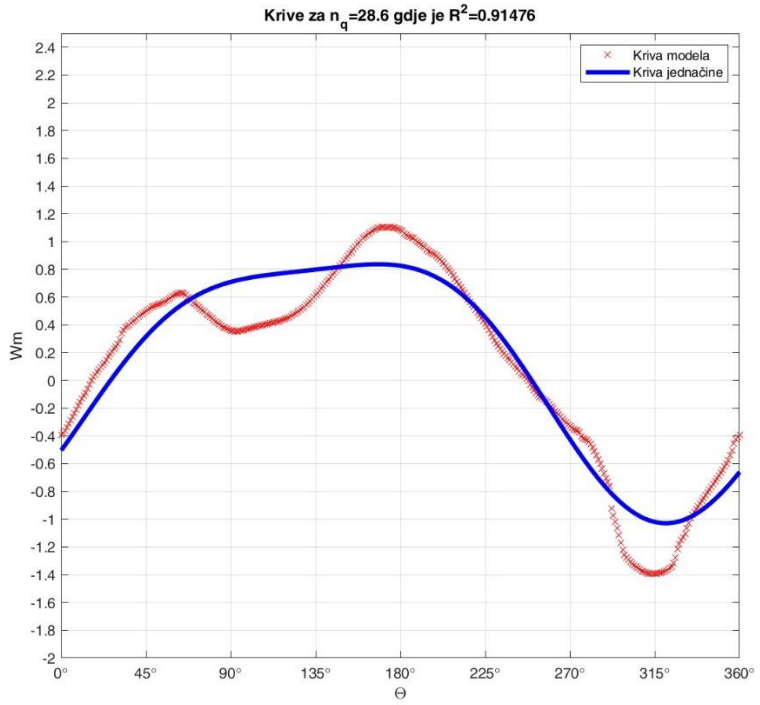
Slika 204. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 25.5.



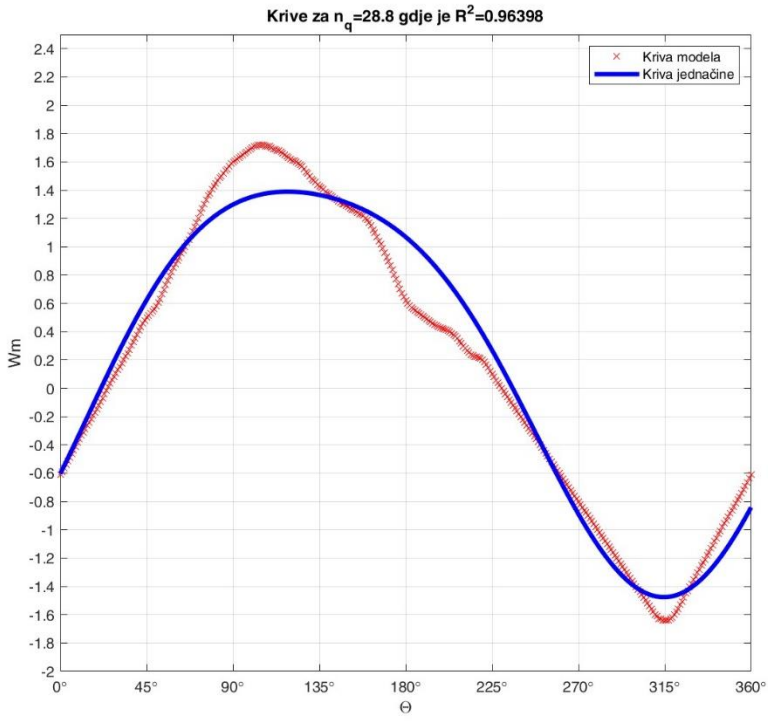
Slika 205. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 26.24.



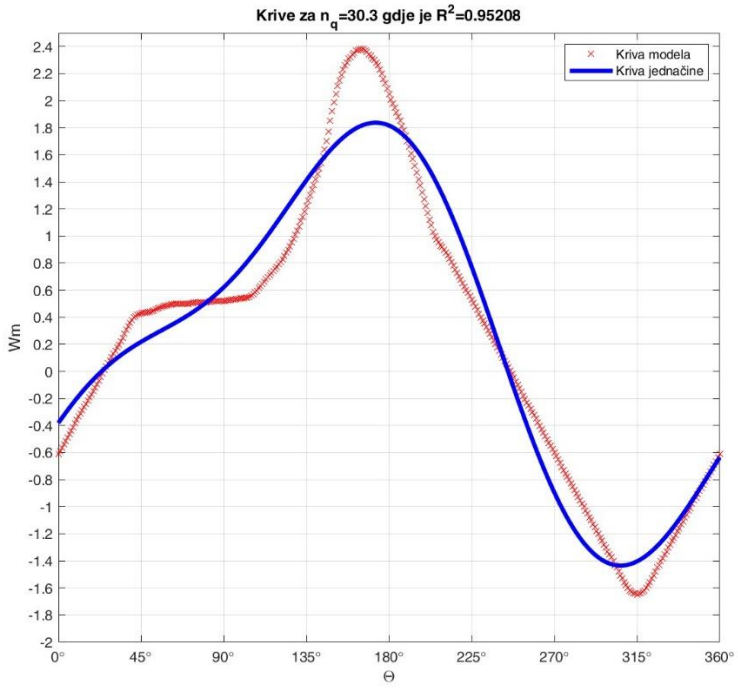
Slika 206. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 27.



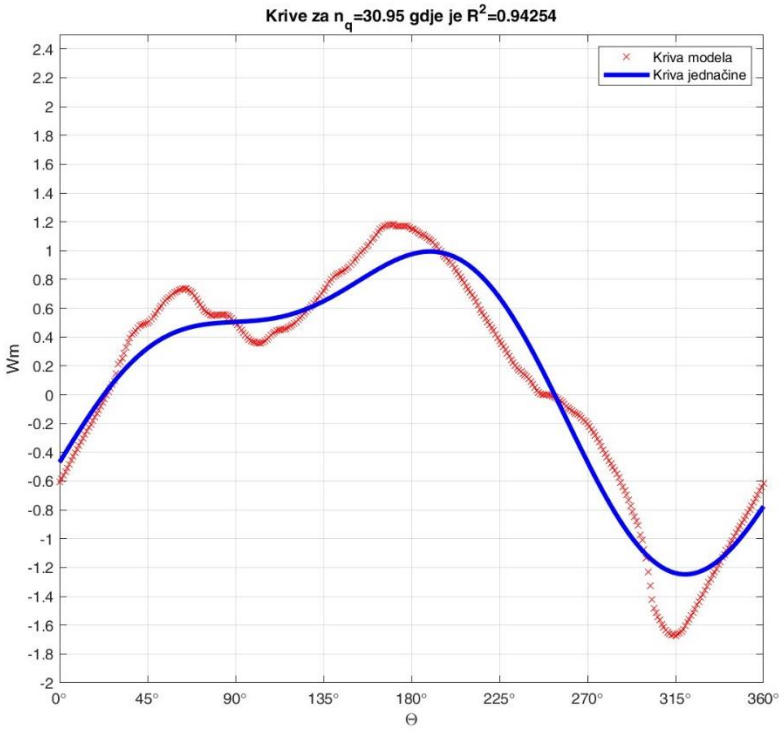
Slika 207. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.6.



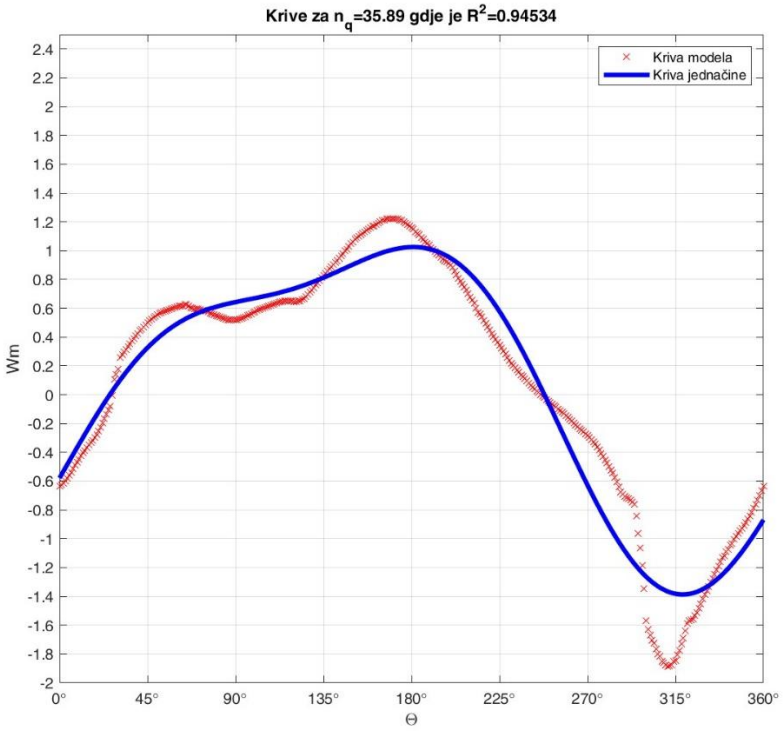
Slika 208. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.8.



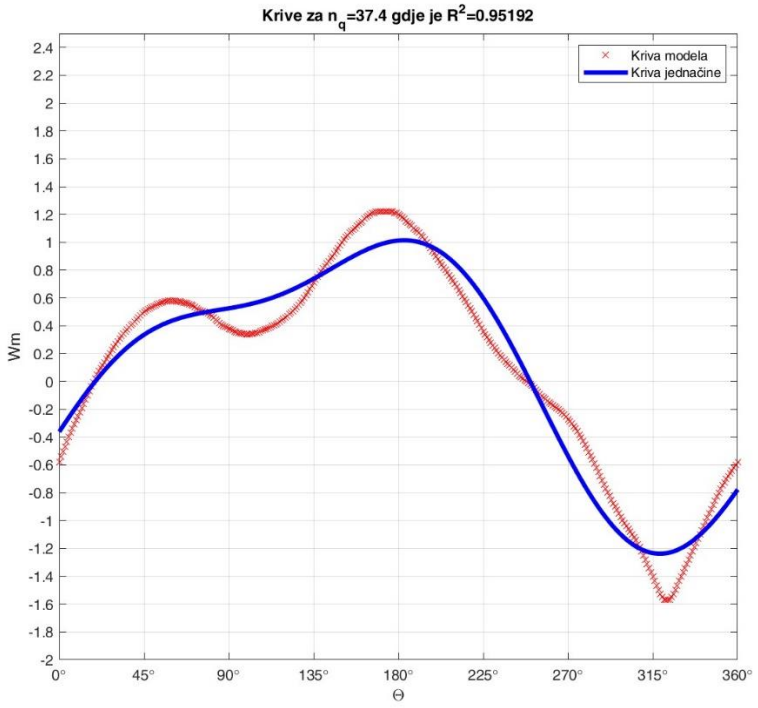
Slika 209. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.3.



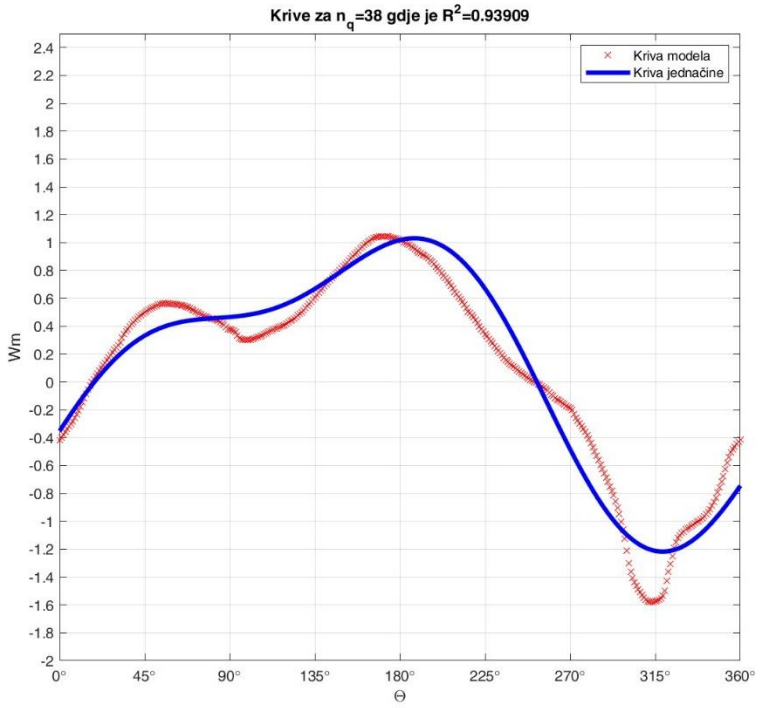
Slika 210. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.95.



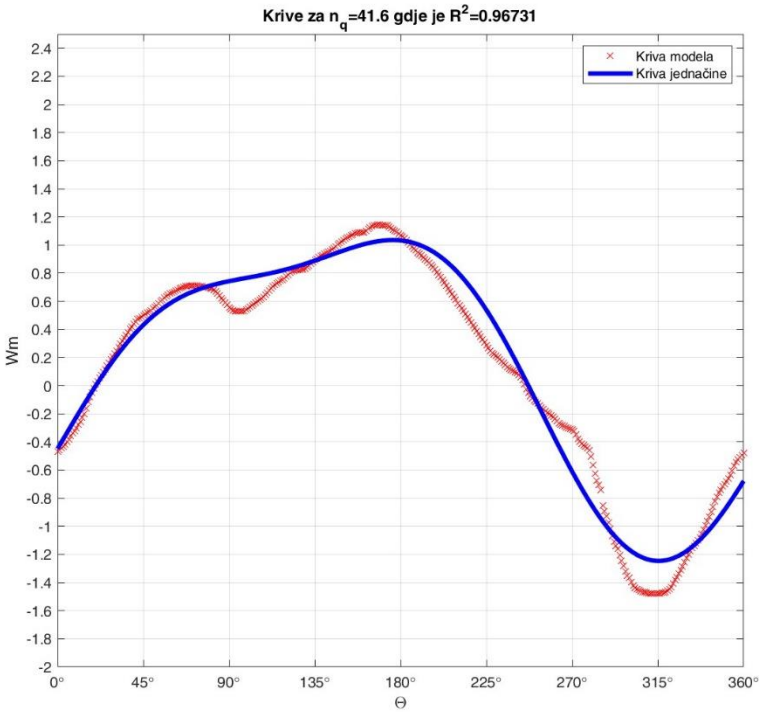
Slika 211. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 35.89.



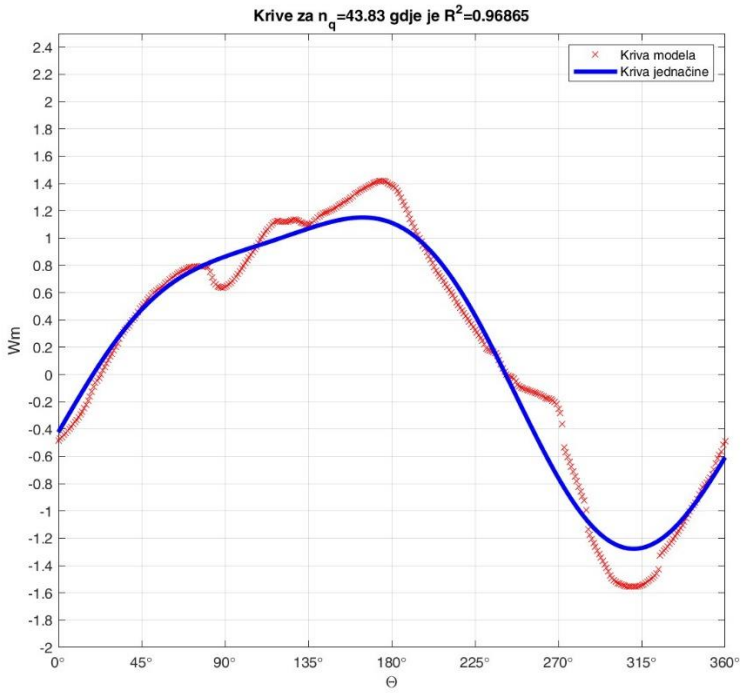
Slika 212. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 37.4.



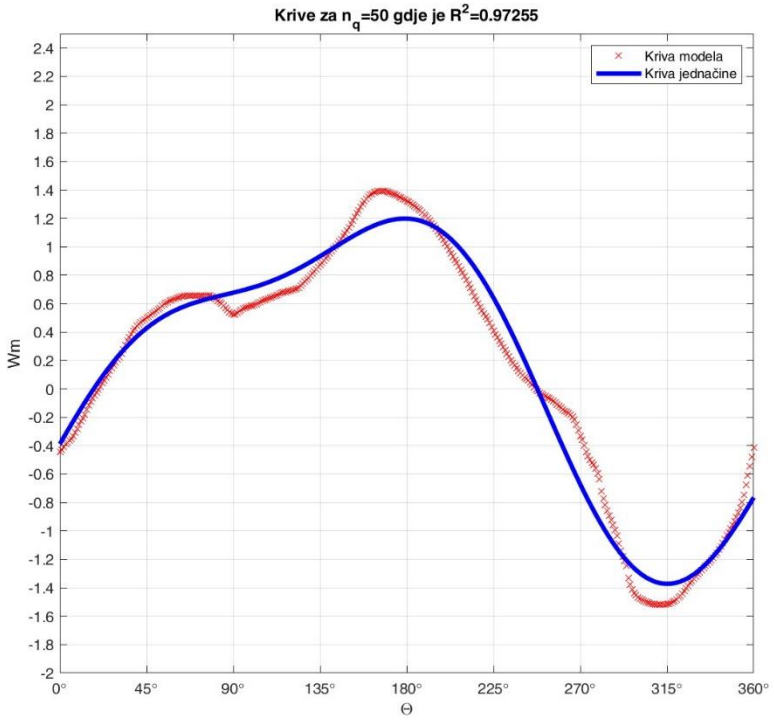
Slika 213. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 38.



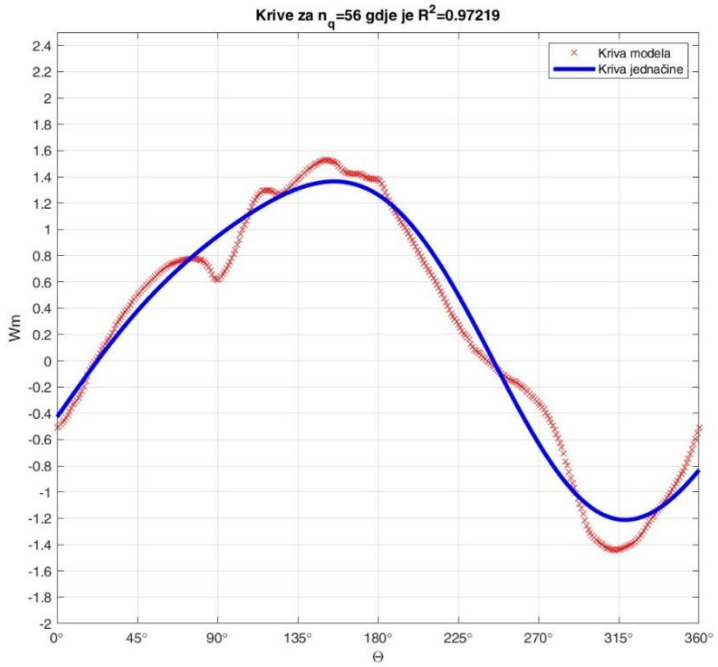
Slika 214. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 41.6.



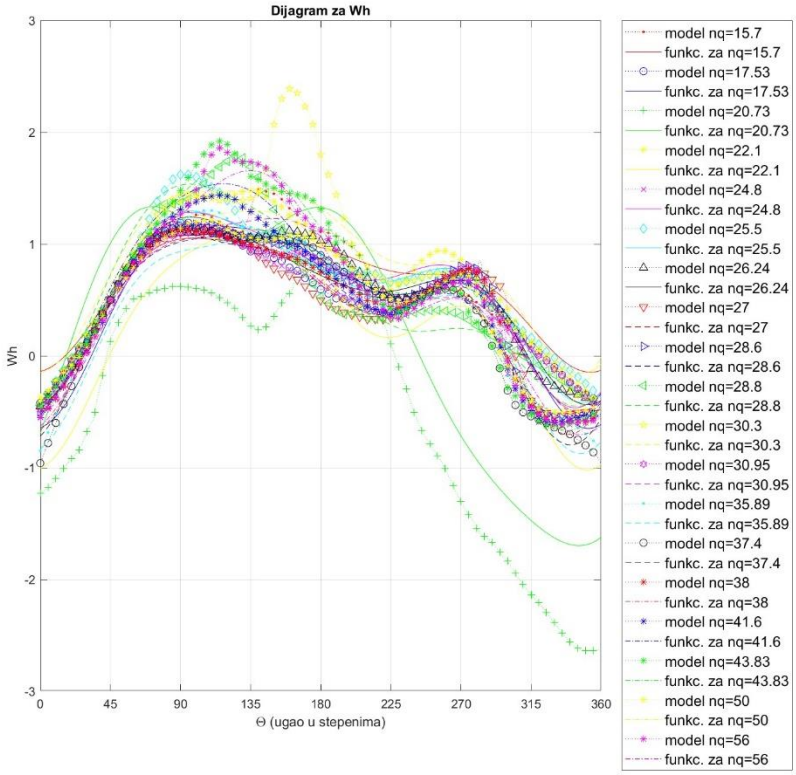
Slika 215. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 43.83.



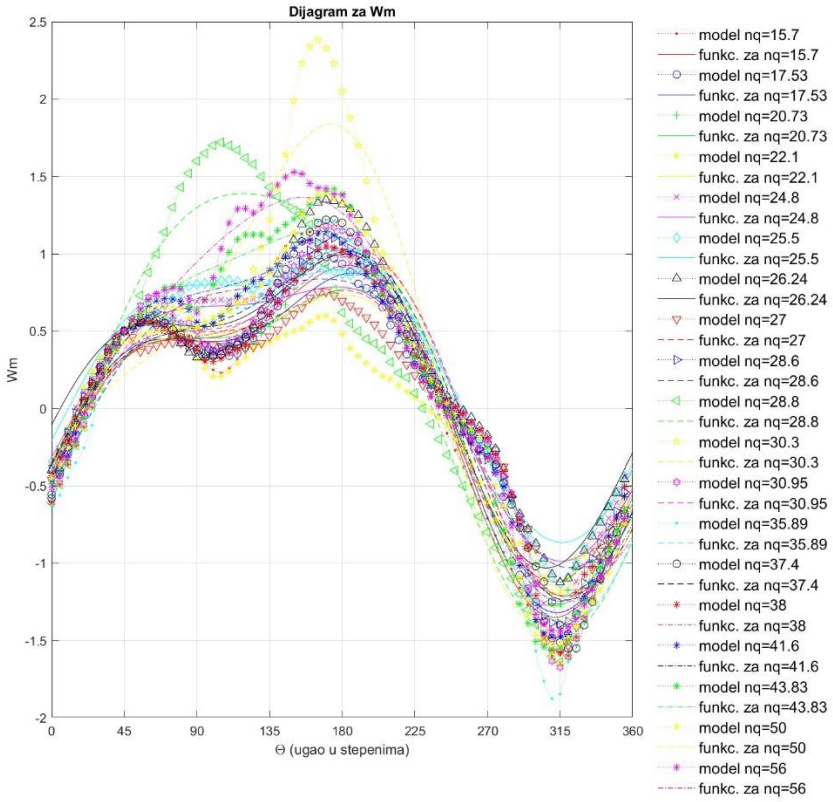
Slika 216. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 50.



Slika 217. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 56.



Slika 218. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).



Slika 219. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

8.1.2 Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova – Varijanta 7

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_h, = f(nq, \theta) \tag{73}$$

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku ima izgled (Furijeova funkcija 3 reda):

$$W_h = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) + a_3 \cdot \cos(3 \cdot \theta \cdot w) + b_3 \cdot \sin(3 \cdot \theta \cdot w) \tag{74}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wh karakteristiku* su izraženi koristeći Gausovu metodu sa 5 pikova:

$$a_0 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$a_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$b_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$a_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$b_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$a_3 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$b_3 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$w = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 3, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 3: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	0.715728537772443	29.9049596525243	1.16012961935287	0.521109645115539	24.9843448699395
a_1	-0.961504219174742	20.8213017199477	6.60246129318733	64.4451894755146	33.9552520988873
b_1	1.75241990150892	19.8135420552229	1.33886922742098	417.850083807207	29.4231711647591
a_2	-0.212835379189482	17.9472450293514	3.23551008707598	0.769182641369441	20.2792677779139
b_2	173.394821464904	19.8062346024810	0.398196612056804	0.263540529302953	36.9447596111319
a_3	-0.181800489905881	19.3268048709342	4.95810756511899	0	26.0298735944539
b_3	0.171794031368384	54.9650263605488	4.39322342521191	0.122789407622303	42.7363323178458
w	0.678343415488475	28.4873953019337	10.6324296856030	1.05944752491393	51.2427685643727
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	2.92446402953835	0.669696566694336	48.1721533652468	16.8777591579916	1.08933596660774
a_1	9.38623658608427	-65.1159840241743	33.9497921755137	9.30333655479971	-0.553424193709785
b_1	0.234077165027373	14.0705875541679	192.753002138645	84.1423097393321	-2.25224419870849
a_2	0.768614839920823	-49.1251004578476	39.1971830208007	9.17110725919555	65.7282340827465
b_2	1.15602359727153	-0.435745571094921	20.1808950375309	1.92142437291941	-26.3010434438557
a_3	0.00268604503805481	-0.191613303751049	33.9944431605795	8.49861554549484	-0.240023146711847
b_3	5.33165675599754	0.125185952049040	21.1675940395231	3.16870763838569	11.3504667885426
w	20.1435176407304	1.44381485667739	16.5278272368822	0.990905158856091	0.0817481489752628
	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{15}
a_0	16.5304105937096	1.12770938404211	0	123.069959488922	5.29722318147145
a_1	43.5376354654992	2.66276770811159	-0.832702828496582	52.4354579667604	11.8605813174252
b_1	52.9799760789432	2.41427952412874	-0.139404247102949	35.4078293956792	4.63367435777879
a_2	39.1794427549222	9.60563227454406	-17.0455725805295	39.1217486273385	11.1015484793539
b_2	50.5251169279373	12.3330207713370	26.2819745855239	50.4844140645721	12.2060700638172

a_3	52.5405734830949	3.53241697810810	-0.00763713376871382	41.6867171048131	0.722021466660832
b_3	27.8006222538846	0.367471350381684	0.0849230200042734	35.1785460820313	2.66032341592536
w	39.7391064284743	2.23592955879013	0.415871958298883	21.4730887660296	4.51729599172803

8.1.3 Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova – Varijanta 7

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu:

Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_m, = f(nq, \theta) \tag{75}$$

Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku ima izgled (Furijerova funkcija 2 reda):

$$W_m = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) \tag{76}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj Jednačini za Wh* karakteristiku su izraženi koristeći Gausovu metodu sa 5 pikova:

$$a_0 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$a_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$b_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$a_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$b_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

$$w = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2} + c_{13} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{14}}{c_{15}}\right)^2}$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 4, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 4: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	0.2550536698126430	25.6186085901353	0.963267711627744	0.337927288514508	29.63766341508450
a_1	-16620771727066.70	-4276.11273885084	805.599265318033	-1109258261.09874	33.42392231098070
b_1	324.120698940612000	29.5305502765131	0.289320739965899	0.851923564873571	72.18546715666180
a_2	0.7969616045235030	30.5481737462861	0.323116981487847	0.216205675422239	37.81203614919080

b_2	15609923231.14510	33.4088970423167	0.493221992181572	0.339811595529765	17.15636373430760
w	0.0919924360474903	28.1156484740068	6.426286057995100	0.292910452594169	9.91350834540457
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	0.981293292472372	28966.07550917390	65.2509909609433	2.950351977592590	0.185993555581020
a_1	0.516355342831691	-1.4553184642107200	29.6434273874913	0.628339785251443	1.315730559665290
b_1	24.553017487914800	0.2390879654207820	42.9992939636545	1.374890393223450	50.986805481357900
a_2	2.998374370756010	0.8786364970989780	26.5875750425643	0.285662853532393	0.269509239517786
b_2	9.158788121298710	0.2970961874516290	39.1121374566248	3.812809161841930	0.180831886464536
w	14.563949274160200	0.0709808075667553	42.4620025926456	8.149659108637010	0.938585093478700
	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{15}
a_0	47.9268600950130	10.890201395691800	-2.407235575701770	54.414699243642600	2.260359124540420
a_1	68.9333960383609	25.364244941314900	7.696586293536820	0.579956382013546	55.033329515146300
b_1	36.6261473513520	0.300523766914872	752.53901374966	-1196.8933159162100	458.209590154823
a_2	49.8968970919004	8.755147692392940	0.241373123080481	17.129969973253200	8.327848676217870
b_2	27.4815736160715	3.148470805194080	0.296441327664035	48.754614226385200	6.731023198418530
w	59.5435118000423	85.938091287072700	0.258296343141102	34.546279669743200	0.881787048543951

U (Prilogu – P10) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 7 (Furijerova funkcija 3 reda i Gausova funkcija 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku; Furijerova funkcija 2 reda i Gausova funkcija 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za Pumpne turbine i Pumpe - Varijanta 7 (Furijerova funkcija 3 reda i Gausova funkcija 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku; Furijerova funkcija 2 reda i Gausova funkcija 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku) sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog numeričkog modela za Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 7 (Furijerova funkcija 3 reda i Gausova funkcija 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku; Furijerova funkcija 2 reda i Gausova funkcija 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku) u programu Matlab prikazani su na dijagramima na Slikama 218 i 219. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.

8.2 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 8 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za Wm karakteristiku)

8.2.1 Detalji postupka i varijante

Tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u trajanju od sedam godina autor je još dodatno razvio sledeće numerički model postupkom regresije za dobjanje *Univerzalne jednačine za Wh i Wm karakteristike*: (Varijanta 8) - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina zajedno.

Nakon procesa preračunavanjem sa Četvoro-kvadrantnih krivih u Suterove krive za sve otvore lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina, zajedno su predstavljene Suterove krive za optimalni otvor lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i Suterove krive za šest modela radijalne pumpe: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, koje su dalje korišćene u postupku dobijanja *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*.

Pumpne-turbine - *nq* = 17.53 - Opening – (26.8 ˚) – Kina; *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina.

Na osnovu detaljne analize strukture navedenih krivih auto ove doktorske disertacije je došao do zaključka da u narednim koracima treba zajedno posmatrati Suterove krive za radijalne pumpne-turbine i Suterove krive za radijalne pumpe, te da na osnovu njih, u razvijenim numeričkim modelom u Matlab programu (koje je razvio autor ove doktorske disertacije) dobijaju se *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*. Dakle, u daljem dijelu teksta biće objašnjena varijanta numeričkog modela koji je razvijen u Matlab programu za dobijanje *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* za radijalne pumpne-turbine i radijalne pumpe (regresiona procedura) **[54]**, a dobijeni rezultati biće prikazani na dijagramima.

Pošto je cilj ove doktorske disertacije analiza Četvoro – kvadrantnih radnih karakteristika (Q_{11}, n_{11}, M_{11}), sa idejom utvrđivanja zakonitosti koje postoje. Poznato je da u pumpnom i turbinskom režimu radne krive (Q_{11}, n_{11}, M_{11}) su stabilne i podaci za te režime su detaljnije proučavani u literaturi nego za kompletne Četvoro – kvadrantne karakteristične krive.

Autor ove doktorske disertacije je u Matlab programu na osnovu podataka 13 Suterovih krivih za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i na osnovu podataka Suterove krive za za šest model radijalnih pumpi: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, razvio je numerički model koristeći proceduru regresije, za dobijanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, za analizu postojanja opštije zakonitosti u vidu dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. Proces razvijanja numeričkog modela za dobijanje *Univerzalne Jednačine za karakteristike Wh i Wm* sastoji se od sledećih koraka koji su sprovedeni:

U prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wh* karakteristike) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 3 reda, što je jasno prikazano na Slikama 220 - 238 (za *Wh* karakteristike), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 3 reda, za karakteristiku *Wh*.

Takođe u prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristiku) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 2 reda, što je jasno prikazano na Slikama 266 - 284 (za *Wm* karakteristiku), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 2 reda, za karakteristiku *Wm*.

U drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, w) su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristiku. Zatim je auto ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 239 - 246 za *Wh* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 3 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Gausova funkcija 3 reda (Gausov model od 3 pika) se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaka od ovih Gausovih funkcija 3 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

Takođe u drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Zatim je autor ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 285 - 290 za *Wm* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Gausova funkcija 4 reda (Gausov model od 4 pika) se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaka od ovih Gausovih funkcija 4 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

U trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Gausove funkcije 3 reda (Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je

zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.

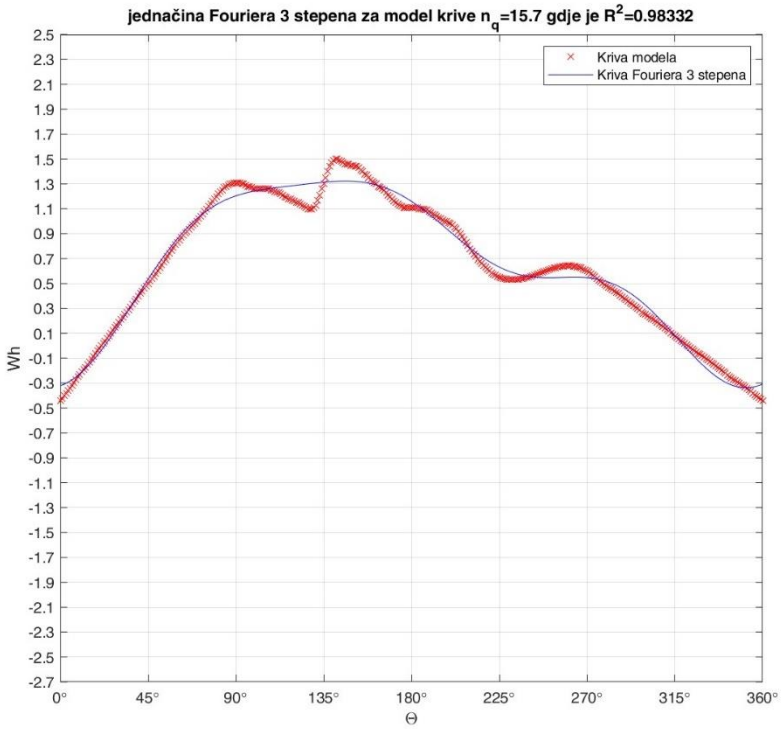
Takođe u trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Gausove funkcije 4 reda (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.

U četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 3 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

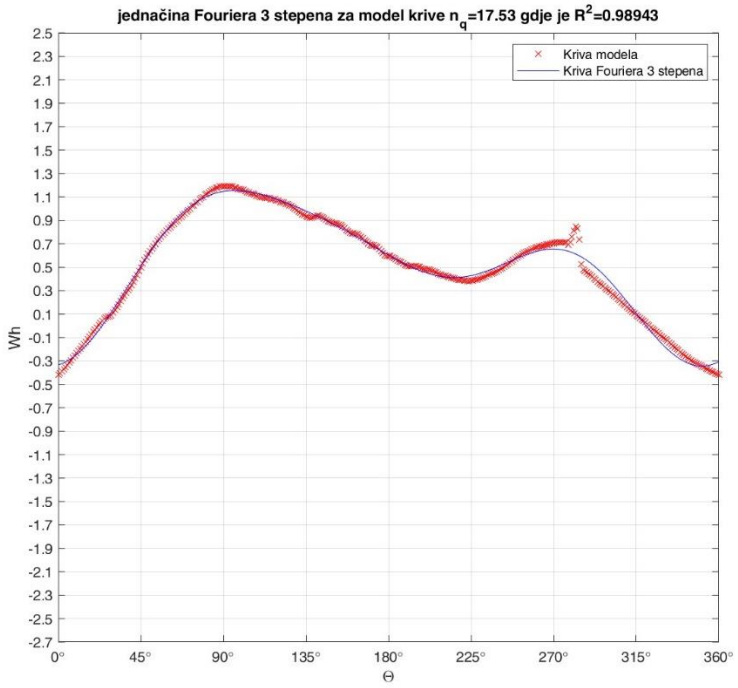
Takođe u četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

U petom koraku, na osnovu razvijenog numeričkog modela u Matlab programu, iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, autor ove doktorske disertacije je dobio vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike za 19 Suterovih krivih sa različitom specifičnom brzinom – *nq* i uporedio te vrijednosti sa vrijednostima *Wh* i *Wm* karakteristika za 19 Suterovih krivih dobijenih preračunavanjem krivih modela sa različitim specifičnim brzinama - *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi). Autor ove doktorske disertacije je uporedio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunavanjem iz modelskih krivih, sa Suterovim krivama za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz razvijenih *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih su prikazani, kao što je prikazano na Slikama 247 - 265 (za *Wh* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*) i na Slikama 291 - 309 (za *Wm* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*)). Na Slici 310 su prikazane Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a Slika 311 prikazuje Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

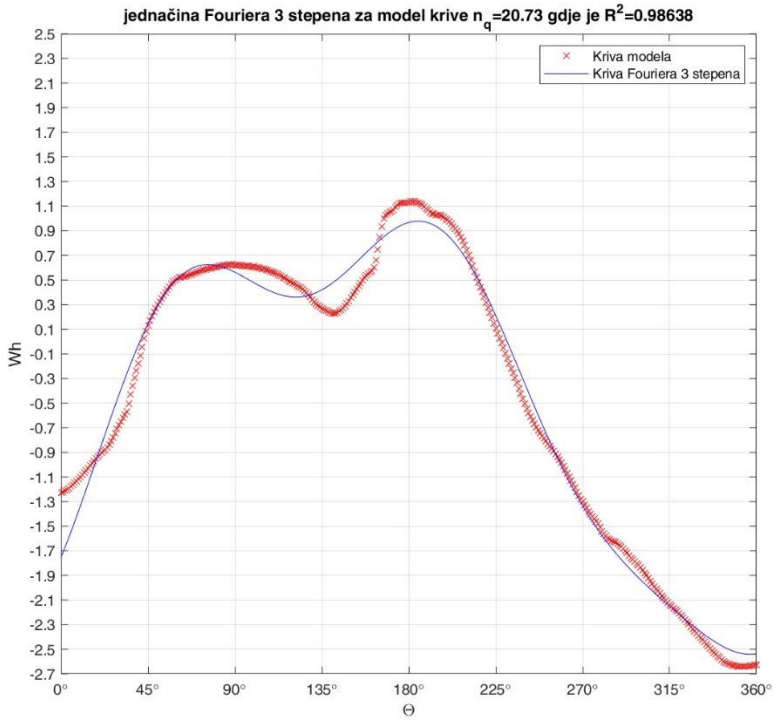
U program Matlab je razvijen numerički model za proračun prelaznih procesa u pumpnom postrojenju gdje su ugrađene dvije pumpe (za izradu ovog numeričkog modela korišćena je metoda karakteristika - MOC), a kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike, koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrednosti specifične brzine - *nq*, takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike* za različite vrijednosti specifične brzine - *nq*, više o prethodno pomenutom biće riječi u narednom poglavlju ove doktorske disertacije.



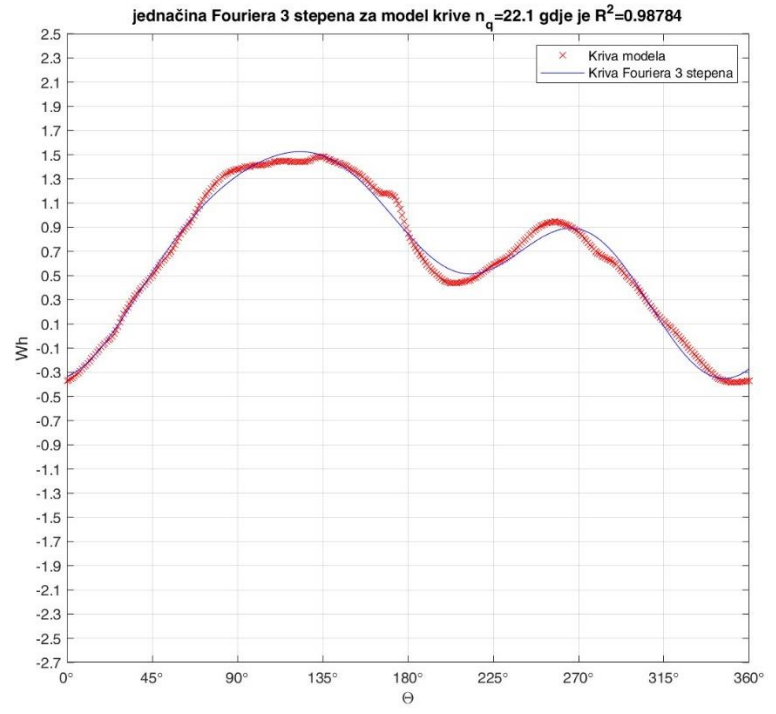
Slika 220. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=15.7 (R^2=0.98332)), za *Wh* karakteristiku.



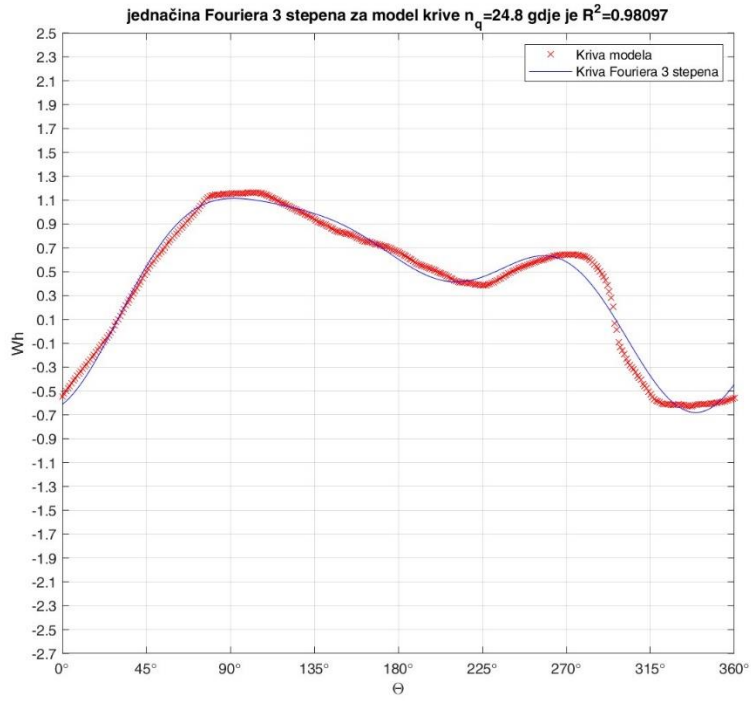
Slika 221. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.98943)), za *Wh* karakteristiku.



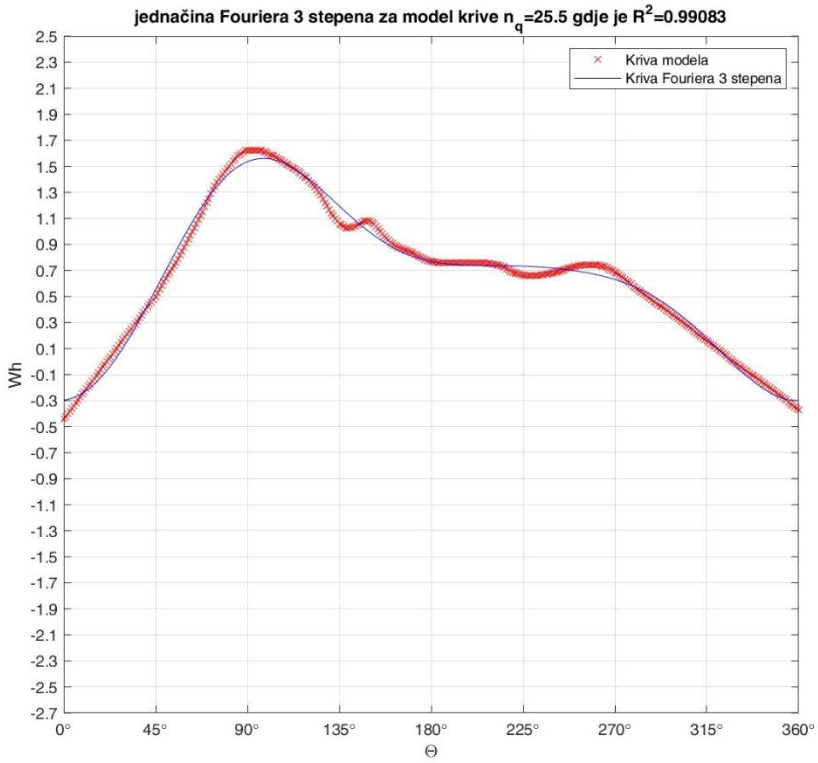
Slika 222. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.98638)), za *Wh* karakteristiku.



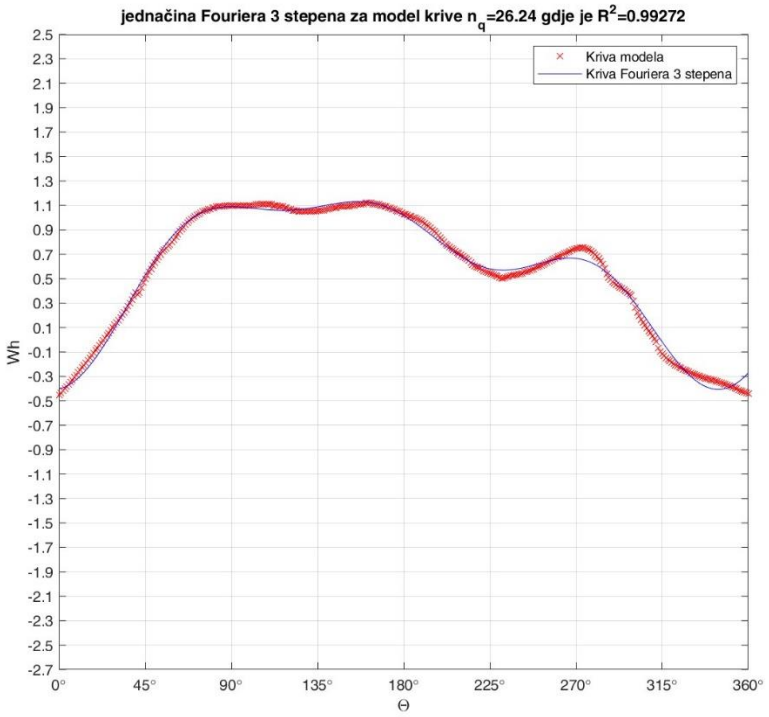
Slika 223. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.98784)), za *Wh* karakteristiku.



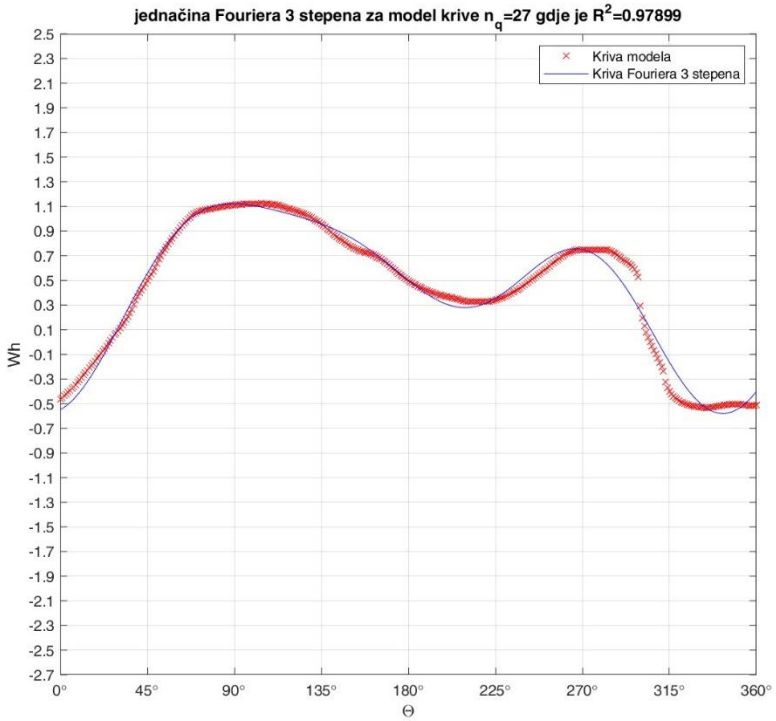
Slika 224. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.98097)), za *Wh* karakteristiku.



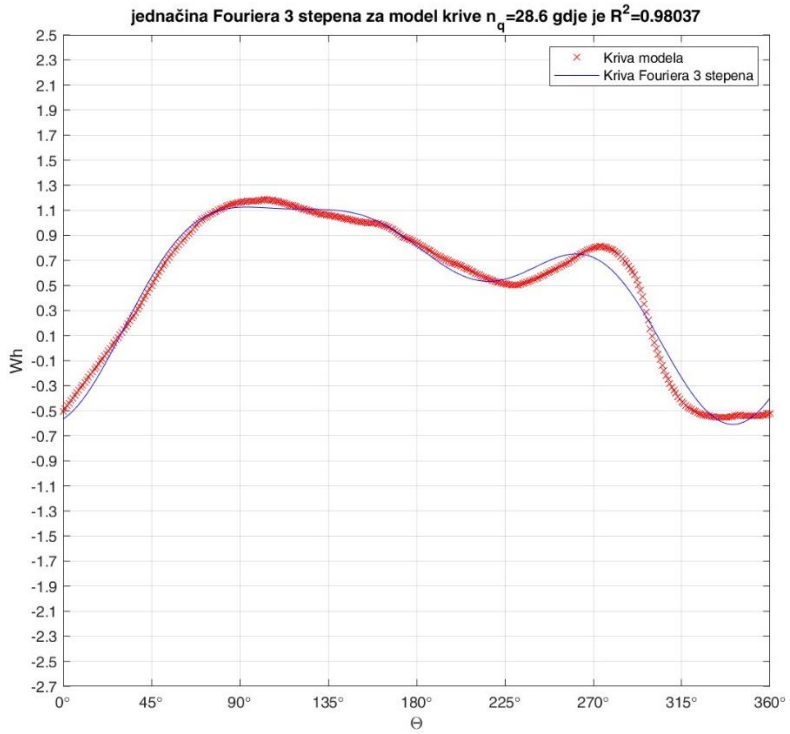
Slika 225. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99083)), za *Wh* karakteristiku.



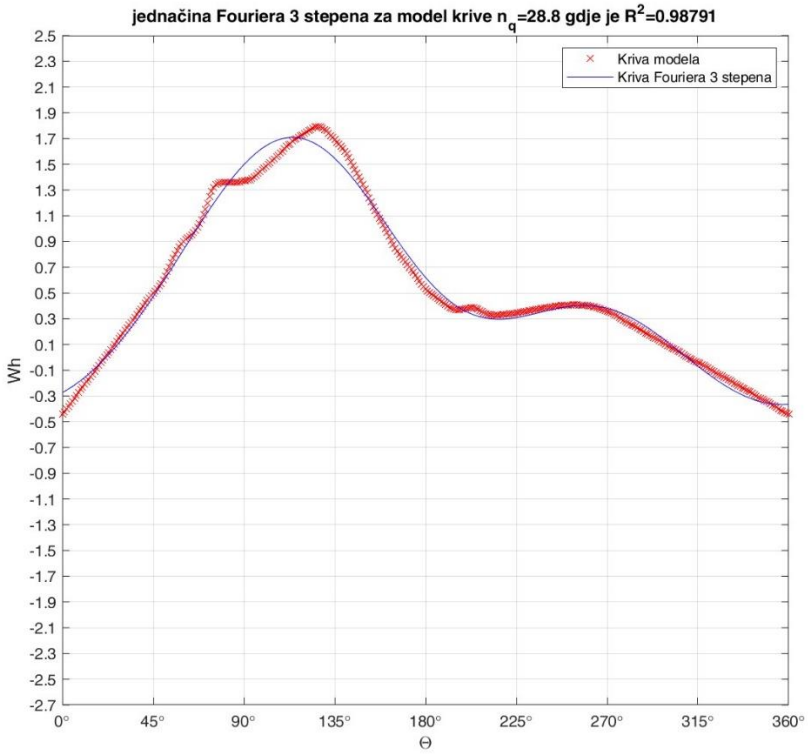
Slika 226. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.99272)), za *Wh* karakteristiku.



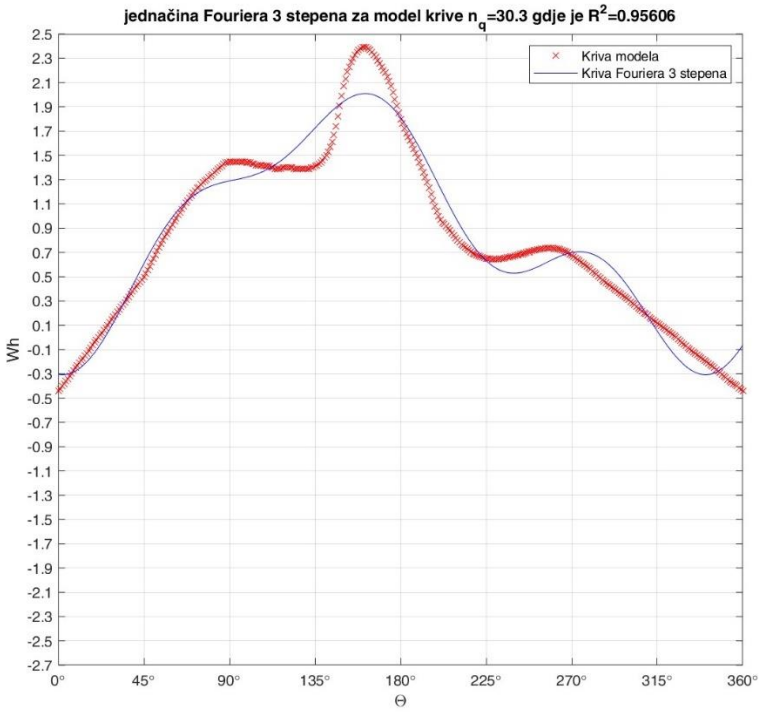
Slika 227. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.97899)), za *Wh* karakteristiku.



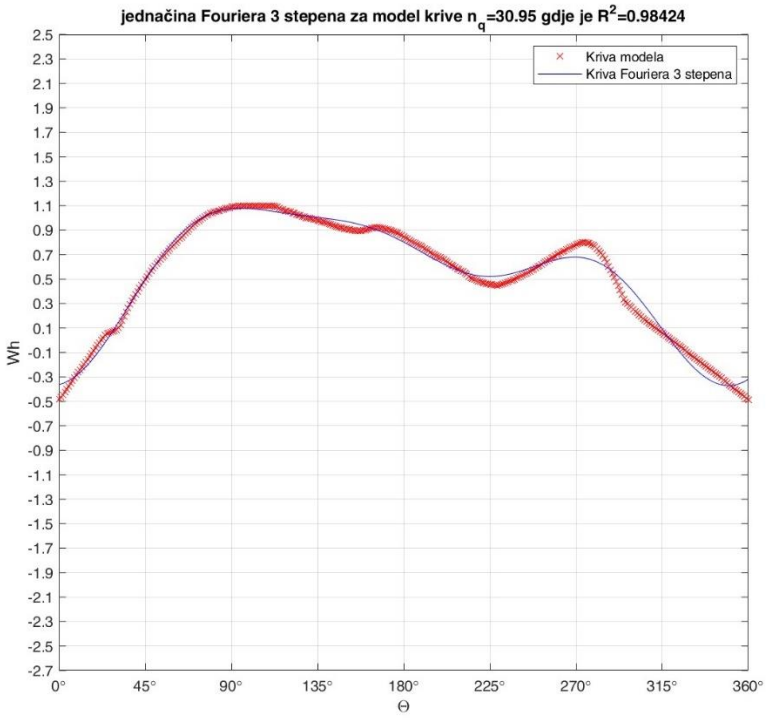
Slika 228. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.98037)), za Wh karakteristiku.



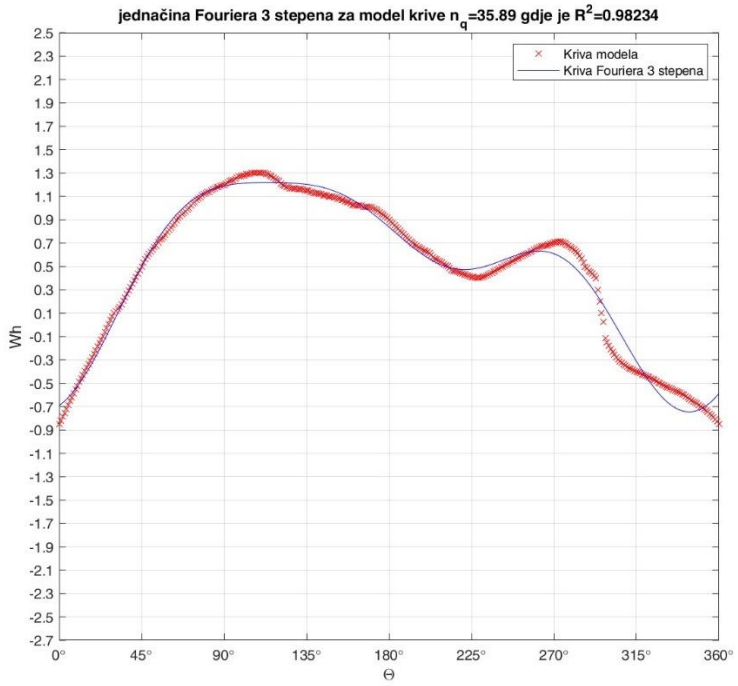
Slika 229. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.98791)), za Wh karakteristiku.



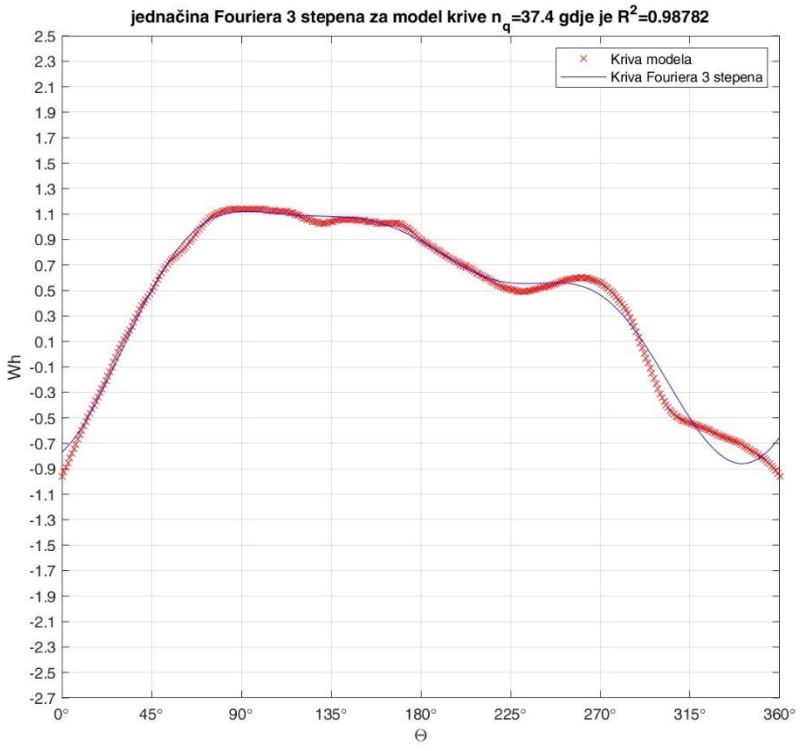
Slika 230. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.95606)), za *Wh* karakteristiku.



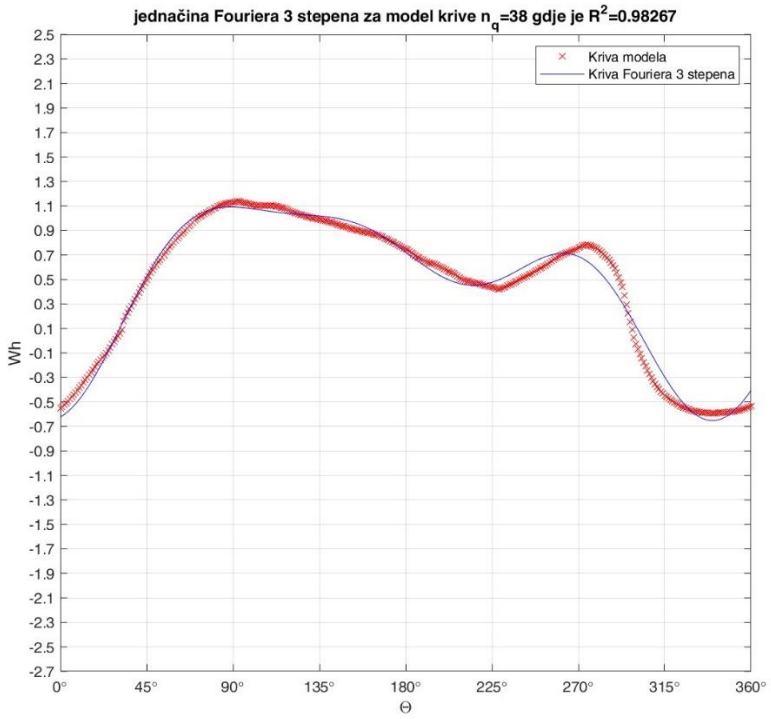
Slika 231. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.98424)), za *Wh* karakteristiku.



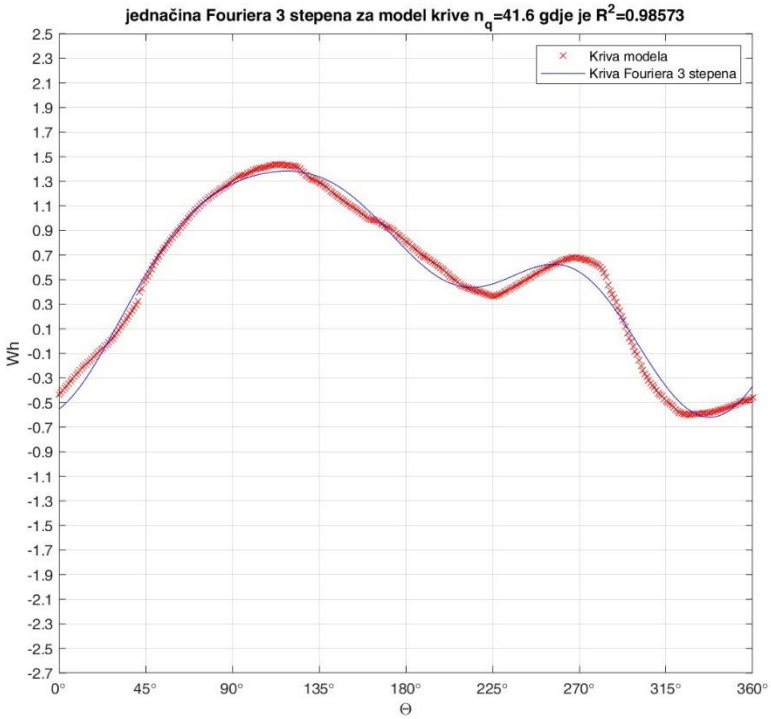
Slika 232. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.98234)), za *Wh* karakteristiku.



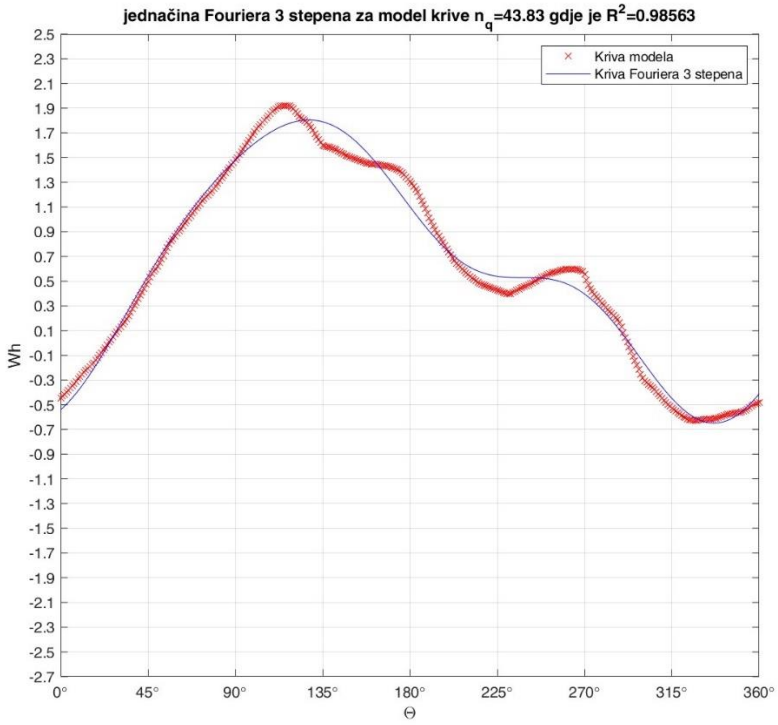
Slika 233. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.98782)), za *Wh* karakteristiku.



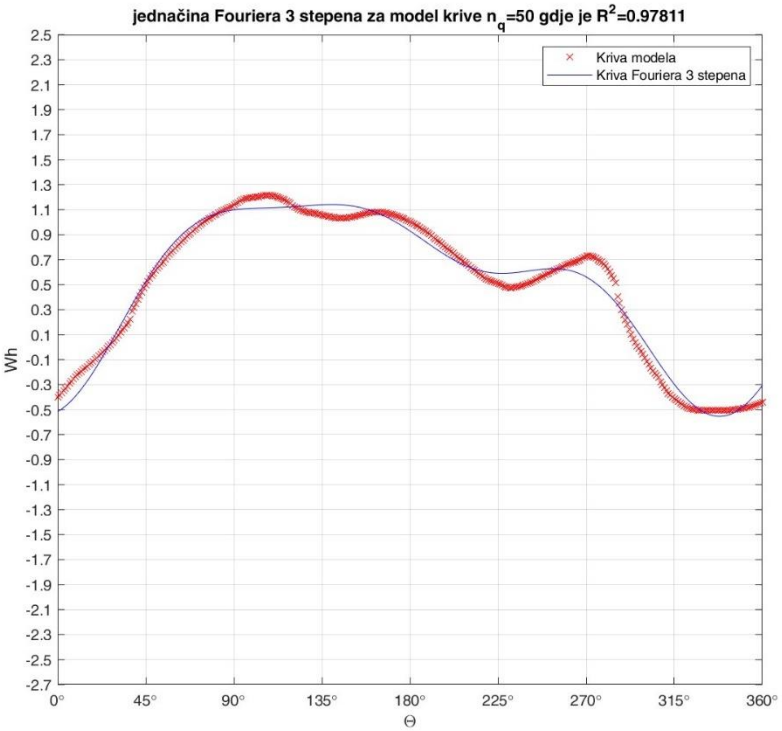
Slika 234. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.98267)), za *Wh* karakteristiku.



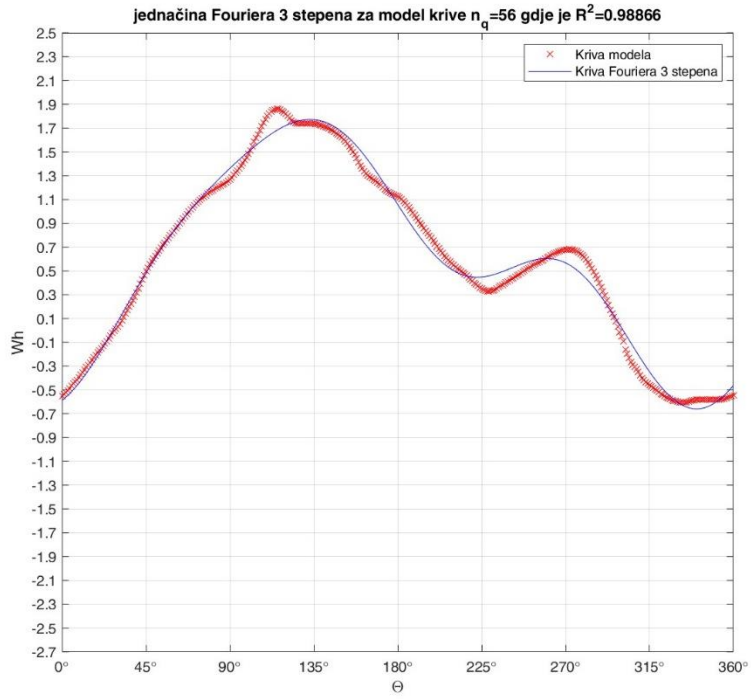
Slika 235. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.98573)), za *Wh* karakteristiku.



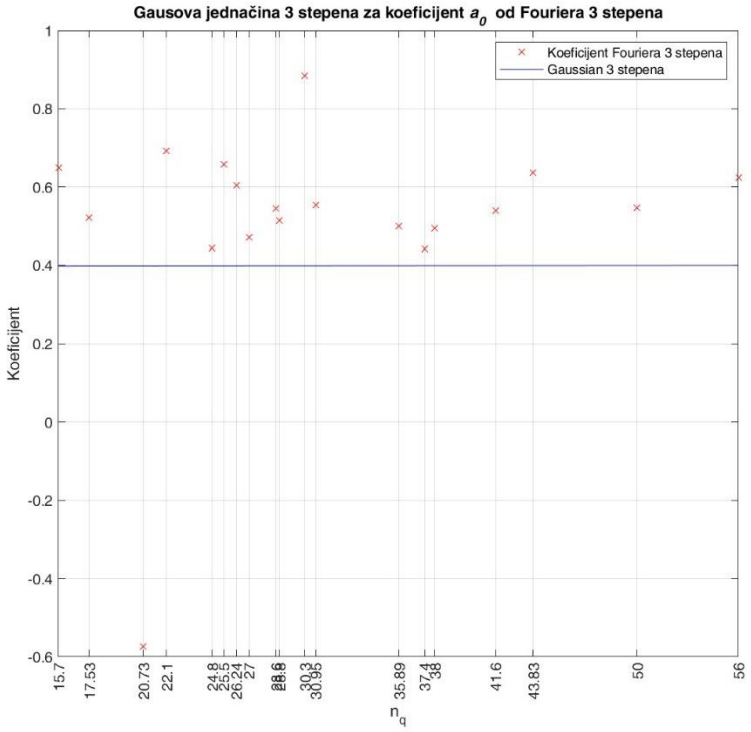
Slika 236. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.98563)), za *Wh* karakteristiku.



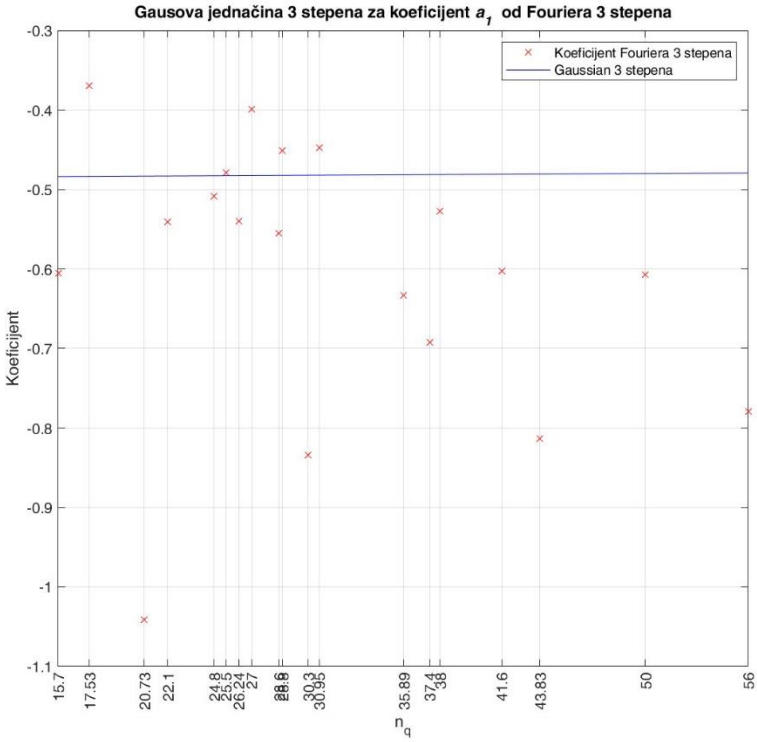
Slika 237. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.97811)), za *Wh* karakteristiku.



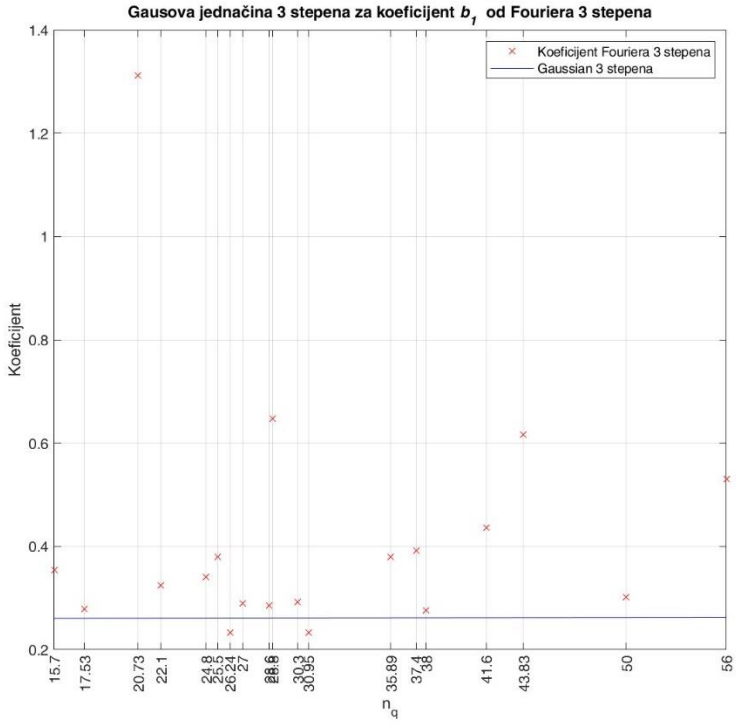
Slika 238. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.98866)), za *Wh* karakteristiku.



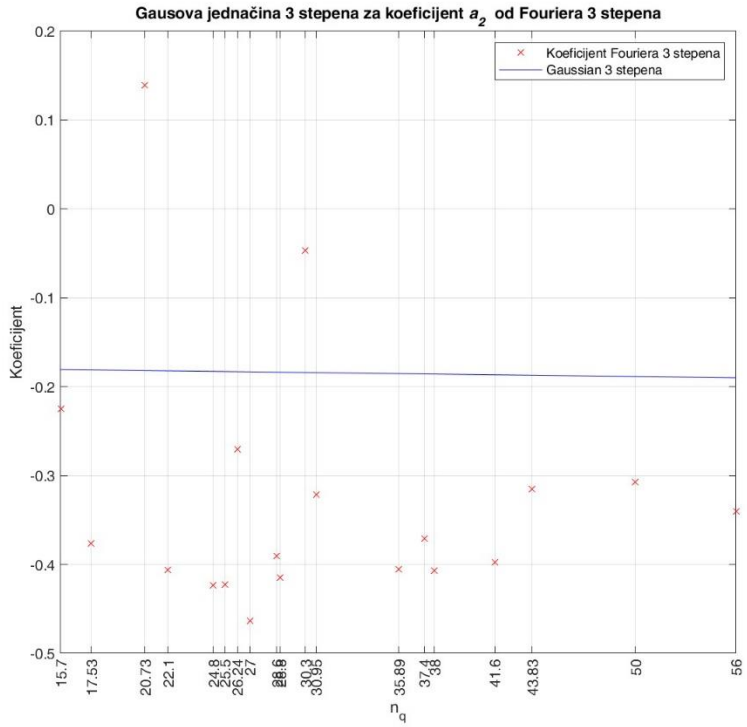
Slika 239. Regresijom (Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



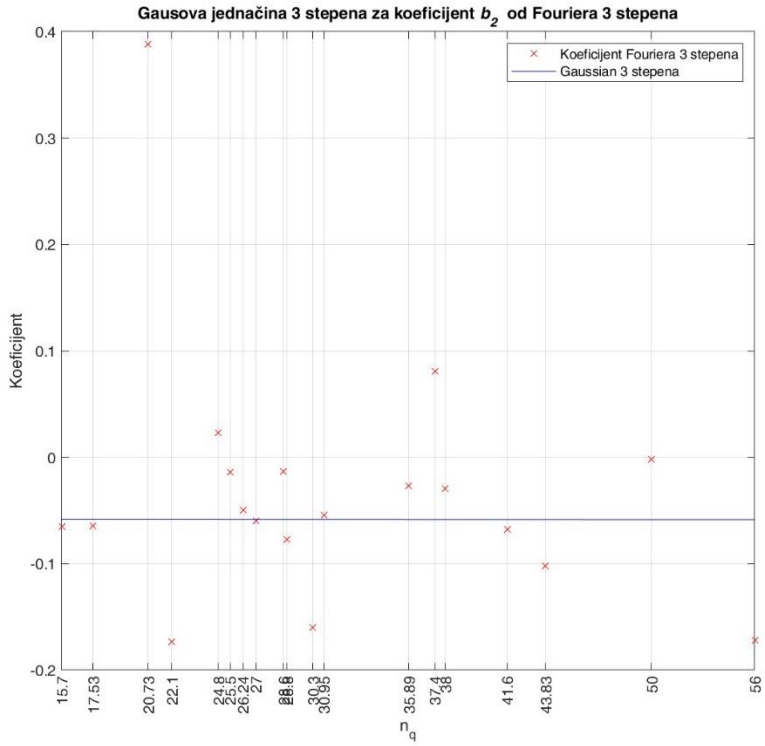
Slika 240. Regresijom (Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



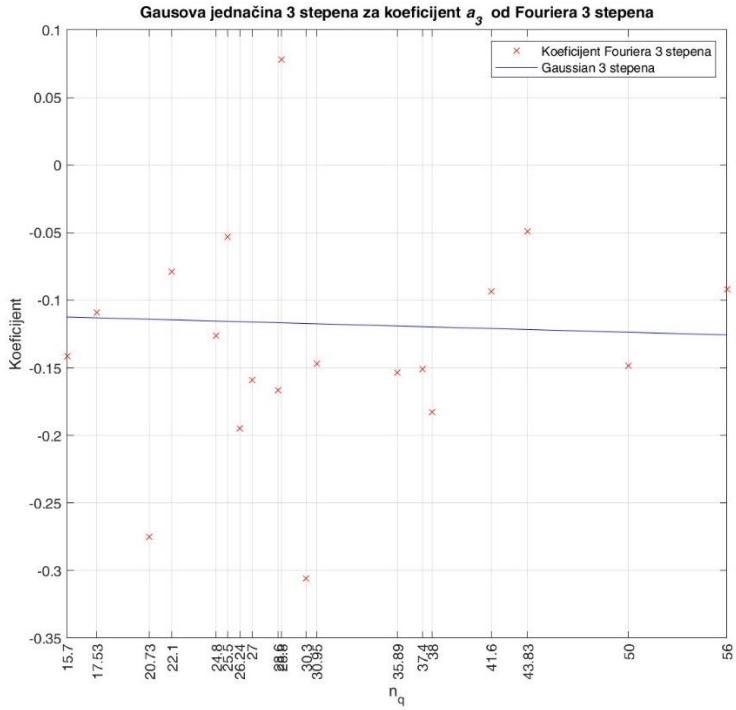
Slika 241. Regresijom (Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



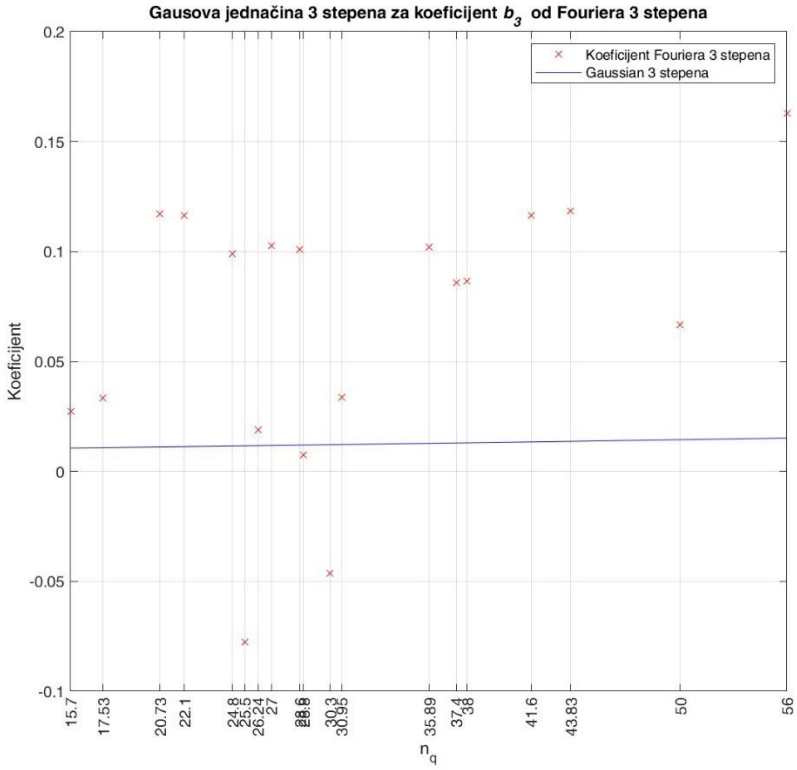
Slika 242. Regresijom (Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



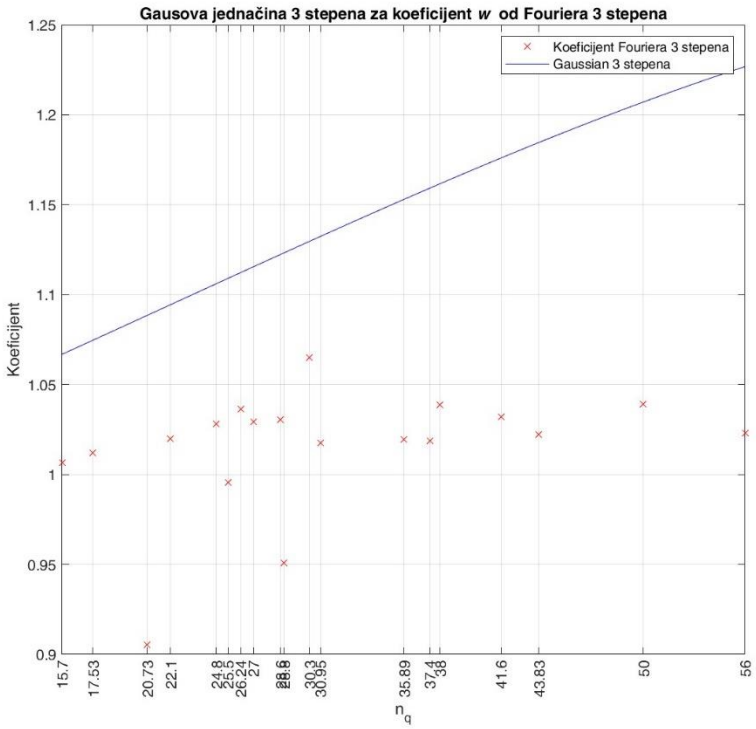
Slika 243. Regresijom (Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



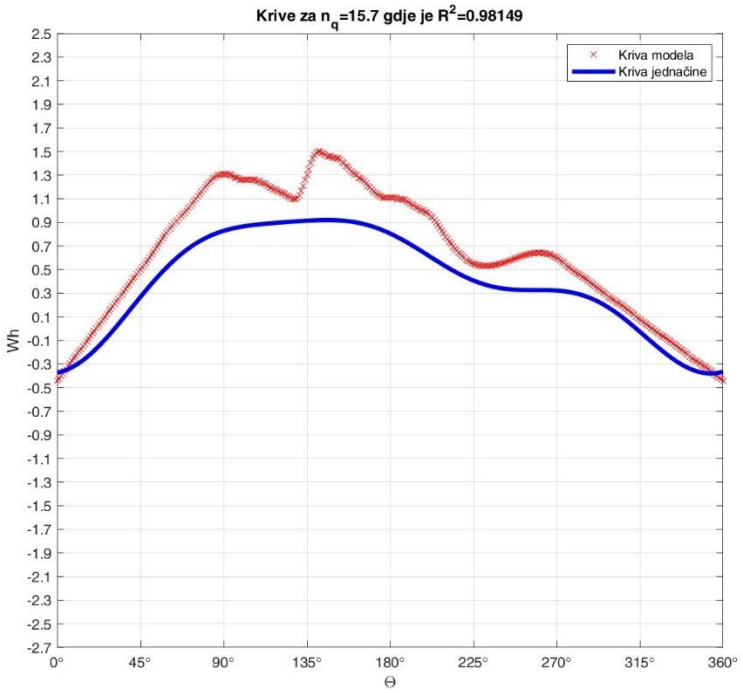
Slika 244. Regresijom (Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_3 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



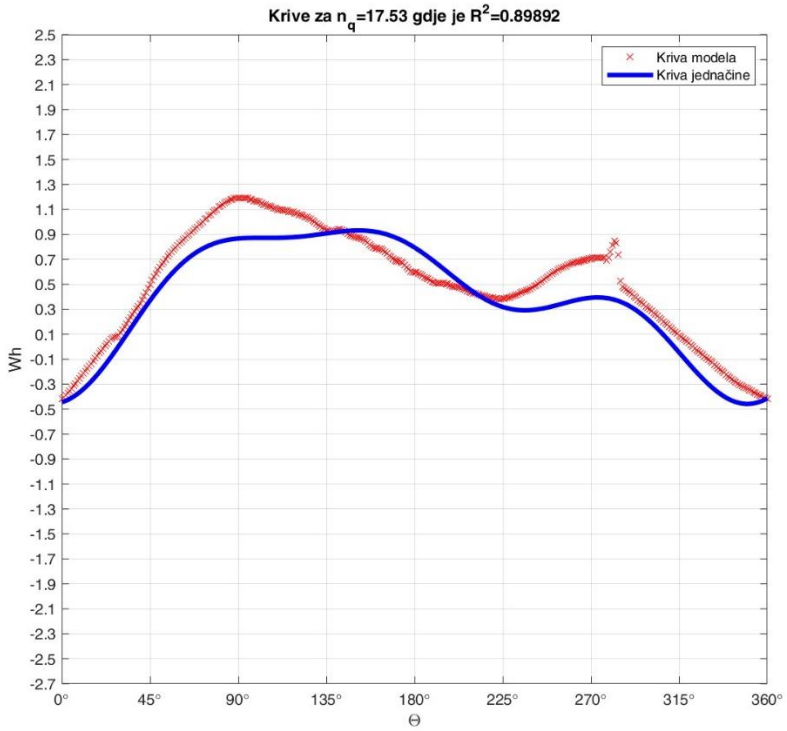
Slika 245. Regresijom (Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_3 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



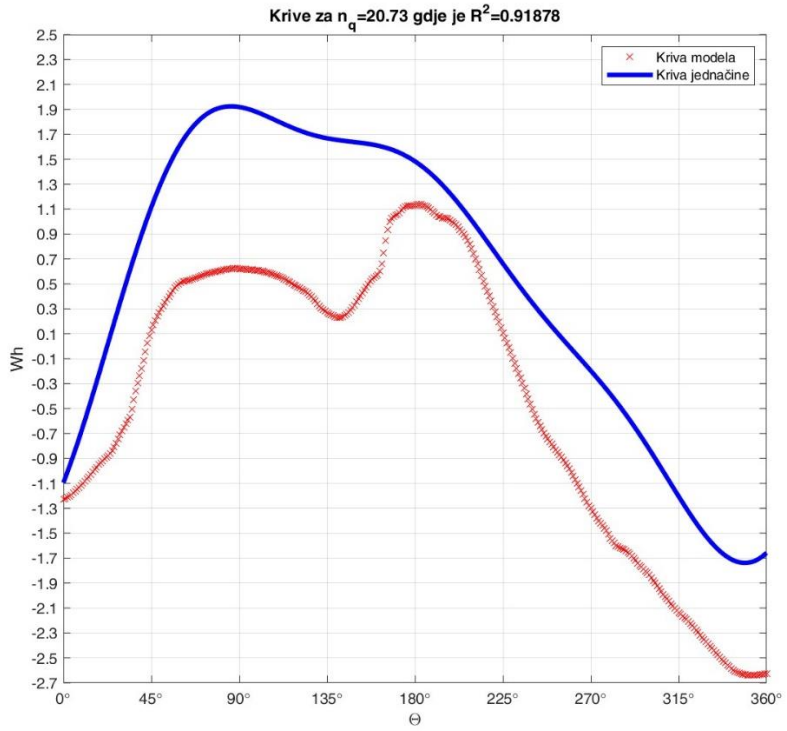
Slika 246. Regresijom (Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (*w* – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



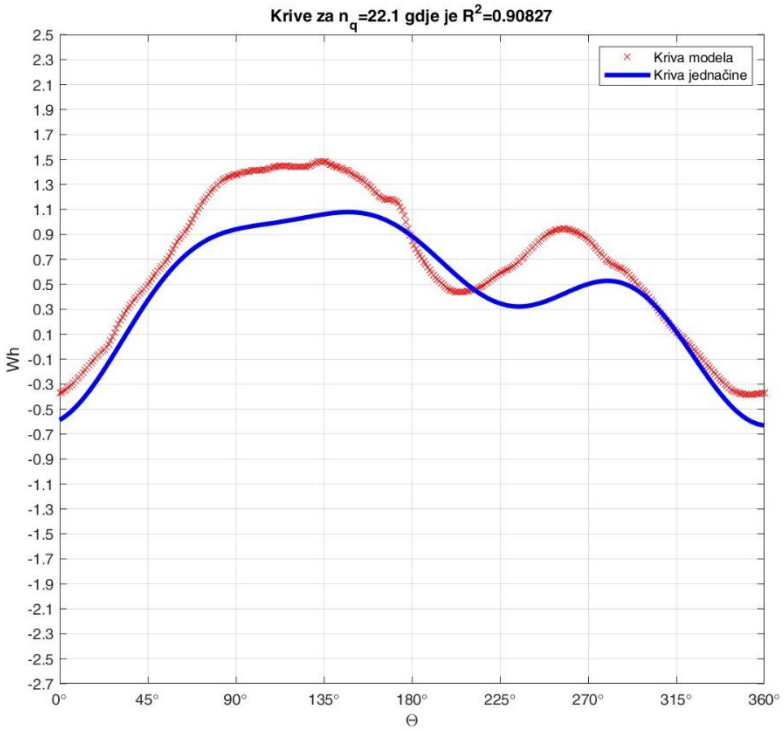
Slika 247. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 15.7.



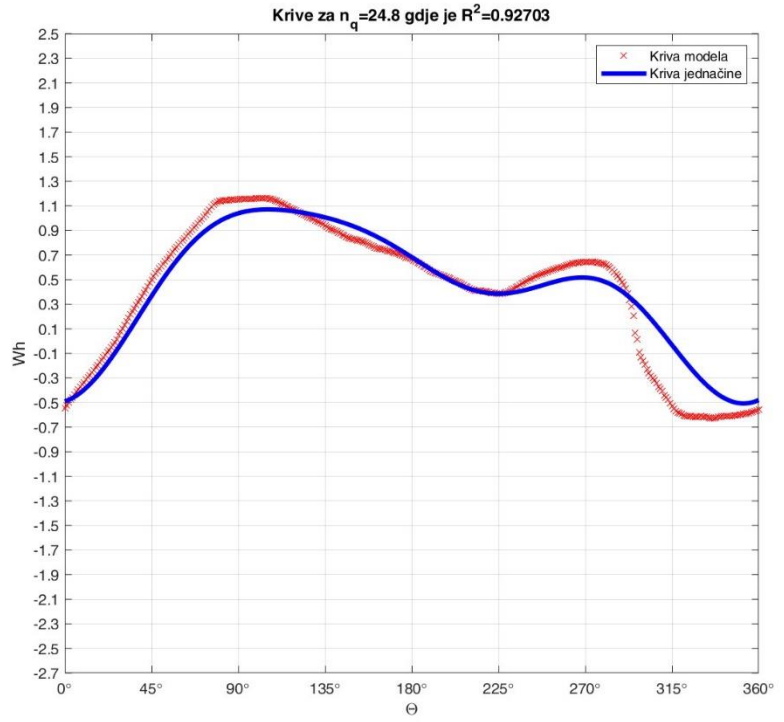
Slika 248. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 17.53.



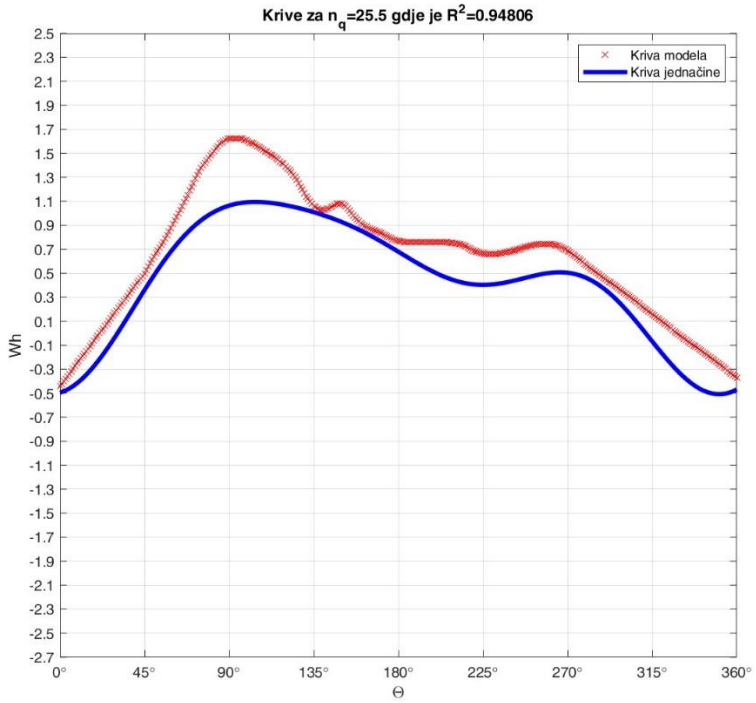
Slika 249. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 20.73.



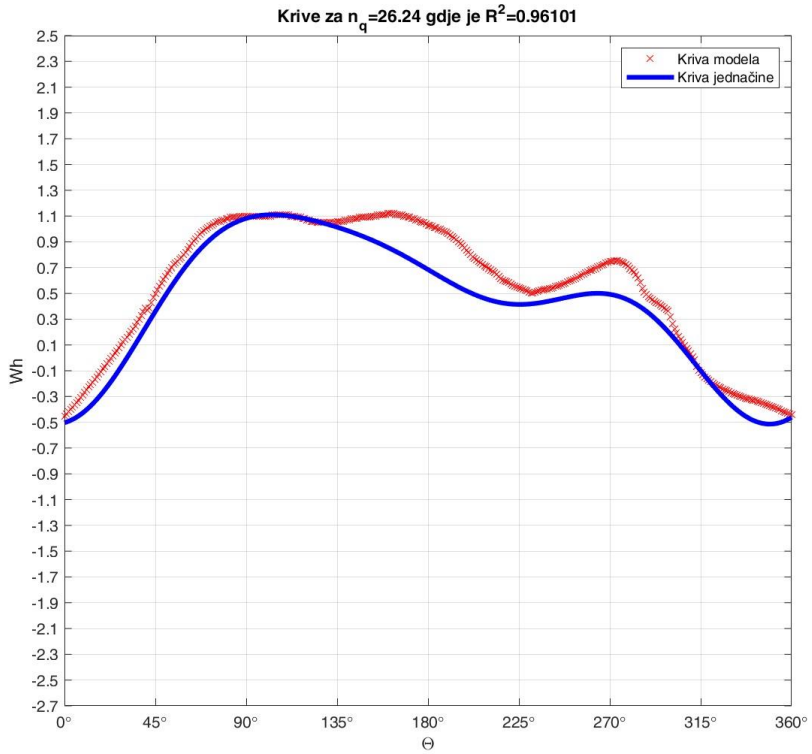
Slika 250. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 22.1.



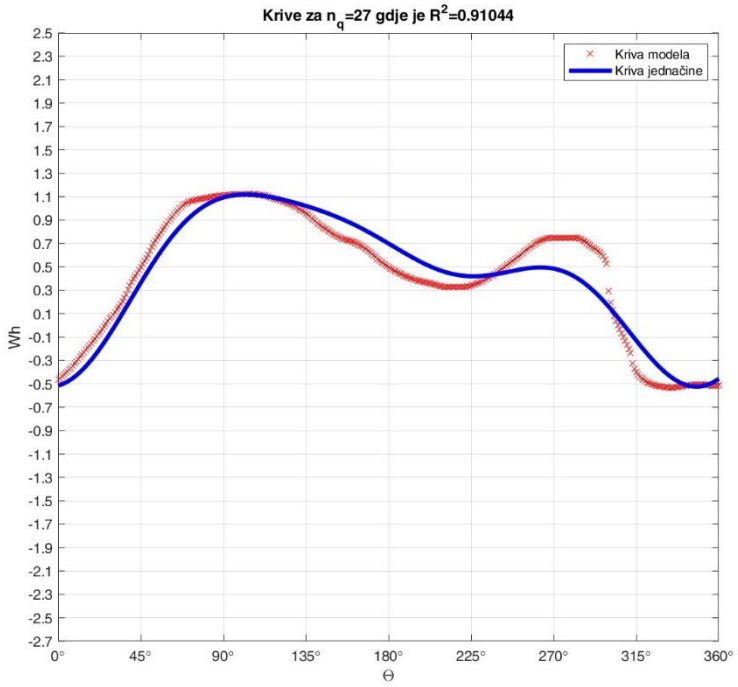
Slika 251. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 24.8.



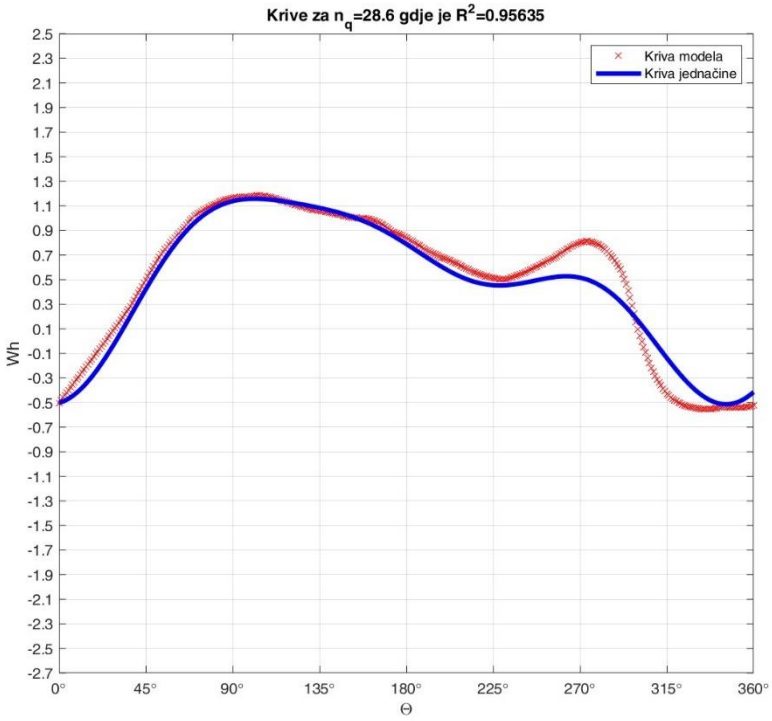
Slika 252. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 25.5.



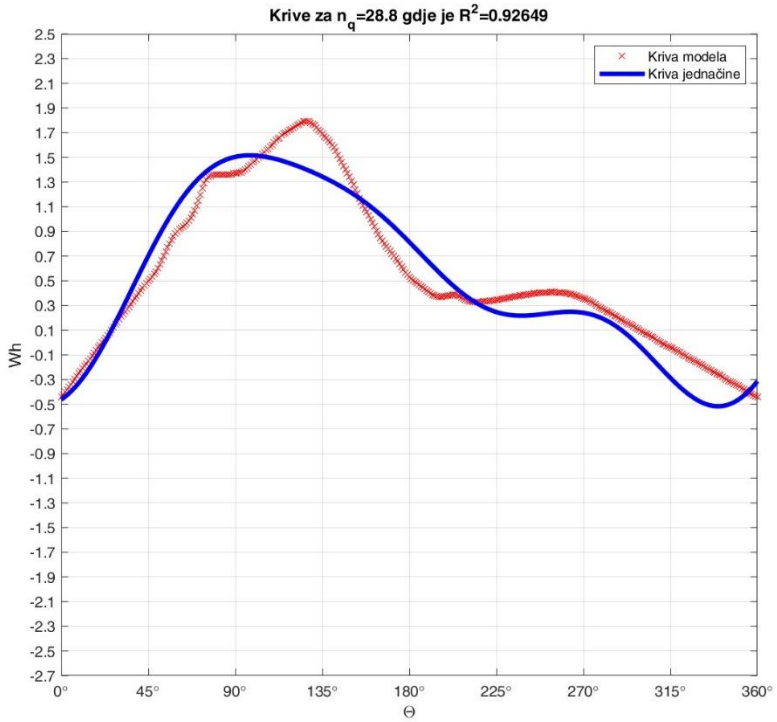
Slika 253. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 26.24.



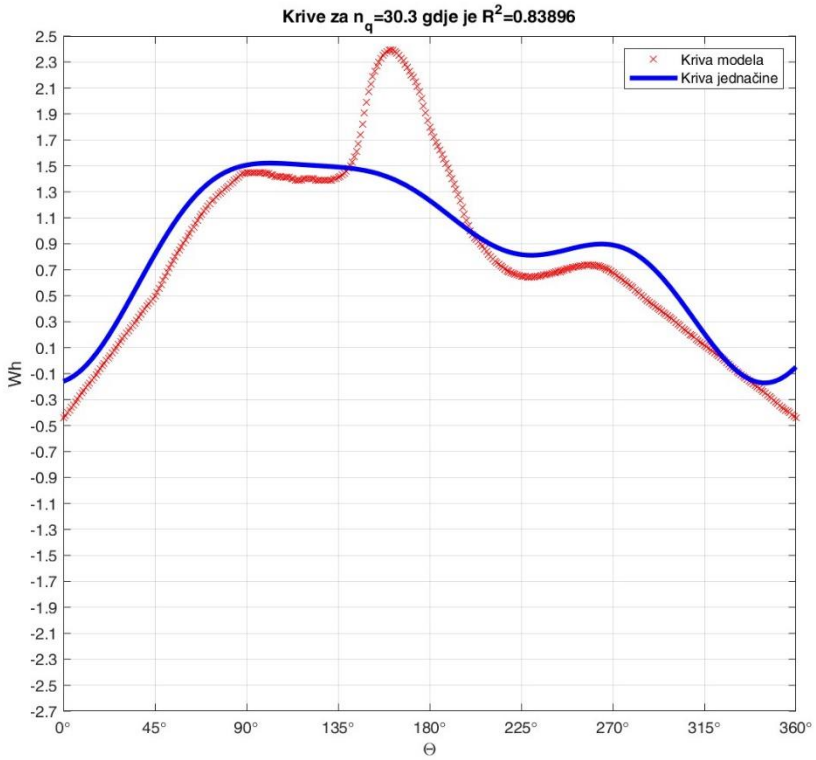
Slika 254. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 27.



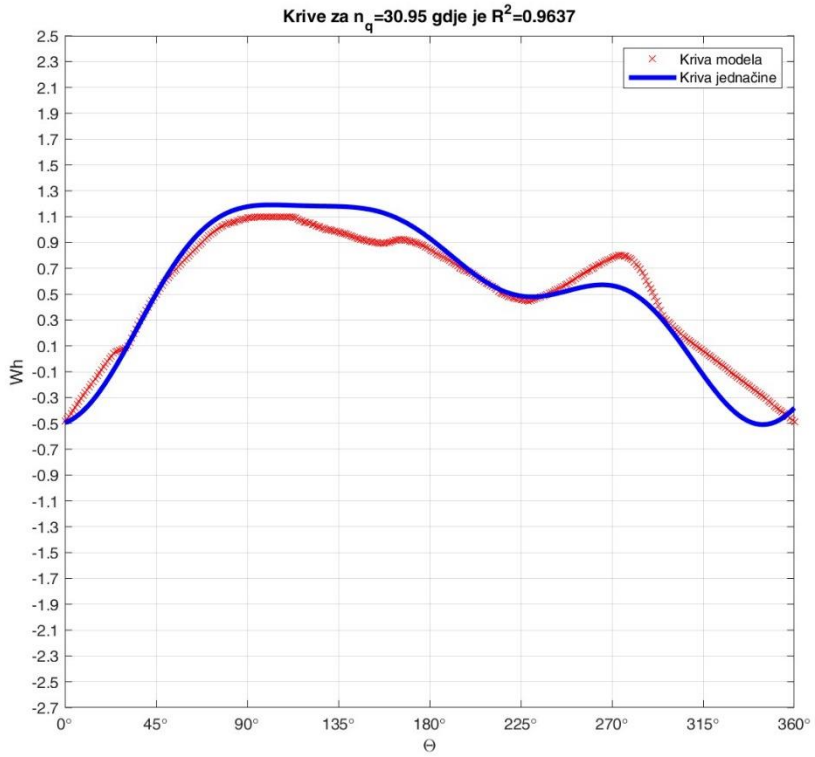
Slika 255. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.6.



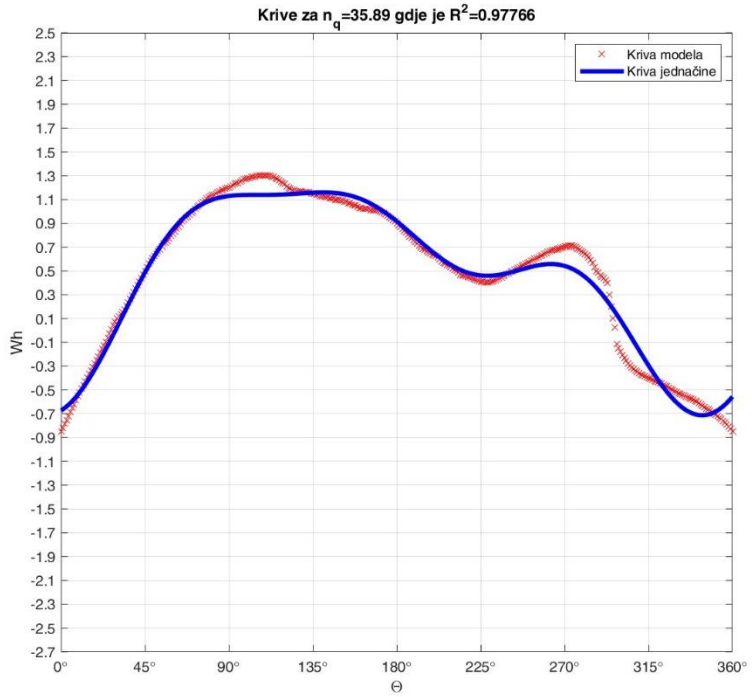
Slika 256. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.8.



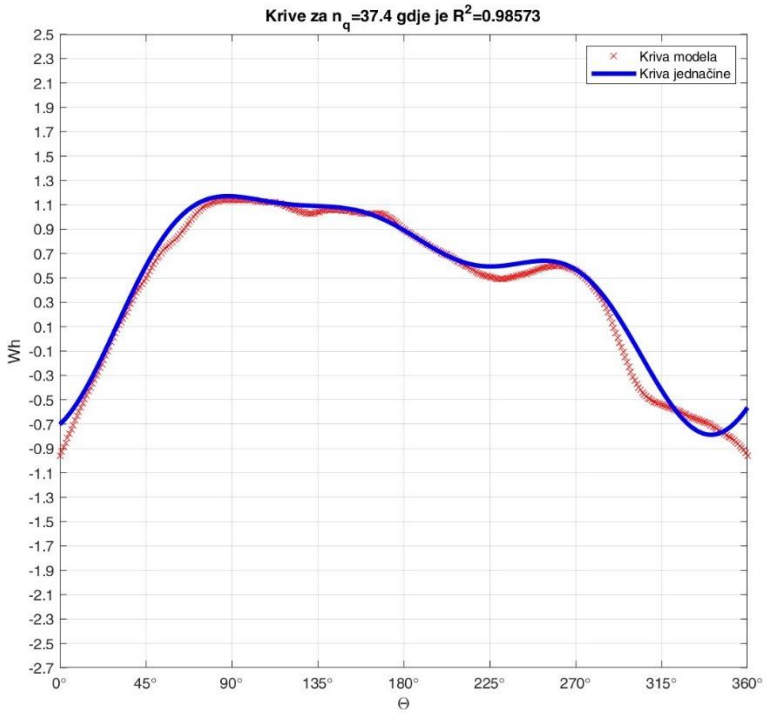
Slika 257. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.3.



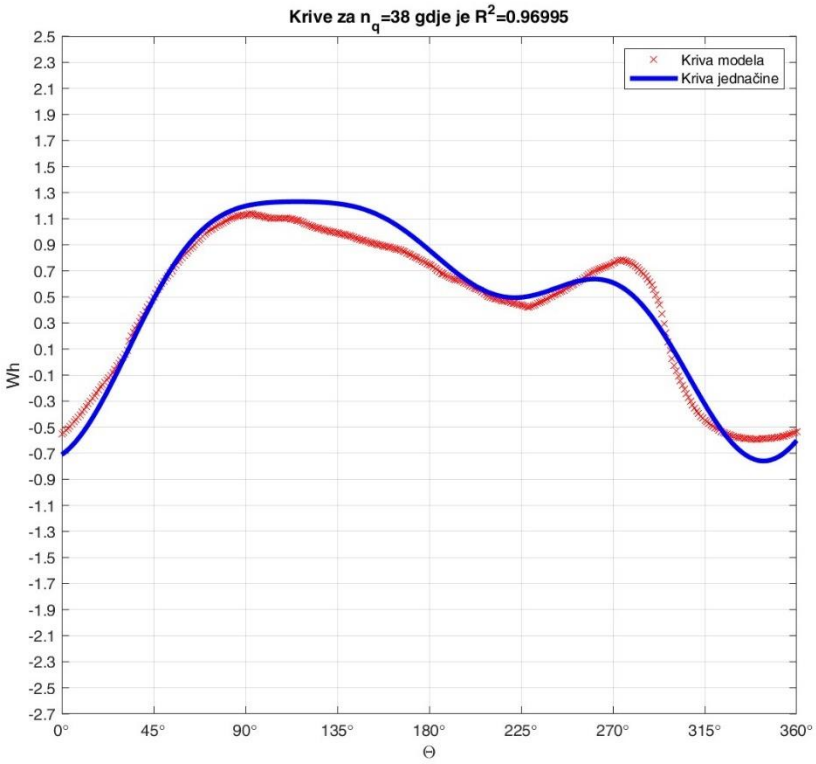
Slika 258. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.95.



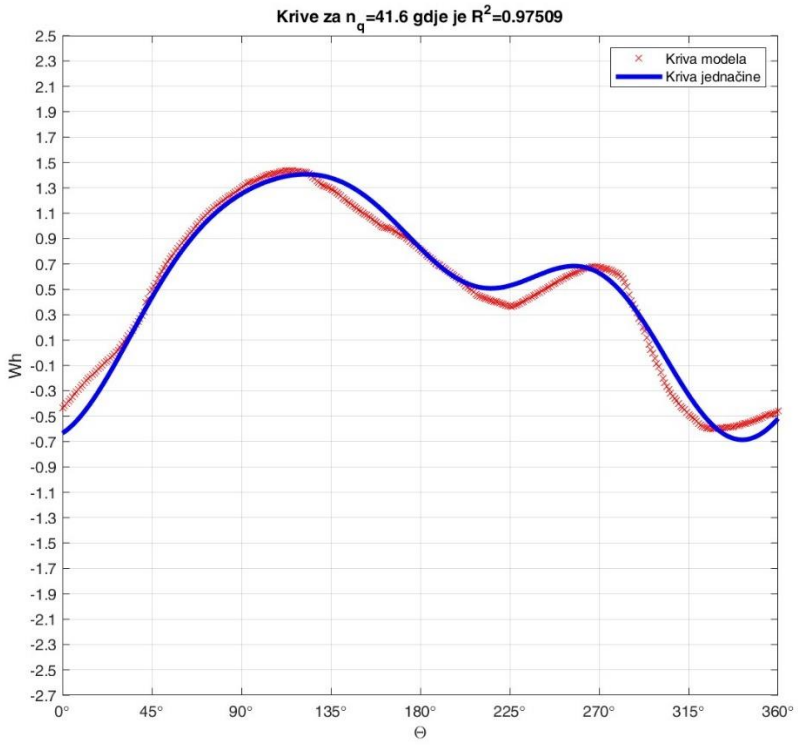
Slika 259. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 35.89.



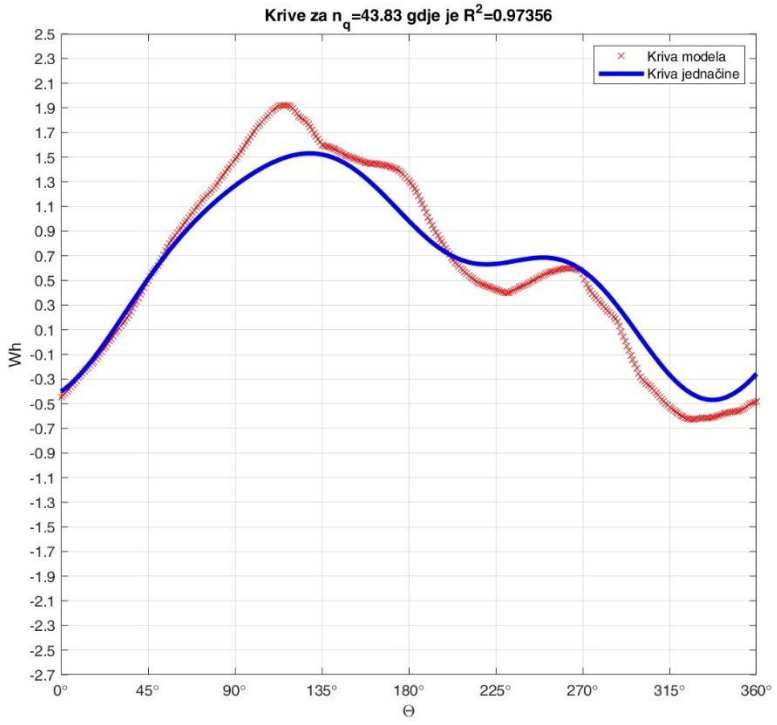
Slika 260. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 37.4.



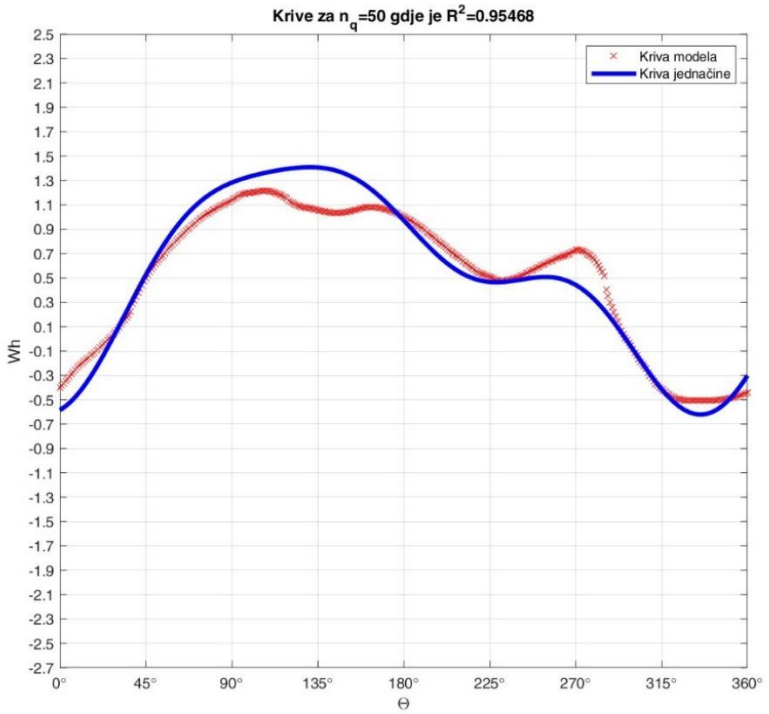
Slika 261. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 38.



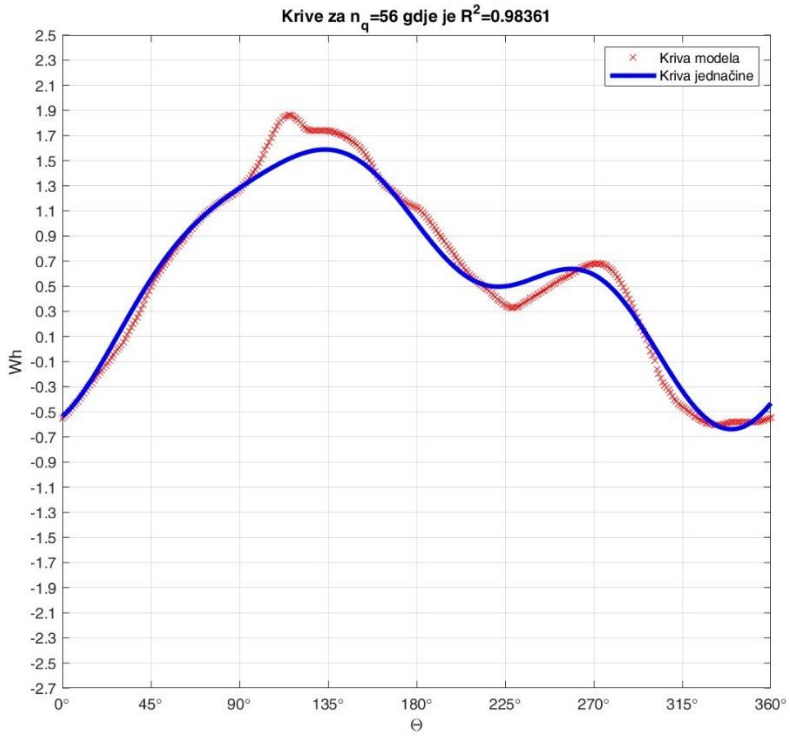
Slika 262. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 41.6.



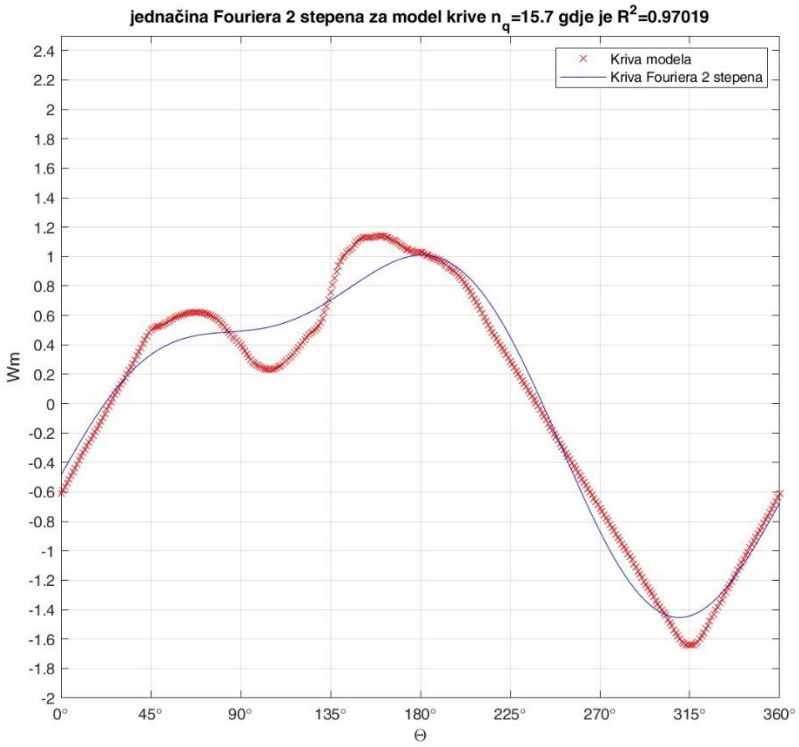
Slika 263. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 43.83.



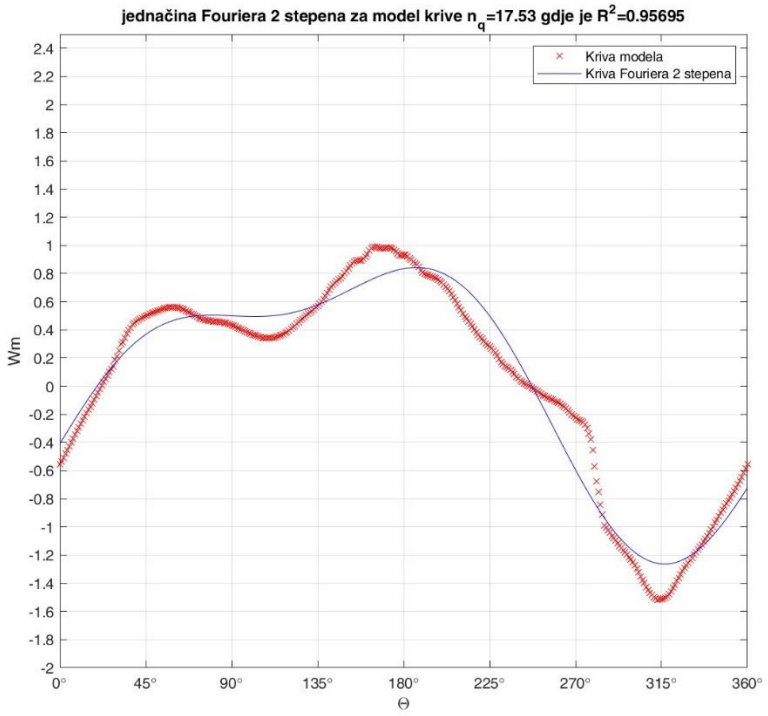
Slika 264. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 50.



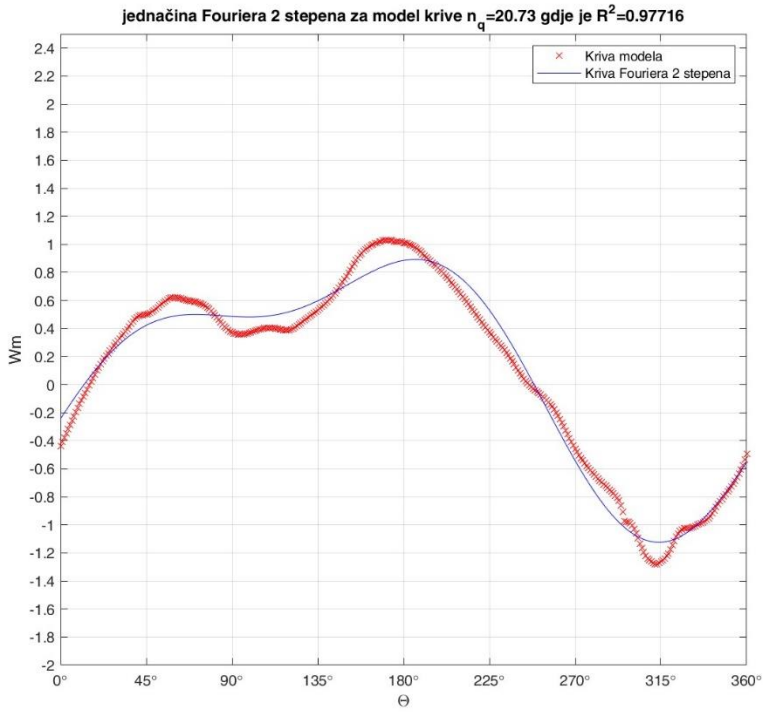
Slika 265. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 56.



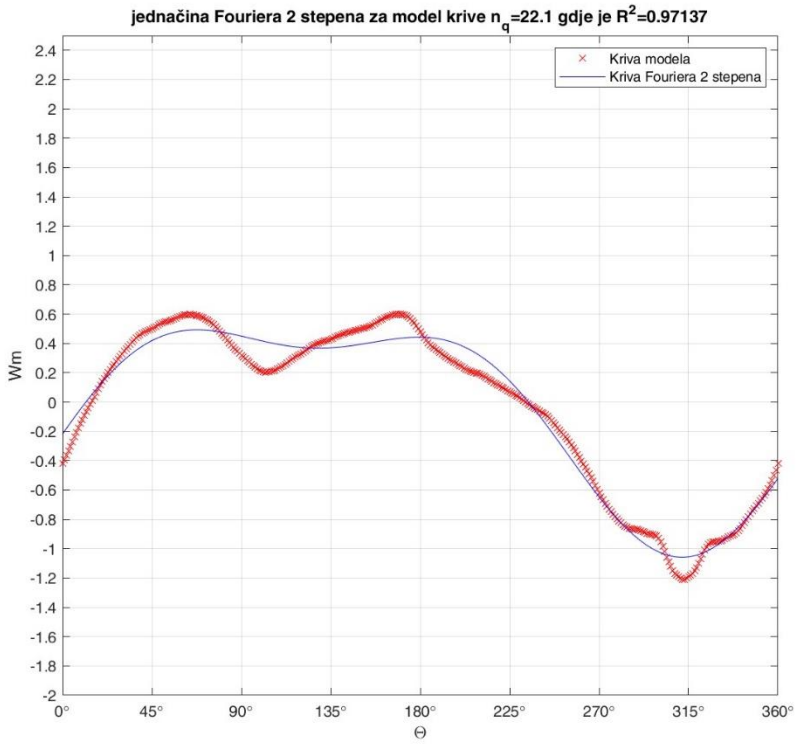
Slika 266. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.97019)), za *Wm* karakteristiku.



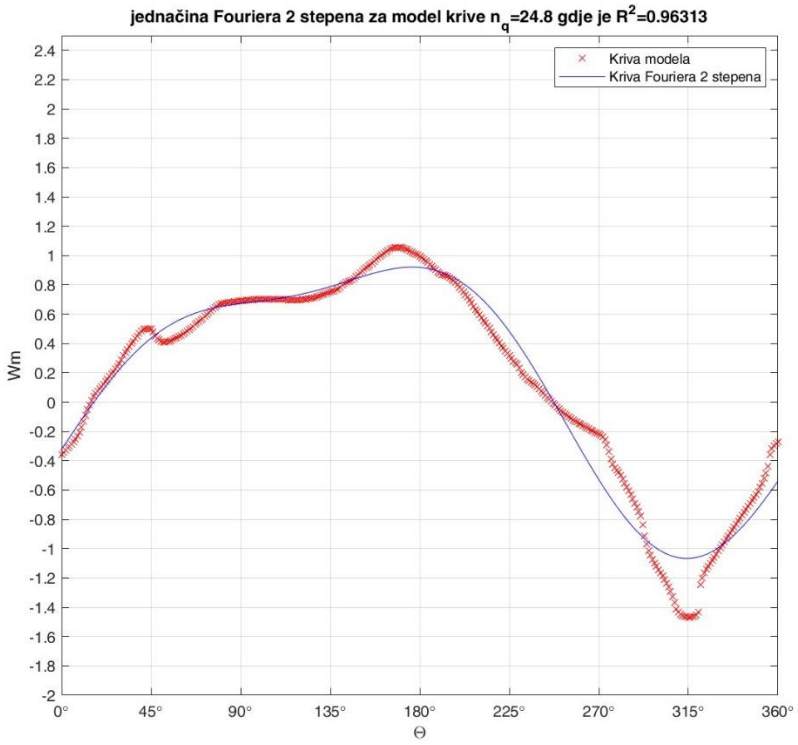
Slika 267. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=17.53 (R^2=0.95695)), za *Wm* karakteristiku.



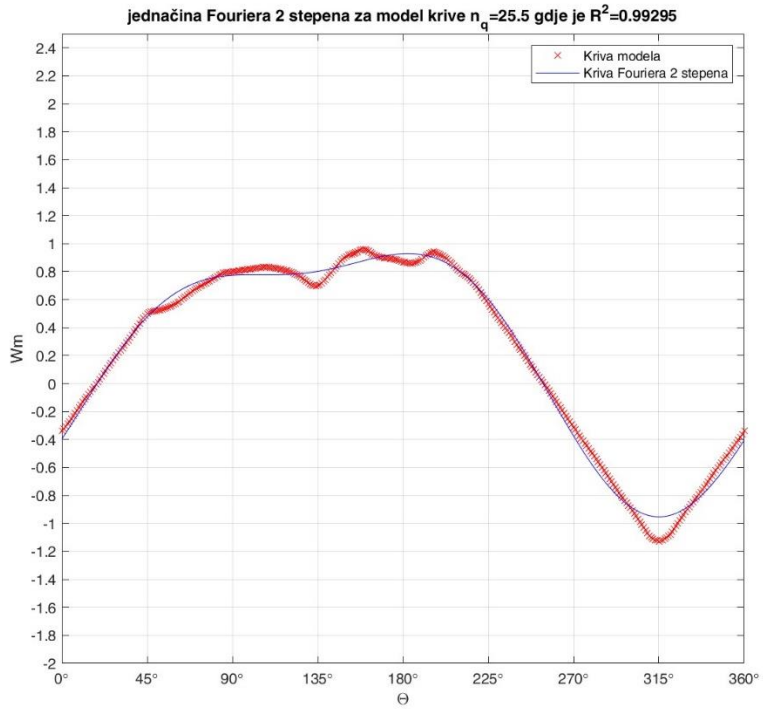
Slika 268. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.97716)), za *Wm* karakteristiku.



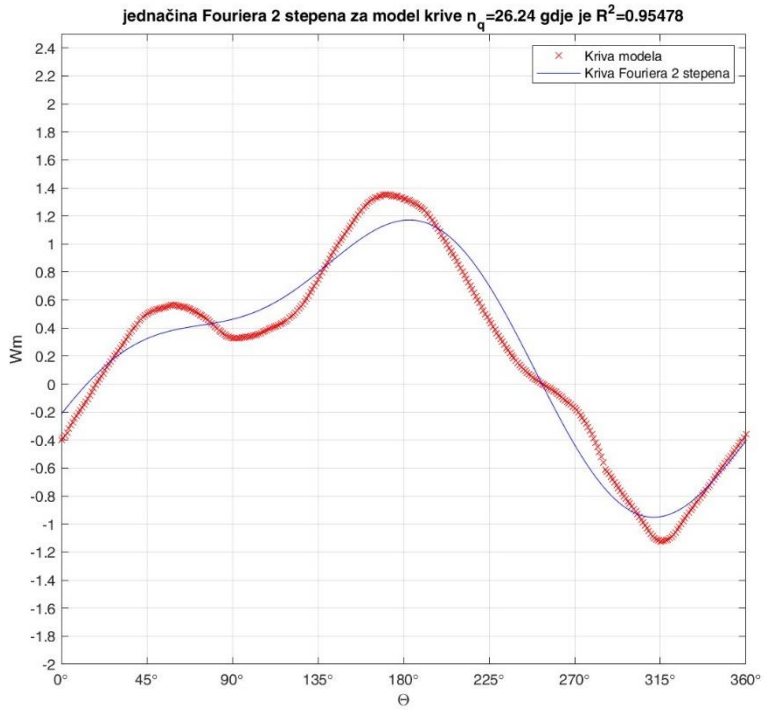
Slika 269. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.97137)), za *Wm* karakteristiku.



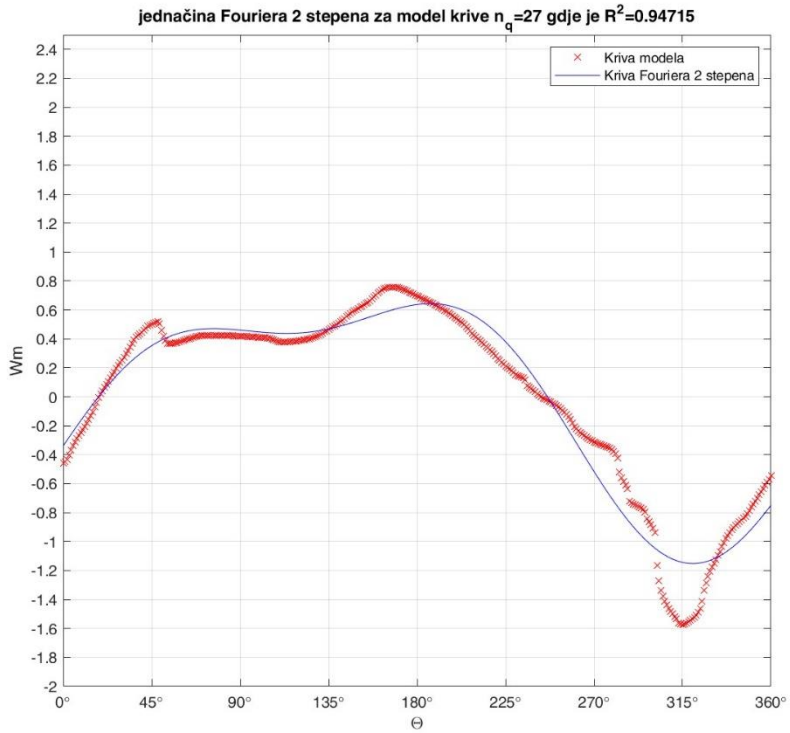
Slika 270. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=24.8 (R^2=0.96313)), za *Wm* karakteristiku.



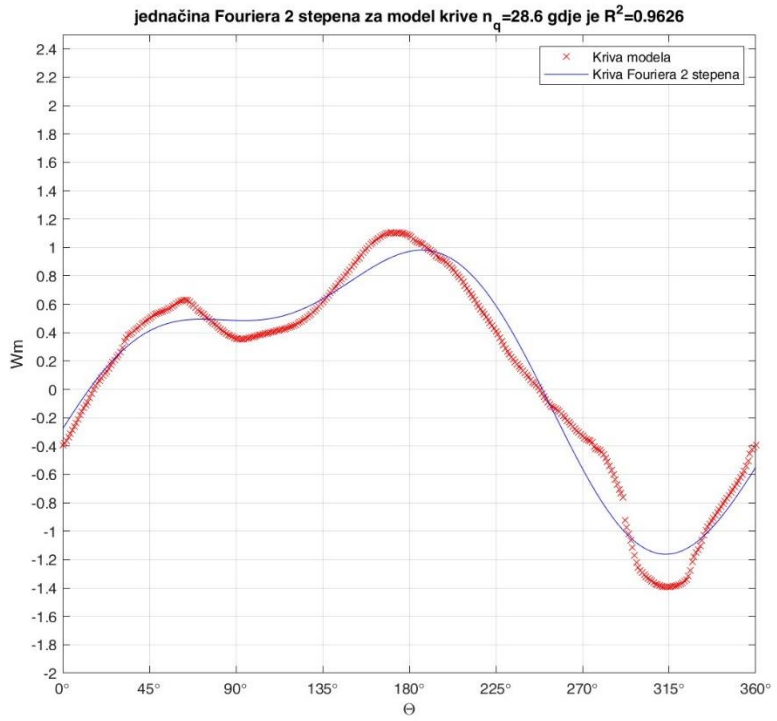
Slika 271. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=25.5 (R^2=0.99295)), za *Wm* karakteristiku.



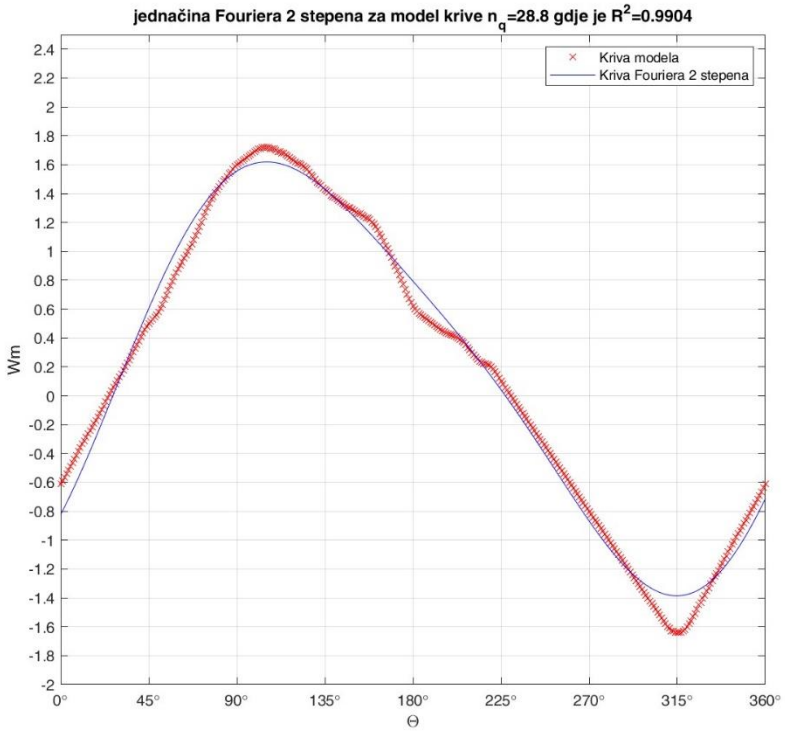
Slika 272. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.95478)), za *Wm* karakteristiku.



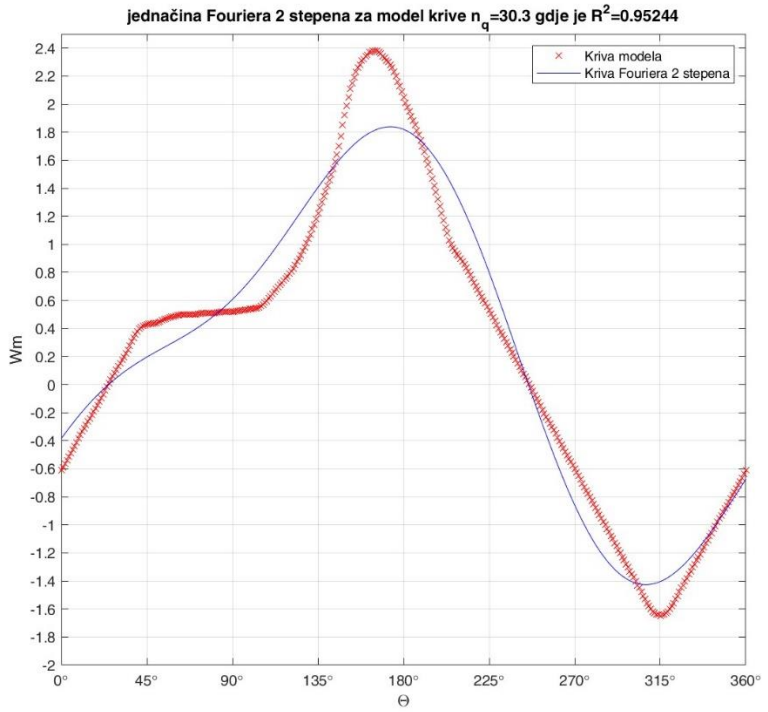
Slika 273. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.94715)), za *Wm* karakteristiku.



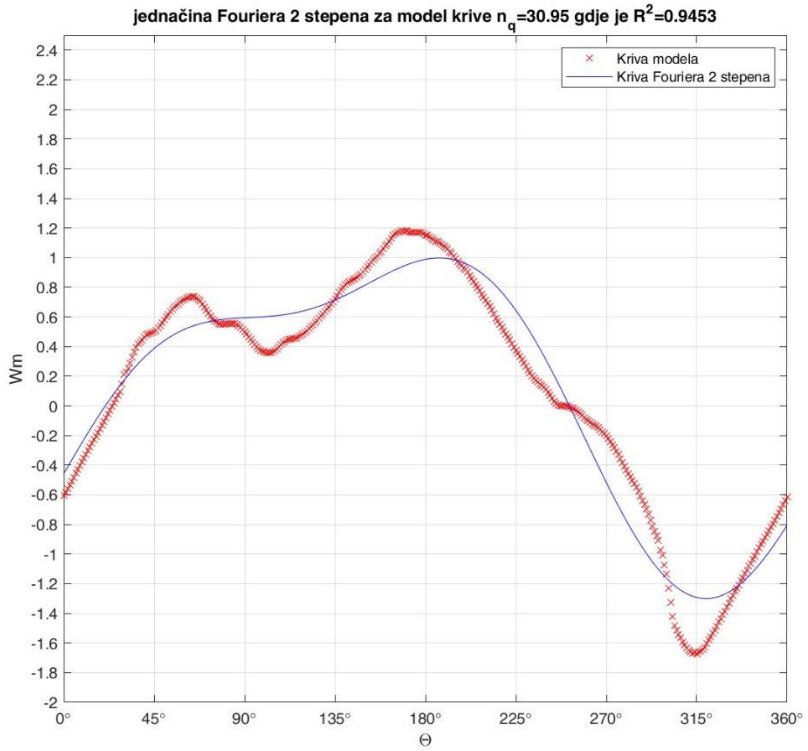
Slika 274. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=28.6 (R^2=0.9626)), za *Wm* karakteristiku.



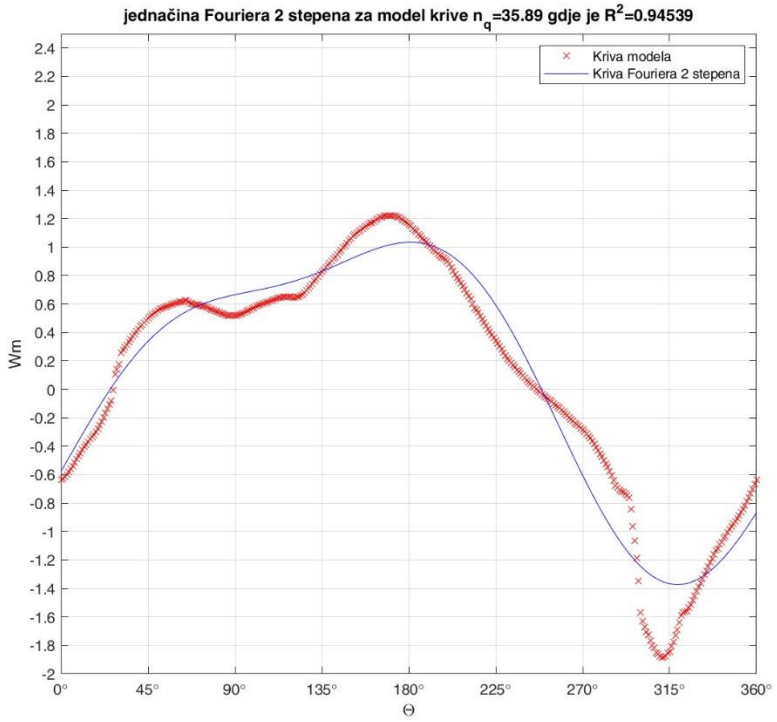
Slika 275. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=28.8 (R^2=0.9904)), za *Wm* karakteristiku.



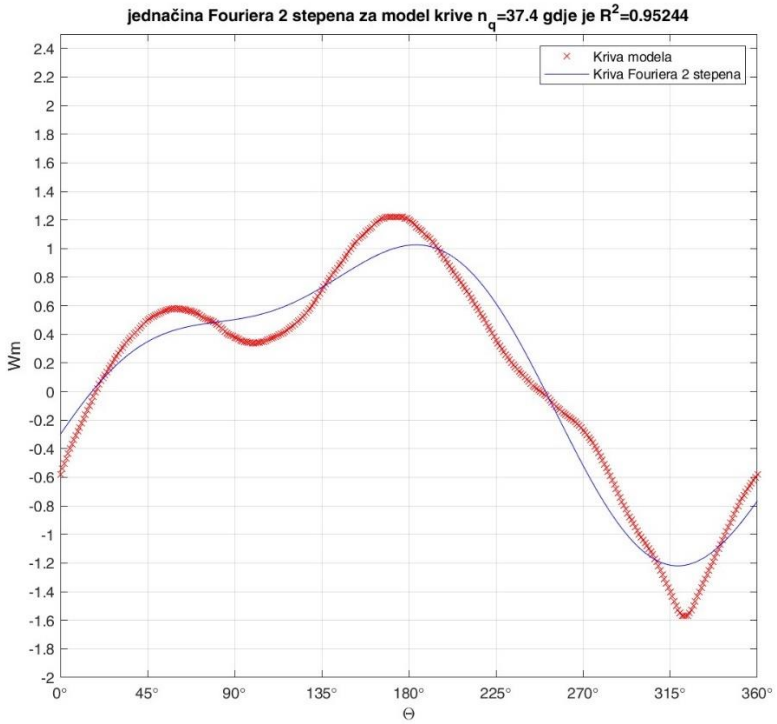
Slika 276. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.95244)), za *Wm* karakteristiku.



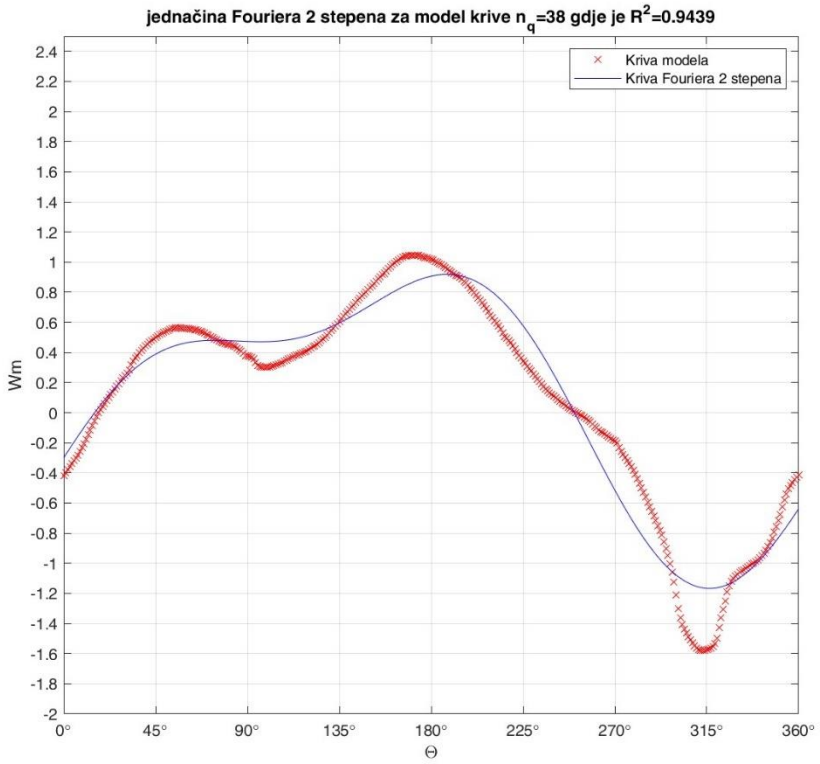
Slika 277. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.9453)), za *Wm* karakteristiku.



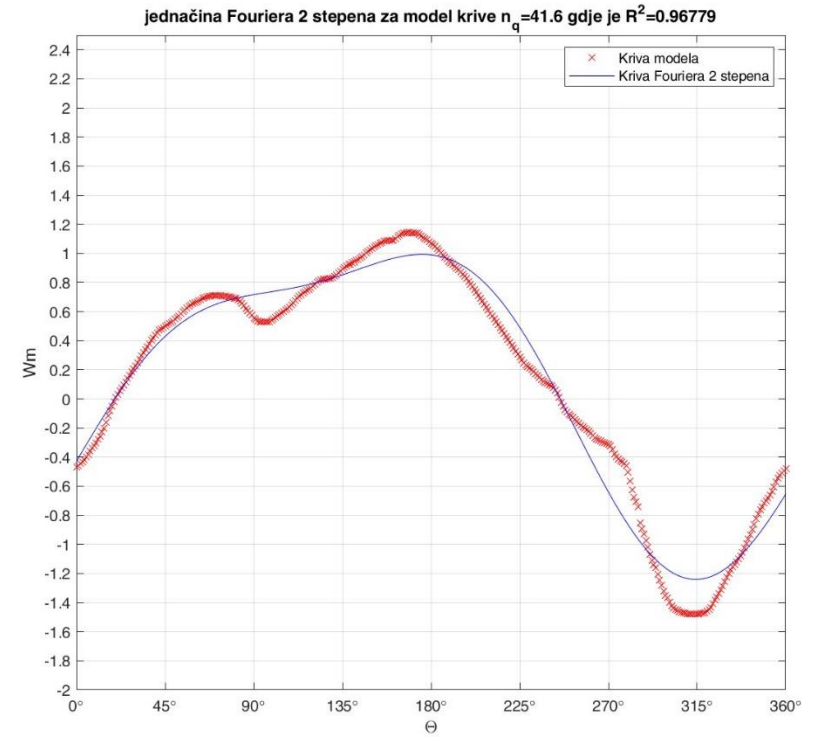
Slika 278. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.94539)), za Wm karakteristiku.



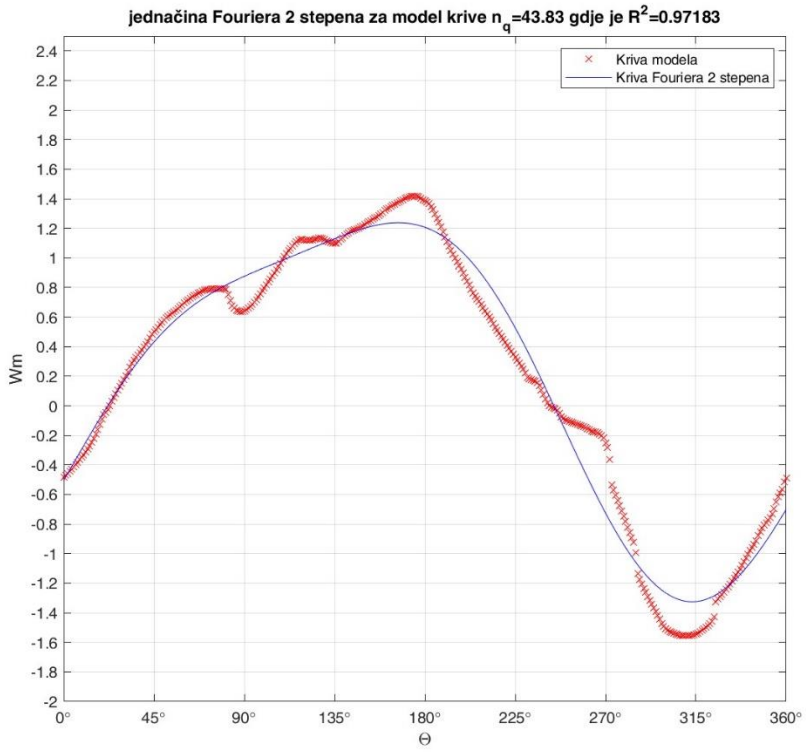
Slika 279. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.95244)), za Wm karakteristiku.



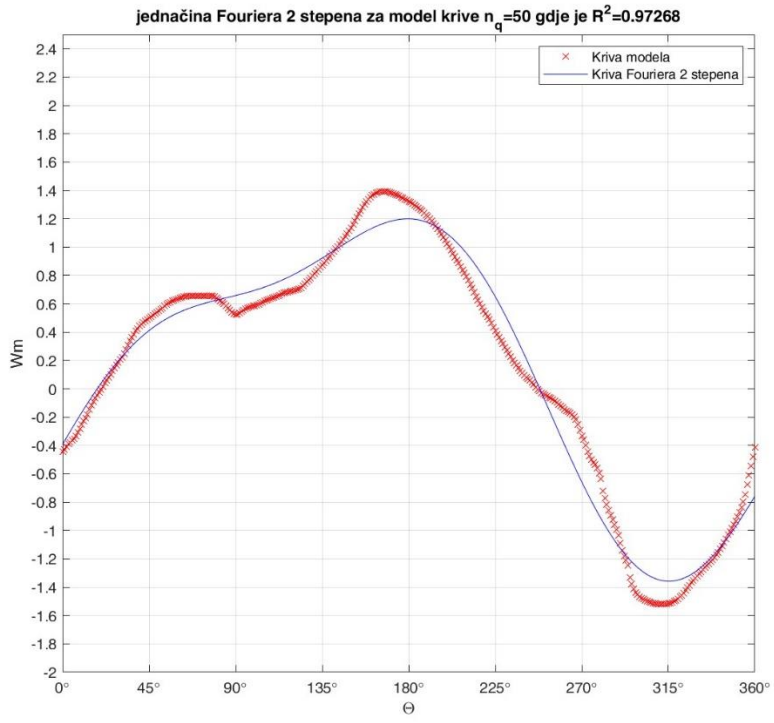
Slika 280. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.9439)), za *Wm* karakteristiku.



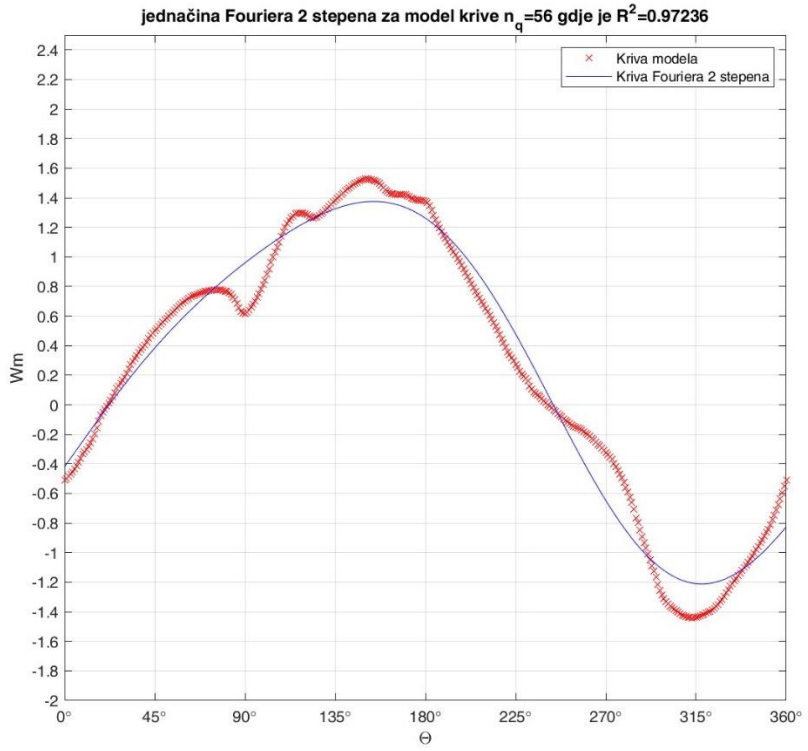
Slika 281. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.96779)), za *Wm* karakteristiku.



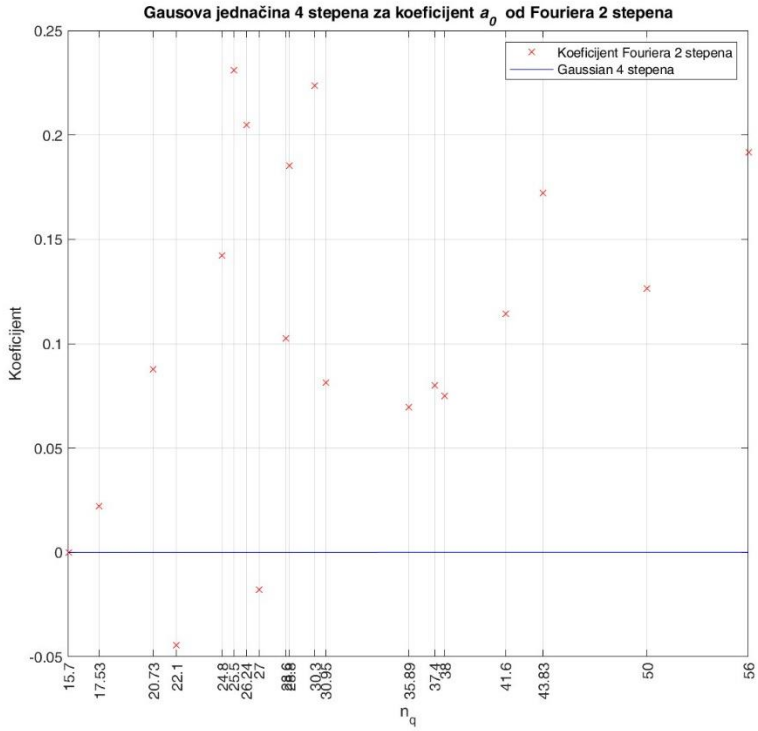
Slika 282. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.97183)), za *Wm* karakteristiku.



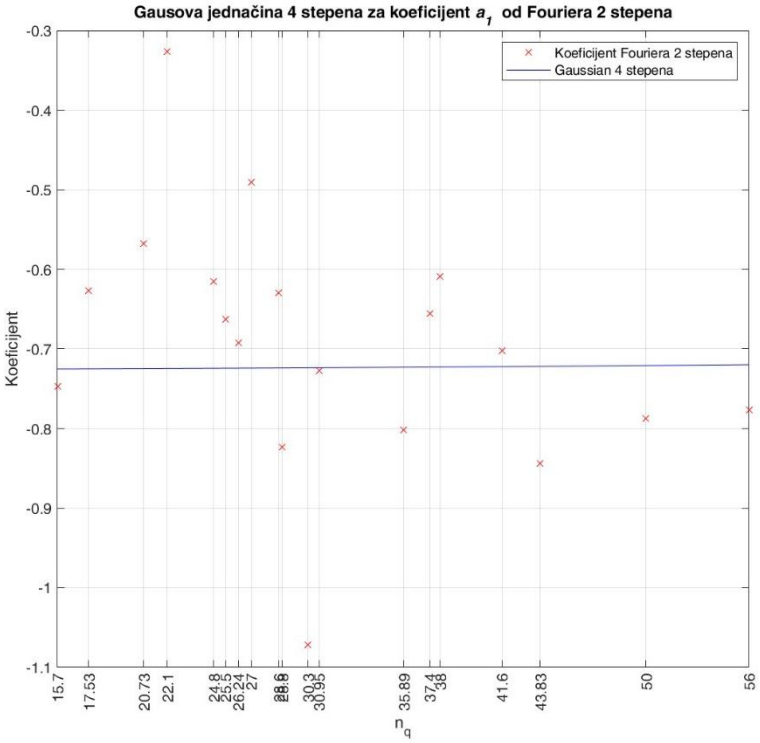
Slika 283. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.97268)), za *Wm* karakteristiku.



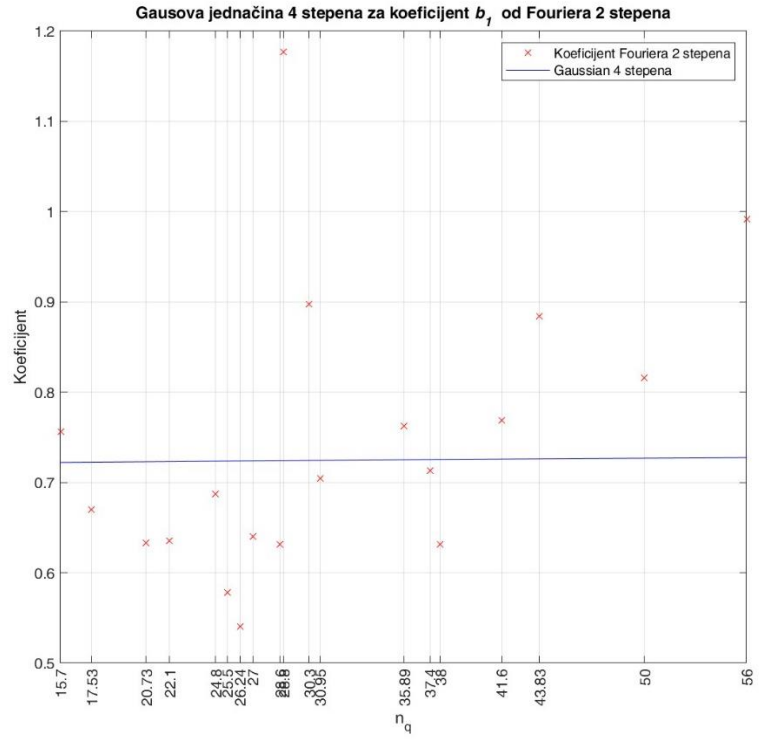
Slika 284. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.97236)), za *Wm* karakteristiku.



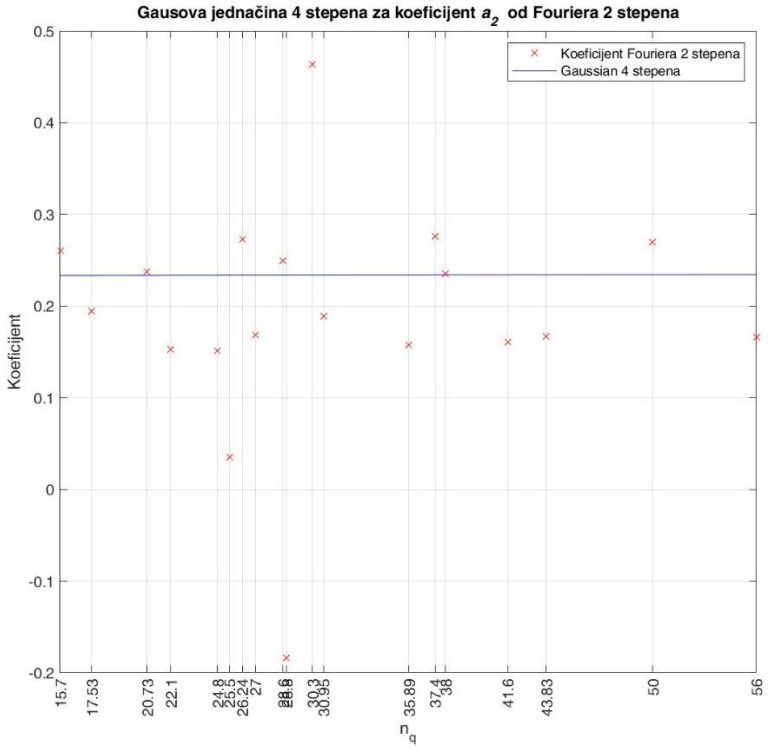
Slika 285. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



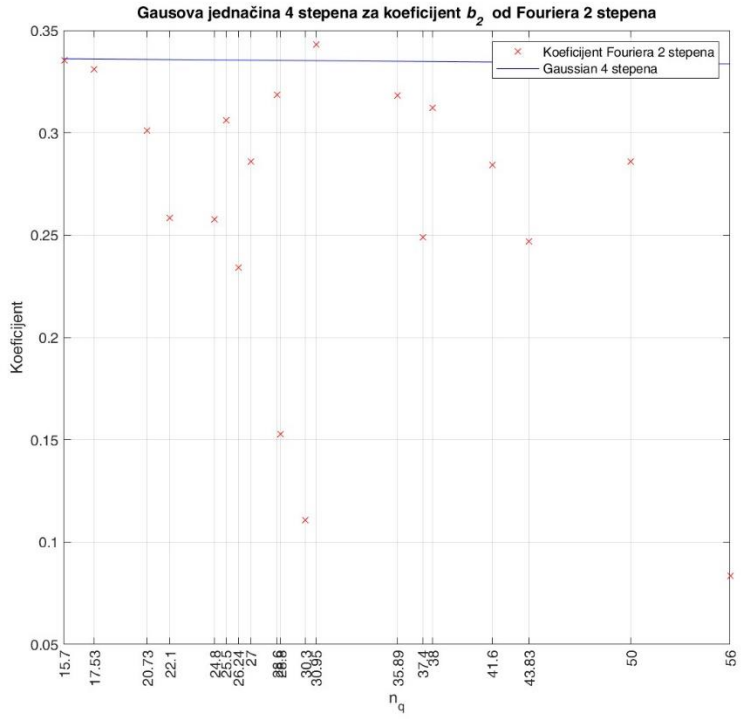
Slika 286. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



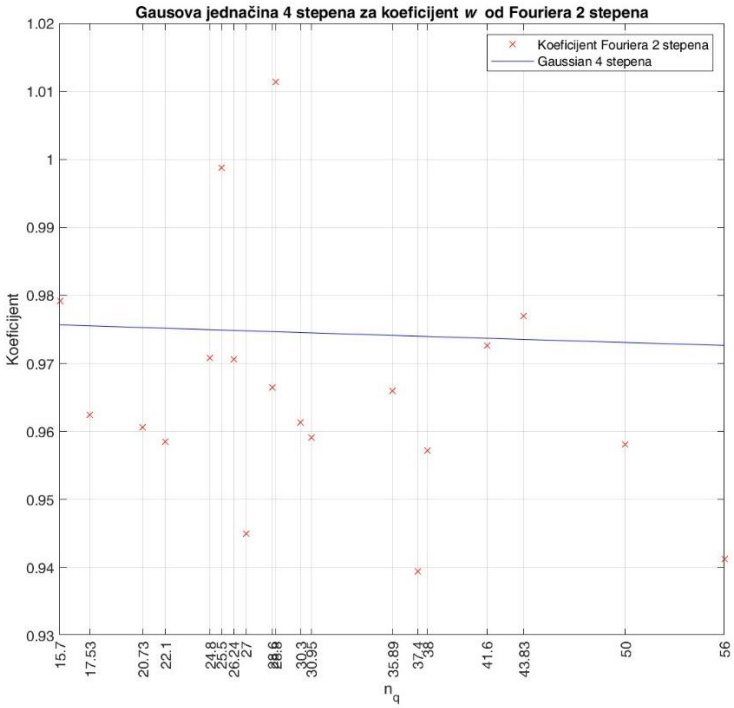
Slika 287. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



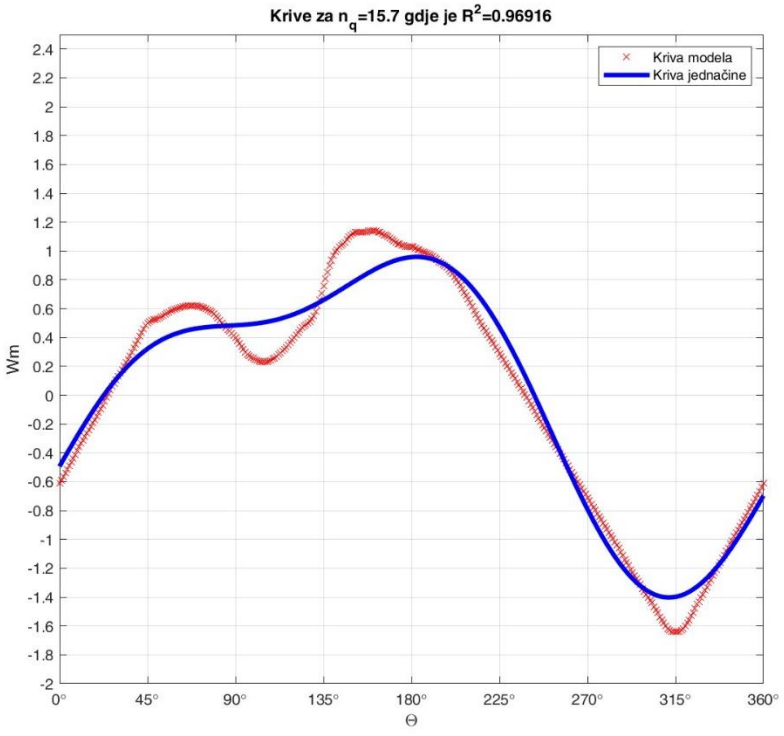
Slika 288. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



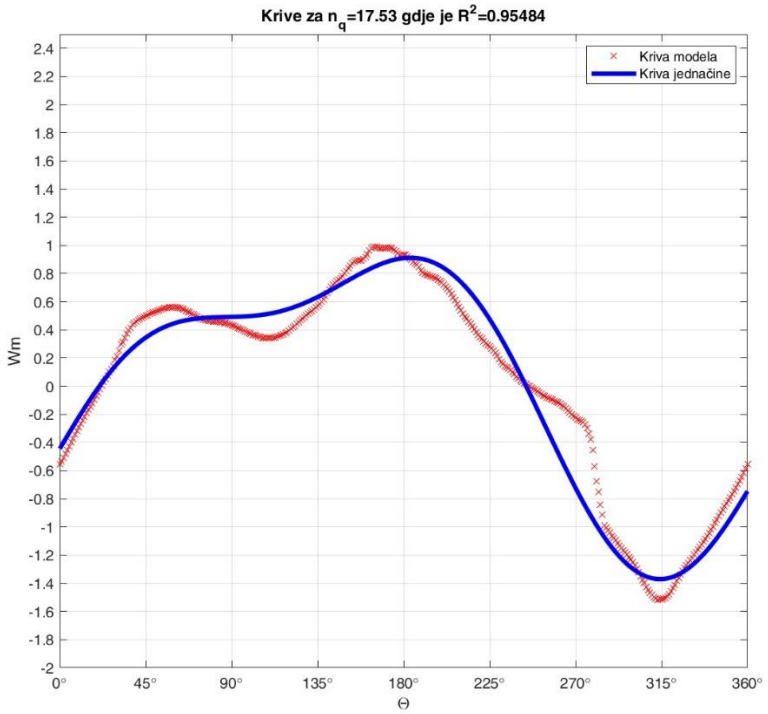
Slika 289. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



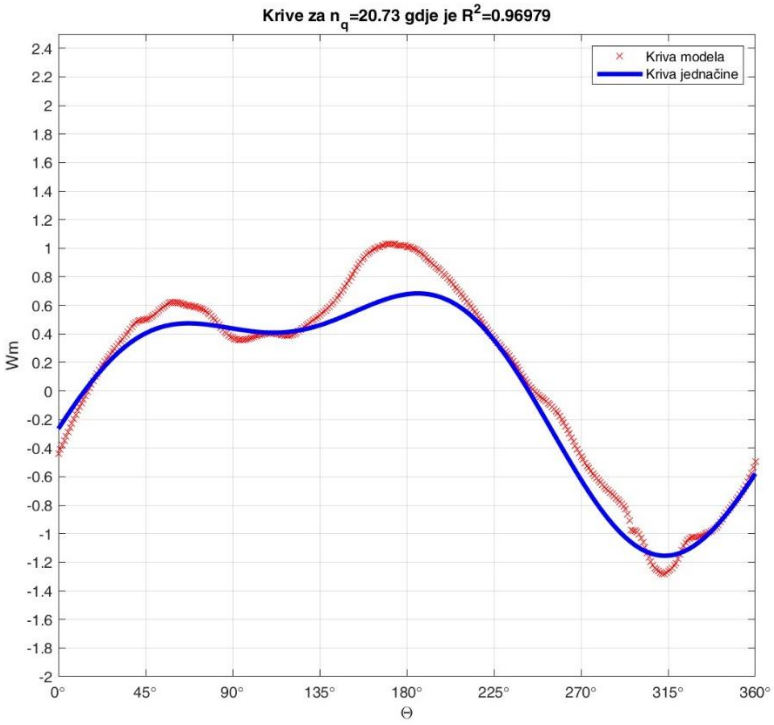
Slika 290. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (*w* – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



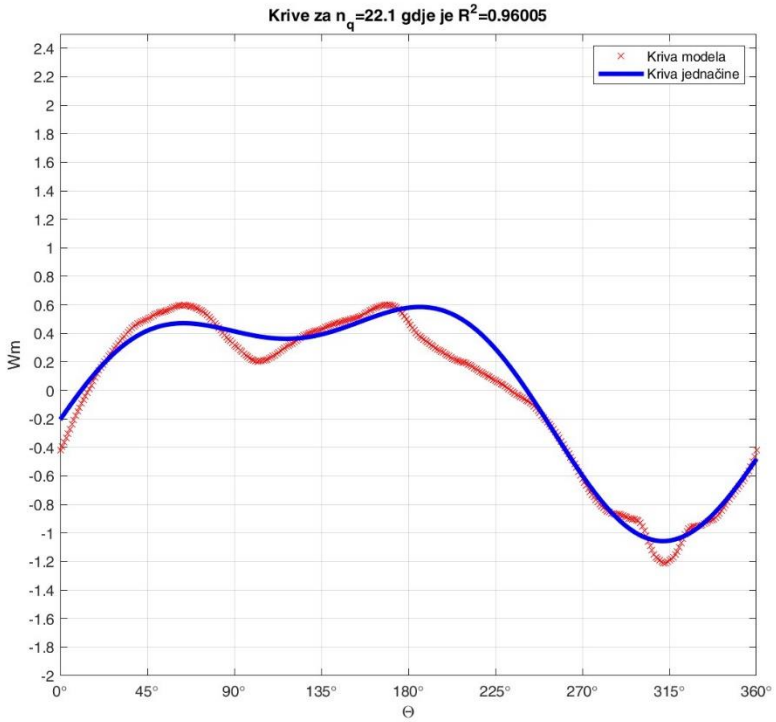
Slika 291. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 15.7.



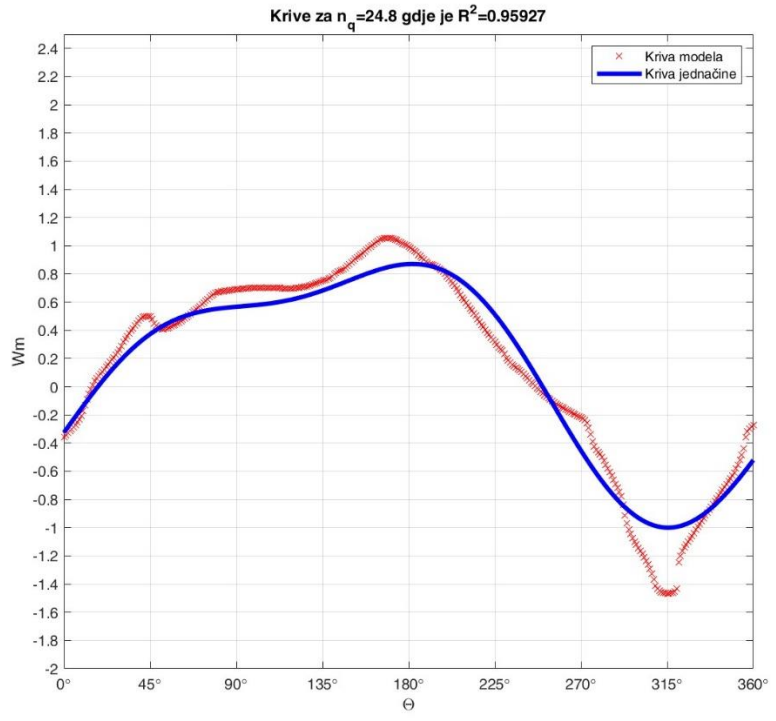
Slika 292. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 17.53.



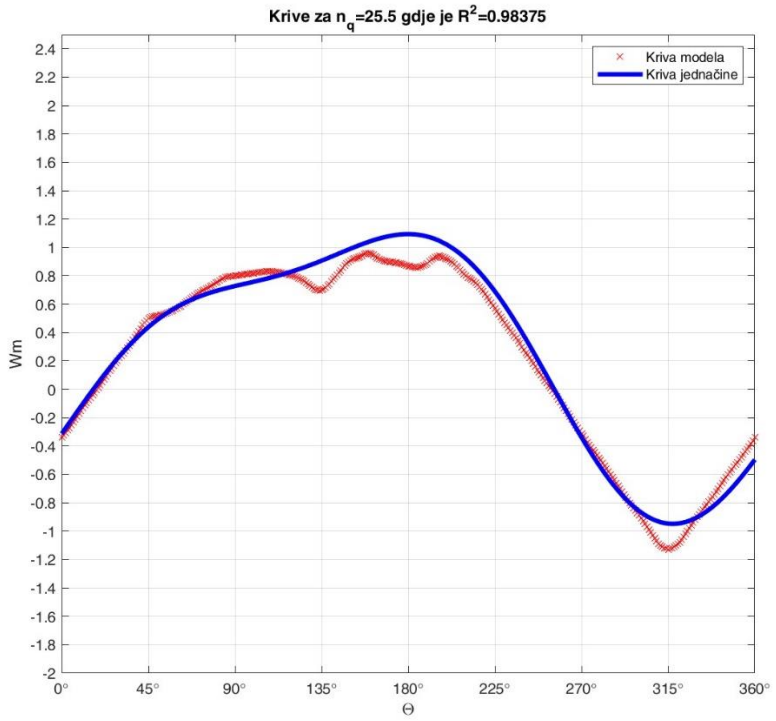
Slika 293. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 20.73.



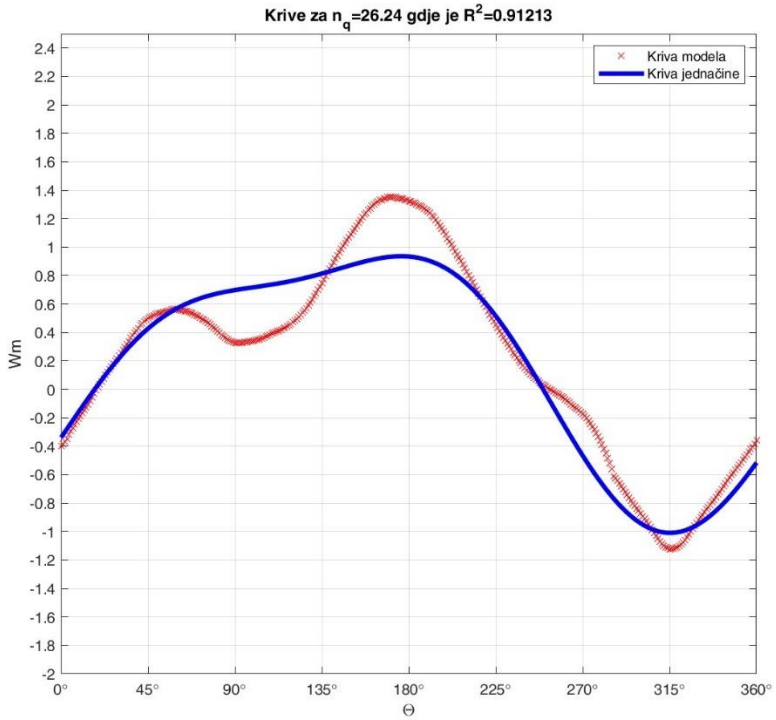
Slika 294. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 22.1.



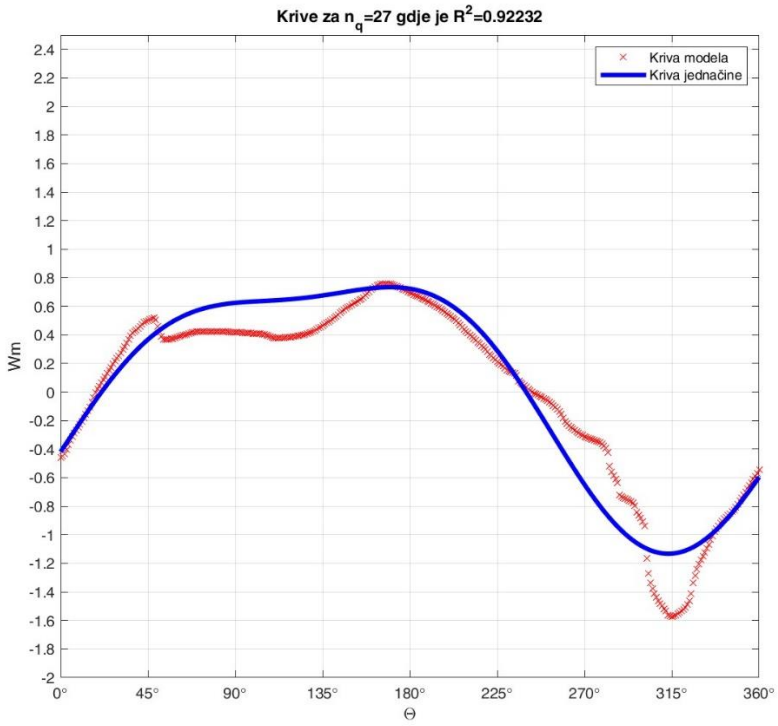
Slika 295. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 24.8.



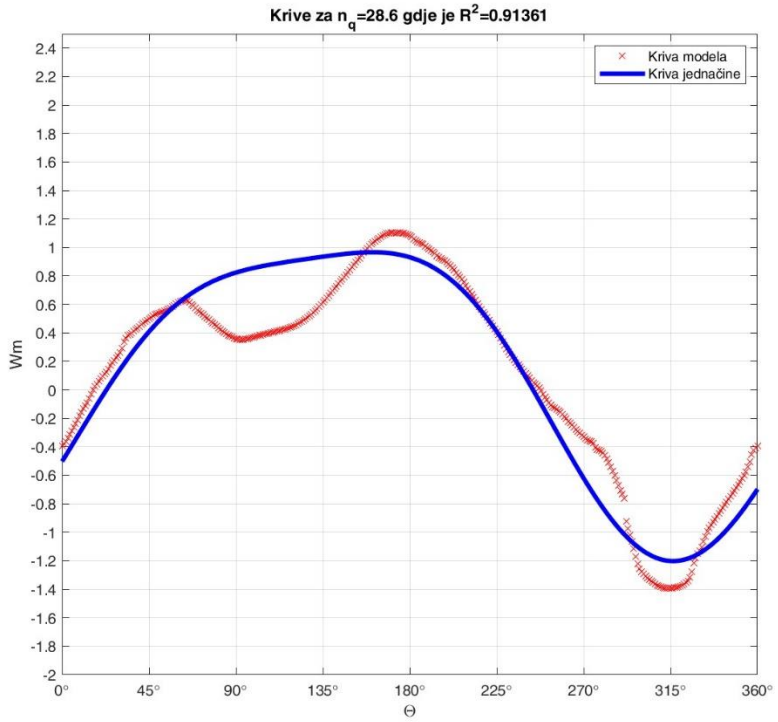
Slika 296. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 25.5.



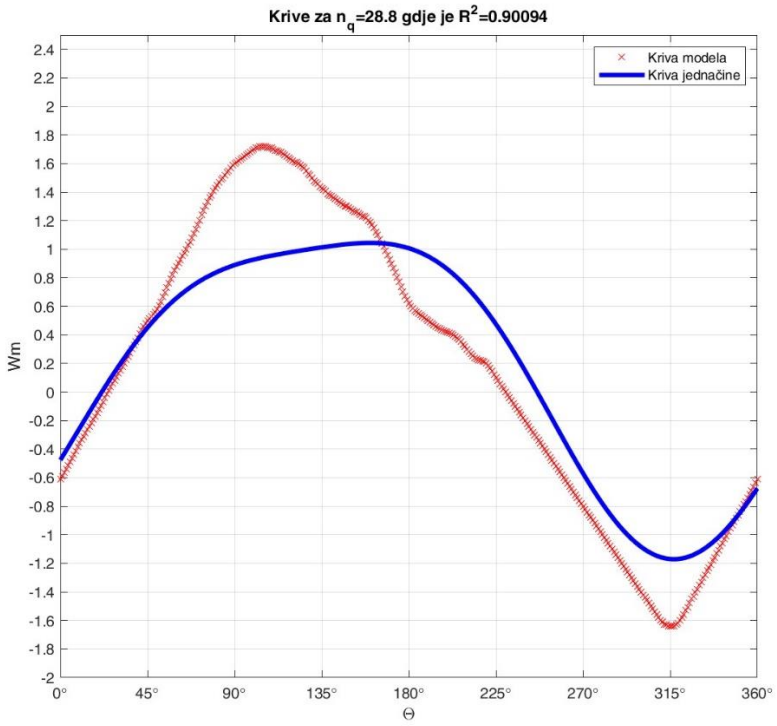
Slika 297. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 26.24.



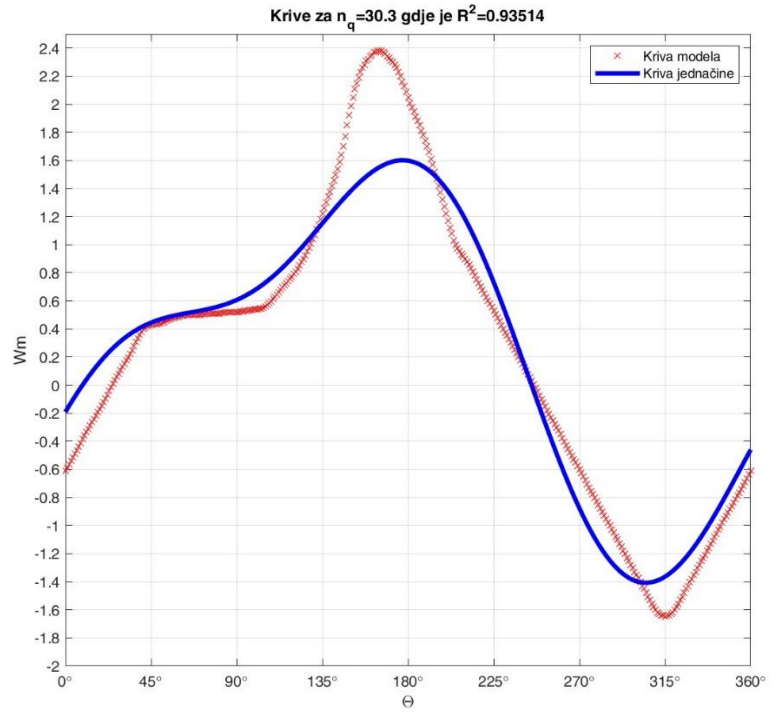
Slika 298. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 27.



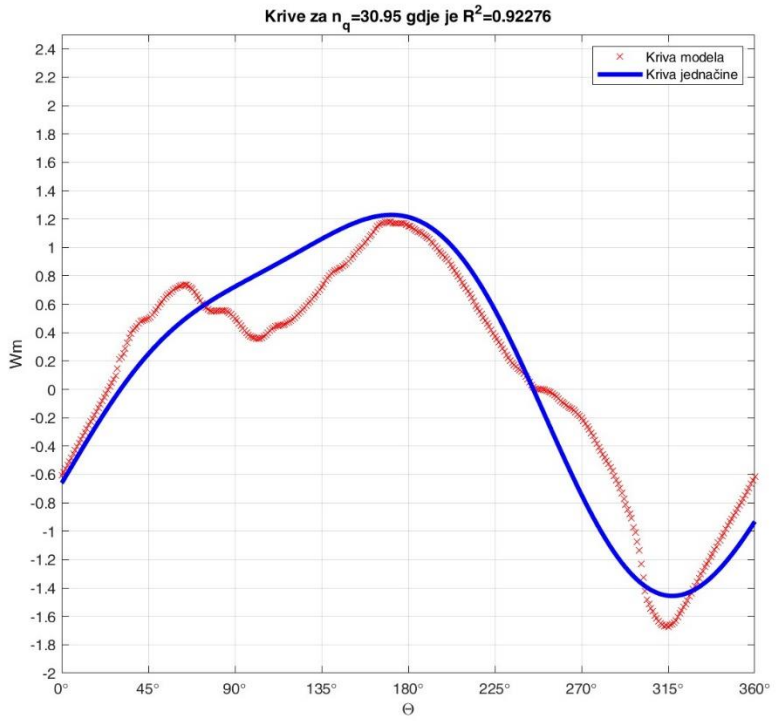
Slika 299. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.6.



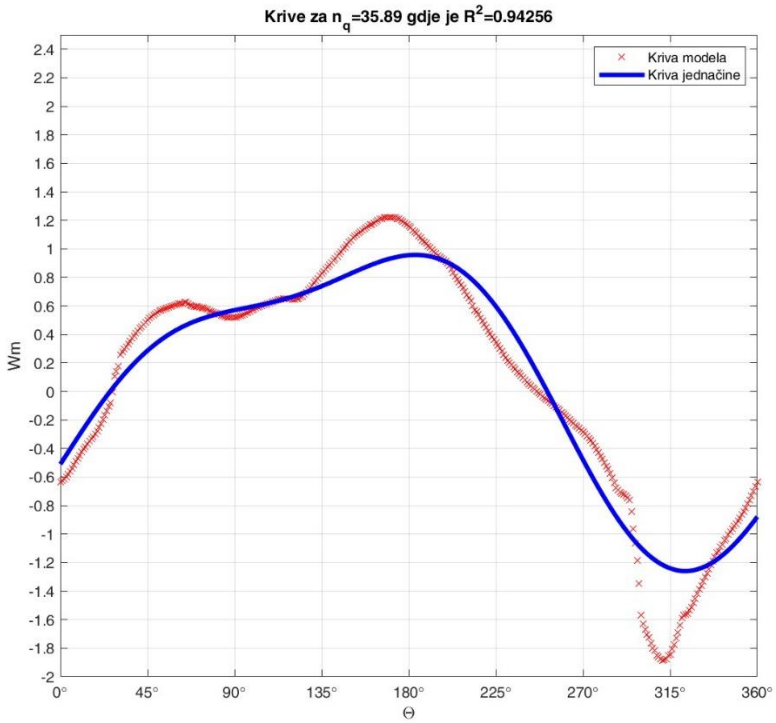
Slika 300. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.8.



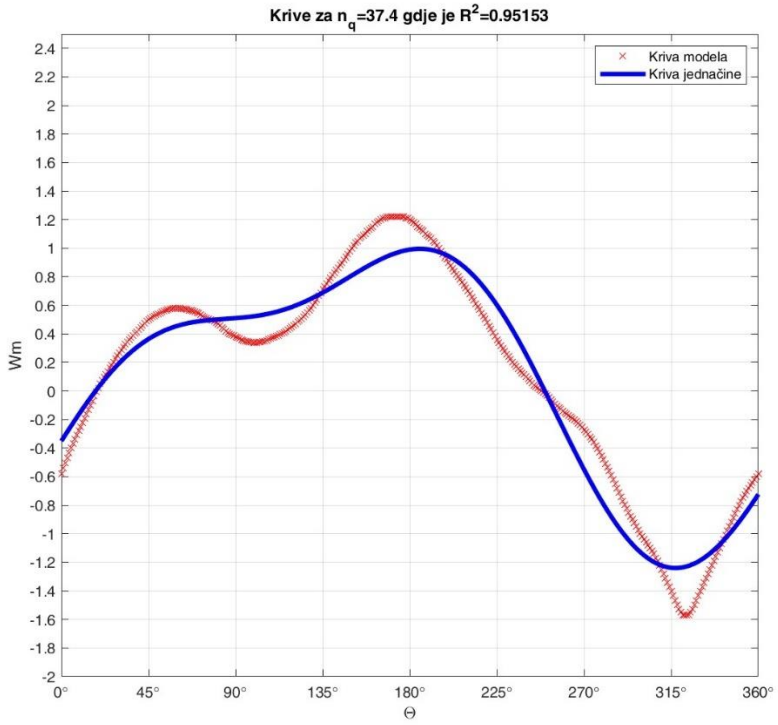
Slika 301. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.3.



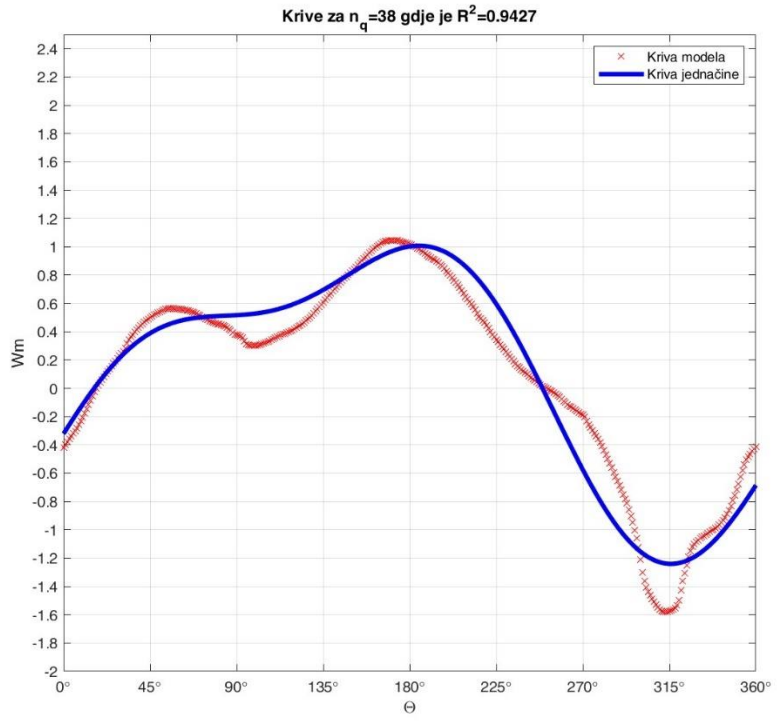
Slika 302. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.95.



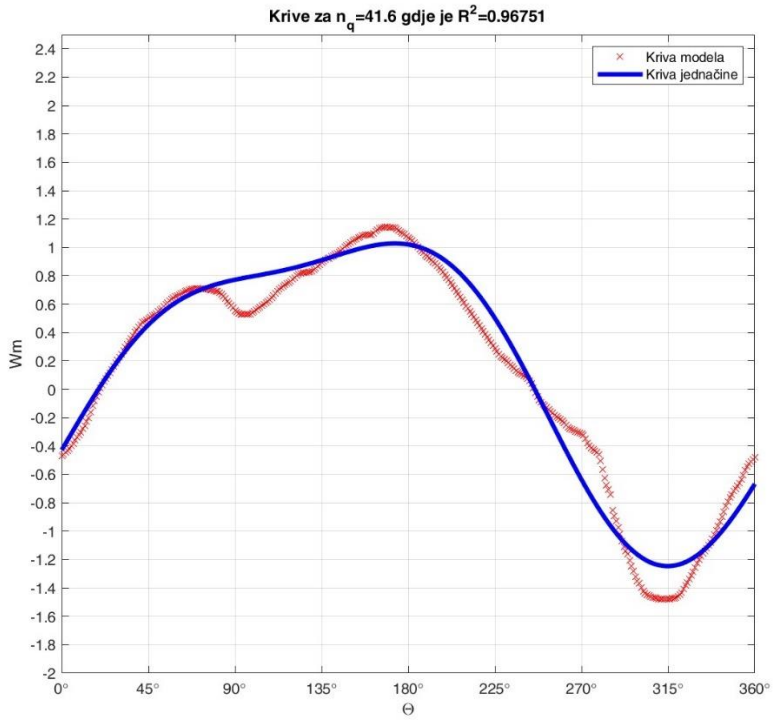
Slika 303. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 35.89.



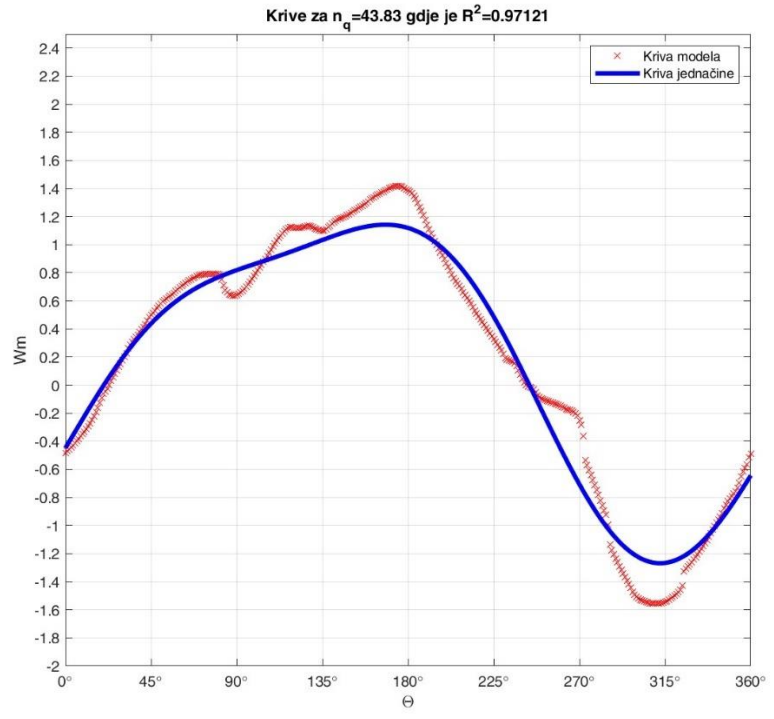
Slika 304. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 37.4.



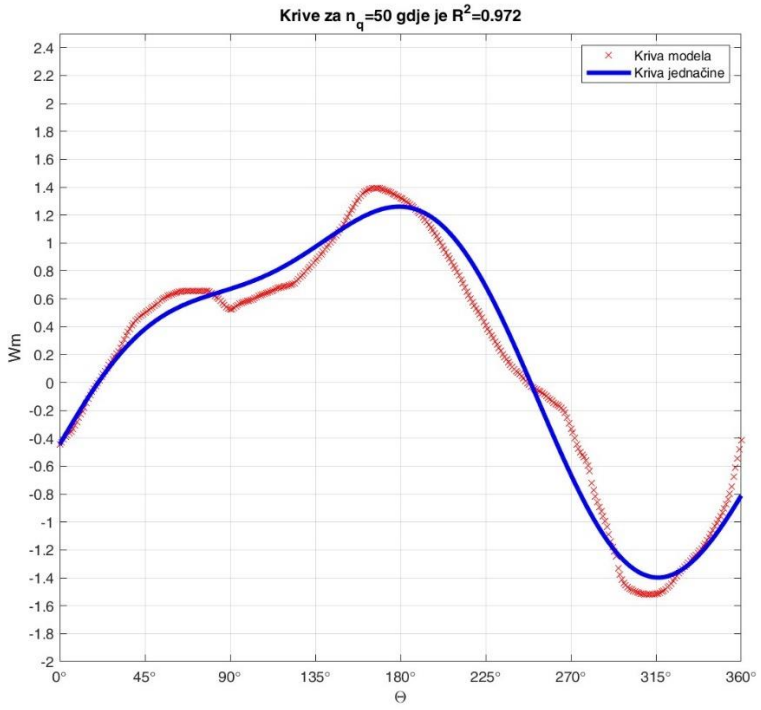
Slika 305. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 38.



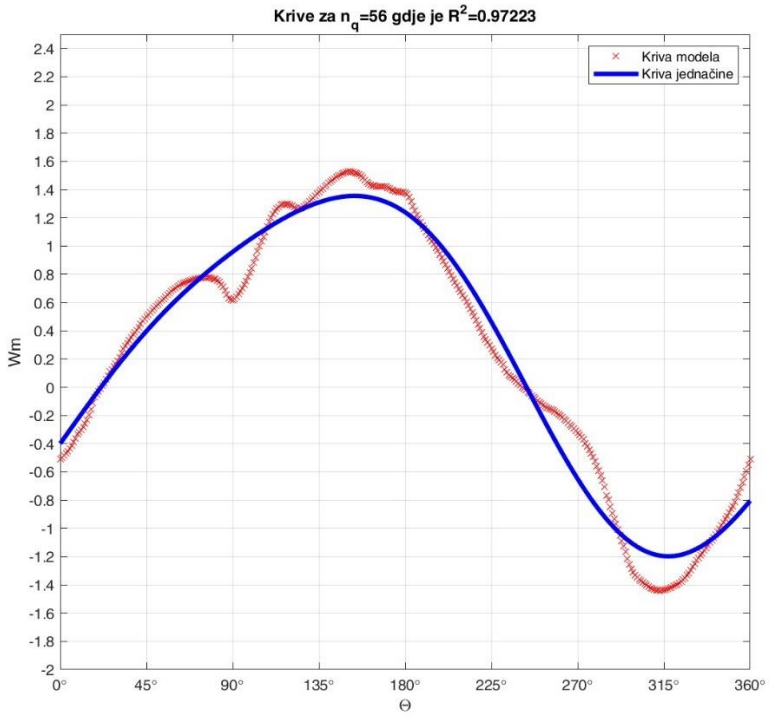
Slika 306. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 41.6.



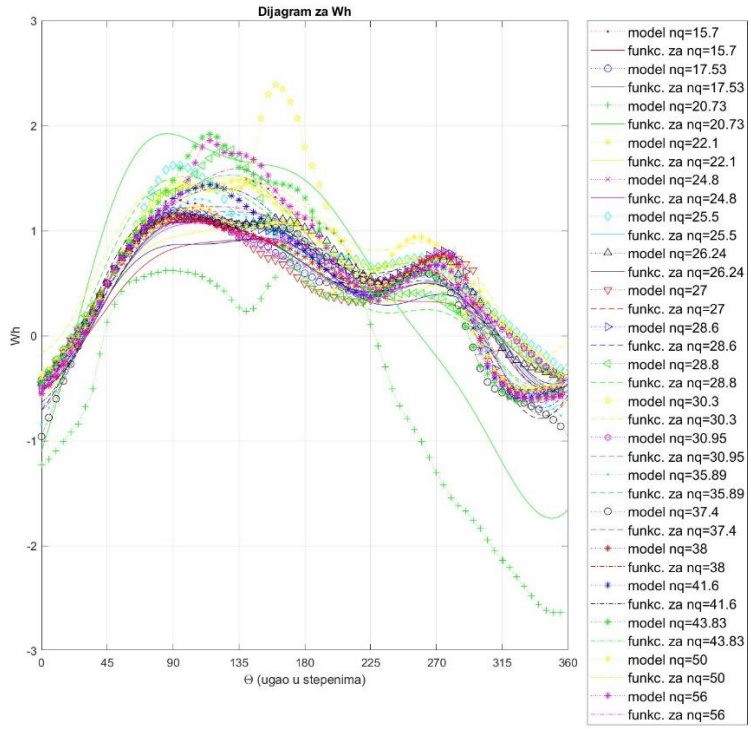
Slika 307. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 43.83.



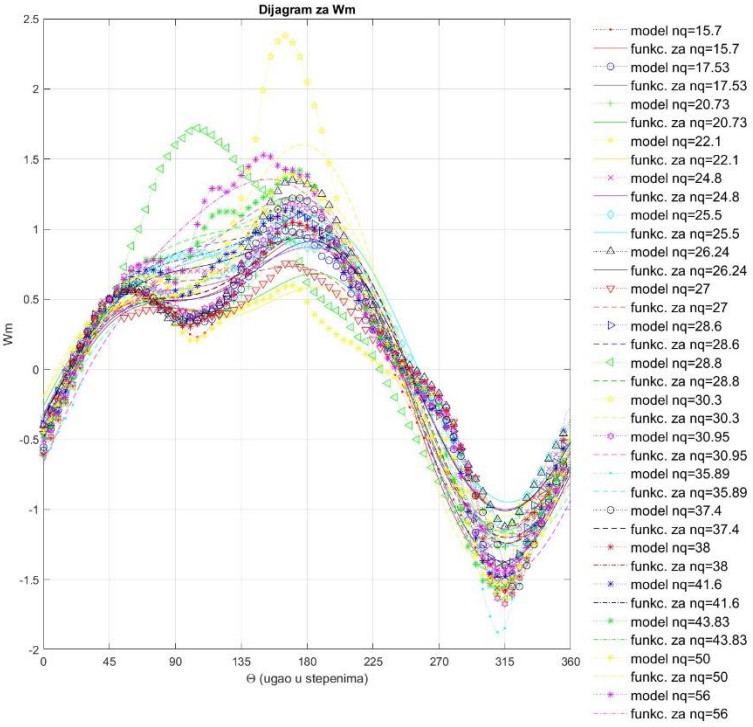
Slika 308. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 50.



Slika 309. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 56.



Slika 310. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).



Slika 311. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

8.2.2 *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika – Varijanta 8*

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_h, = f(nq, \theta) \tag{77}$$

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku ima izgled (Furijeova funkcija 3 reda):

$$W_h = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) + a_3 \cdot \cos(3 \cdot \theta \cdot w) + b_3 \cdot \sin(3 \cdot \theta \cdot w) \tag{78}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wh karakteristiku* su izraženi koristeći Gausovu metodu sa 3 pika:

$$a_0 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$a_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$b_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$a_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$b_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$a_3 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$b_3 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$w = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 5, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 5: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	0.547307872624346	29.8839532563986	0.793246192203723	2.309685047217230	332.7703121851250
a_1	-0.640843699205076	20.9637652502637	0.804458763664244	0.178200238232620	21.3675216323105
b_1	1.696914405871140	19.9667095602136	1.078693182634310	2563039855.449910	29.4645537432429
a_2	-0.340698312375039	25.8630362606411	12.577242648008500	-89.040274353193300	47.1888824574428

b_2	10.5212705783009	19.7443505022493	0.555280900913813	0.207955165908923	36.9386083983734
a_3	-0.181478865700741	19.3076730512134	4.891681598994380	-0.190652562739006	34.0378712221283
b_3	15253182234484.2	84.3913147403198	4.992659747586930	0.114843207641356	42.5555276529245
w	0.957616501610985	25.1725505727929	23.954052282718500	0.840879738870500	57.5954963477624
	C_6	C_7	C_8	C_9	
a_0	239.007138115351	0.102040658730334	43.9750016600212	1.73890423394828	
a_1	10.513306899753500	-10.439195981271300	1627.61262058135	958.911327386202	
b_1	0.139184491455413	1.055669091064470	174.558135048266	134.204326548231	
a_2	7.037219629716410	88.861378955054300	47.1851558391851	7.0037284373794	
b_2	0.865490915538270	-0.102485396609892	97.7537061085187	109.176933764359	
a_3	8.685029036984850	-0.489680873225789	52.7736206038725	2.493916983317	
b_3	10.898582871234300	0.119438110316359	21.1098882550937	3.364929063690	
w	19.356757711087200	0.429351737084564	16.5531614483509	0.912340659718	

8.2.3 *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika – Varijanta 8*

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu:

Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_m, = f(nq, \theta) \tag{79}$$

Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku ima izgled (Furijerova funkcija 2 reda):

$$W_m = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) \tag{80}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj Jednačini za Wh* karakteristiku su izraženi koristeći Gausovu metodu sa 4 pika:

$$a_0 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$a_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$b_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$a_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$b_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$w = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 6, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 6: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	0.2565340720957820	25.6190131658440	0.96484041817702	0.337554045255185	29.64017983253620
a_1	-0.3100589044418280	25.4140487351679	1.16073952528412	-0.586466836958781	31.24387084830800
b_1	0.5840877456326120	30.3360080363224	5.36367655198547	108489741386884.00	949.80157258851400
a_2	0.4789170184810000	30.4766951062495	0.41602004860087	0.210129349908645	37.92996540846660
b_2	0.1814128688279530	40.0671301335334	7.67279200097386	0.363099490980210	7.49261833332073
a_3	0.0938567377090819	28.2172498839754	8.47530755567248	13990856363678.50	-2854.41429239682000
b_3	0.2565340720957820	25.6190131658440	0.96484041817702	0.337554045255185	29.64017983253620
w	-0.3100589044418280	25.4140487351679	1.16073952528412	-0.586466836958781	31.24387084830800
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	0.993738454543427	6780.105336248370	62.82816172127180	2.08283834103938	0.1616247773253950
a_1	4.686691909238580	-0.689118271729782	15.29679545017730	7.02390267918711	-0.8437096316550170
b_1	157.090639472185000	0.464910905673951	42.33396678859710	8.81291764030294	0.6778739307366020
a_2	2.963816417541680	0.234552442063483	16.72048667075920	11.78352371078880	0.2705319174861940
b_2	30.091218205065800	0.068035782523532	51.70049384794580	4.24714421064911	0.1451378767477920
a_3	520.586129016091000	0.595661587390582	64.00343615978220	34.61157020854780	0.0658942084280693
b_3	0.993738454543427	6780.105336248370	62.82816172127180	2.08283834103938	0.1616247773253950
w	4.686691909238580	-0.689118271729782	15.29679545017730	7.02390267918711	-0.8437096316550170
	C_{11}	C_{12}			
a_0	45.5723867370634	9.27704032333352			
a_1	49.5825278216519	19.33923546847640			
b_1	16.5739817924808	8.85392533399651			
a_2	49.9406202391671	8.62217289280991			
b_2	50.2963385279459	4.53382541975554			
a_3	42.9262124546354	7.64207254916681			
b_3	45.5723867370634	9.27704032333352			
w	49.5825278216519	19.33923546847640			

U (Prilogu – P11) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 8 (Furijerova funkcija 3 reda i Gausova funkcija 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku; Furijerova funkcija 2 reda i Gausova funkcija 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za Pumpne turbine i Pumpe - Varijanta 8 (Furijerova funkcija 3 reda i Gausova funkcija 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku; Furijerova funkcija 2 reda i

Gausova funkcija 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku) sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog numeričkog modela za Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 8 (Furijerova funkcija 3 reda i Gausova funkcija 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku; Furijerova funkcija 2 reda i Gausova funkcija 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku) u programu Matlab prikazani su na dijagramima na Slikama 310 i 3111. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.

8.3 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 9 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za Wm karakteristiku)

8.3.1 Detalji postupka i varijante

Tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u trajanju od sedam godina autor je još dodatno razvio sledeće numerički model postupkom regresije za dobjanje *Univerzalne jednačine za Wh i Wm karakteristike*: (Varijanta 9) - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina zajedno.

Nakon procesa preračunavanjem sa Četvoro-kvadrantnih krivih u Suterove krive za sve otvore lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina, zajedno su predstavljene Suterove krive za optimalni otvor lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i Suterove krive za šest model radijalne pumpe: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, koje su dalje korišćene u postupku dobijanja *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*.

Pumpne-turbine - *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina.

Na osnovu detaljne analize strukture navedenih krivih auto ove doktorske disertacije je došao do zaključka da u narednim koracima treba zajedno posmatrati Suterove krive za radijalne pumpne-turbine i Suterove krive za radijalne pumpe, te da na osnovu njih, u razvijenim numeričkim modelom u Matlab programu (koje je razvio autor ove doktorske disertacije) dobijaju se *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*. Dakle, u daljem dijelu teksta biće objašnjena varijanta numeričkog modela koji je razvijen u Matlab programu za dobijanje *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* za radijalne pumpne-turbine i radijalne pumpe (regresiona procedura) **[54]**, a dobijeni rezultati biće prikazani na dijagramima.

Pošto je cilj ove doktorske disertacije analiza Četvoro – kvadrantnih radnih karakteristika (Q_{11}, n_{11}, M_{11}), sa idejom utvrđivanja zakonitosti koje postoje. Poznato je da u pumpnom i

turbinskom režimu radne krive (Q_{11}, n_{11}, M_{11}) su stabilne i podaci za te režime su detaljnije proučavani u literaturi nego za kompletne Četvoro – kvadrantne karakteristične krive.

Autor ove doktorske disertacije je u Matlab programu na osnovu podataka 13 Suterovih krivih za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i na osnovu podataka Suterove krive za za šest model radijalnih pumpi: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, razvio je numerički model koristeći proceduru regresije, za dobijanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, za analizu postojanja opštije zakonitosti u vidu dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. Proces razvijanja numeričkog modela za dobijanje *Univerzalne Jednačine za karakteristike Wh i Wm* sastoji se od sledećih koraka koji su sprovedeni:

U prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wh* karakteristike) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 3 reda, što je jasno prikazano na Slikama 312 - 330 (za *Wh* karakteristike), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 3 reda, za karakteristiku *Wh*.

Takođe u prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristiku) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 2 reda, što je jasno prikazano na Slikama 358 - 376 (za *Wm* karakteristiku), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 2 reda, za karakteristiku *Wm*.

U drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, w) su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristiku. Zatim je auto ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 331 - 338 za *Wh* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 3 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Gausova funkcija 4 reda (Gausov model od 4 pika) se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaka od ovih Gausovih funkcija 4 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

Takođe u drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Zatim je autor ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Na svakom od ovih

dijagrama, koji su prikazani na Slikama 377 - 382 za *Wm* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Polinom 7 reda se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaki od ovih Polinoma 7 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

U trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Gausove funkcije 4 reda (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.

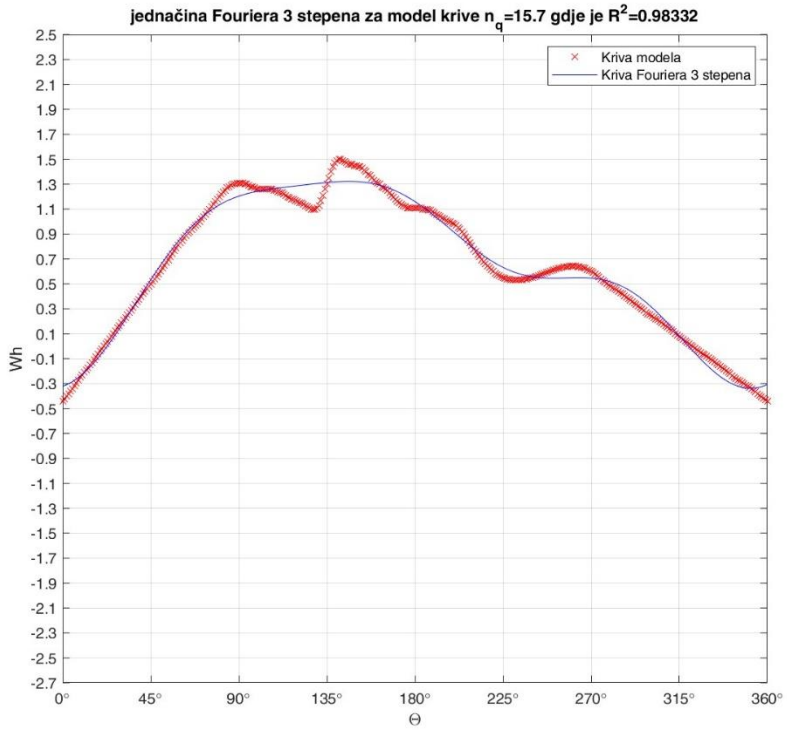
Takođe u trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Polinoma 7 reda u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.

U četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 3 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

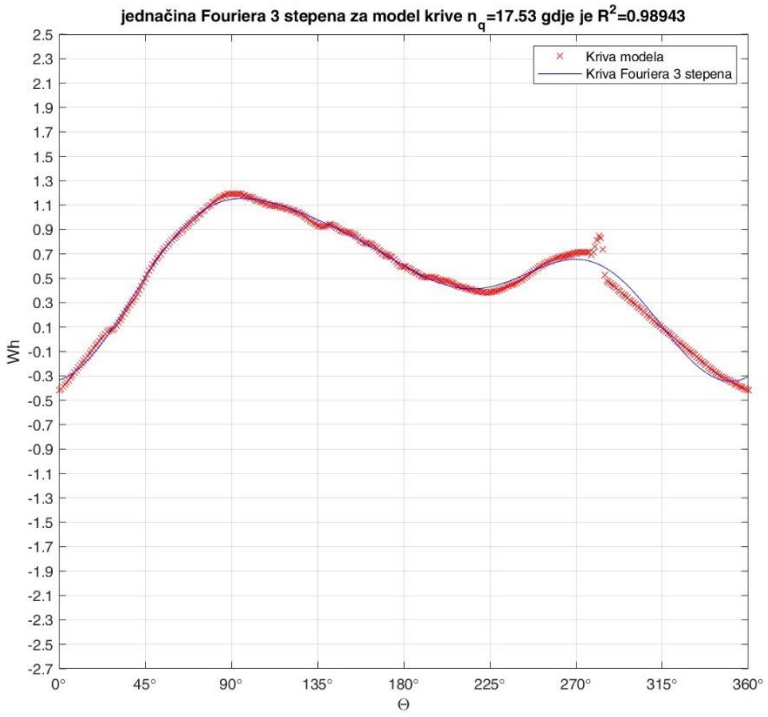
Takođe u četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

U petom koraku, na osnovu razvijenog numeričkog modela u Matlab programu, iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, autor ove doktorske disertacije je dobio vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike za 19 Suterovih krivih sa različitom specifičnom brzinom – *nq* i uporedio te vrijednosti sa vrijednostima *Wh* i *Wm* karakteristika za 19 Suterovih krivih dobijenih preračunavanjem krivih modela sa različitim specifičnim brzinama - *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi). Autor ove doktorske disertacije je uporedio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunavanjem iz modelskih krivih, sa Suterovim krivama za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz razvijenih *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih su prikazani, kao što je prikazano na Slikama 339 - 357 (za *Wh* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*) i na Slikama 383 - 401 (za *Wm* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*)). Na Slici 402 su prikazane Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a Slika 403 prikazuje Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

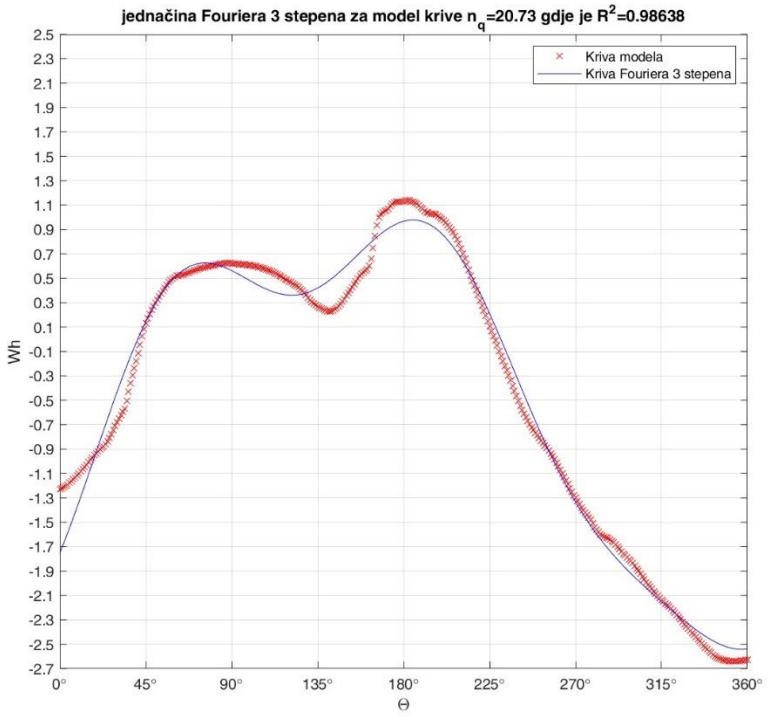
U program Matlab je razvijen numerički model za proračun prelaznih procesa u pumpnom postrojenju gdje su ugrađene dvije pumpe (za izradu ovog numeričkog modela korišćena je metoda karakteristika - MOC), a kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike, koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrednosti specifične brzine - *nq*, takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike* za različite vrijednosti specifične brzine - *nq*, više o prethodno pomenutom biće riječi u narednom poglavlju ove doktorske disertacije.



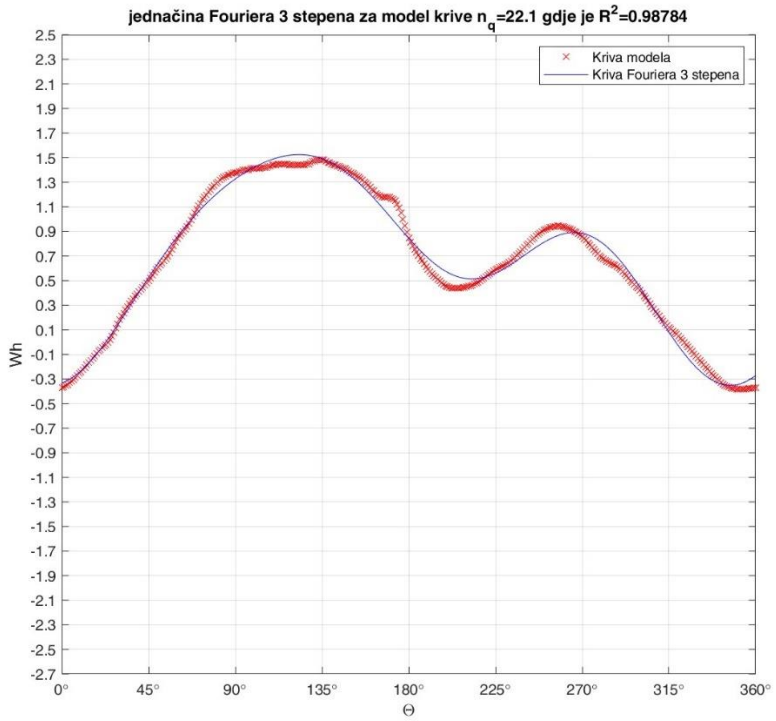
Slika 312. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.98332)), za *Wh* karakteristiku.



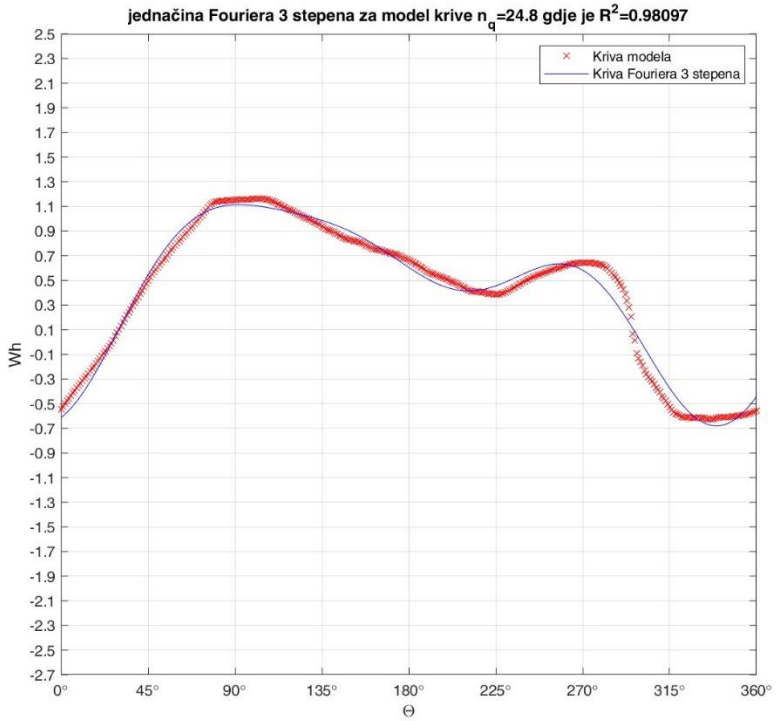
Slika 313. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.98943)), za *Wh* karakteristiku.



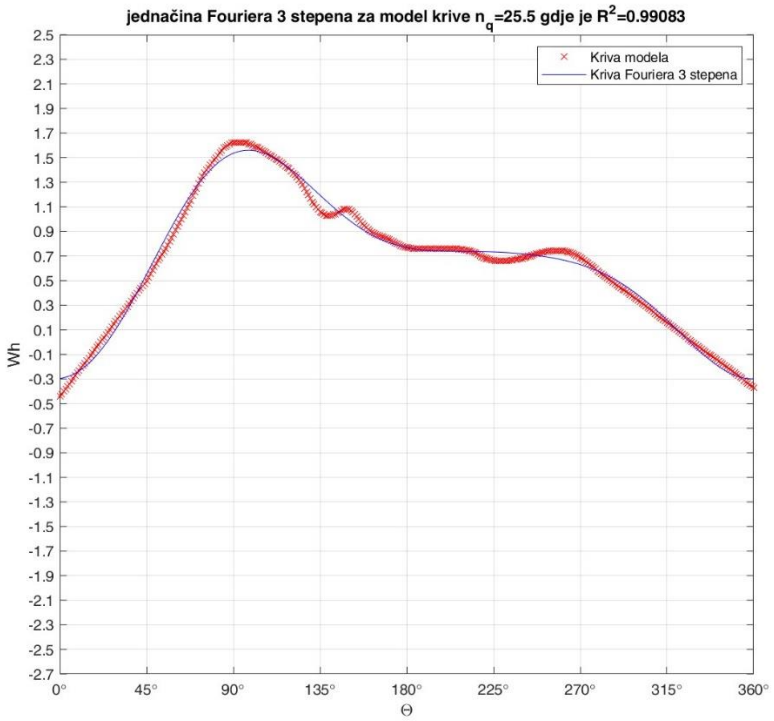
Slika 314. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.98638)), za *Wh* karakteristiku.



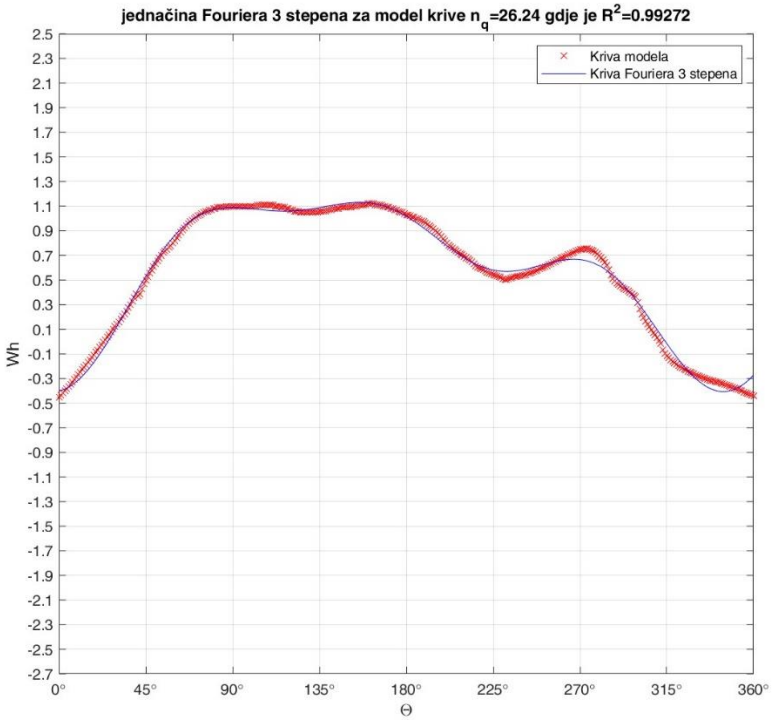
Slika 315. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.98784)), za *Wh* karakteristiku.



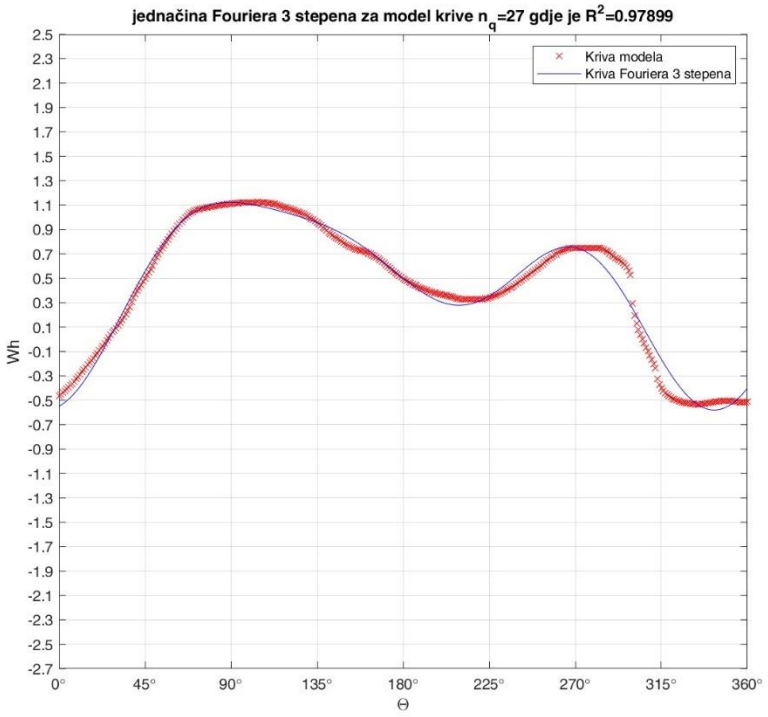
Slika 316. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.98097)), za *Wh* karakteristiku.



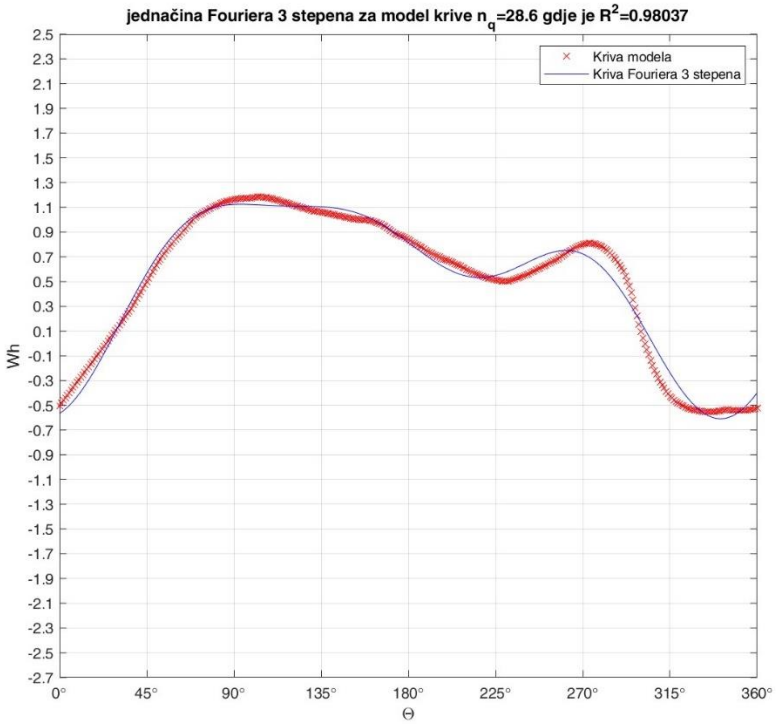
Slika 317. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99083)), za *Wh* karakteristiku.



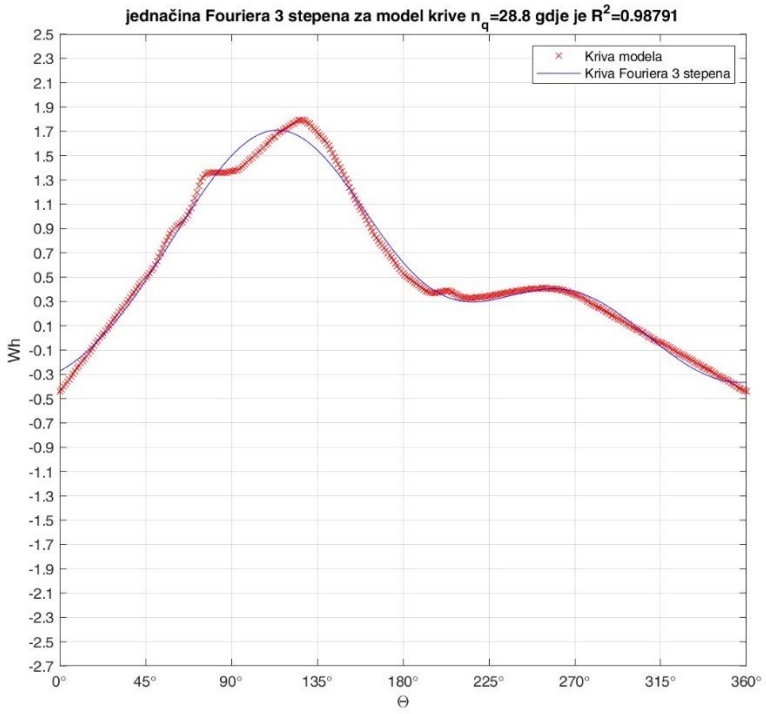
Slika 318. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.99272)), za *Wh* karakteristiku.



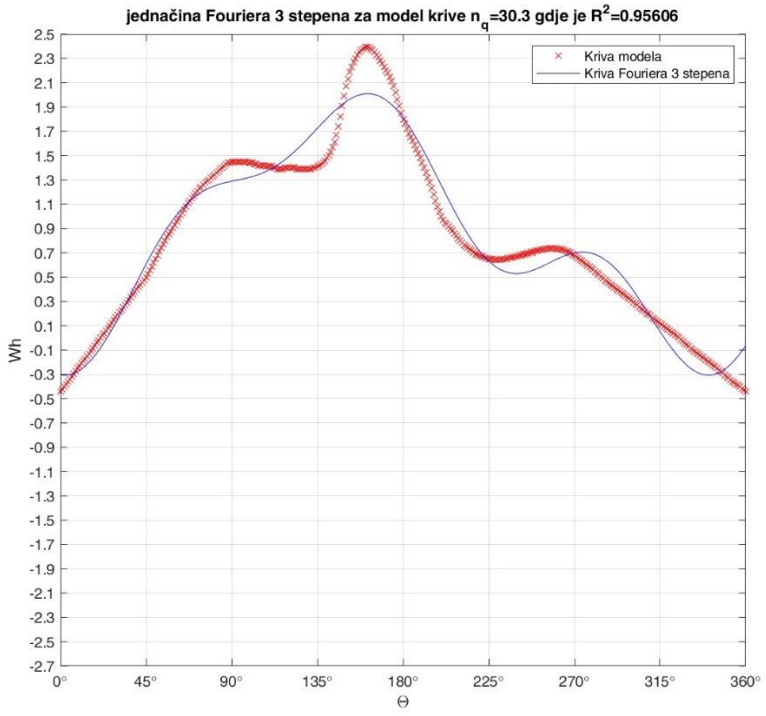
Slika 319. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.97899)), za *Wh* karakteristiku.



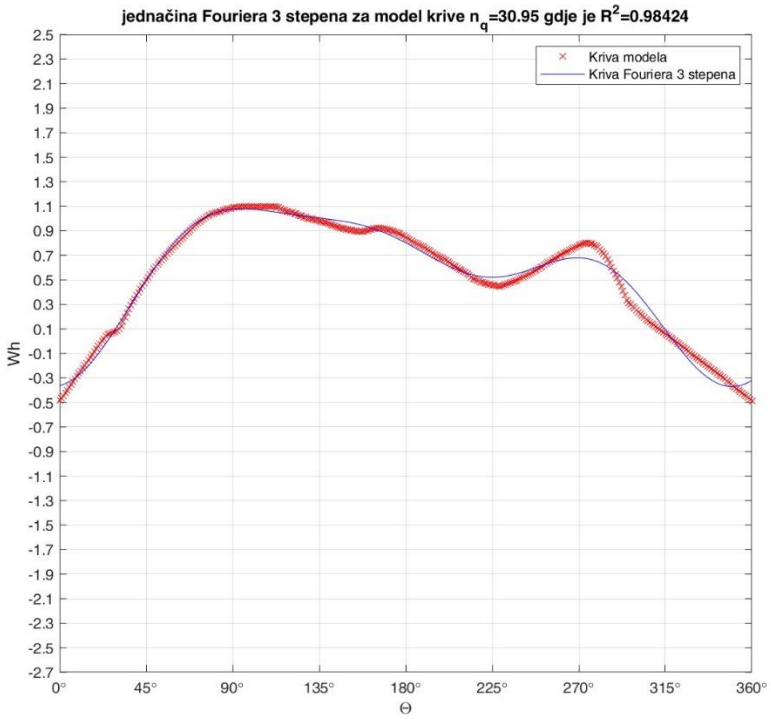
Slika 320. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.98037)), za *Wh* karakteristiku.



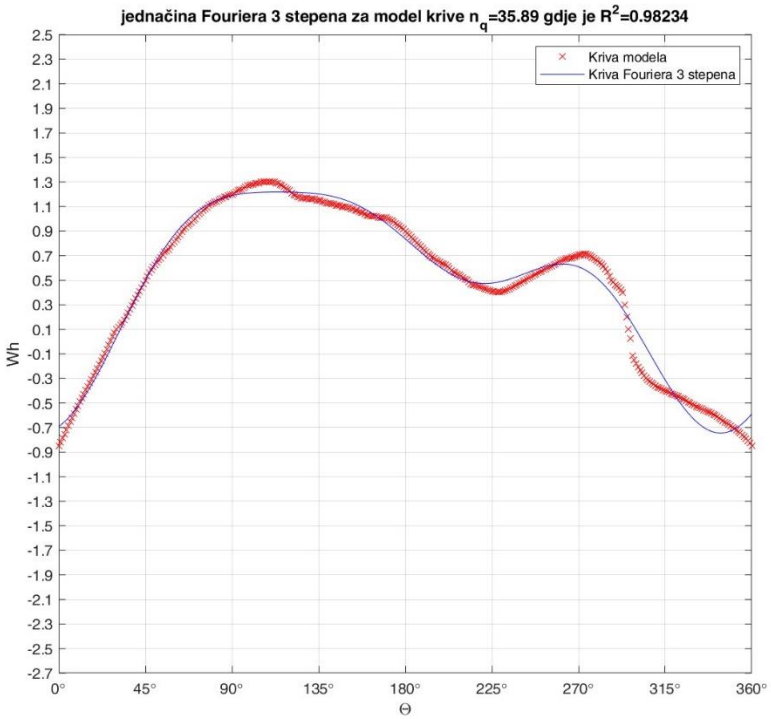
Slika 321. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.98791)), za *Wh* karakteristiku.



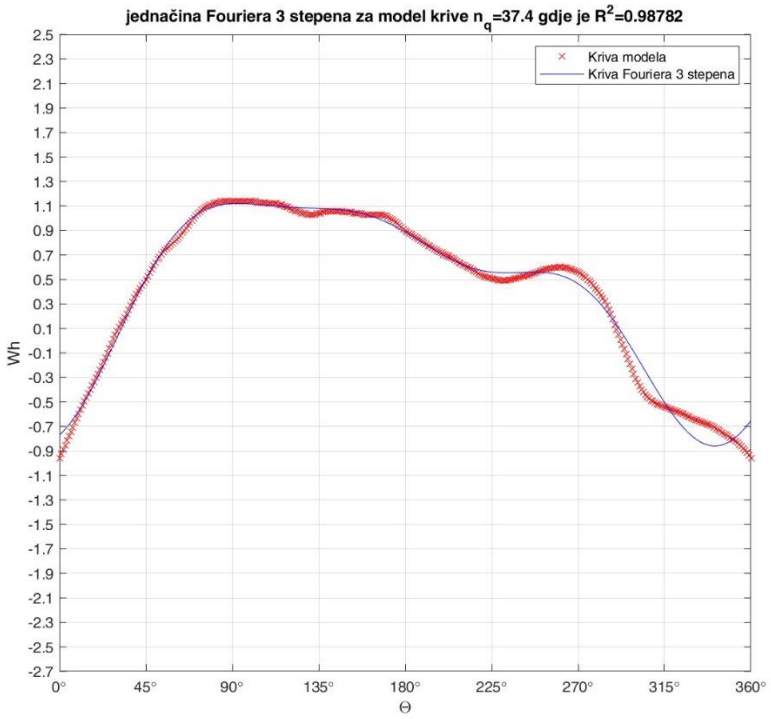
Slika 322. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.95606)), za *Wh* karakteristiku.



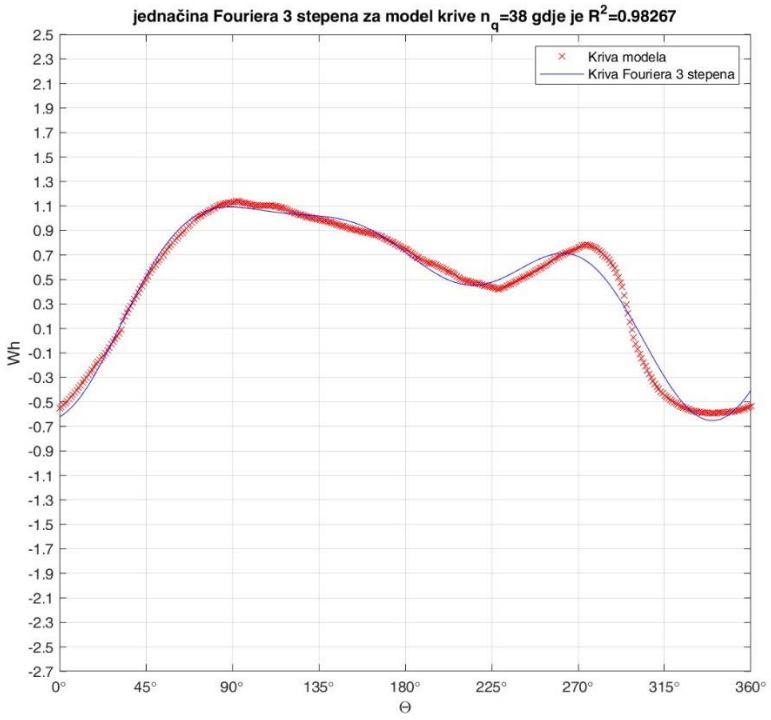
Slika 323. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.98424)), za *Wh* karakteristiku.



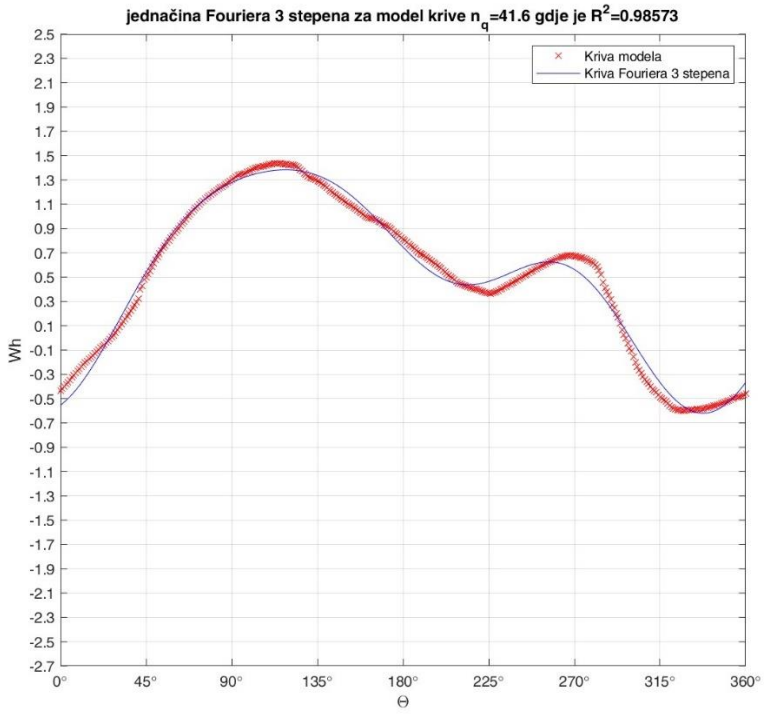
Slika 324. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.98234)), za *Wh* karakteristiku.



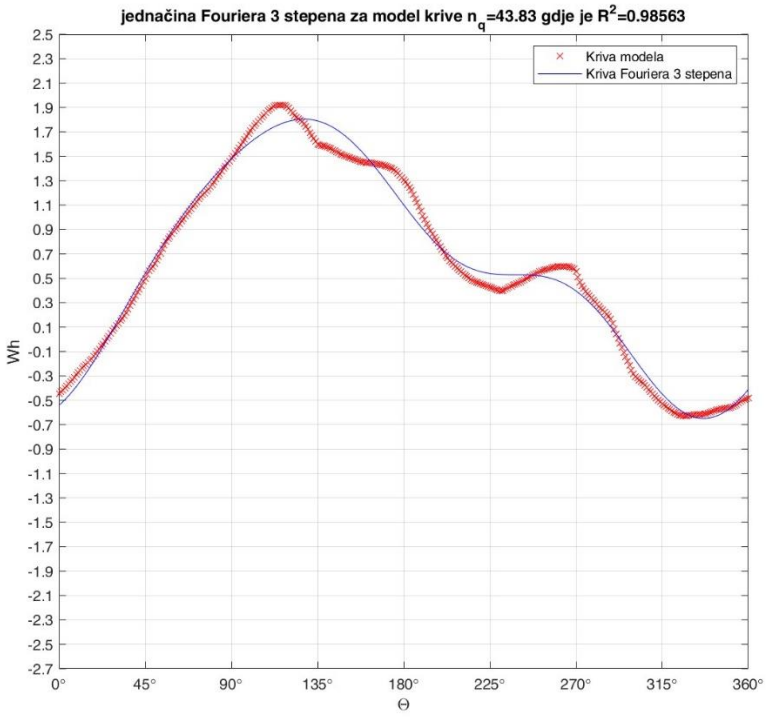
Slika 325. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.98782)), za *Wh* karakteristiku.



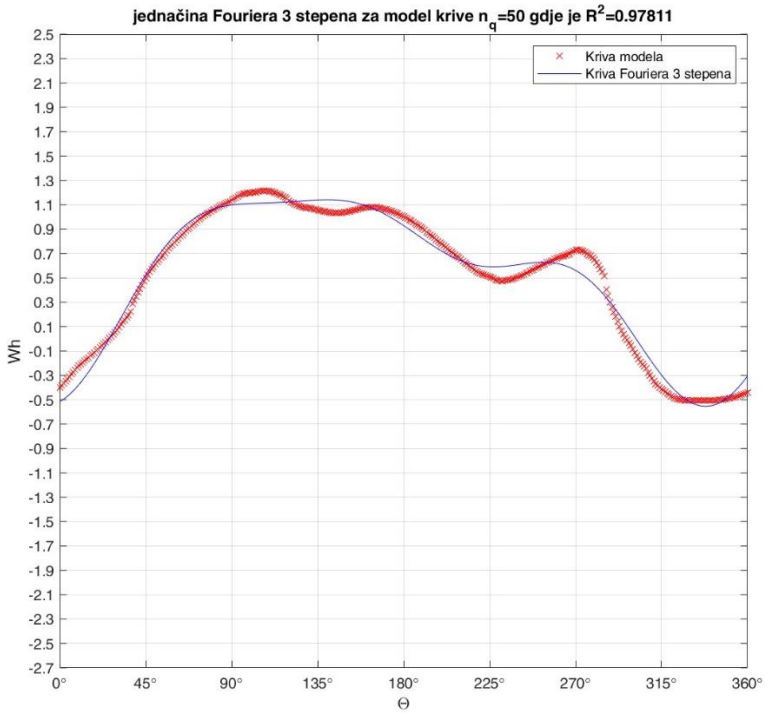
Slika 326. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.98267)), za *Wh* karakteristiku.



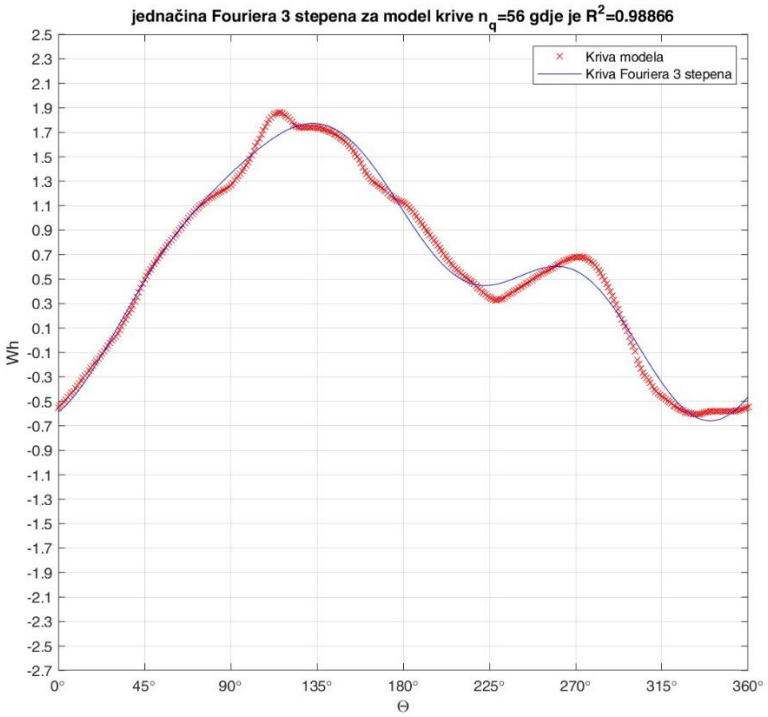
Slika 327. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.98573)), za *Wh* karakteristiku.



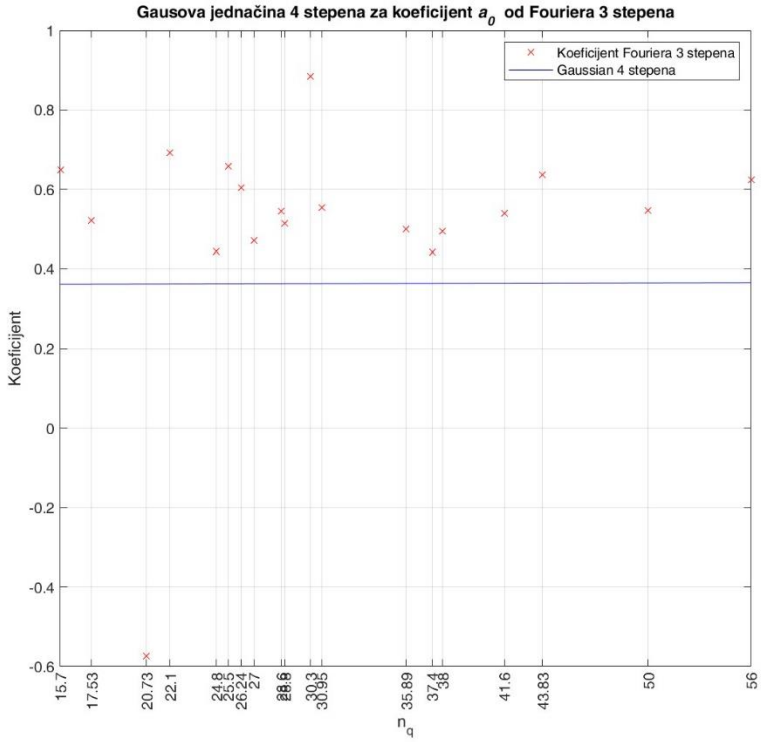
Slika 328. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.98563)), za *Wh* karakteristiku.



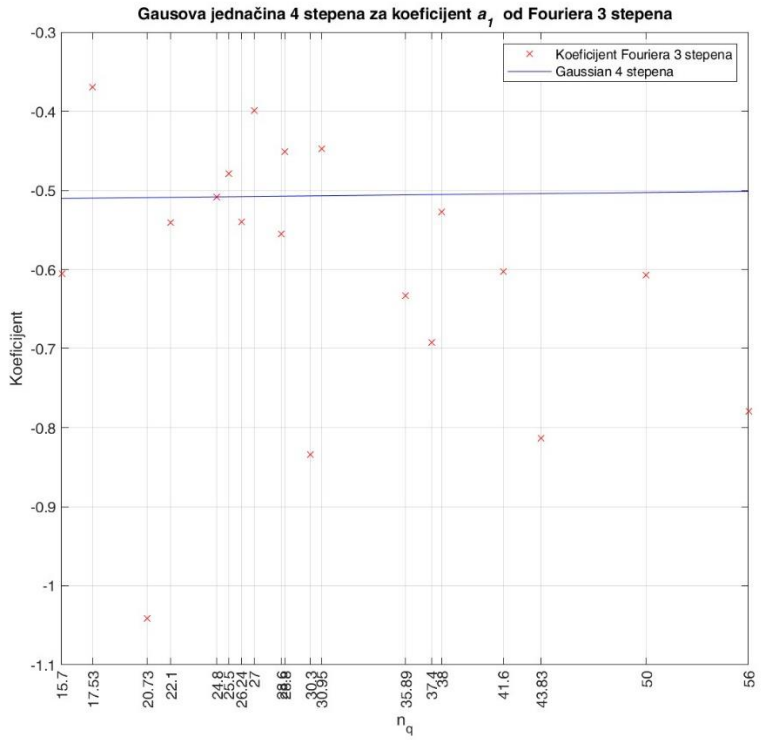
Slika 329. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.97811)), za *Wh* karakteristiku.



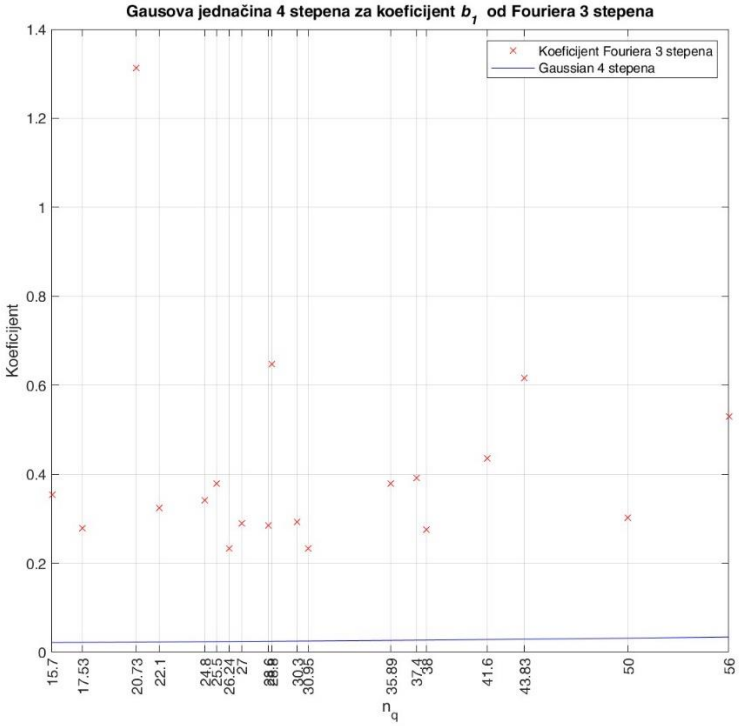
Slika 330. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.98866)), za *Wh* karakteristiku.



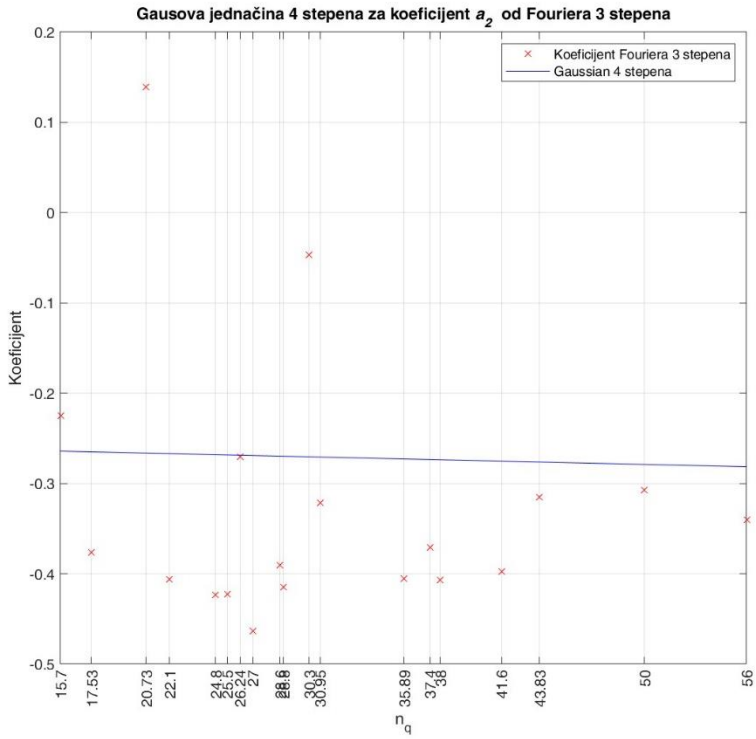
Slika 331. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_0 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



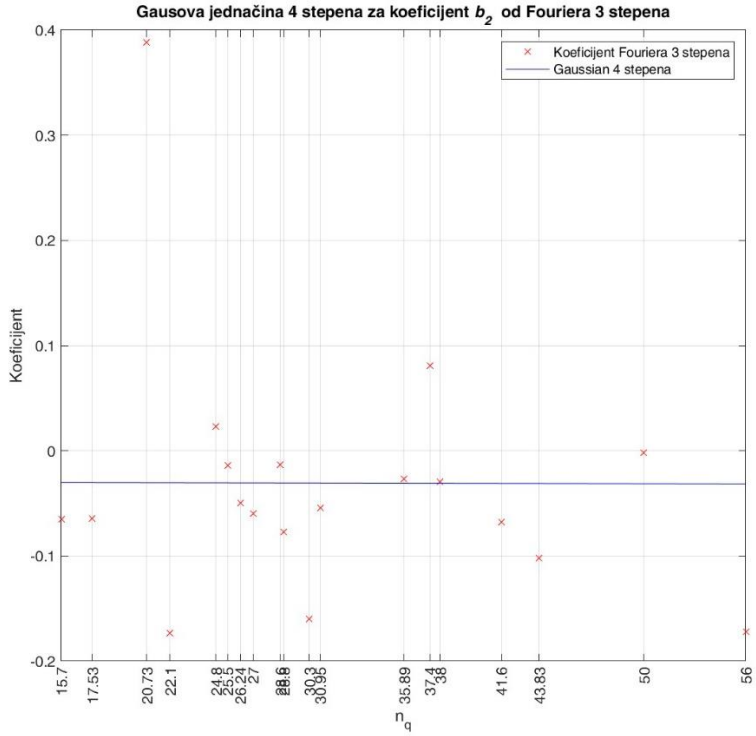
Slika 332. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



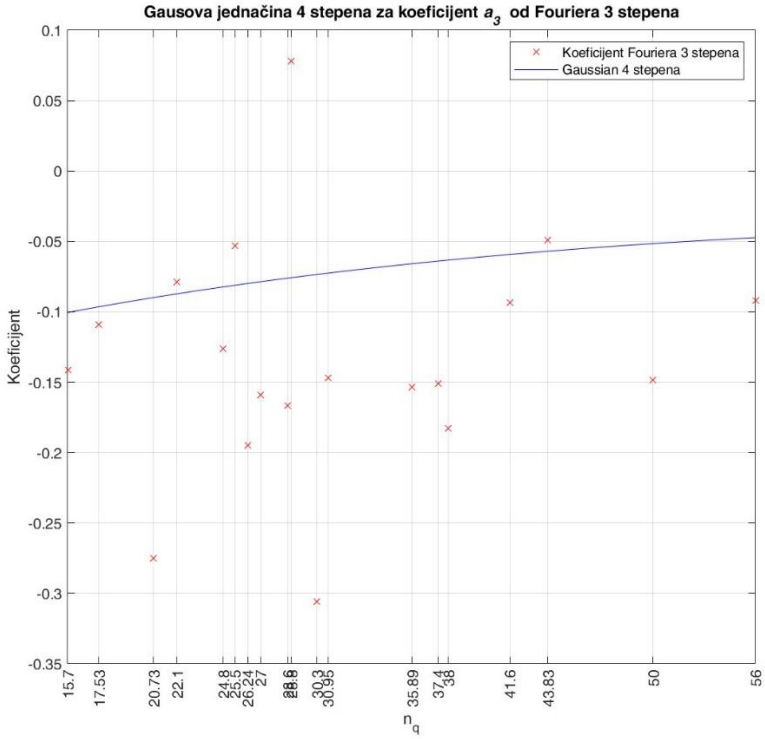
Slika 333. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



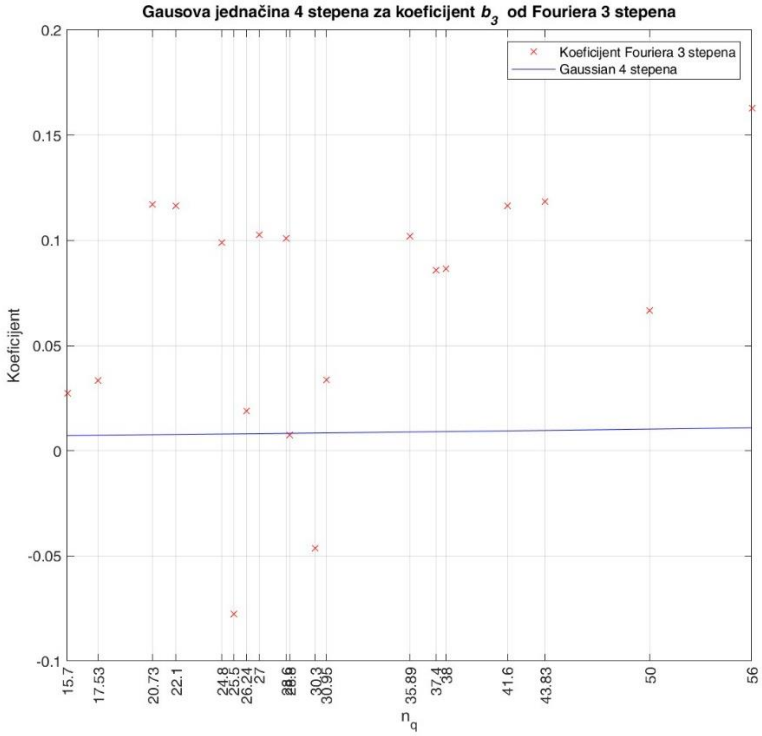
Slika 334. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



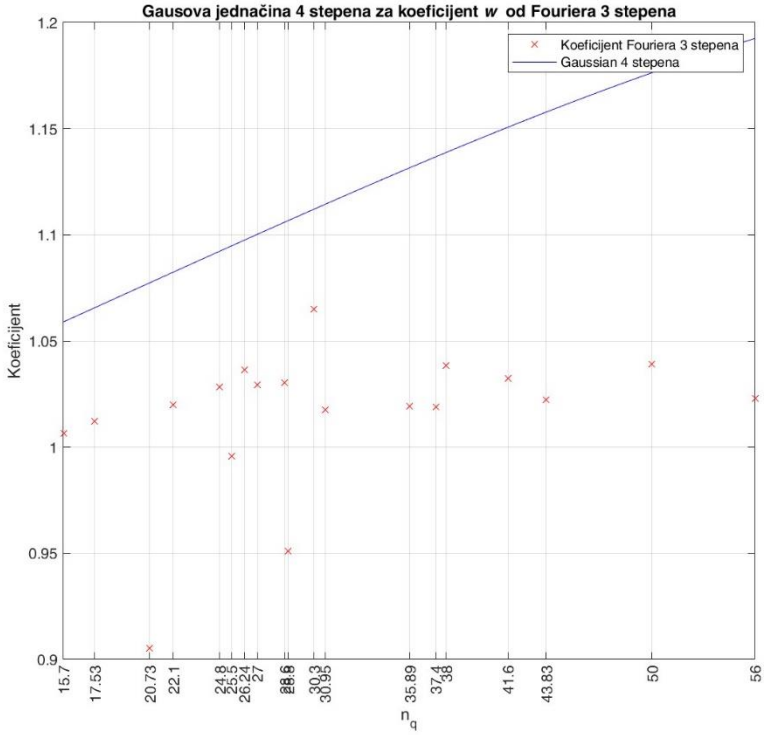
Slika 335. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



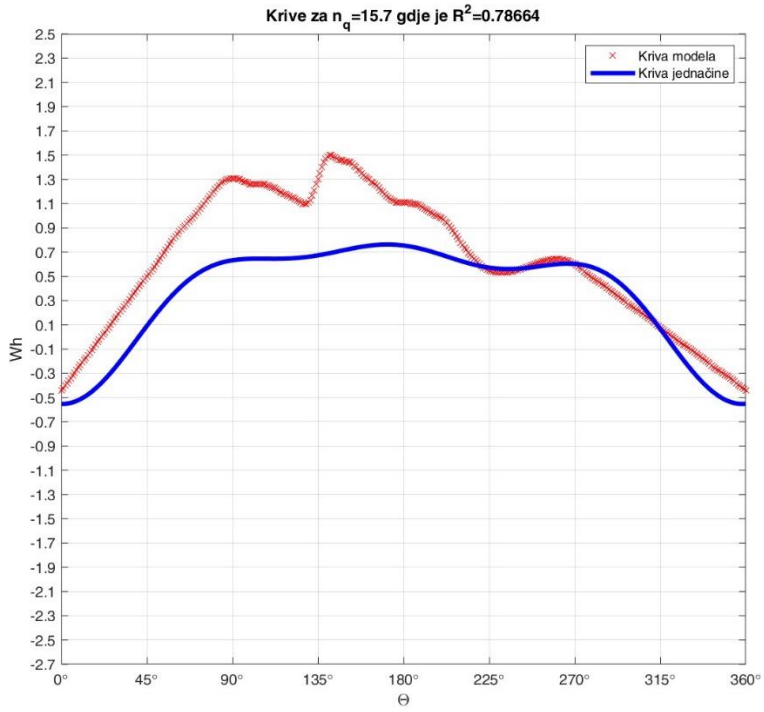
Slika 336. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_3 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



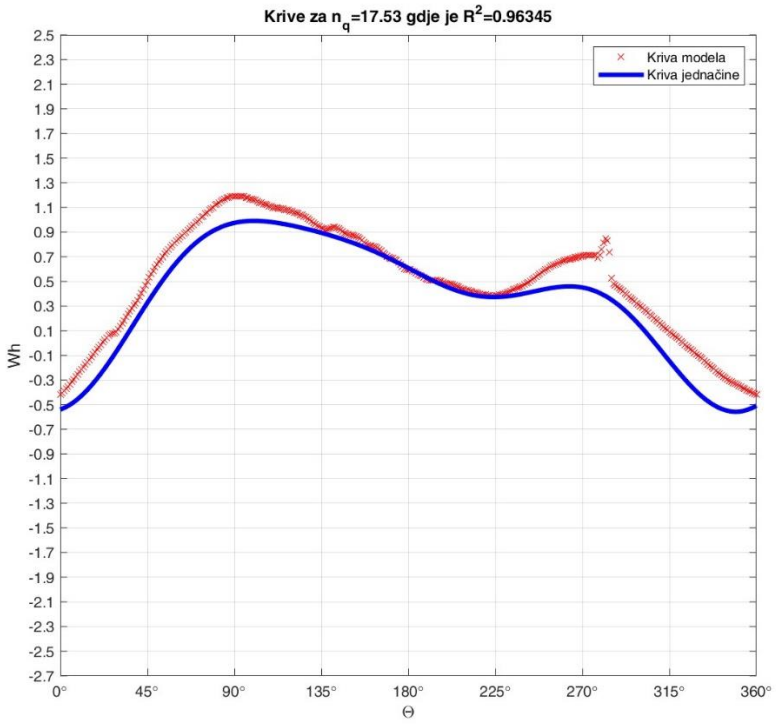
Slika 337. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_3 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



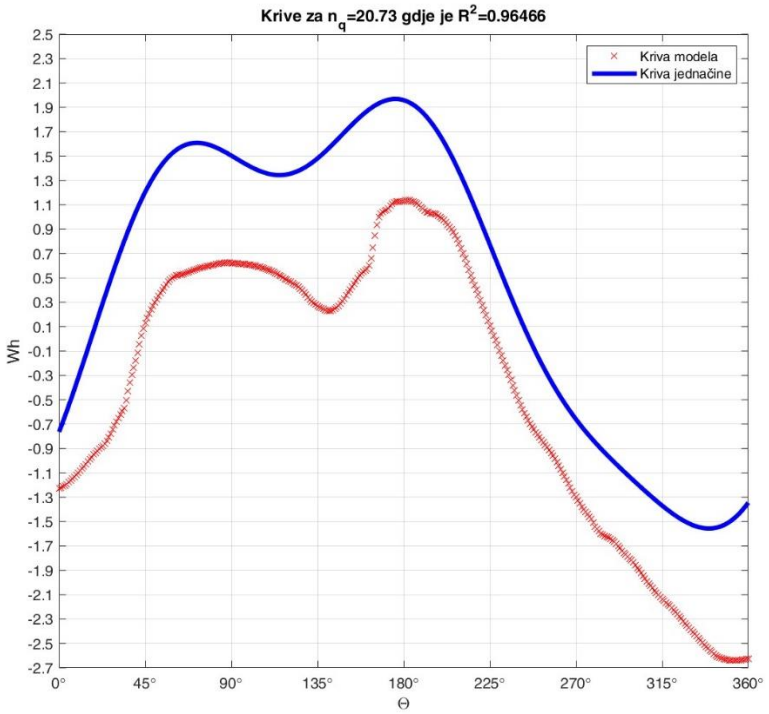
Slika 338. Regresijom (Gausov model od 4 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (w – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



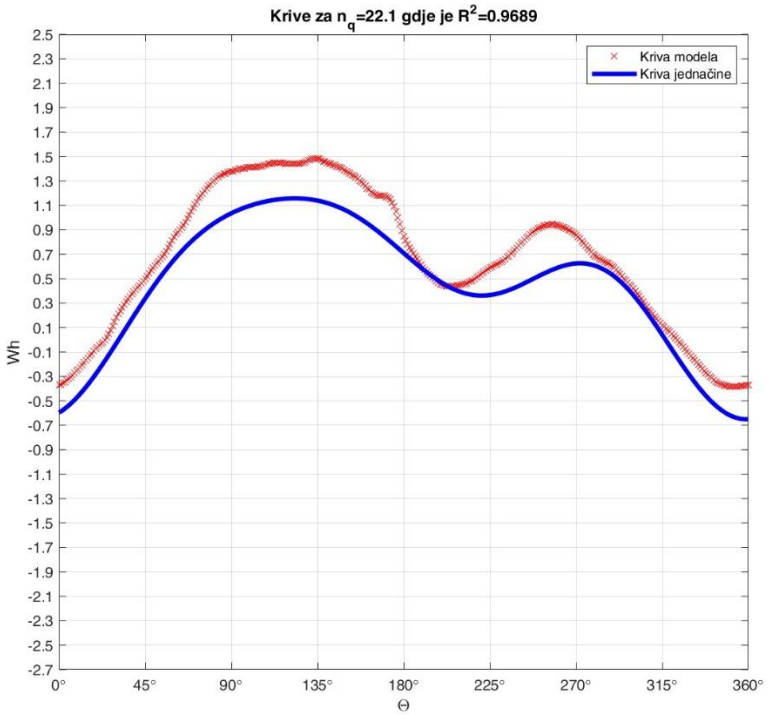
Slika 339. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 15.7.



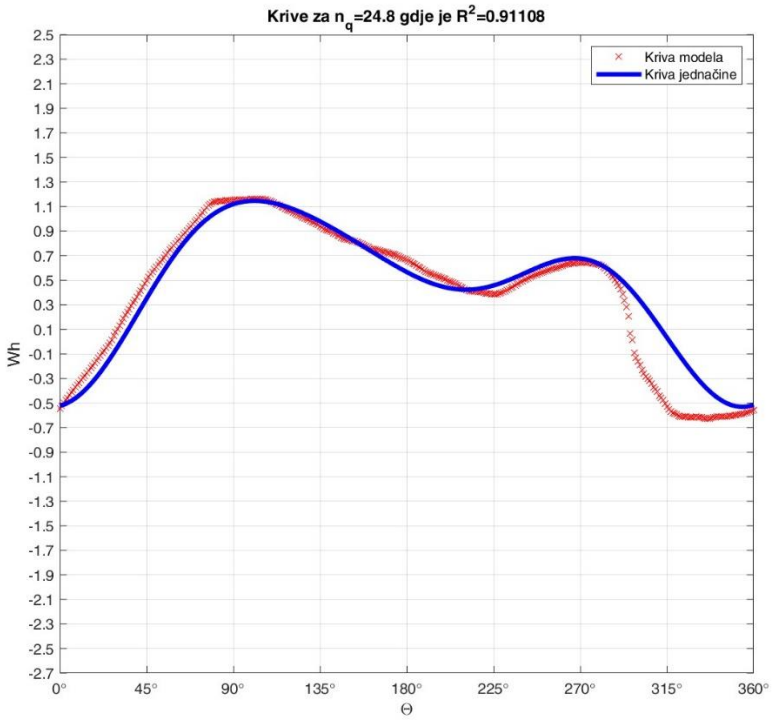
Slika 340. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 17.53.



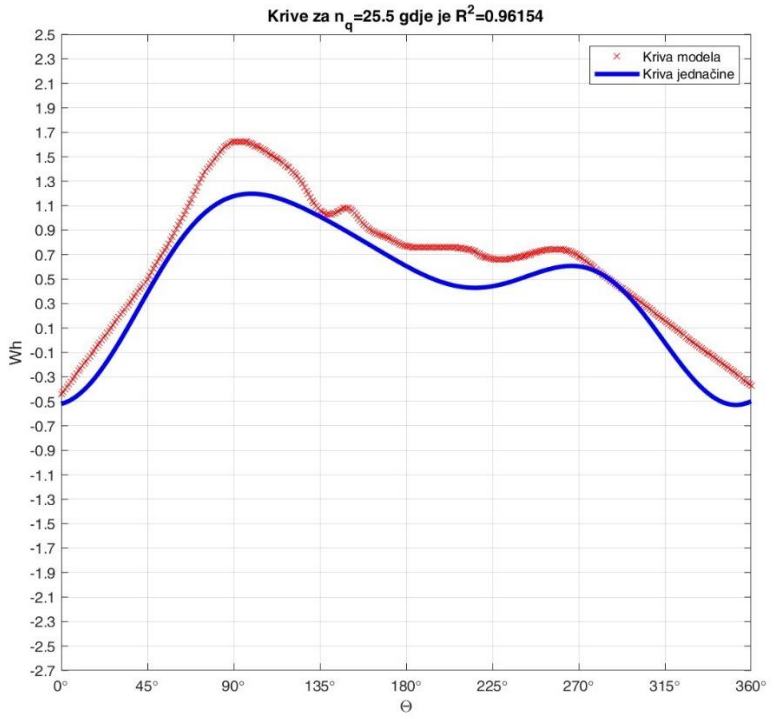
Slika 341. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 20.73.



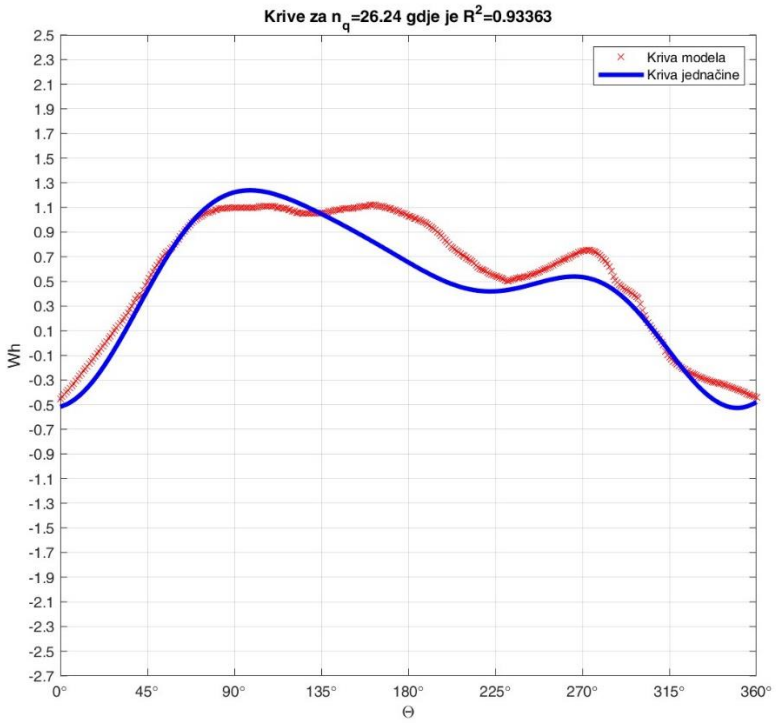
Slika 342. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 22.1.



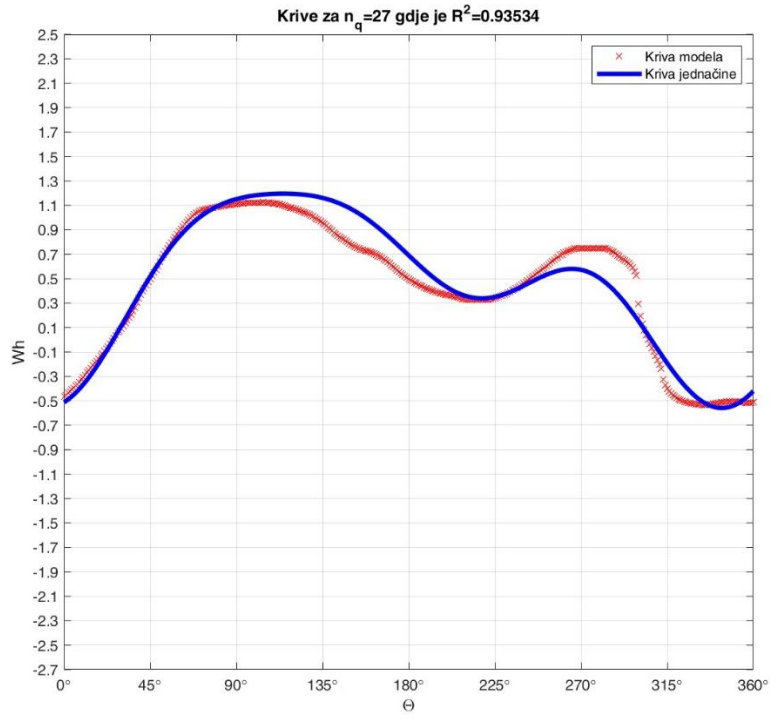
Slika 343. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 24.8.



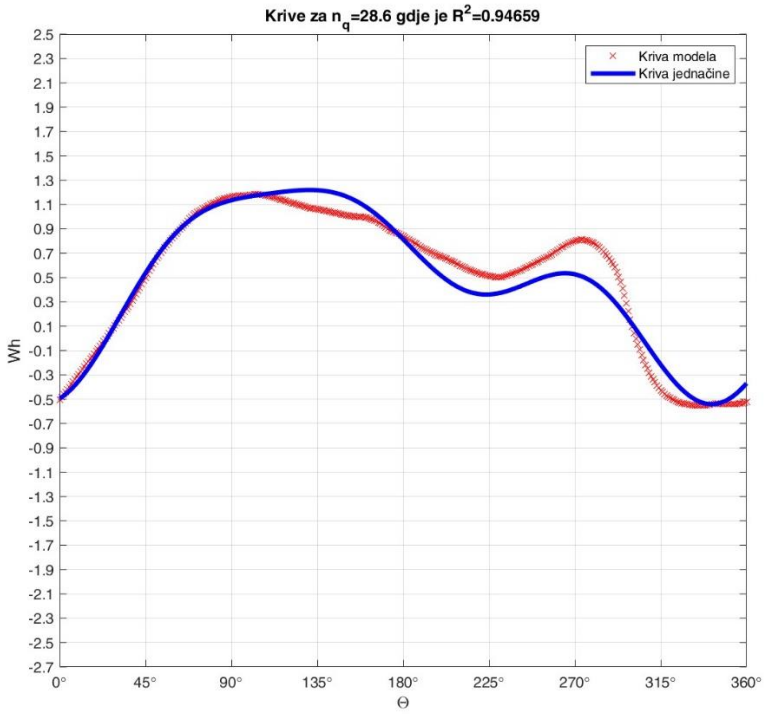
Slika 344. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 25.5.



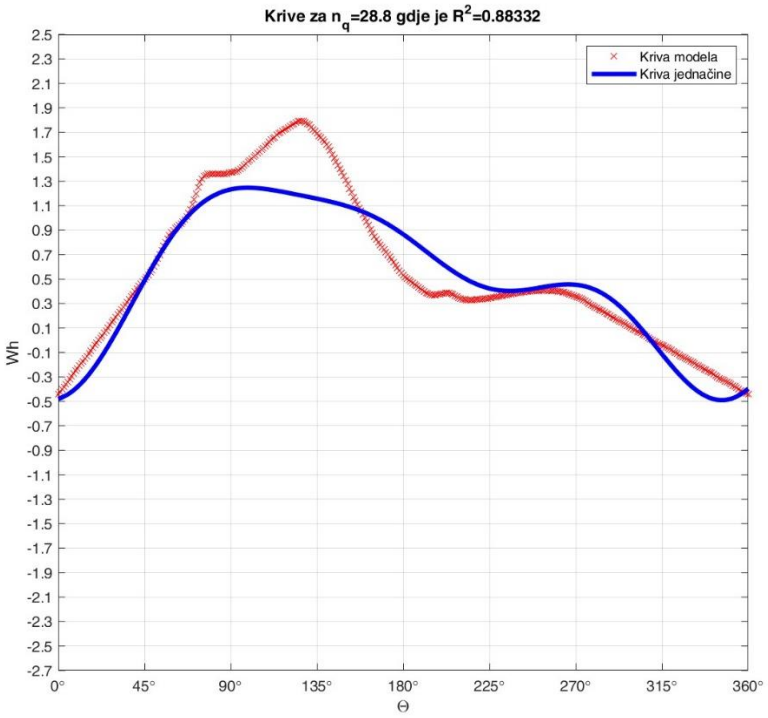
Slika 345. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 26.24.



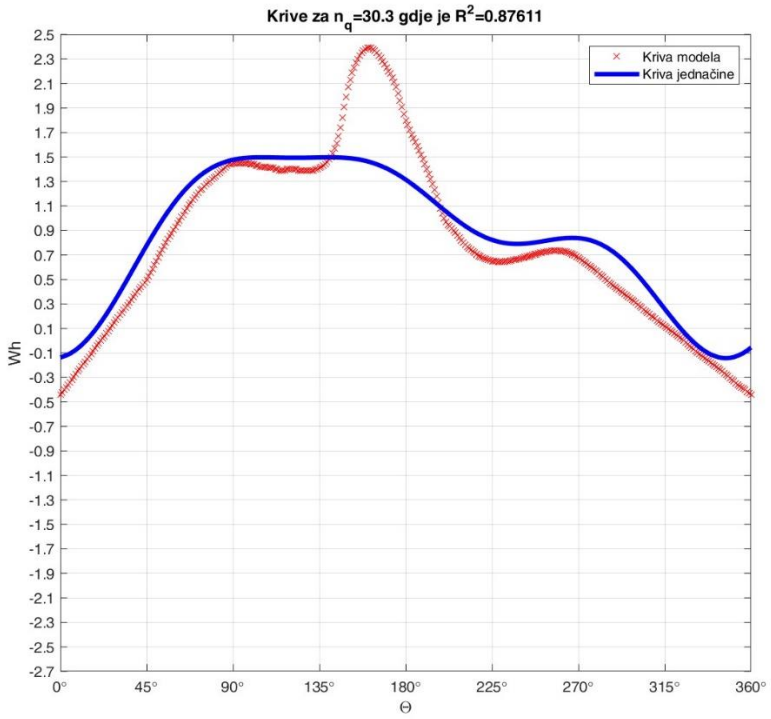
Slika 346. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 27.



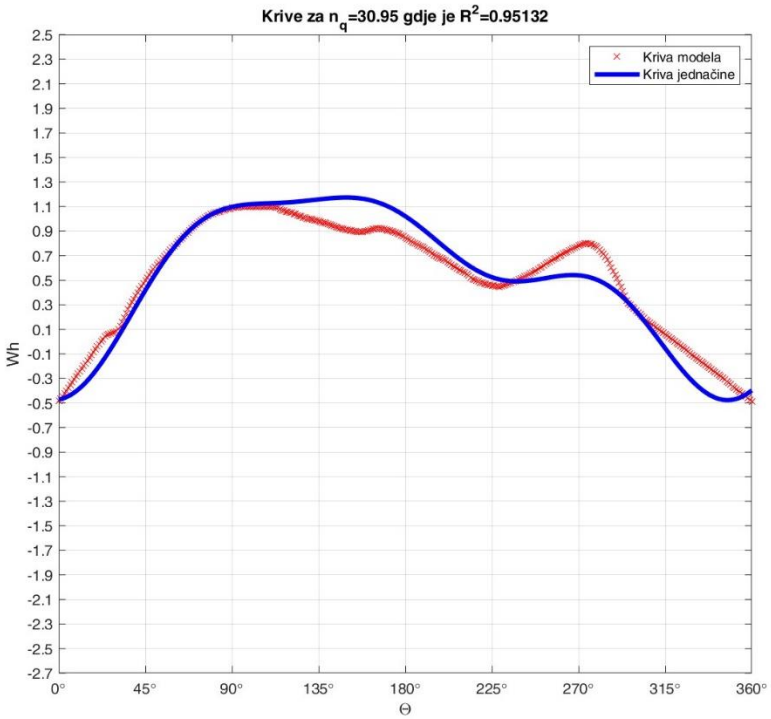
Slika 347. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.6.



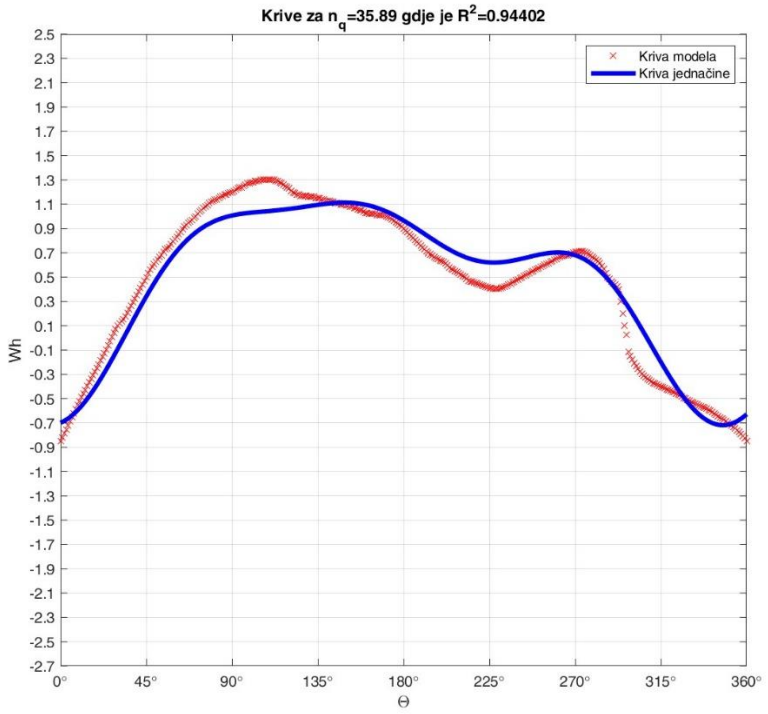
Slika 348. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.8.



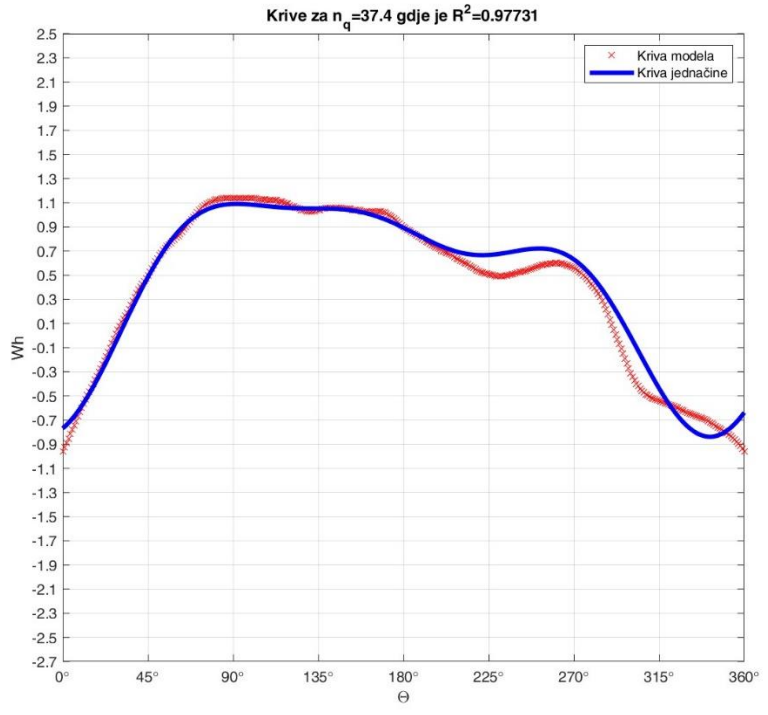
Slika 349. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.3.



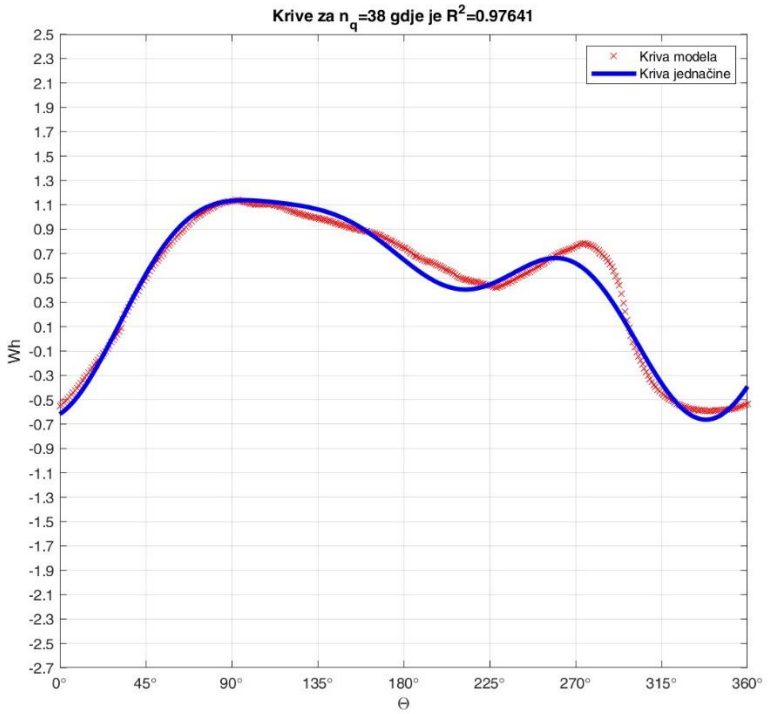
Slika 350. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.95.



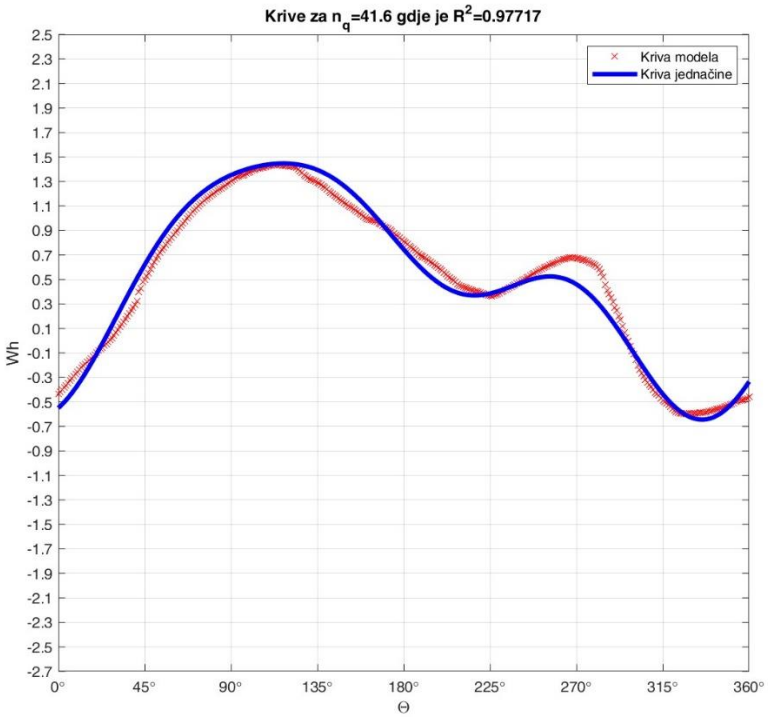
Slika 351. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 35.89.



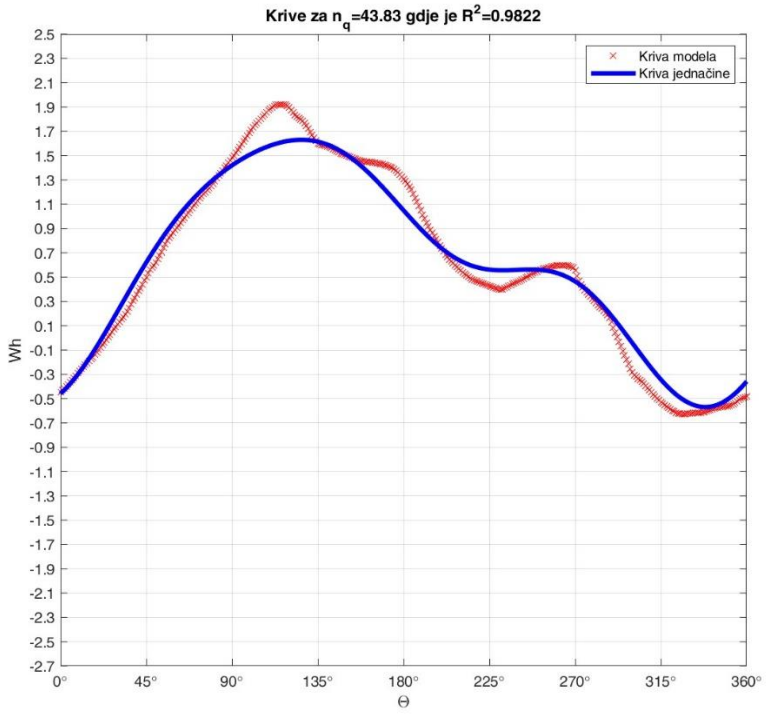
Slika 352. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 37.4.



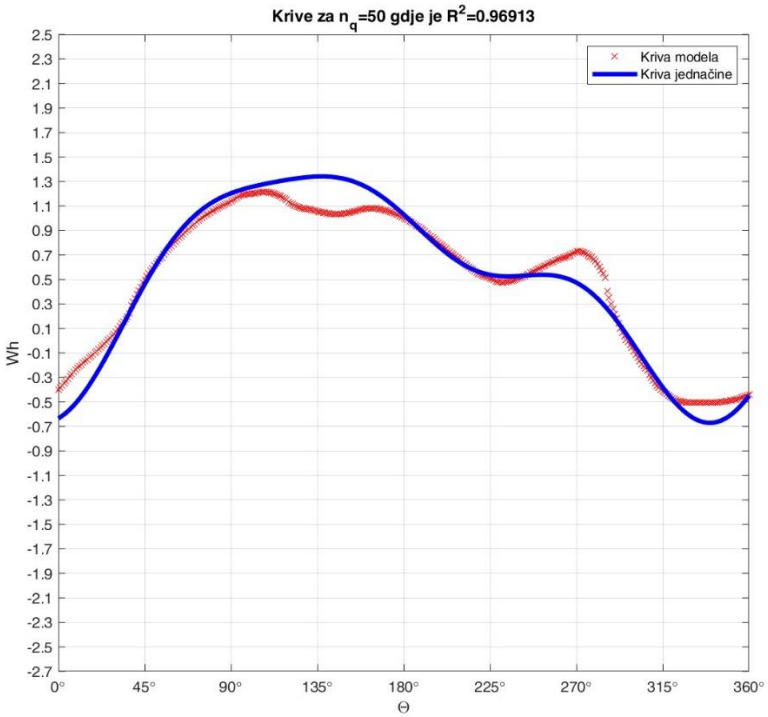
Slika 353. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 38.



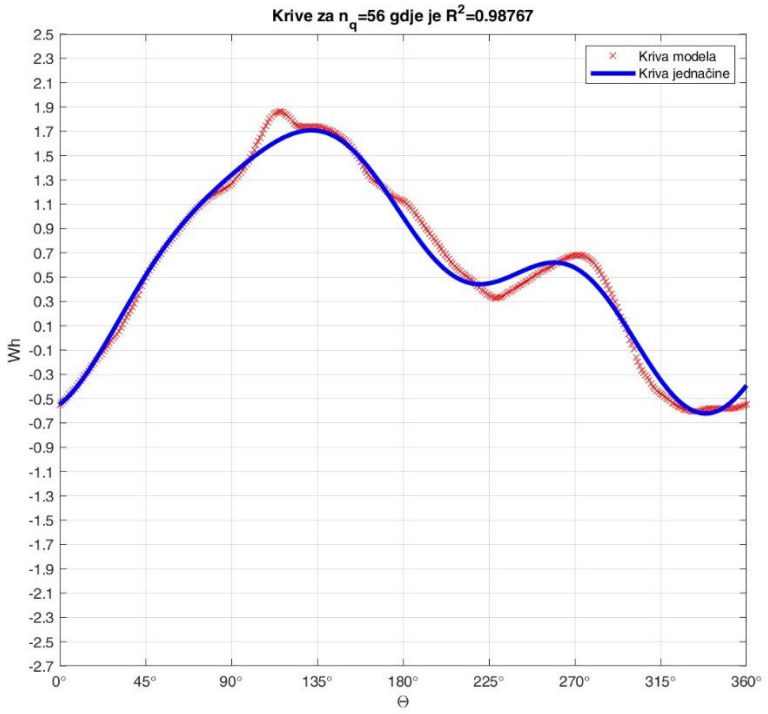
Slika 354. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq* = 41.6.



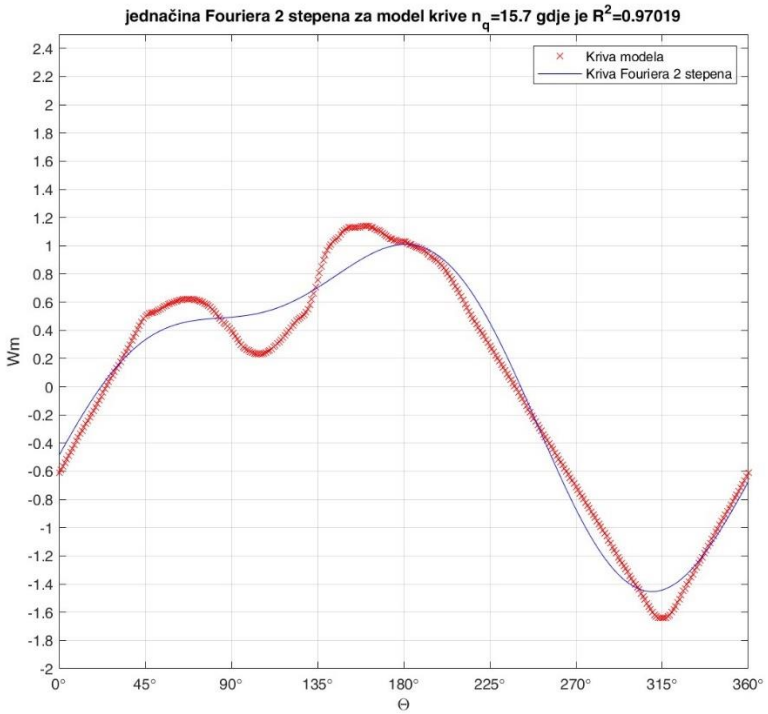
Slika 355. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq* = 43.83.



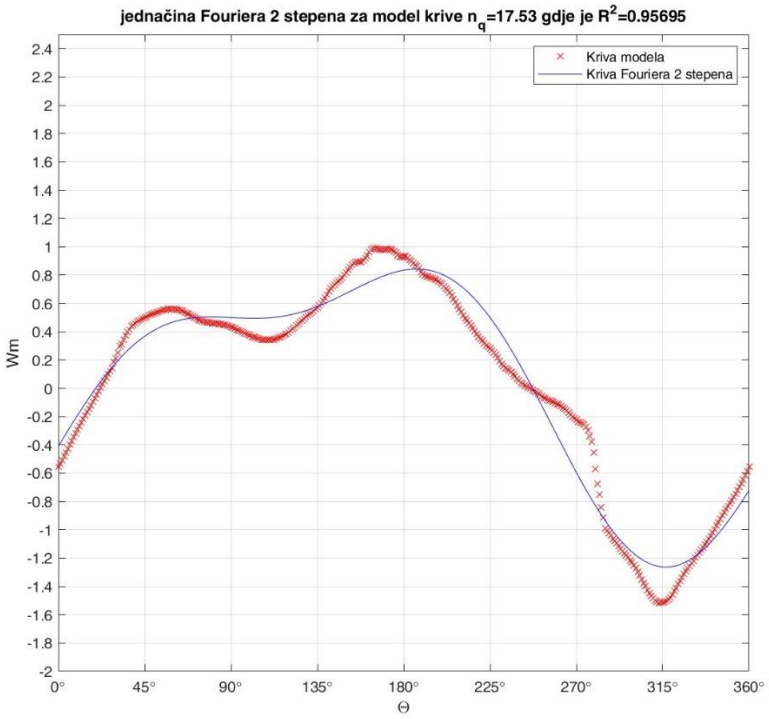
Slika 356. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq* = 50.



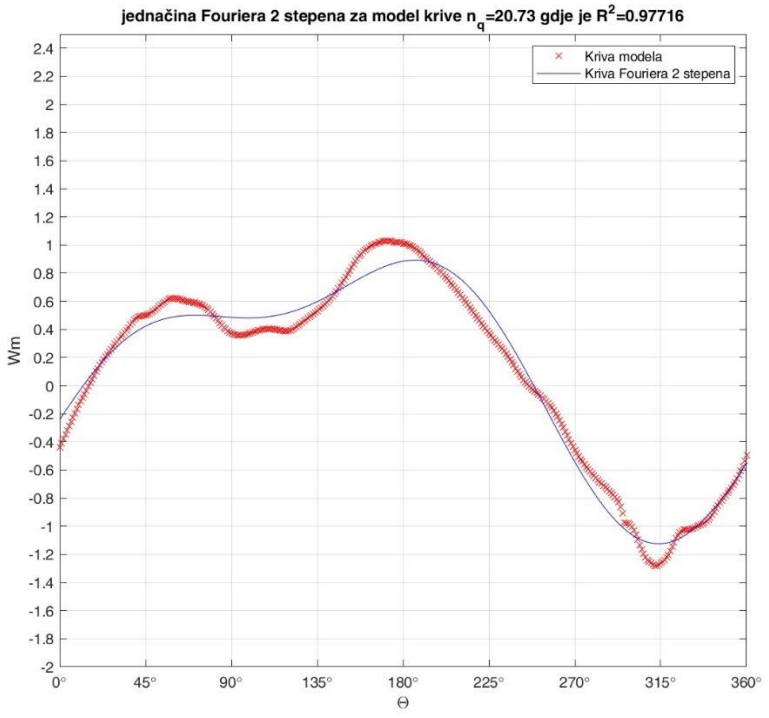
Slika 357. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq* = 56.



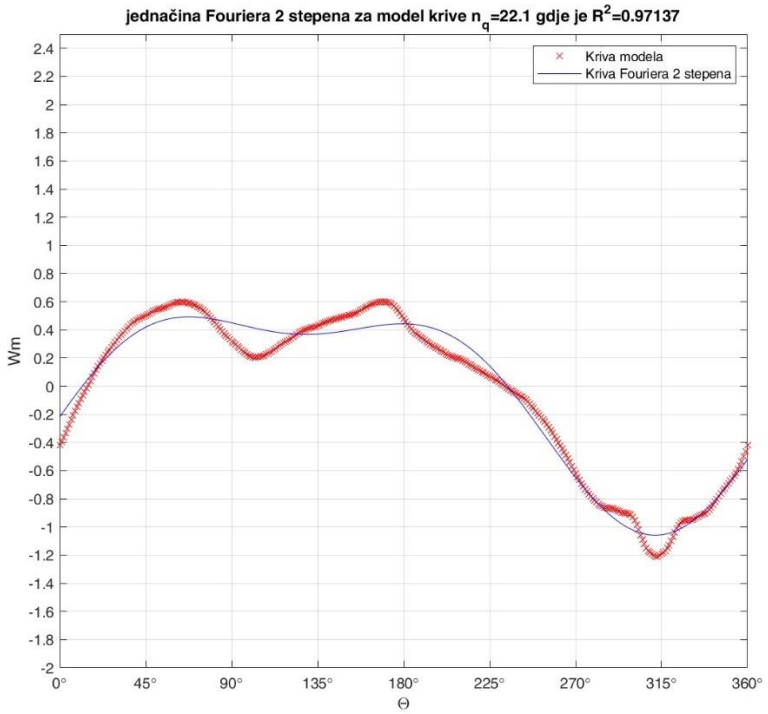
Slika 358. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.97019)), za *Wm* karakteristiku.



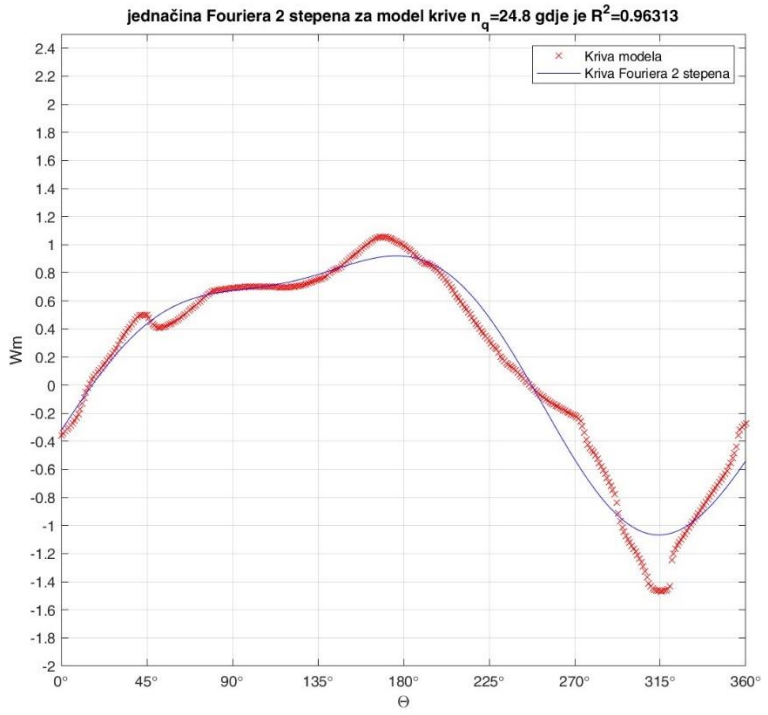
Slika 359. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.95695)), za Wm karakteristiku.



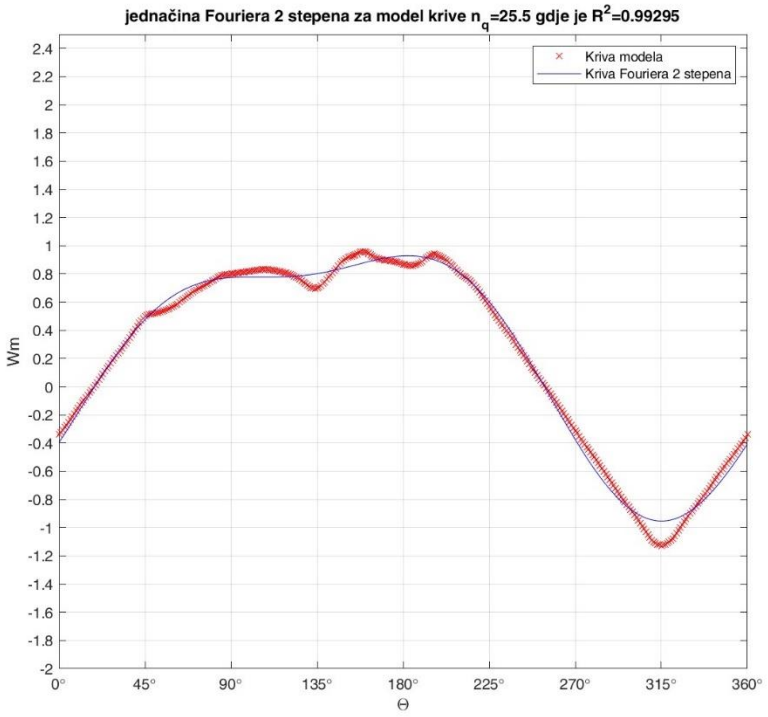
Slika 360. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.97716)), za Wm karakteristiku.



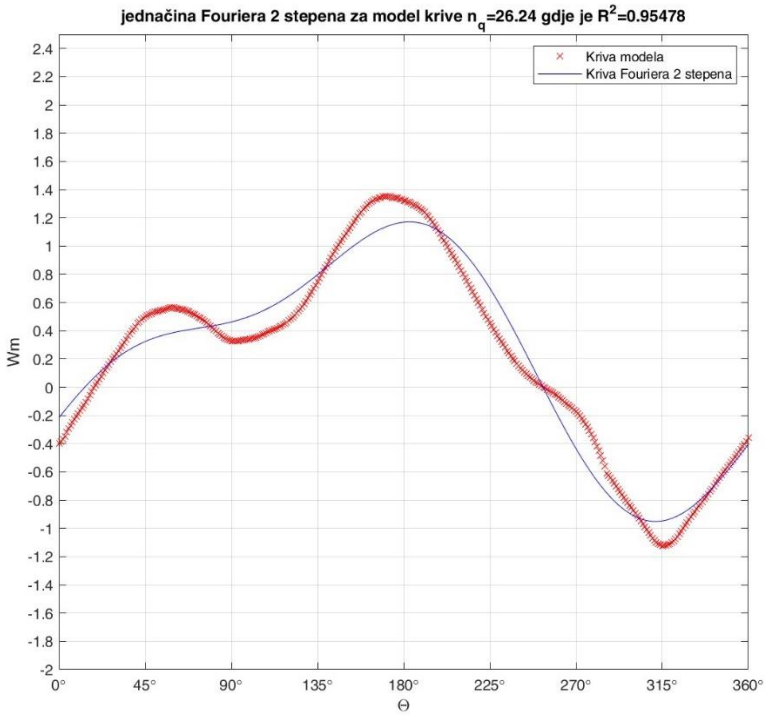
Slika 361. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.97137)), za *Wm* karakteristiku.



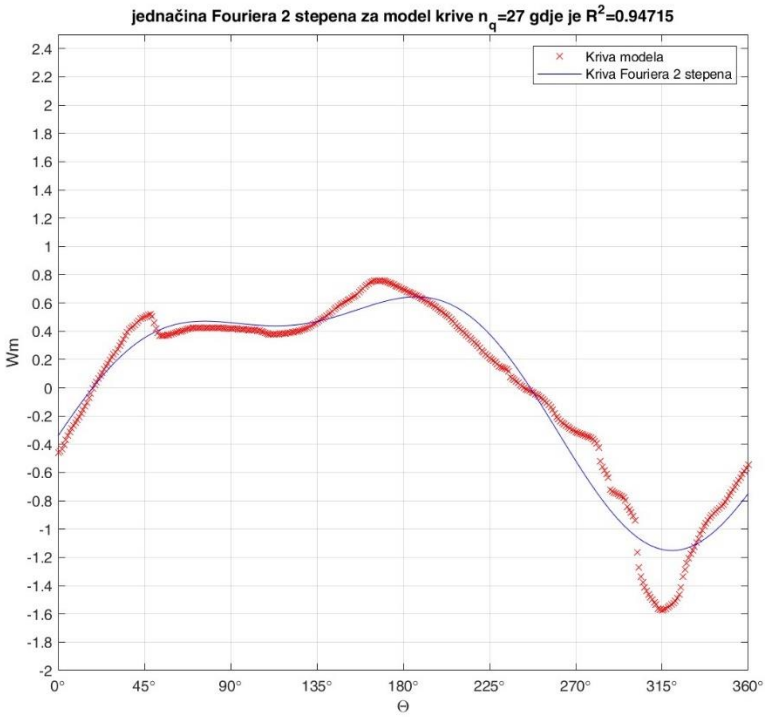
Slika 362. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.96313)), za *Wm* karakteristiku.



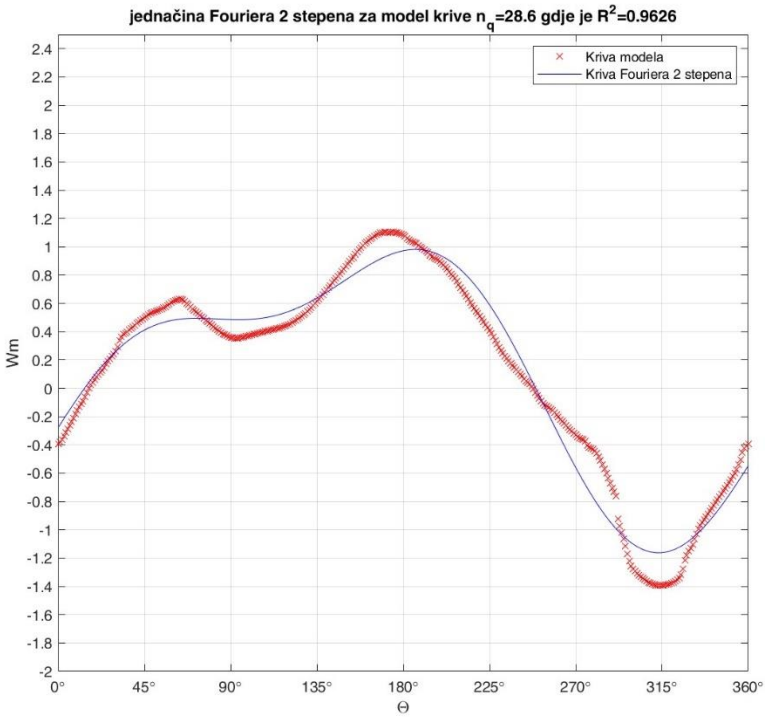
Slika 363. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99295)), za Wm karakteristiku.



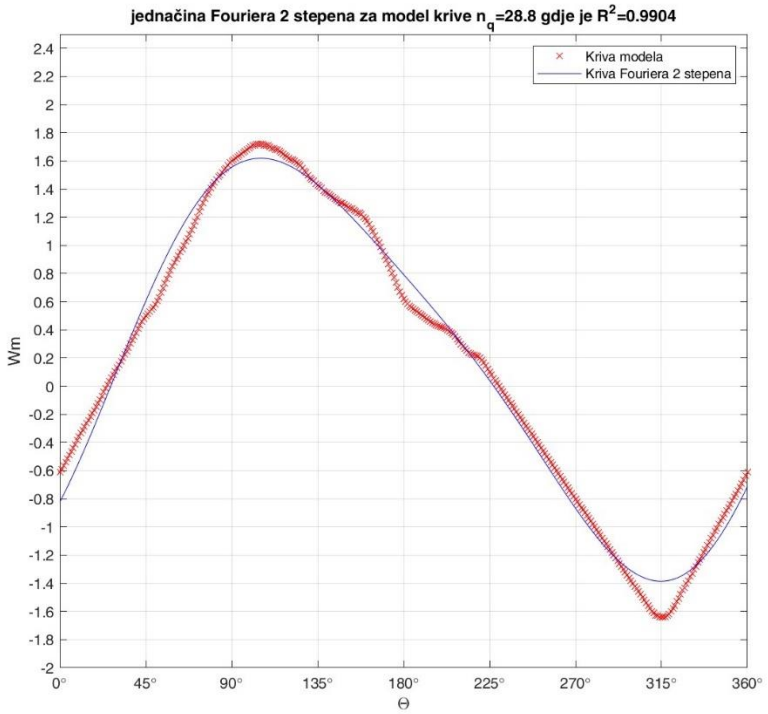
Slika 364. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.95478)), za Wm karakteristiku.



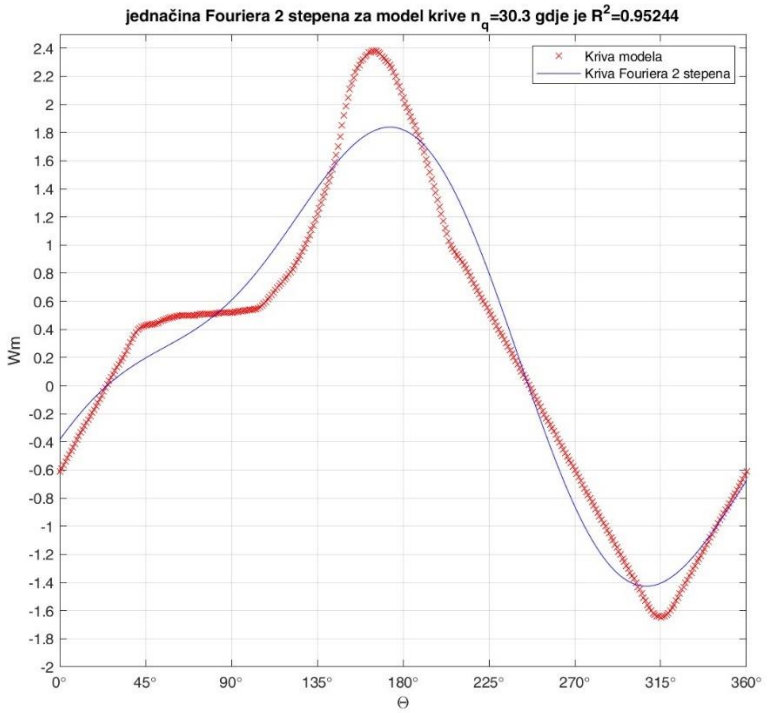
Slika 365. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.94715)), za Wm karakteristiku.



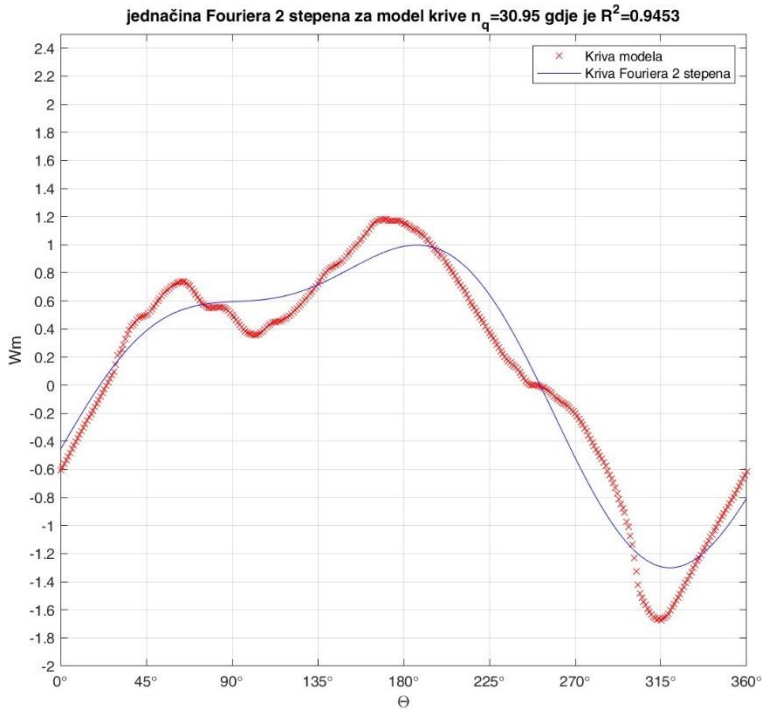
Slika 366. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.9626)), za Wm karakteristiku.



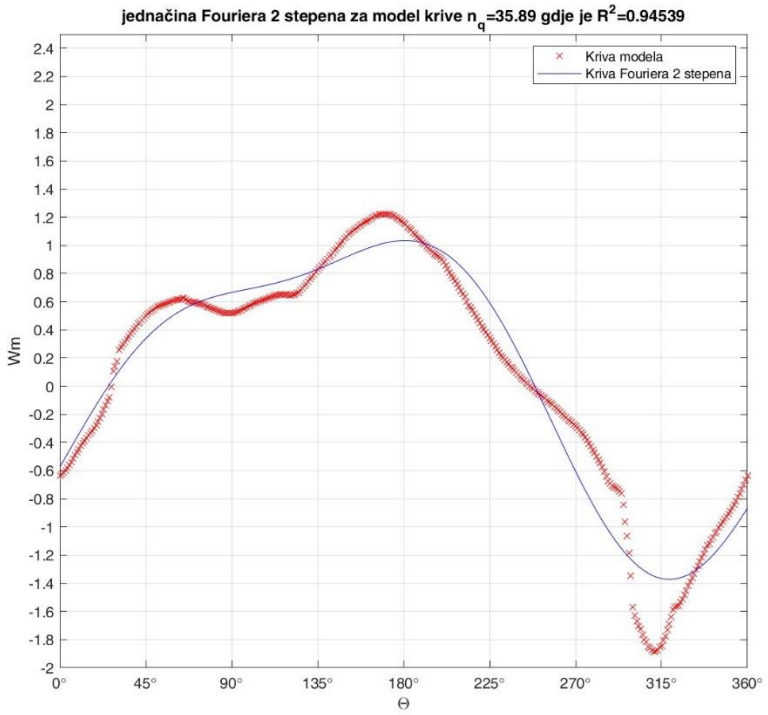
Slika 367. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.9904)), za *Wm* karakteristiku.



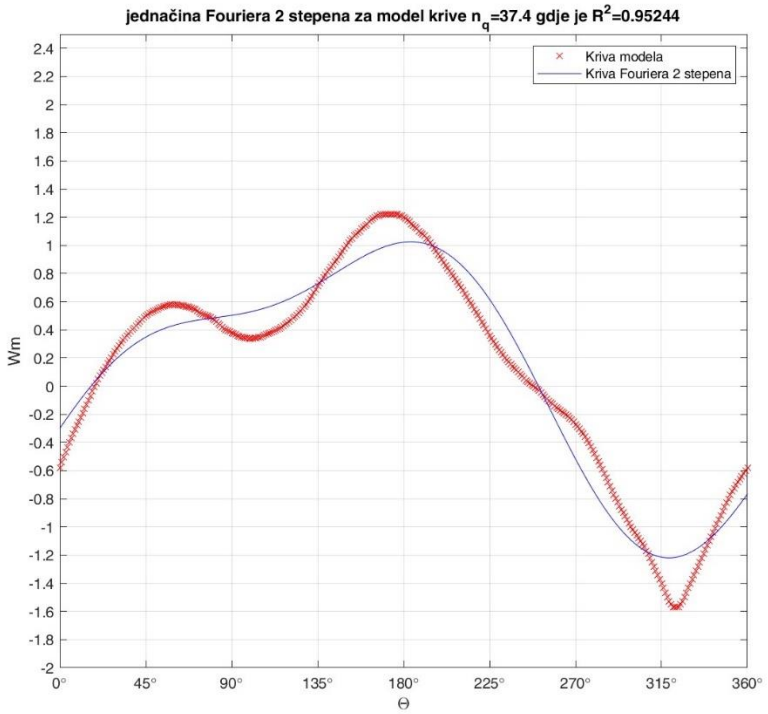
Slika 368. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.95244)), za *Wm* karakteristiku.



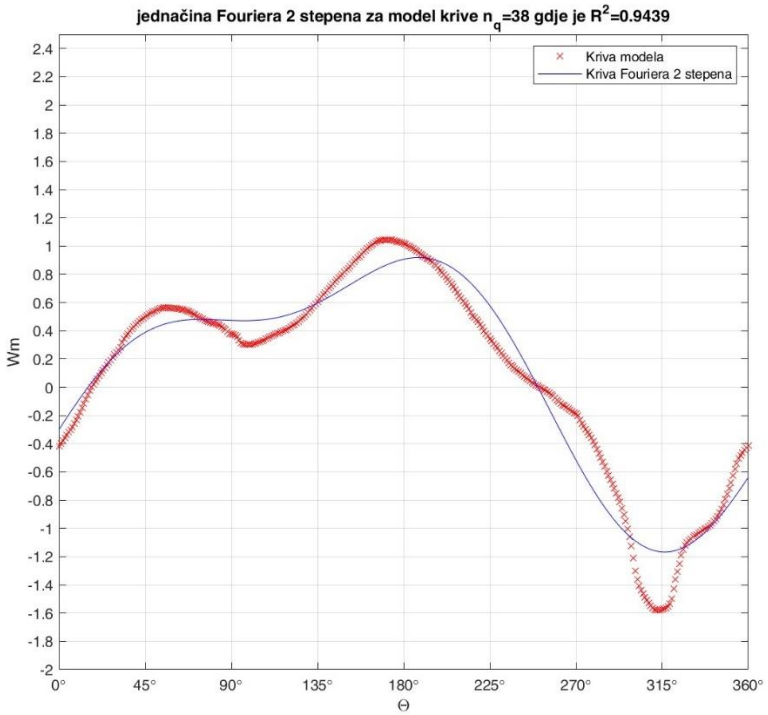
Slika 369. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.9453)), za *Wm* karakteristiku.



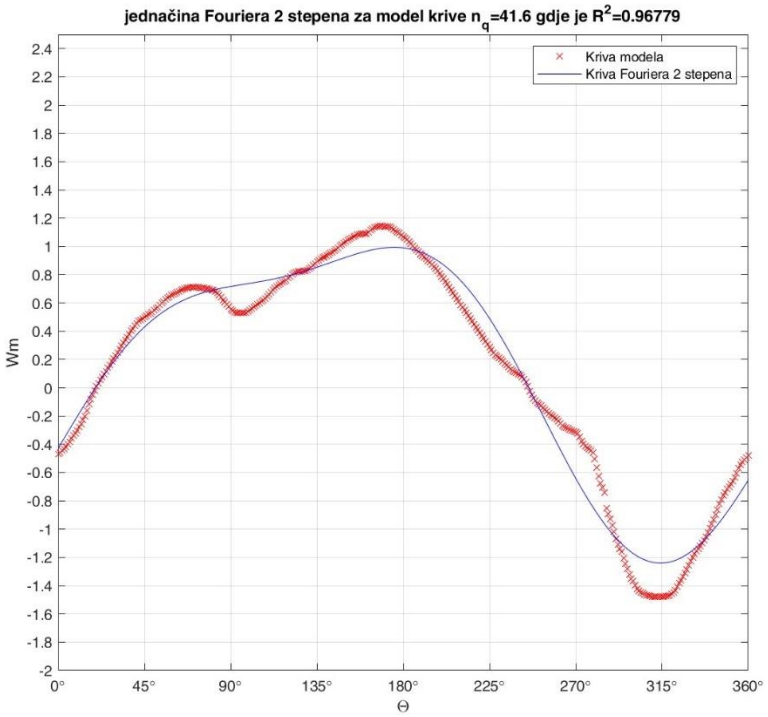
Slika 370. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.94539)), za *Wm* karakteristiku.



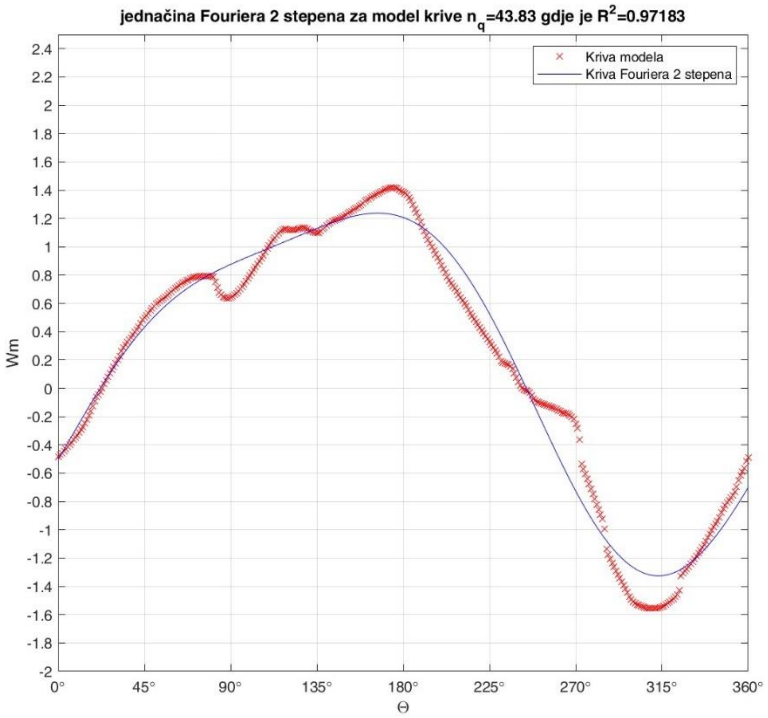
Slika 371. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.95244)), za *Wm* karakteristiku.



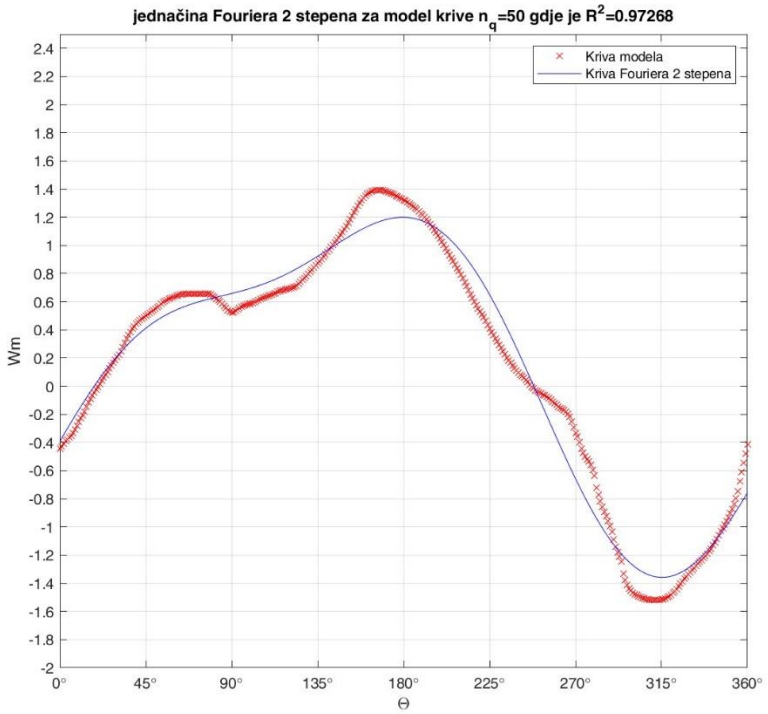
Slika 372. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.9439)), za *Wm* karakteristiku.



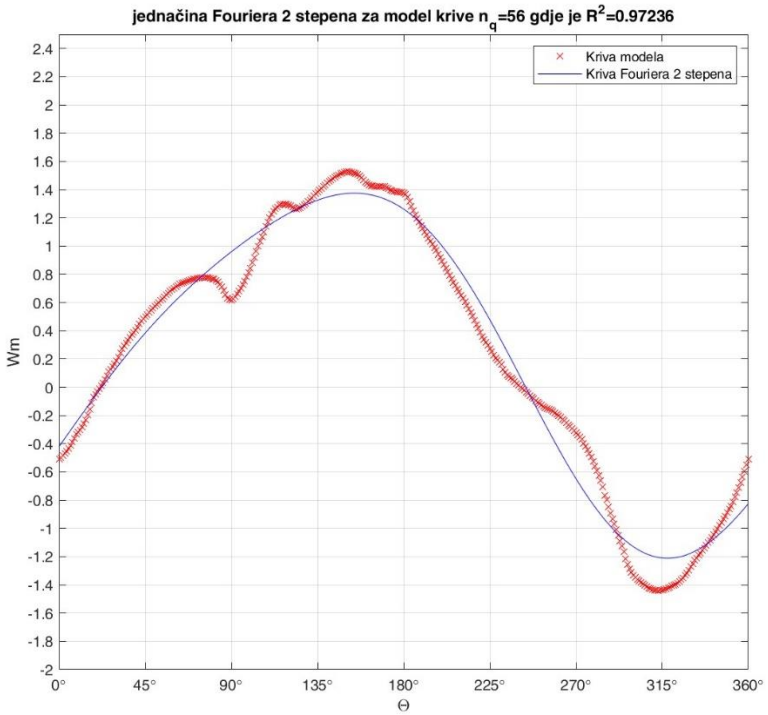
Slika 373. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.96779)), za Wm karakteristiku.



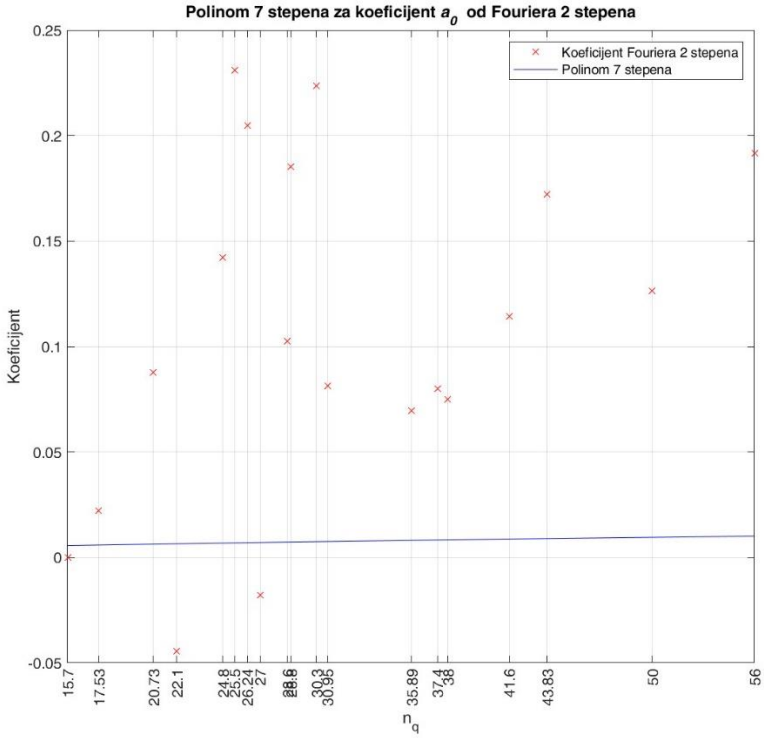
Slika 374. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.97183)), za Wm karakteristiku.



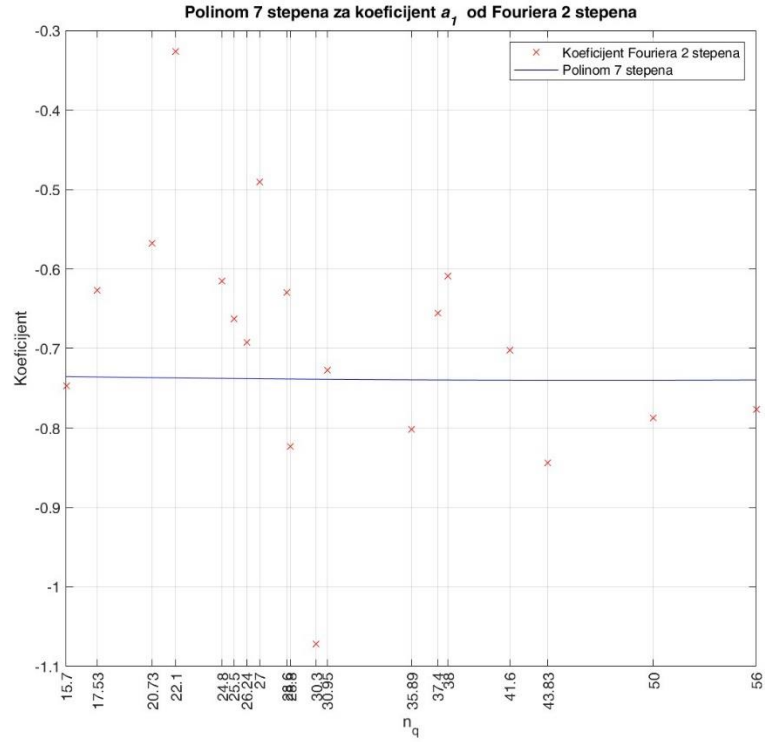
Slika 375. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.97268)), za *Wm* karakteristiku.



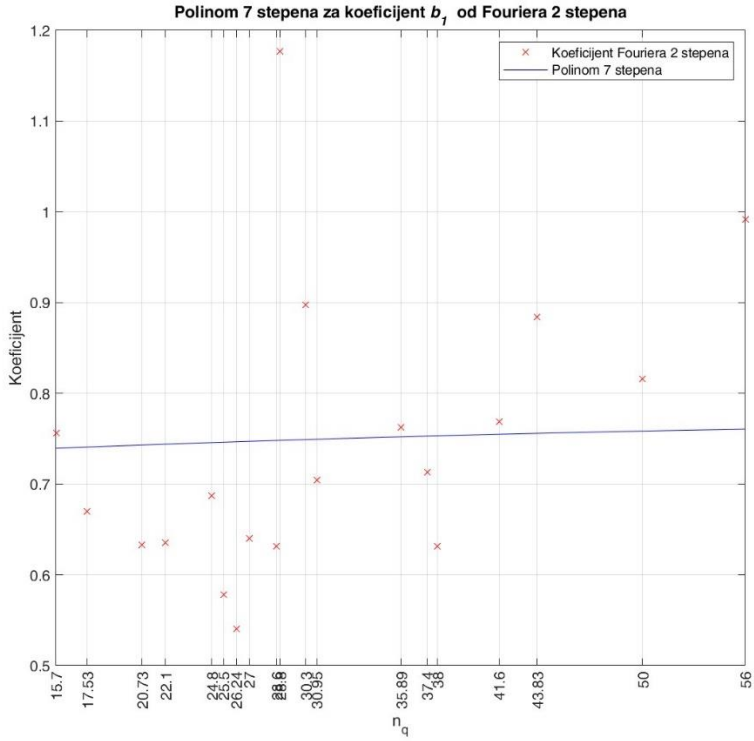
Slika 376. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.97236)), za *Wm* karakteristiku.



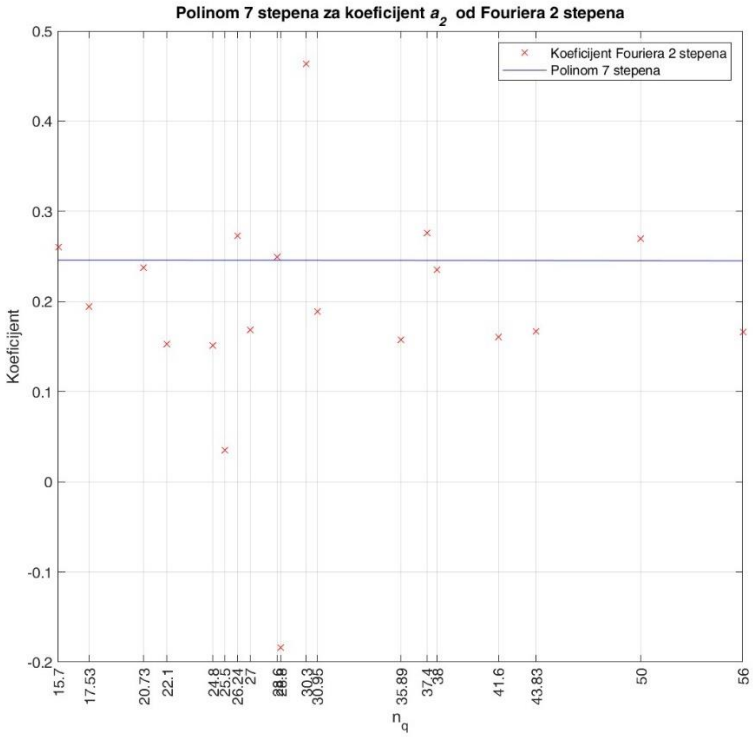
Slika 377. Regresijom (Polinomom 7 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_0 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



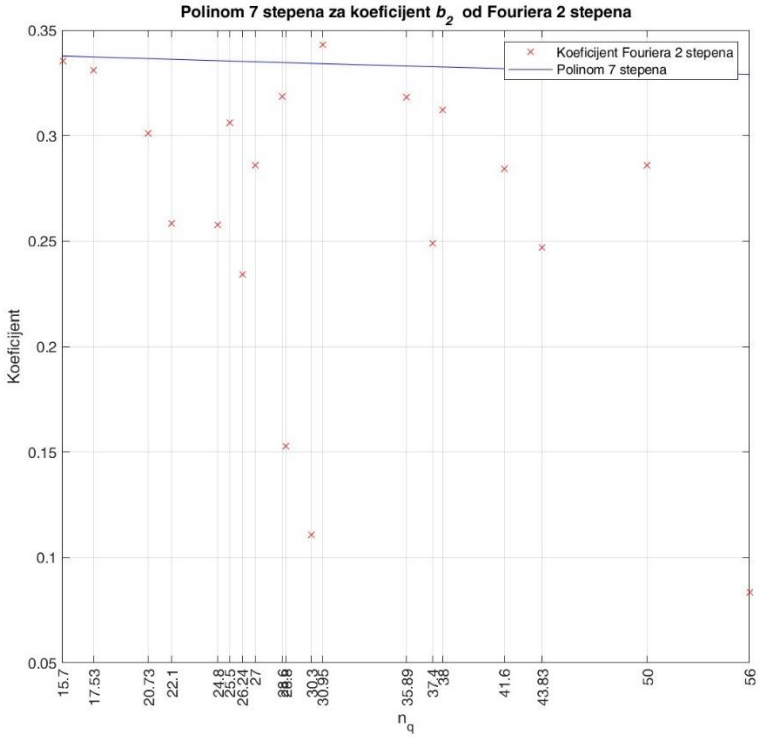
Slika 378. Regresijom (Polinomom 7 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



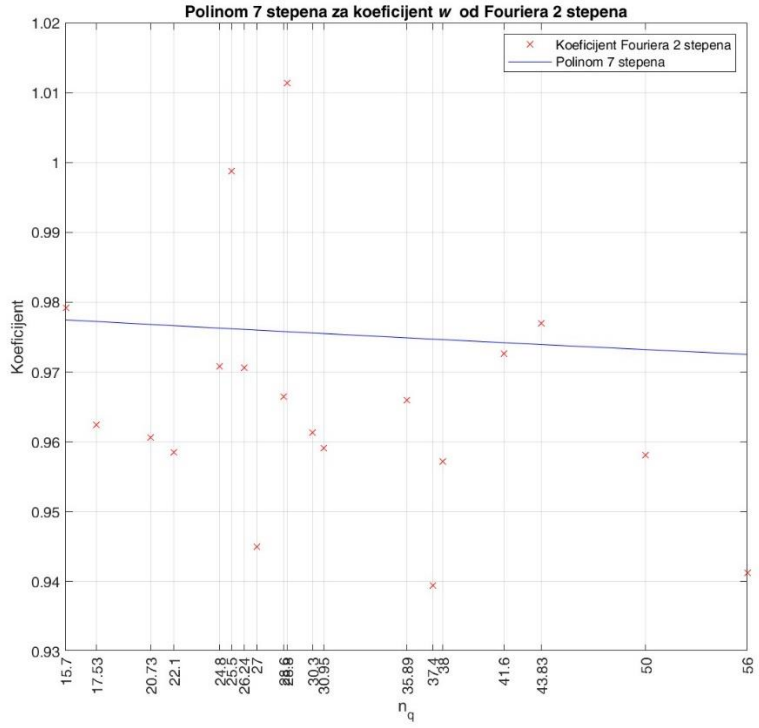
Slika 379. Regresijom (Polinomom 7 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



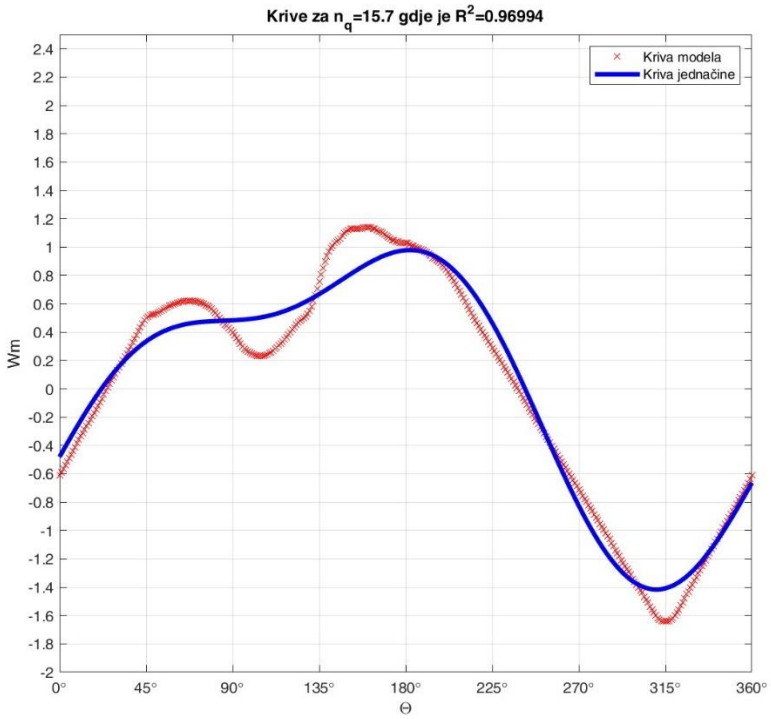
Slika 380. Regresijom (Polinomom 7 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



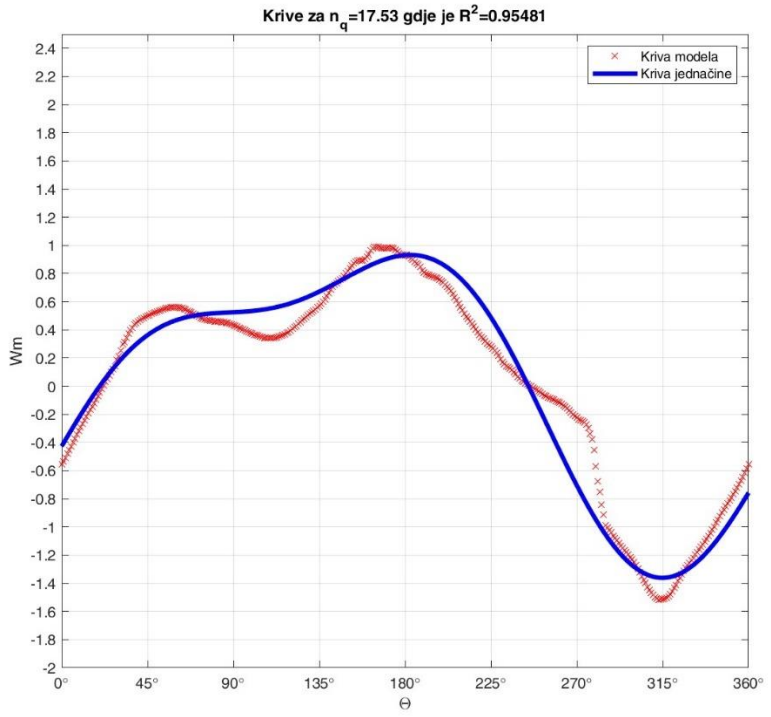
Slika 381. Regresijom (Polinomom 7 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



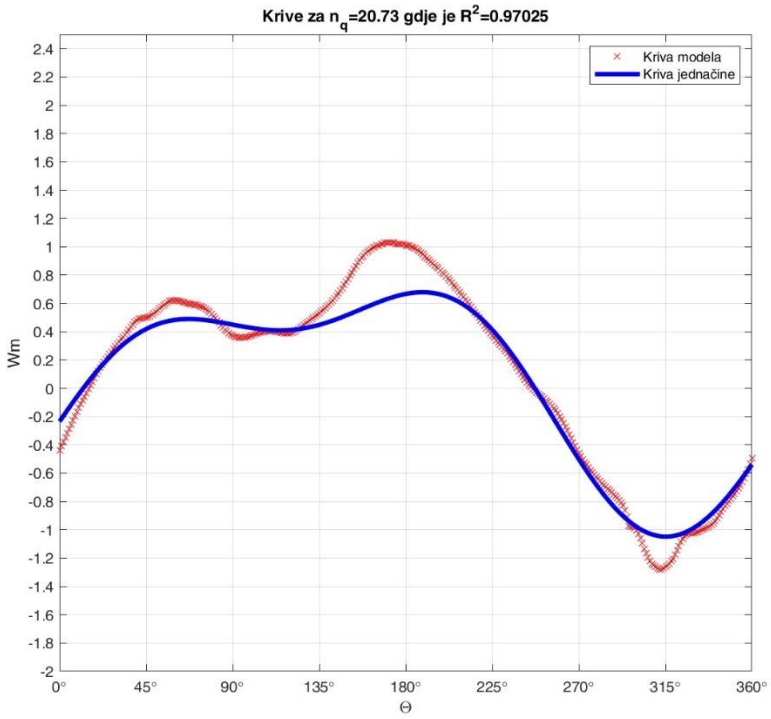
Slika 382. Regresijom (Polinomom 7 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (w – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



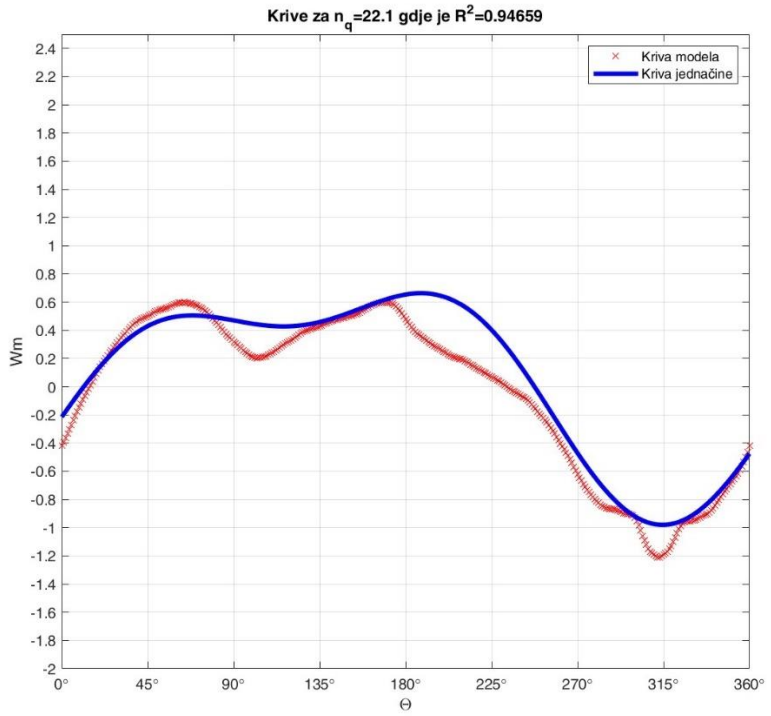
Slika 383. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 15.7.



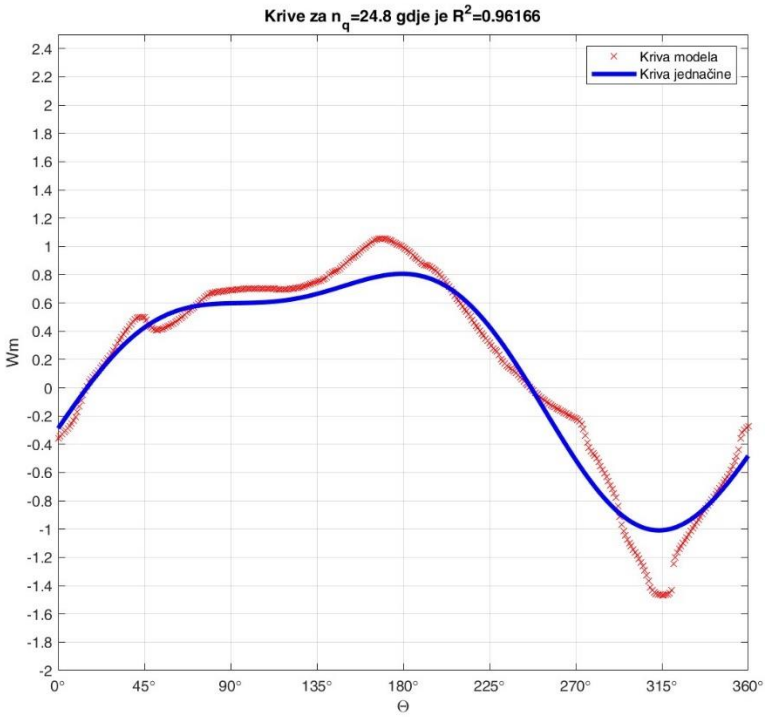
Slika 384. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 17.53.



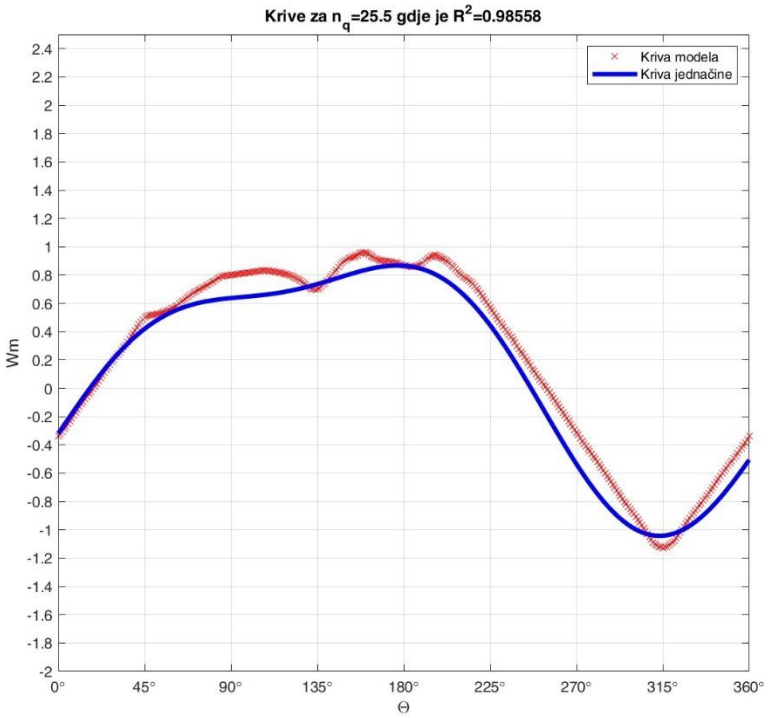
Slika 385. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 20.73.



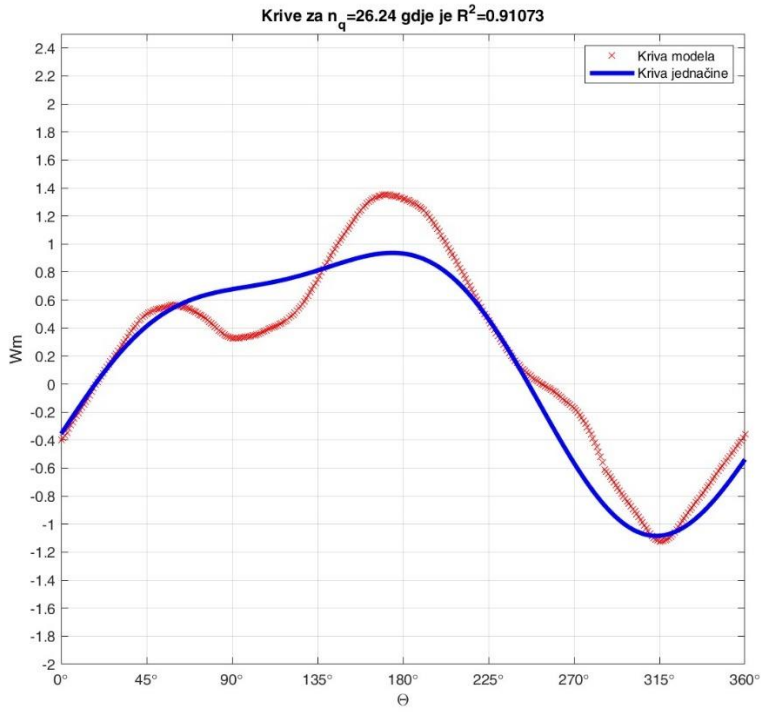
Slika 386. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 22.1.



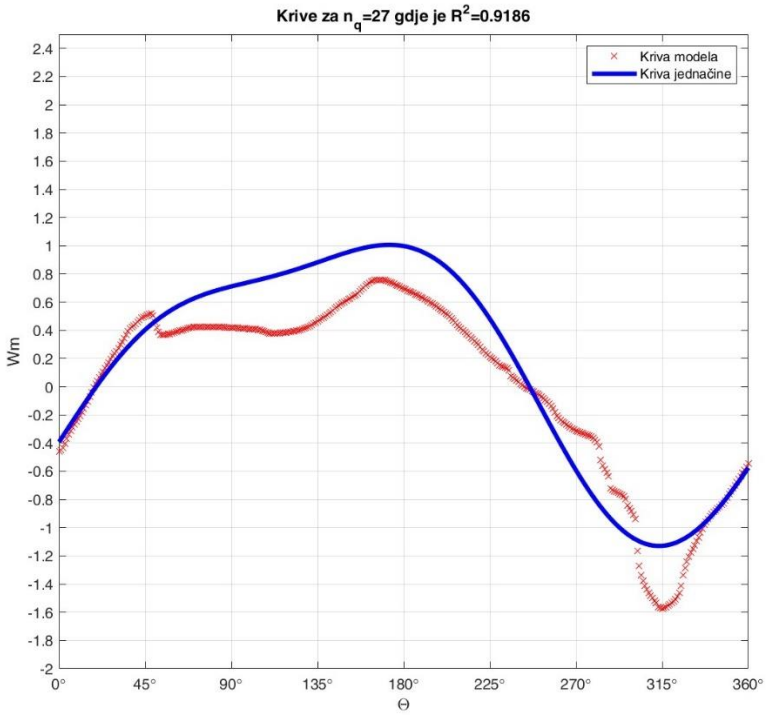
Slika 387. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 24.8.



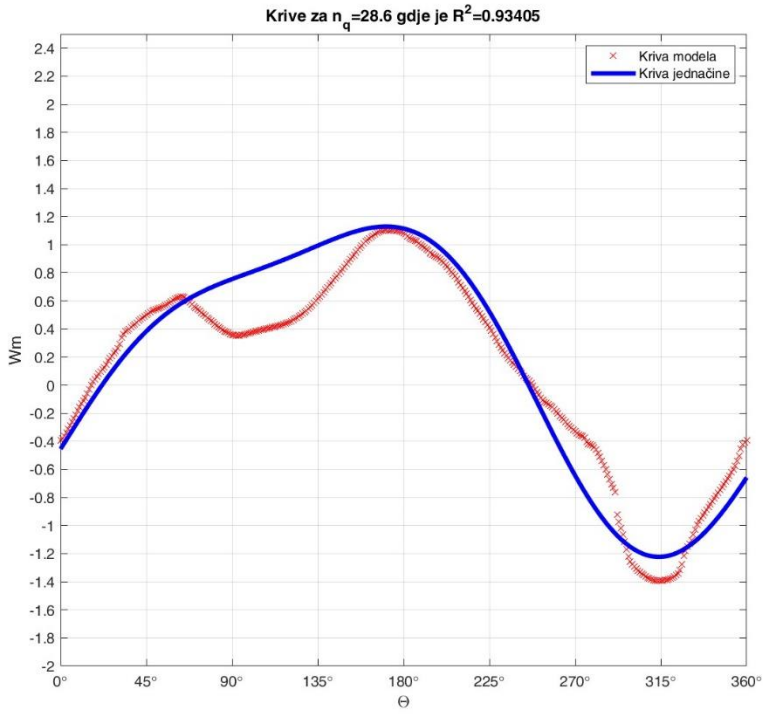
Slika 388. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 25.5.



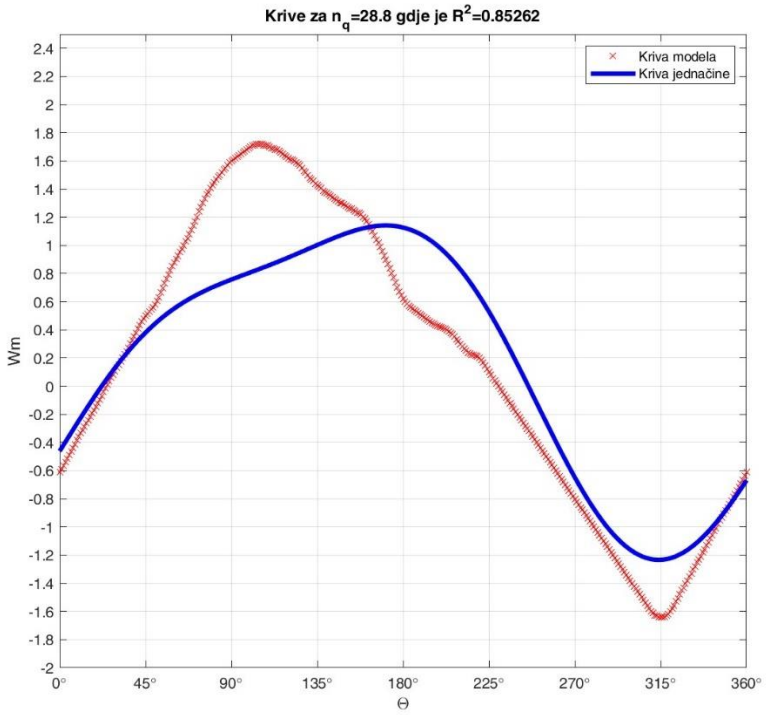
Slika 389. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 26.24.



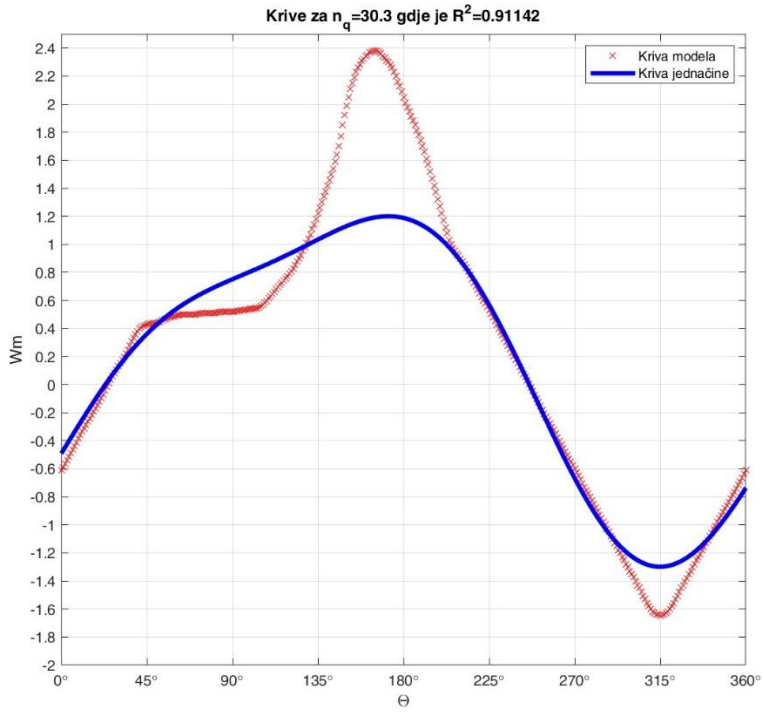
Slika 390. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 27.



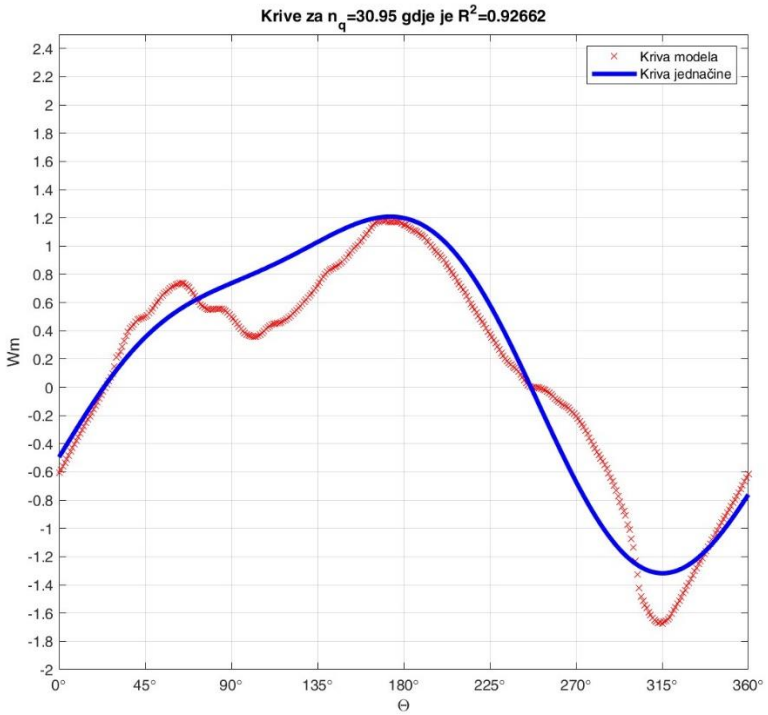
Slika 391. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 28.6.



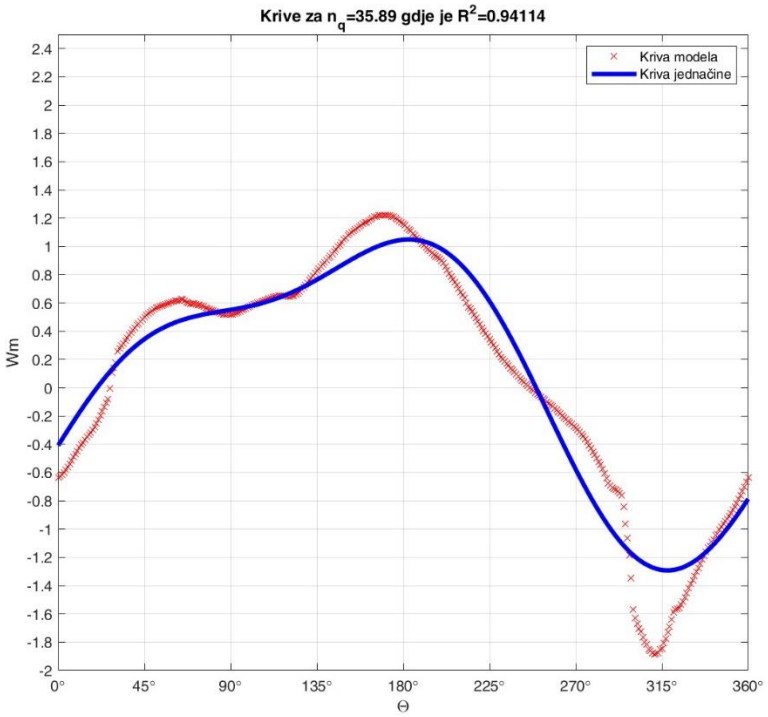
Slika 392. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 28.8.



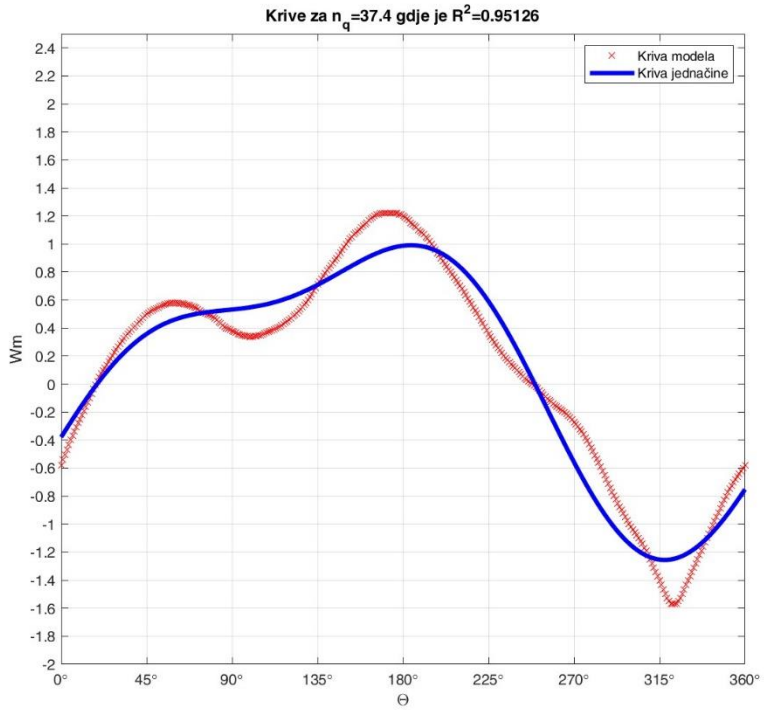
Slika 393. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 30.3.



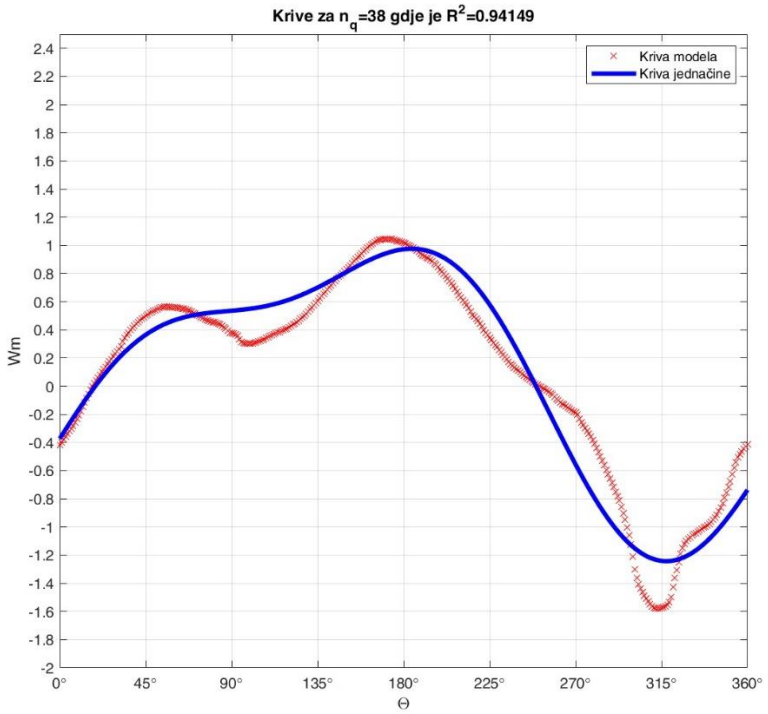
Slika 394. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 30.95.



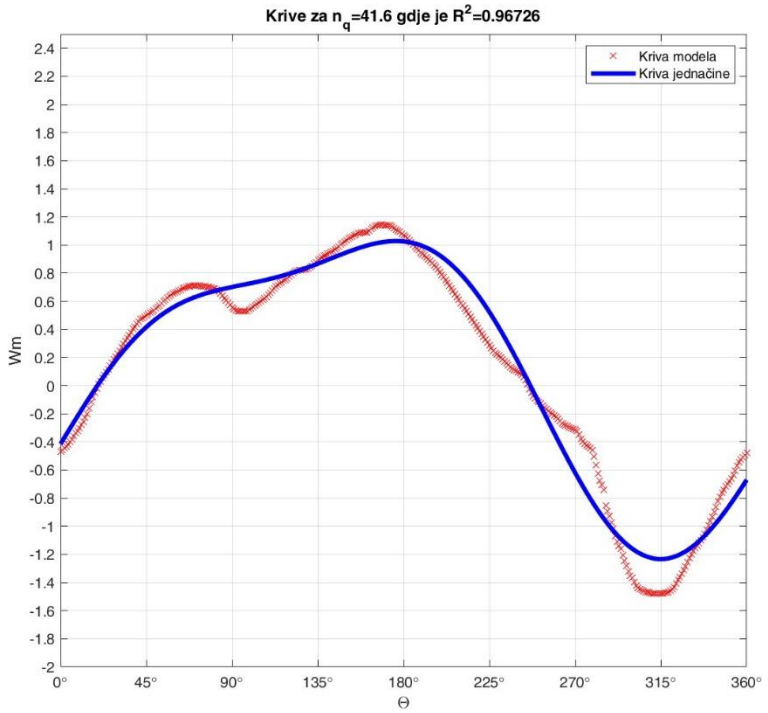
Slika 395. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 35.89.



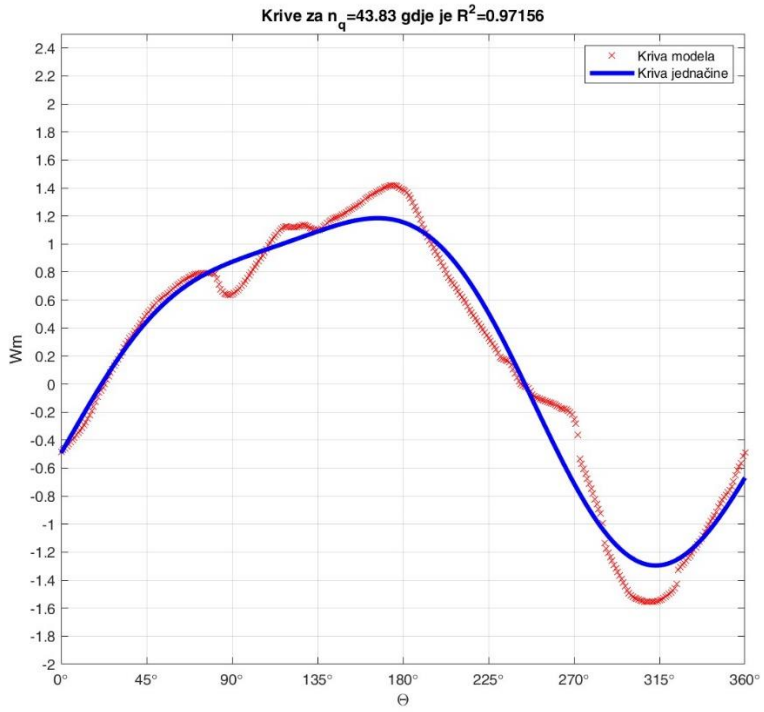
Slika 396. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 37.4.



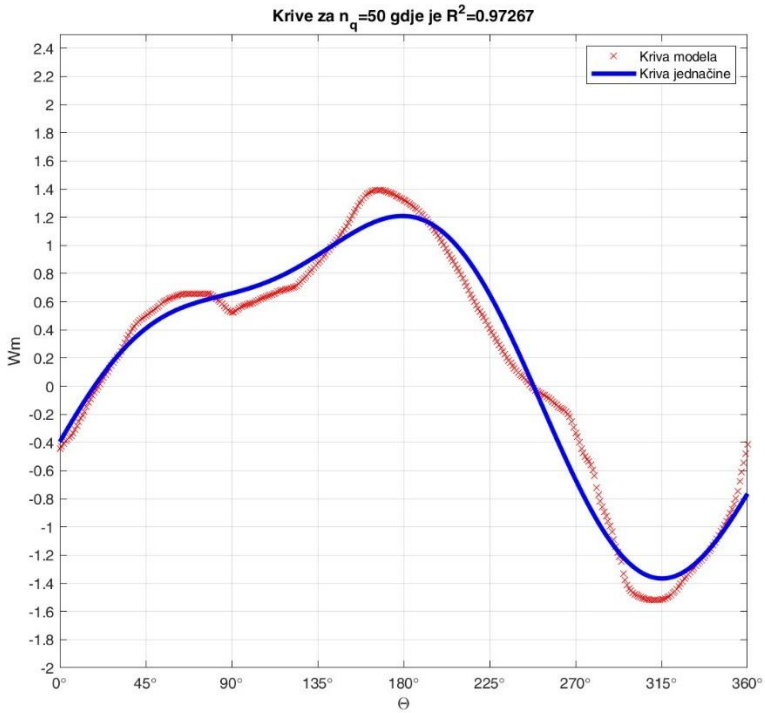
Slika 397. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 38.



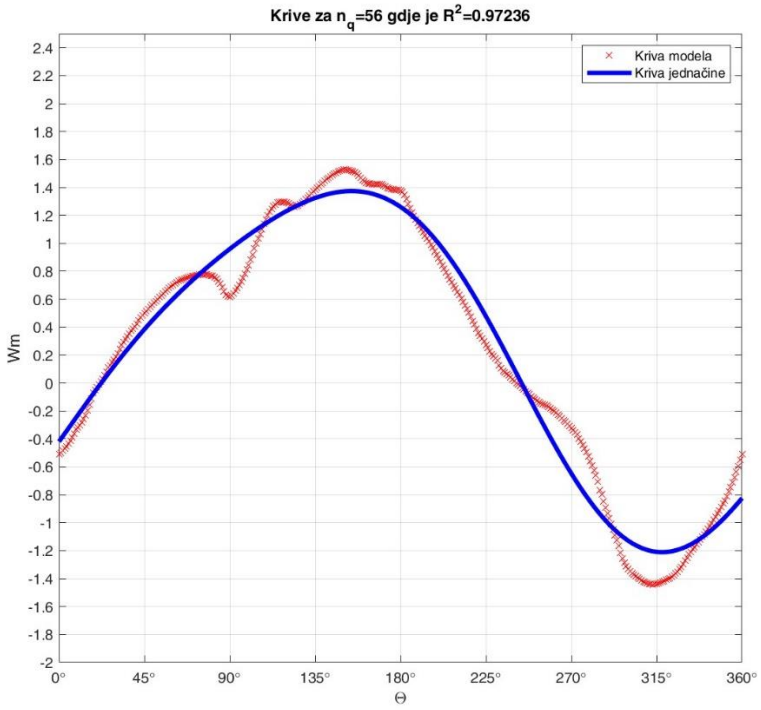
Slika 398. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 41.6.



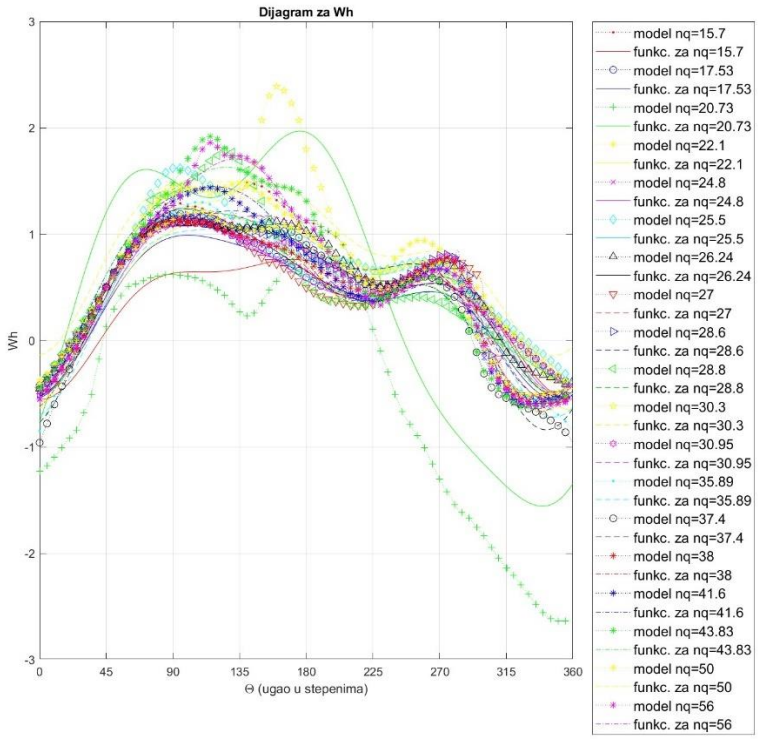
Slika 399. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 43.83.



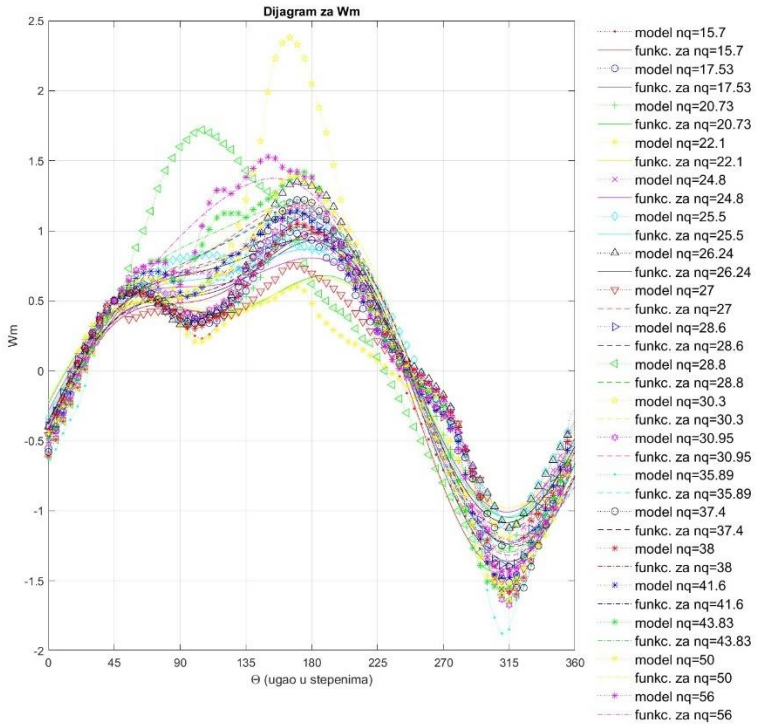
Slika 400. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 50.



Slika 401. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq* = 56.



Slika 402**.** Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).



Slika 403. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

8.3.2 Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika – Varijanta 9

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_h, = f(nq, \theta) \tag{81}$$

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku ima izgled (Furijeova funkcija 3 reda):

$$W_h = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) + a_3 \cdot \cos(3 \cdot \theta \cdot w) + b_3 \cdot \sin(3 \cdot \theta \cdot w) \tag{82}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wh karakteristiku* su izraženi koristeći Gausovu metodu sa 4 pika:

$$a_0 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$a_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$b_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$a_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$b_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$a_3 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$b_3 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

$$w = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2} + c_{10} \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_{11}}{c_{12}}\right)^2}$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 7, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 7: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	0.541944061628251	29.9112840097684	0.609750024000405	367254.1154988030	1015.46632507675000
a_1	3558.27595727144	39.7803874584052	0.563866270550681	-0.655122677605182	20.95809611855700
b_1	1.753257619552930	19.7830735192274	1.646973739848750	0.355840125132201	27.87904920014190
a_2	0.618074311043399	20.9226089916430	0.746923433999019	-0.458971083290531	22.67025888312530
b_2	17.203169456107400	19.9690362476728	0.396904337894192	0.215222047721478	36.91309306257100
a_3	-0.470905359789293	19.4695226030676	1.502145727627460	-10772207070505.6	-8.57928427228217
b_3	1.861727066250480	82.6985044398997	17.083425428977600	0.118891597708152	40.96725307422590
w	0.947005281756741	24.7563868076686	24.717484926063400	0.859059033541582	59.50554823472470
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	268.780244089738000	-3.248115803823190	47.7527080555991	7.827871488938230	3.067613744326430
a_1	0.861535581007935	0.252438714671051	21.9706860056295	9.098398307081290	-219.14259101550200
b_1	4.399464526021200	0.394297739432654	42.6492408057384	6.113929831752710	57896858542275.2
a_2	9.181967353715210	-0.345830048302581	38.8447829814503	5.582997567637060	-0.346484063699974
b_2	0.867897634939713	10.307109676216700	68.7429160784018	24.928074260382400	-11.451540447036400
a_3	4.288602187187170	-0.179943541469161	33.3340542180074	10.491749904664400	-0.436896743949830
b_3	6.788150256519830	0.125236941932015	21.1702636510723	3.150101855672350	70.626163963485500
w	21.118815767490900	0.373618340978890	16.5470804169307	0.943324093728692	0.138683979457977
	C_{11}	C_{12}			
a_0	47.2745171219860	6.891644922616810			
a_1	5061.2938487694700	2096.985480589480000			
b_1	824.9561617359720	135.150482547991000			
a_2	54.5007057843973	12.019061272874800			
b_2	71.7431334141354	26.729143588279700			
a_3	52.7842153808616	2.562788678310650			
b_3	27.7996969197635	0.311483670611709			
w	39.7531160229800	1.300939985544000			

8.3.3 *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda – Varijanta 9*

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_m, = f(nq, \theta) \tag{83}$$

Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku ima izgled (Furijeova funkcija 2 reda):

$$W_m = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) \tag{84}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wm karakteristiku* su izraženi koristeći Polinom 7 reda:

$$a_0 = c_1 \cdot {n_q}^7 + c_2 \cdot {n_q}^6 + c_3 \cdot {n_q}^5 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^1 + c_8$$
$$a_1 = c_1 \cdot {n_q}^7 + c_2 \cdot {n_q}^6 + c_3 \cdot {n_q}^5 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^1 + c_8$$
$$b_1 = c_1 \cdot {n_q}^7 + c_2 \cdot {n_q}^6 + c_3 \cdot {n_q}^5 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^1 + c_8$$
$$a_2 = c_1 \cdot {n_q}^7 + c_2 \cdot {n_q}^6 + c_3 \cdot {n_q}^5 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^1 + c_8$$
$$b_2 = c_1 \cdot {n_q}^7 + c_2 \cdot {n_q}^6 + c_3 \cdot {n_q}^5 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^1 + c_8$$
$$w = c_1 \cdot {n_q}^7 + c_2 \cdot {n_q}^6 + c_3 \cdot {n_q}^5 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^1 + c_8$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 8, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 8: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4
a_0	0.000000001588890538391660	-0.000000372311761942439	0.000361422316558991	-0.001879364783403500
a_1	-0.000000005684378149240630	0.000001389202406329830	-0.000141258861468696	0.007725561947790710
b_1	0.000000005171184954836380	-0.000001258489428805590	0.000127573889970778	-0.006966559417897400
a_2	-0.000000000617386024430860	0.000000128830069686802	-0.000010806831310803	0.000465041564602690
b_2	-0.000000001150232150863960	0.000000272449873326097	-0.000026850389115134	0.001424304326770460
w	-0.000000005684378149240630	0.000001389202406329830	-0.000141258861468696	0.007725561947790710
	C_5	C_6	C_7	C_8
a_0	0.05641884501931590	-0.9769263981065590	9.047712009035270	-34.666264303019000
a_1	-0.24470767032302400	4.4760105970231800	-43.672315511169600	174.519303665407000
b_1	0.22080363358228700	-4.0525365367820300	39.807951121075600	-160.624767567671000
a_2	-0.01081710278781060	0.1300433475802940	-0.671498532271456	0.864664277333494
b_2	-0.04385349511440470	0.7833281383274020	-7.526171798354300	30.394030483031300
w	-0.24470767032302400	4.4760105970231800	-43.672315511169600	174.519303665407000

U (Prilogu – P12) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 9 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za Pumpne turbine i Pumpe - Varijanta 9 (Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za *Wm* karakteristiku) sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog numeričkog modela za Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 9 (Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za *Wm* karakteristiku) u programu Matlab prikazani su na dijagramima na Slikama 402 i 403. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.

8.4 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 10 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za Wm karakteristiku)

8.4.1 Detalji postupka i varijante

Tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u trajanju od sedam godina autor je još dodatno razvio sledeće numerički model postupkom regresije za dobjanje *Univerzalne jednačine za Wh i Wm karakteristike*: (Varijanta 10) - Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina zajedno.

Nakon procesa preračunavanjem sa Četvoro-kvadrantnih krivih u Suterove krive za sve otvore lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina, zajedno su predstavljene Suterove krive za optimalni otvor lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i Suterove krive za šest model radijalne pumpe: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, koje su dalje korišćene u postupku dobijanja *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*.

Pumpne-turbine - *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89

(otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina.

Na osnovu detaljne analize strukture navedenih krivih auto ove doktorske disertacije je došao do zaključka da u narednim koracima treba zajedno posmatrati Suterove krive za radijalne pumpne-turbine i Suterove krive za radijalne pumpe, te da na osnovu njih, u razvijenim numeričkim modelom u Matlab programu (koje je razvio autor ove doktorske disertacije) dobijaju se *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*. Dakle, u daljem dijelu teksta biće objašnjena varijanta numeričkog modela koji je razvijen u Matlab programu za dobijanje *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* za radijalne pumpne-turbine i radijalne pumpe (regresiona procedura) **[54]**, a dobijeni rezultati biće prikazani na dijagramima.

Pošto je cilj ove doktorske disertacije analiza Četvoro – kvadrantnih radnih karakteristika (Q_{11}, n_{11}, M_{11}), sa idejom utvrđivanja zakonitosti koje postoje. Poznato je da u pumpnom i turbinskom režimu radne krive (Q_{11}, n_{11}, M_{11}) su stabilne i podaci za te režime su detaljnije proučavani u literaturi nego za kompletne Četvoro – kvadrantne karakteristične krive.

Autor ove doktorske disertacije je u Matlab programu na osnovu podataka 13 Suterovih krivih za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i na osnovu podataka Suterove krive za za šest model radijalnih pumpi: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, razvio je numerički model koristeći proceduru regresije, za dobijanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, za analizu postojanja opštije zakonitosti u vidu dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. Proces razvijanja numeričkog modela za dobijanje *Univerzalne Jednačine za karakteristike Wh i Wm* sastoji se od sledećih koraka koji su sprovedeni:

U prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wh* karakteristike) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 3 reda, što je jasno prikazano na Slikama 404 - 422 (za *Wh* karakteristike), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 3 reda, za karakteristiku *Wh*.

Takođe u prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristiku) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 2 reda, što je jasno prikazano na Slikama 450 - 468 (za *Wm* karakteristiku), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 2 reda, za karakteristiku *Wm*.

U drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, w) su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristiku. Zatim je auto ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 423 - 430 za *Wh* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 3 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na

svakom od ovih dijagrama, Polinom 8 reda se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 3 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaki od ovih Polinom 8 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

Takođe u drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Zatim je autor ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 469 - 474 za *Wm* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Polinom 8 reda se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaki od ovih Polinoma 8 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

U trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Polinoma 8 reda u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.

Takođe u trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Polinoma 8 reda u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.

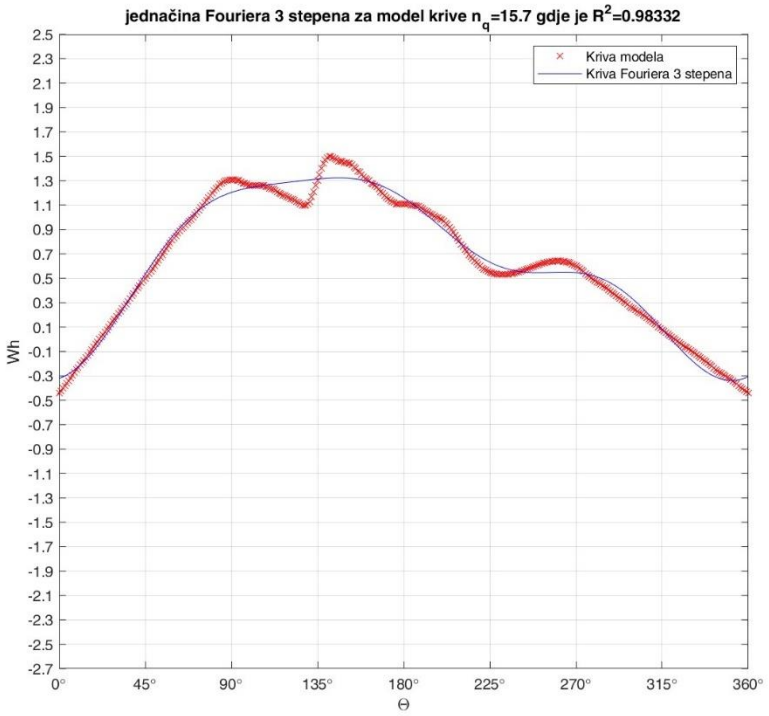
U četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 3 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

Takođe u četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

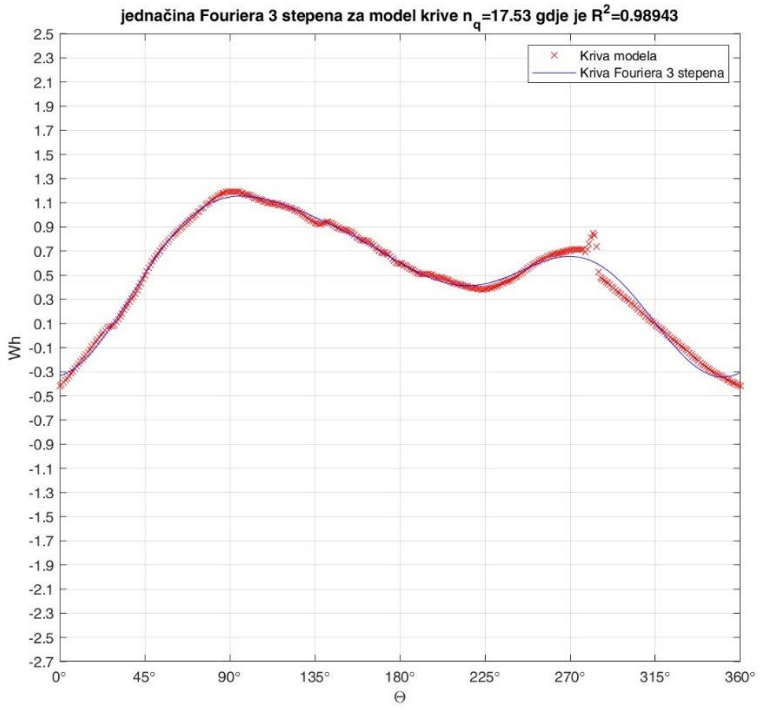
U petom koraku, na osnovu razvijenog numeričkog modela u Matlab programu, iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, autor ove doktorske disertacije je dobio vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike za 19 Suterovih krivih sa različitom specifičnom brzinom – *nq* i uporedio te vrijednosti sa vrijednostima *Wh* i *Wm* karakteristika za 19 Suterovih krivih dobijenih preračunavanjem krivih modela sa različitim specifičnim brzinama - *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi). Autor ove doktorske disertacije je uporedio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunavanjem iz modelskih krivih, sa Suterovim krivama za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz razvijenih *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike,* dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih su prikazani, kao što je prikazano na Slikama 431 - 449 (za *Wh* karakteristiku za devetnest

Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*) i na Slikama 475 - 493 (za *Wm* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*)). Na Slici 494 su prikazane Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a Slika 495 prikazuje Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

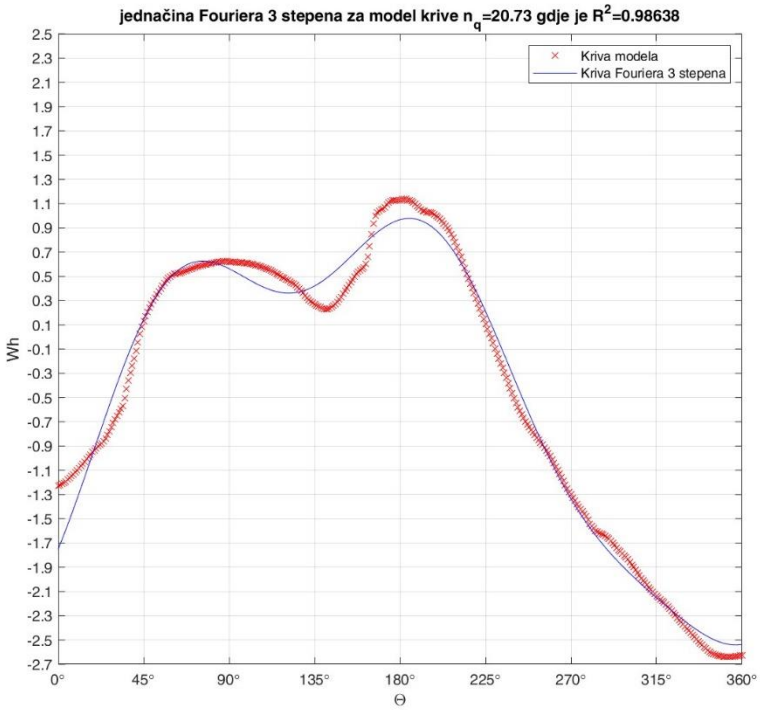
U program Matlab je razvijen numerički model za proračun prelaznih procesa u pumpnom postrojenju gdje su ugrađene dvije pumpe (za izradu ovog numeričkog modela korišćena je metoda karakteristika - MOC), a kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike, koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrednosti specifične brzine - *nq*, takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike* za različite vrijednosti specifične brzine - *nq*, više o prethodno pomenutom biće riječi u narednom poglavlju ove doktorske disertacije.



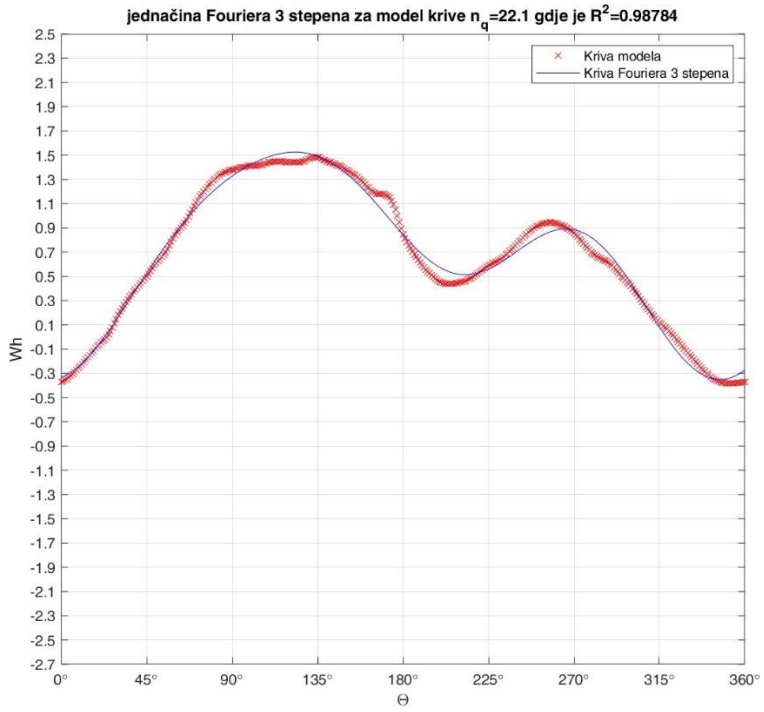
Slika 404. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.98332)), za *Wh* karakteristiku.



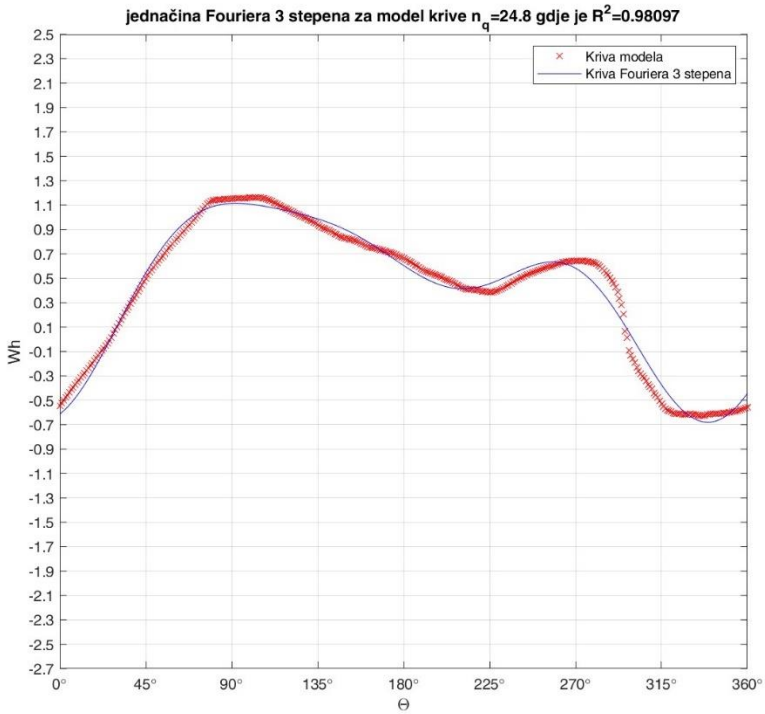
Slika 405. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.98943)), za *Wh* karakteristiku.



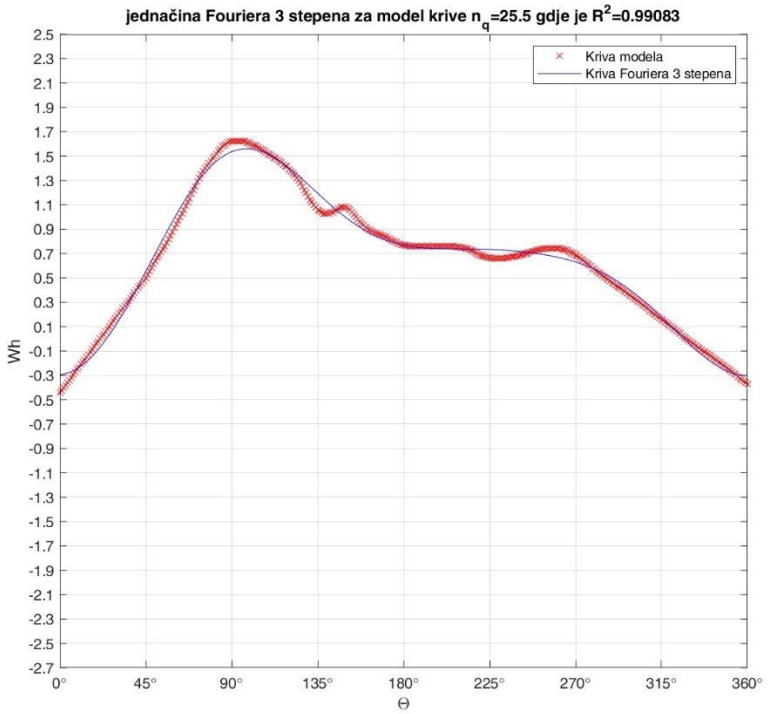
Slika 406. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.98638)), za *Wh* karakteristiku.



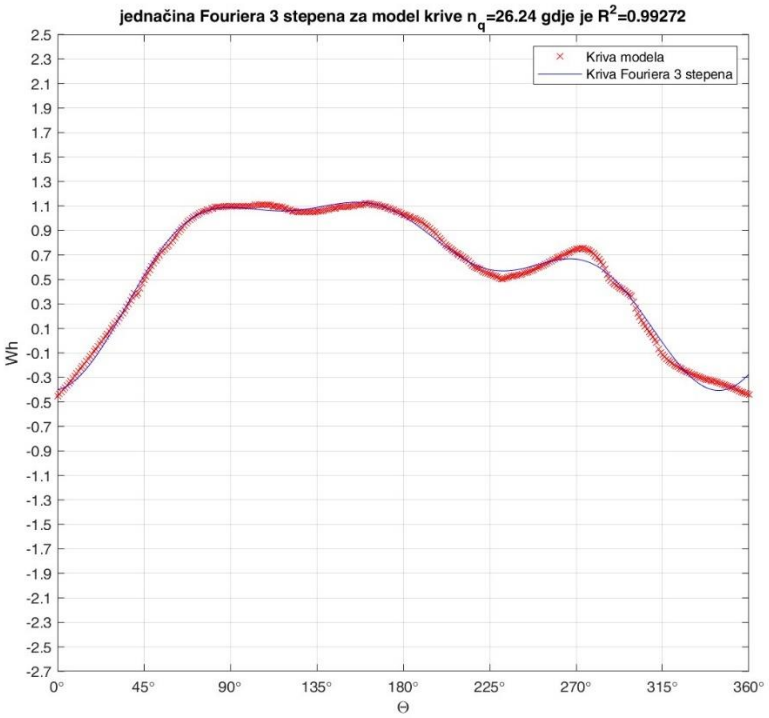
Slika 407. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.98784)), za *Wh* karakteristiku.



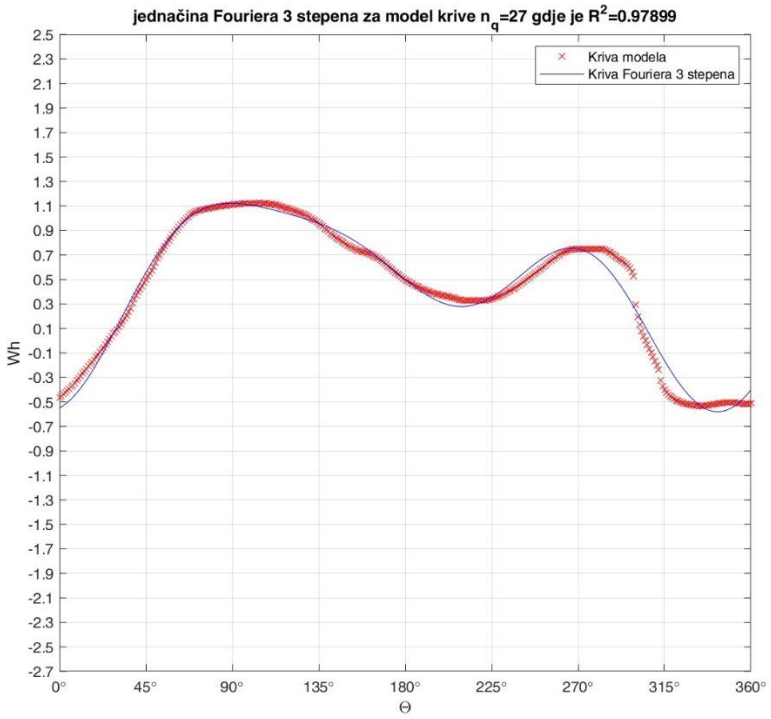
Slika 408. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.98097)), za *Wh* karakteristiku.



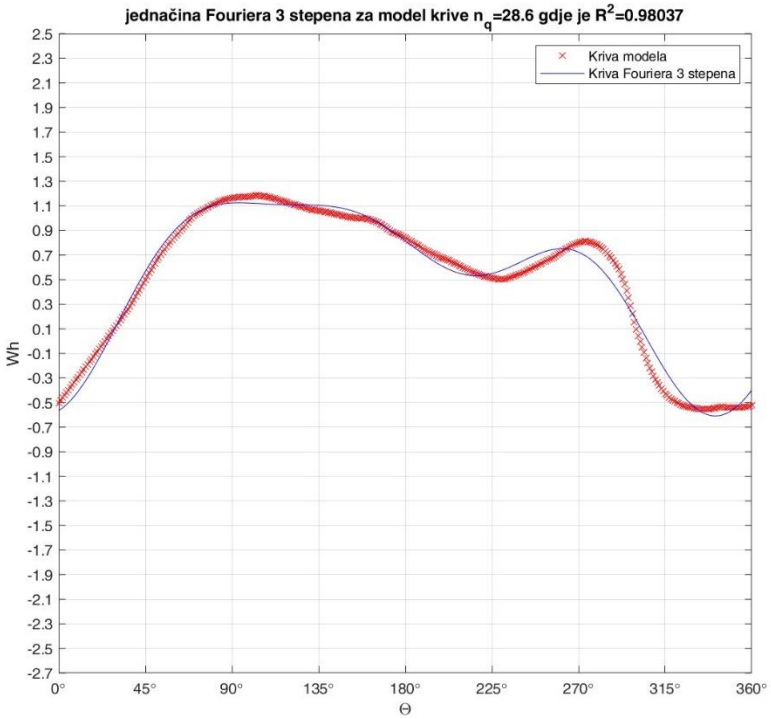
Slika 409. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99083)), za *Wh* karakteristiku.



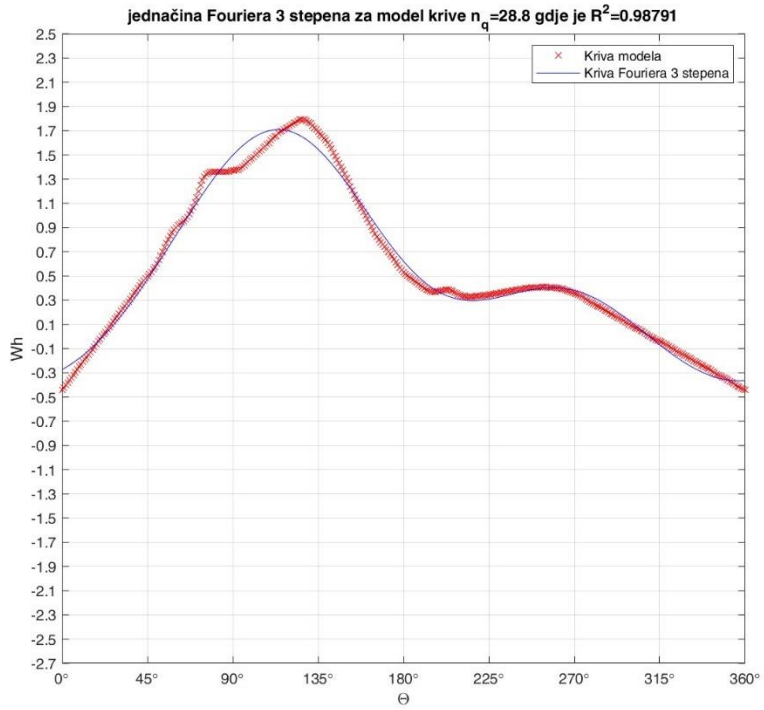
Slika 410. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.99272)), za *Wh* karakteristiku.



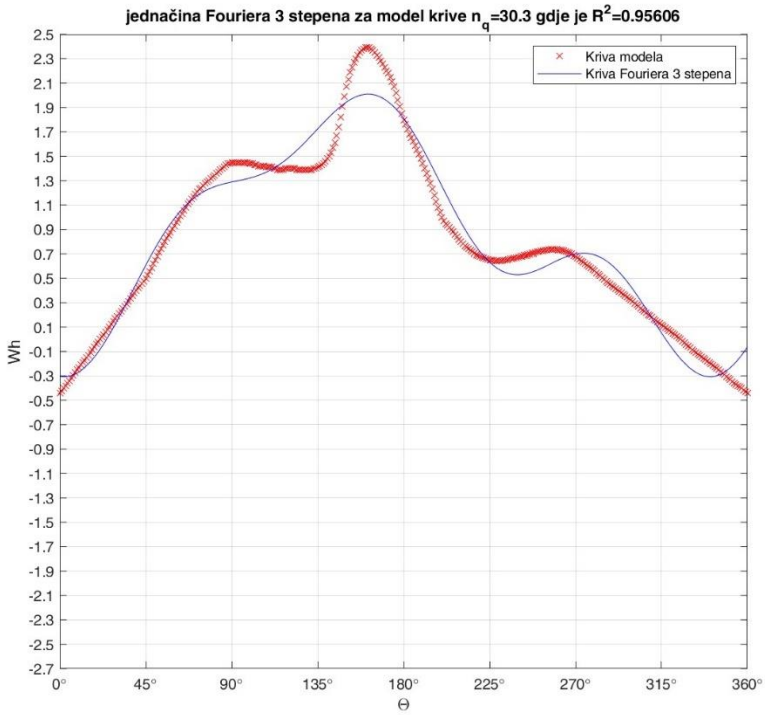
Slika 411. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.97899)), za *Wh* karakteristiku.



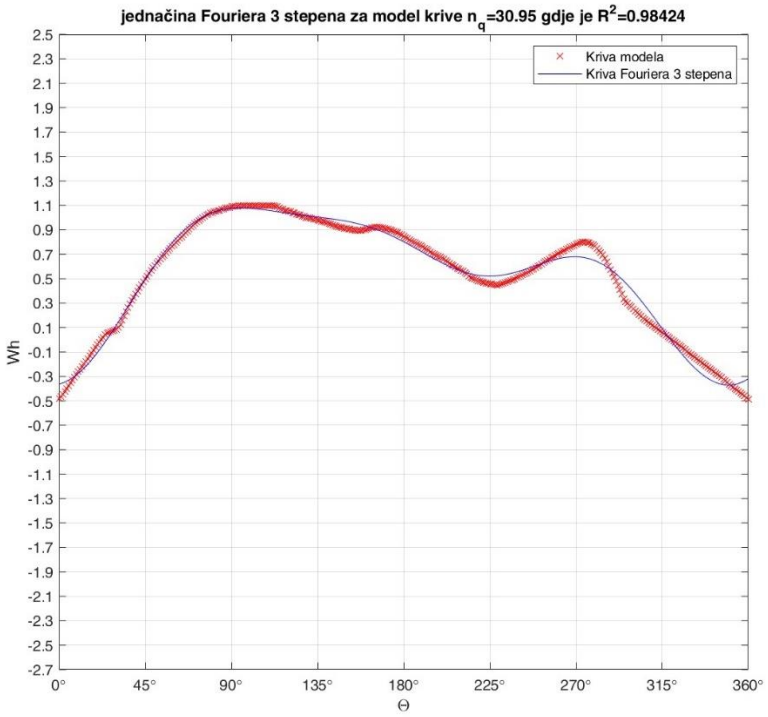
Slika 412. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.98037)), za *Wh* karakteristiku.



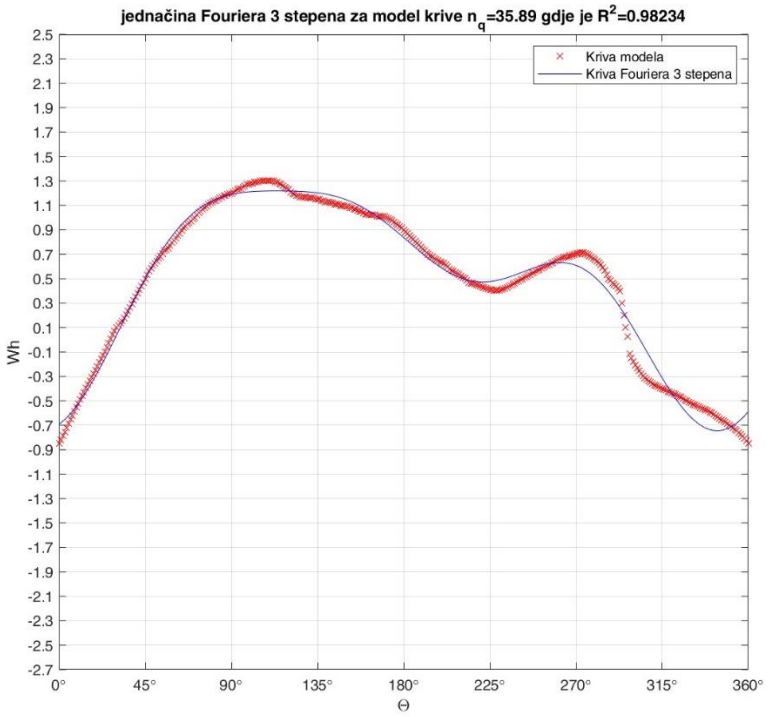
Slika 413. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.98791)), za *Wh* karakteristiku.



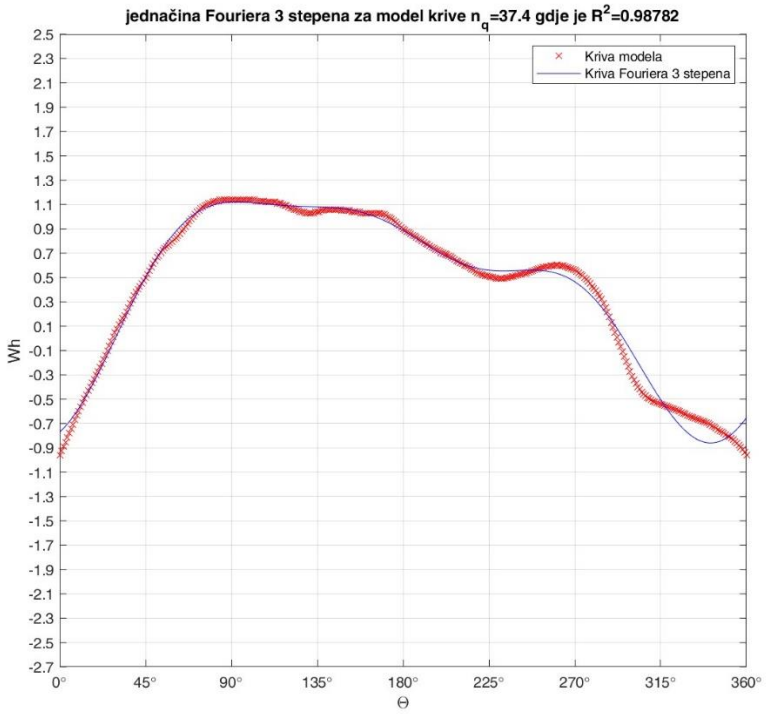
Slika 414. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.95606)), za *Wh* karakteristiku.



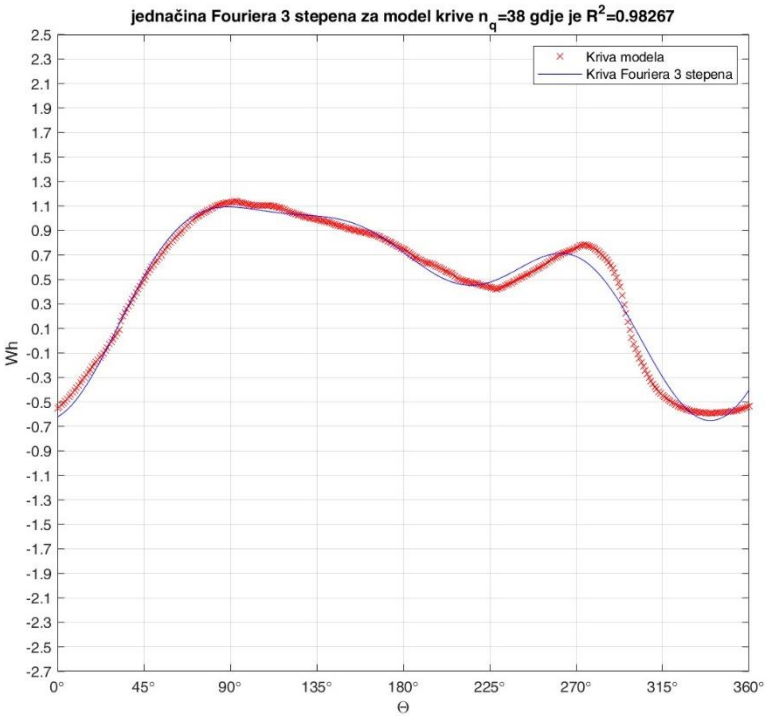
Slika 415. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.98424)), za *Wh* karakteristiku.



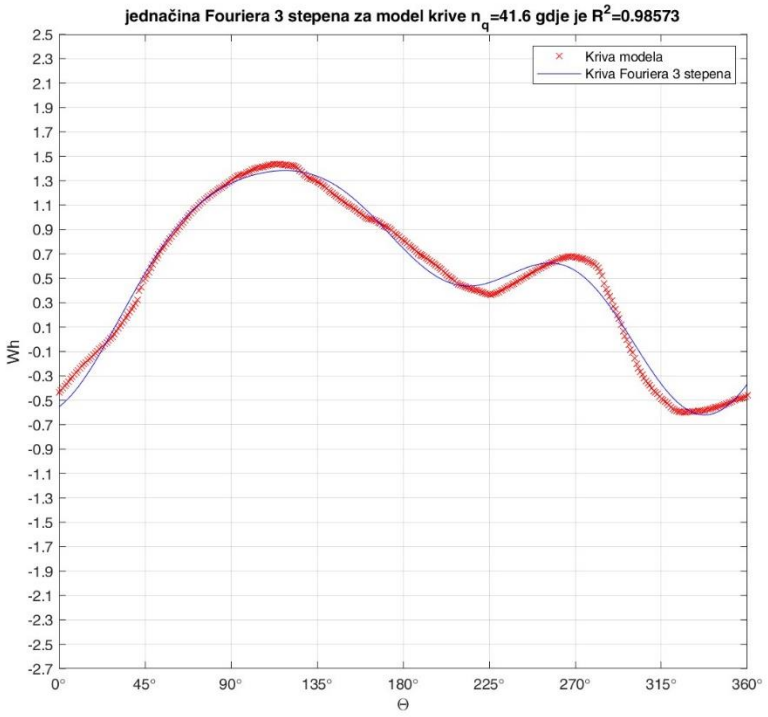
Slika 416. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.98234)), za *Wh* karakteristiku.



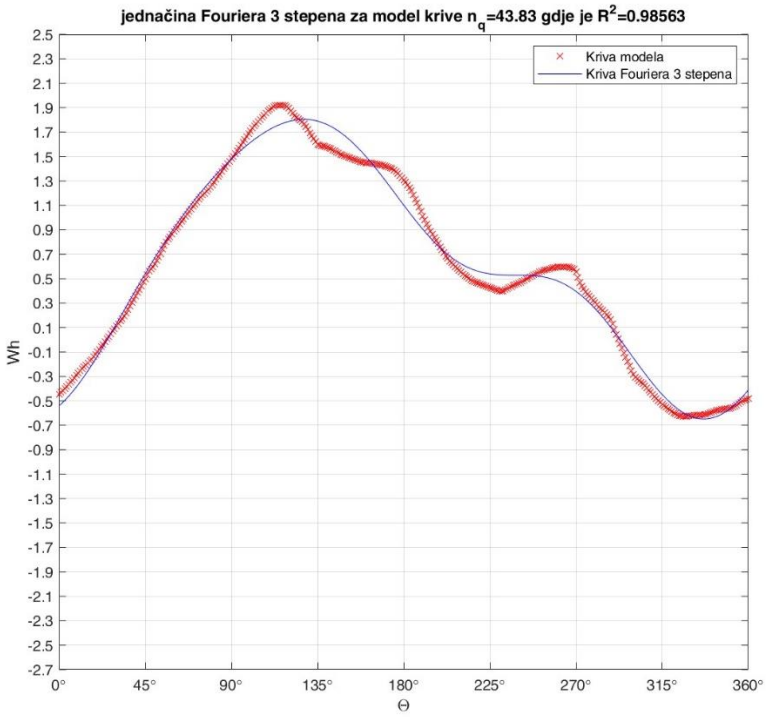
Slika 417. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.98782)), za *Wh* karakteristiku.



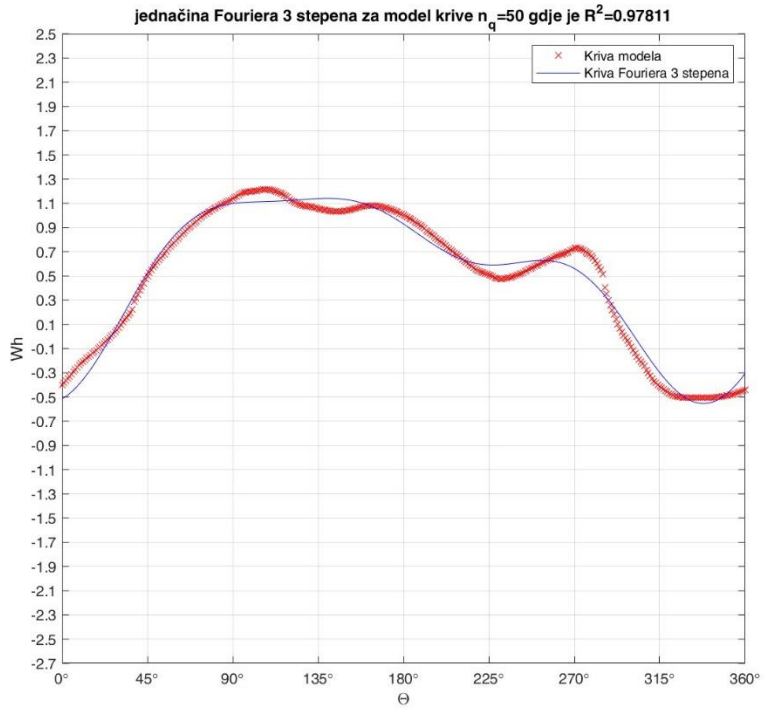
Slika 418. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.98267)), za *Wh* karakteristiku.



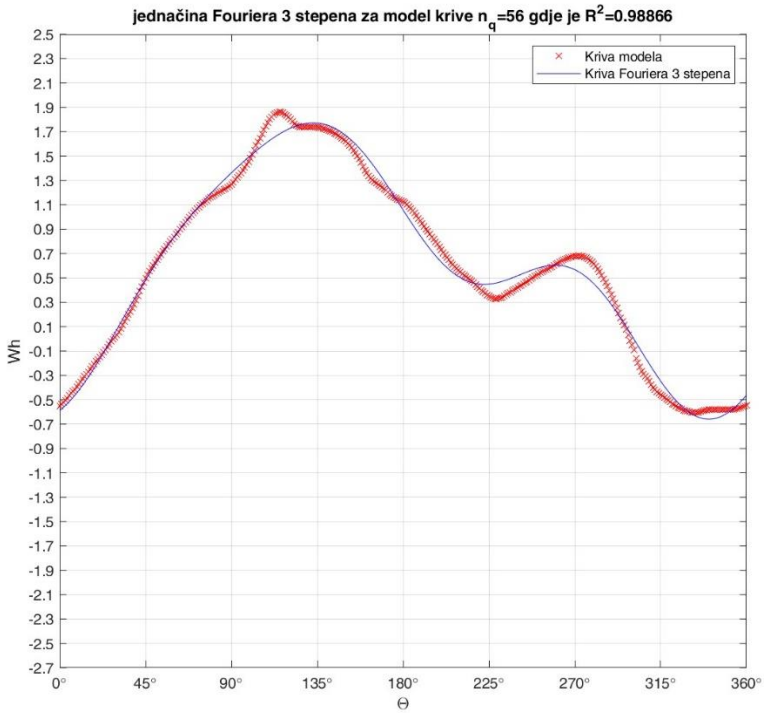
Slika 419. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.98573)), za *Wh* karakteristiku.



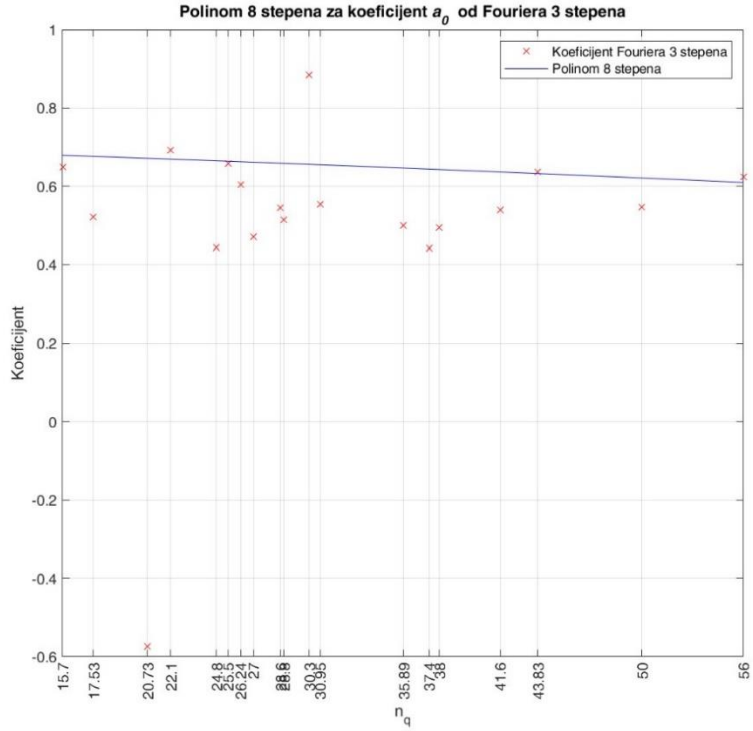
Slika 420. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.98563)), za *Wh* karakteristiku.



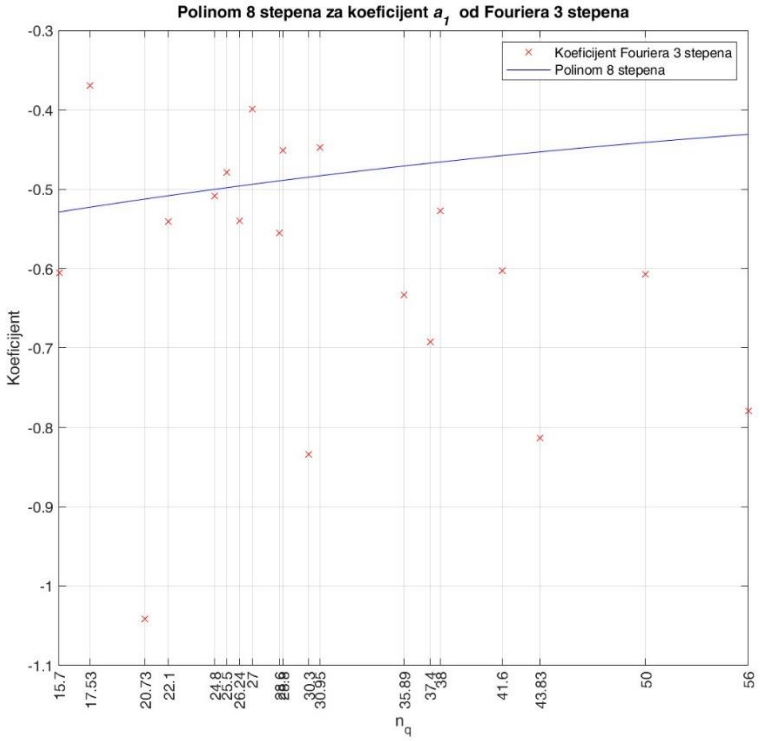
Slika 421. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.97811)), za *Wh* karakteristiku.



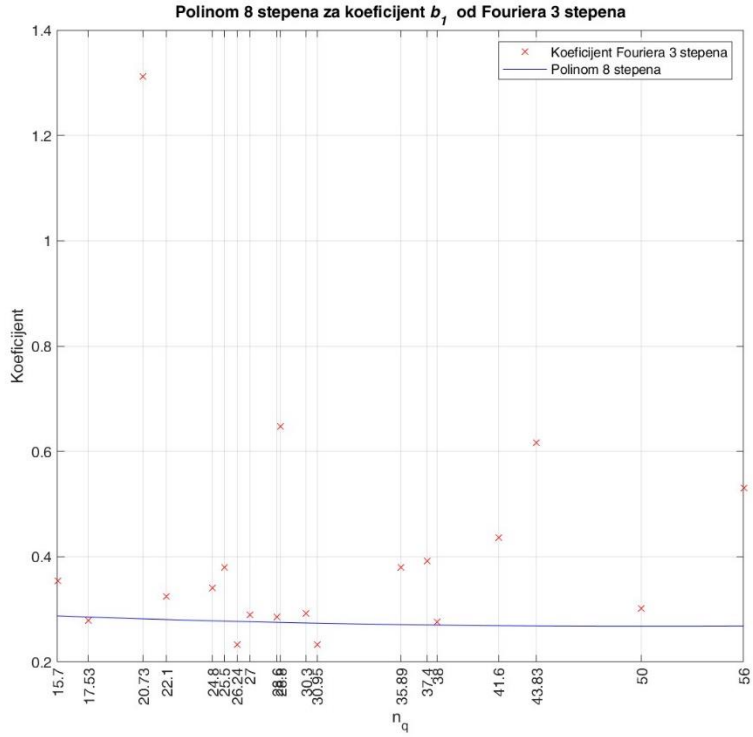
Slika 422. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 3 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.98866)), za *Wh* karakteristiku.



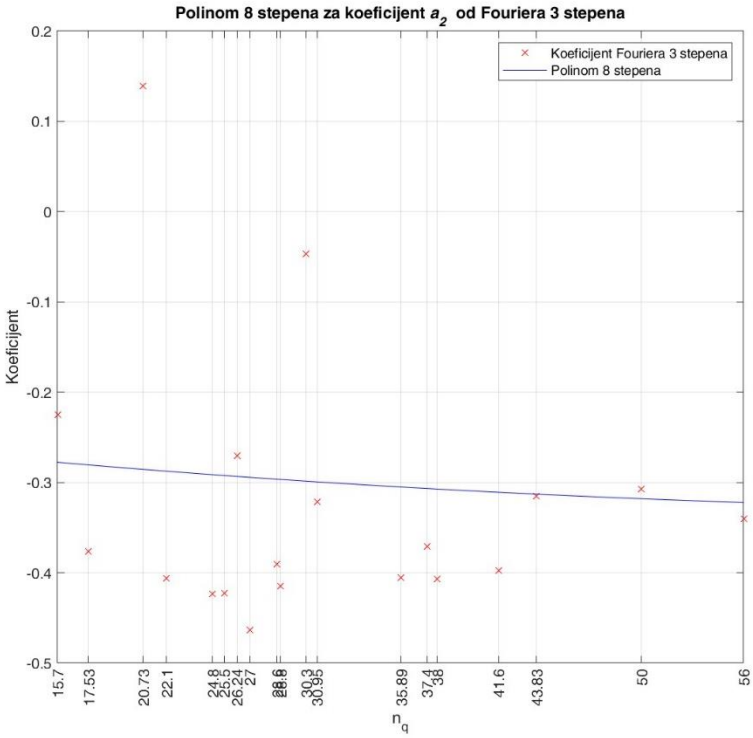
Slika 423. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_0 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



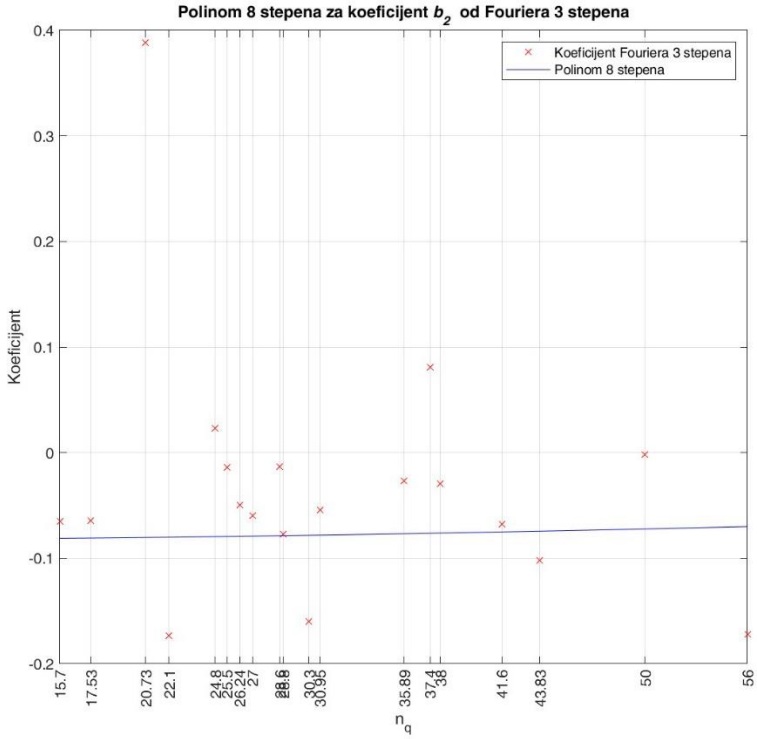
Slika 424. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



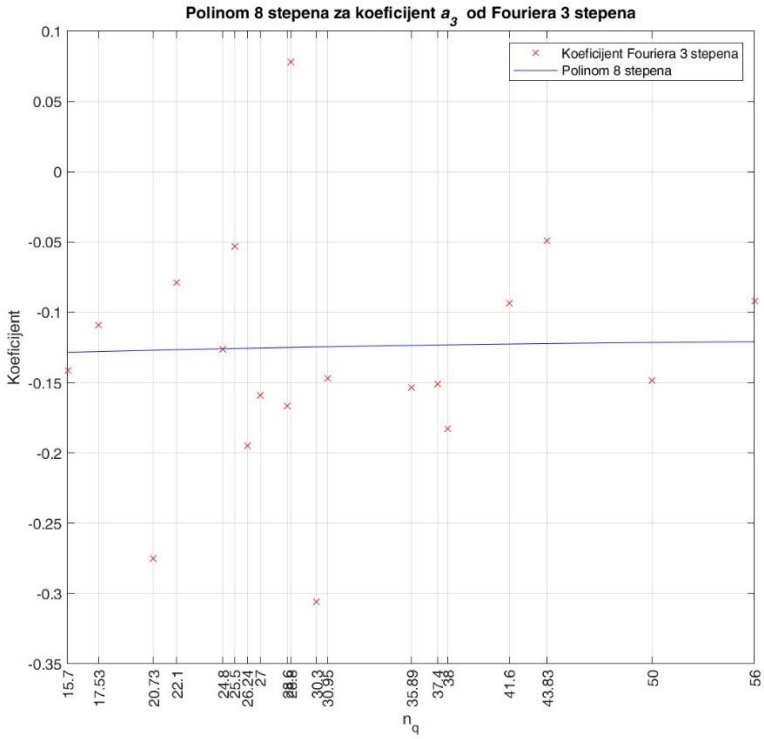
Slika 425. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



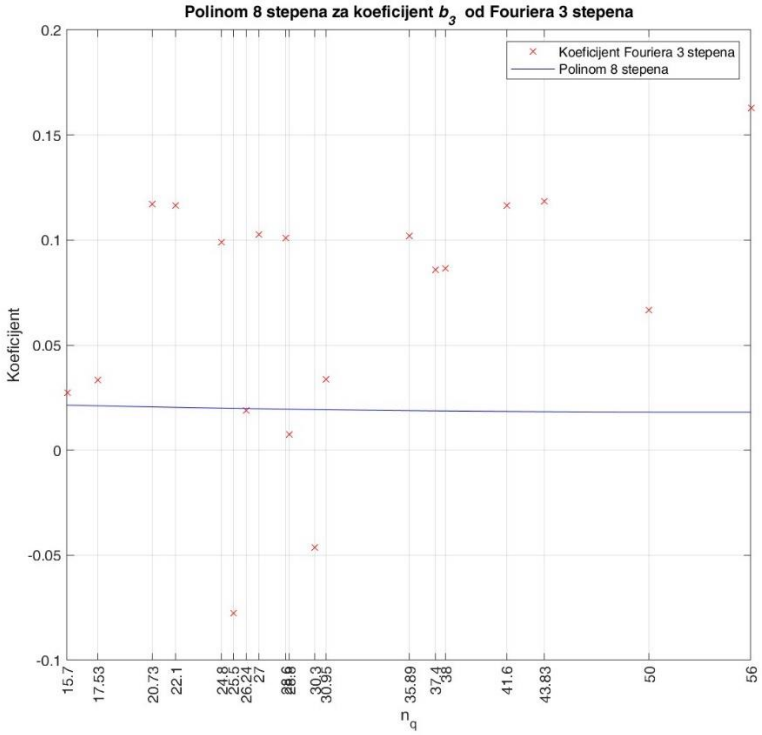
Slika 426. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



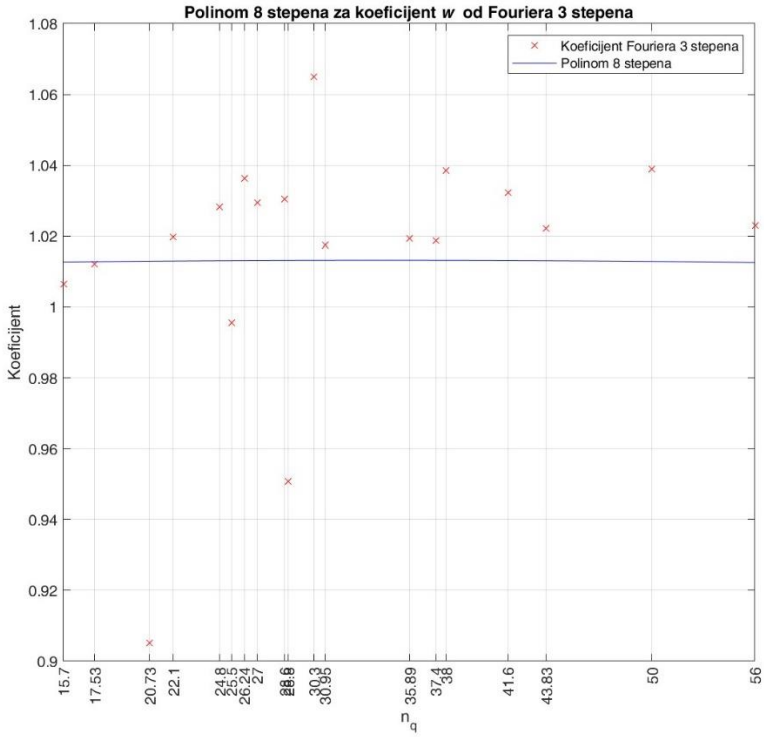
Slika 427. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



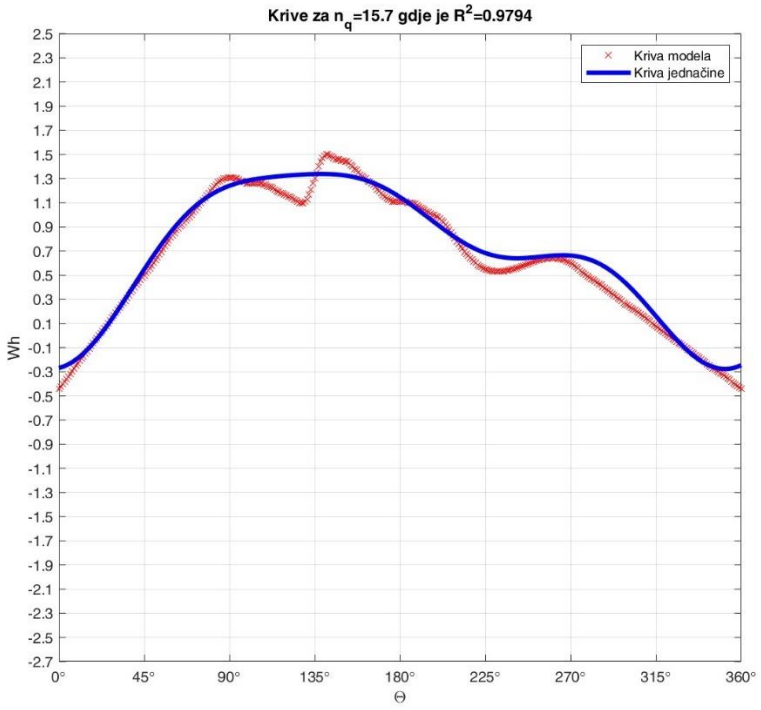
Slika 428. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_3 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



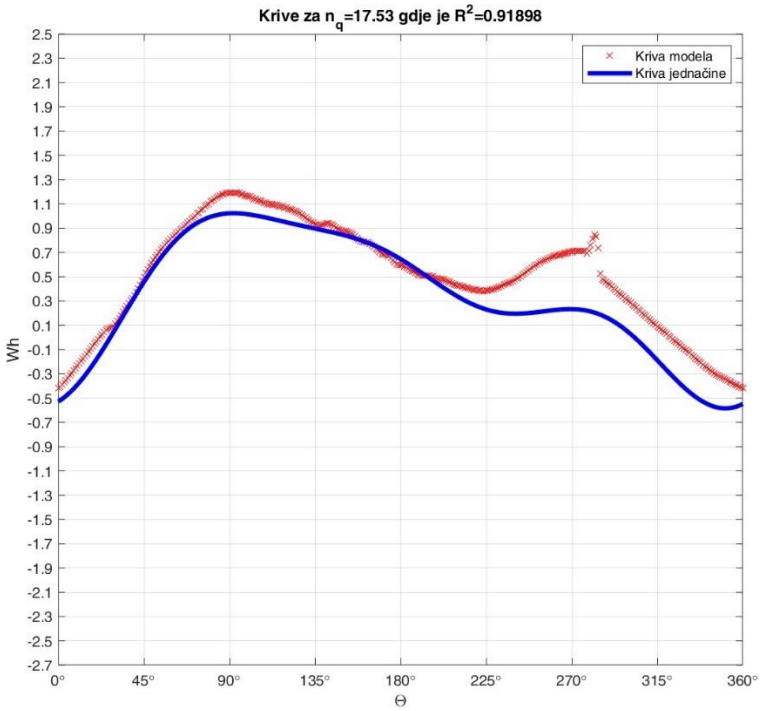
Slika 429. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_3 – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



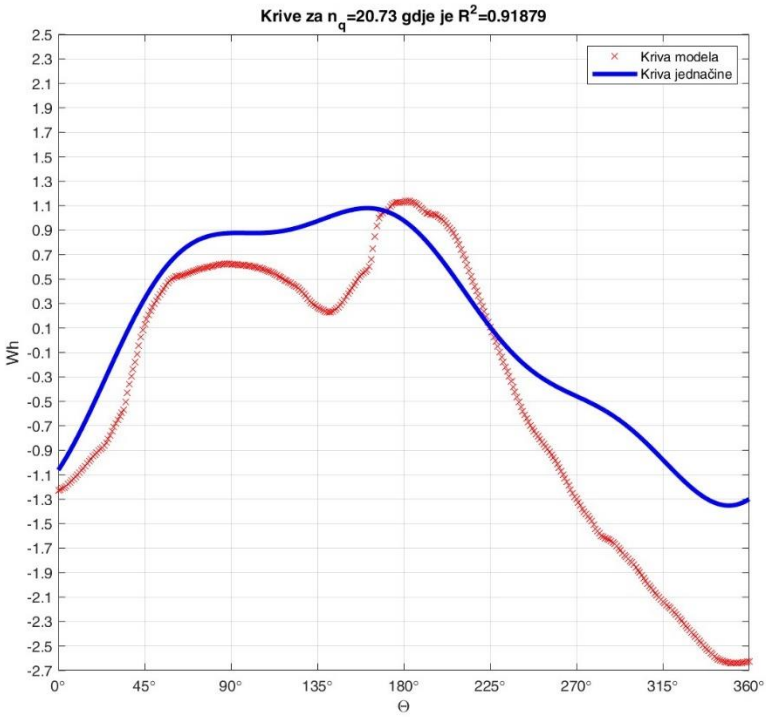
Slika 430. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (w – iz Furijeove funkcije 3 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



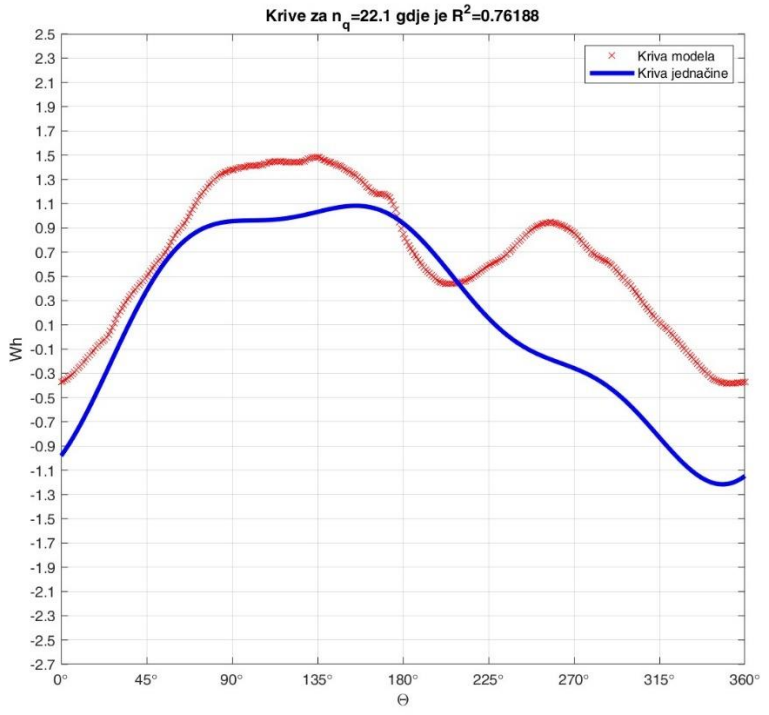
Slika 431. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 15.7.



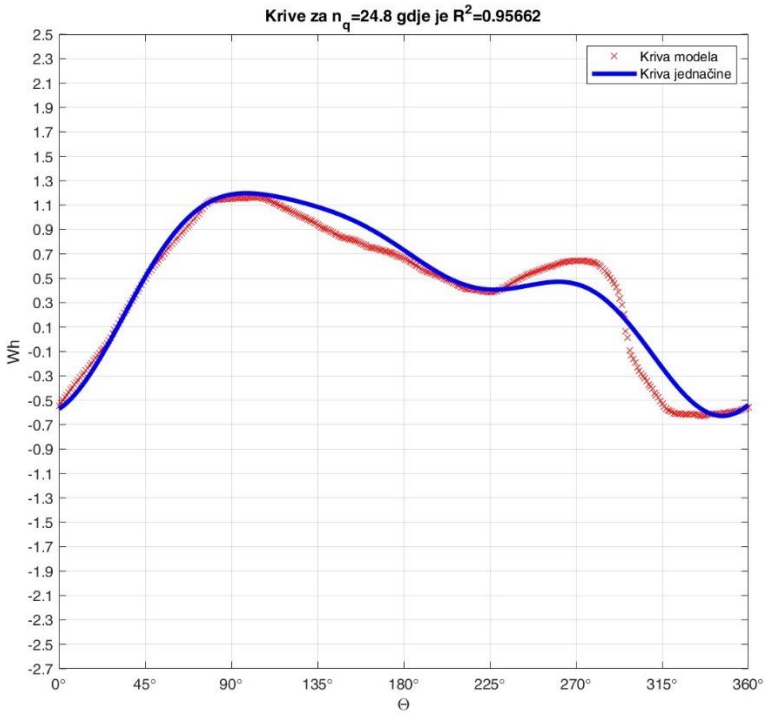
Slika 432. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 17.53.



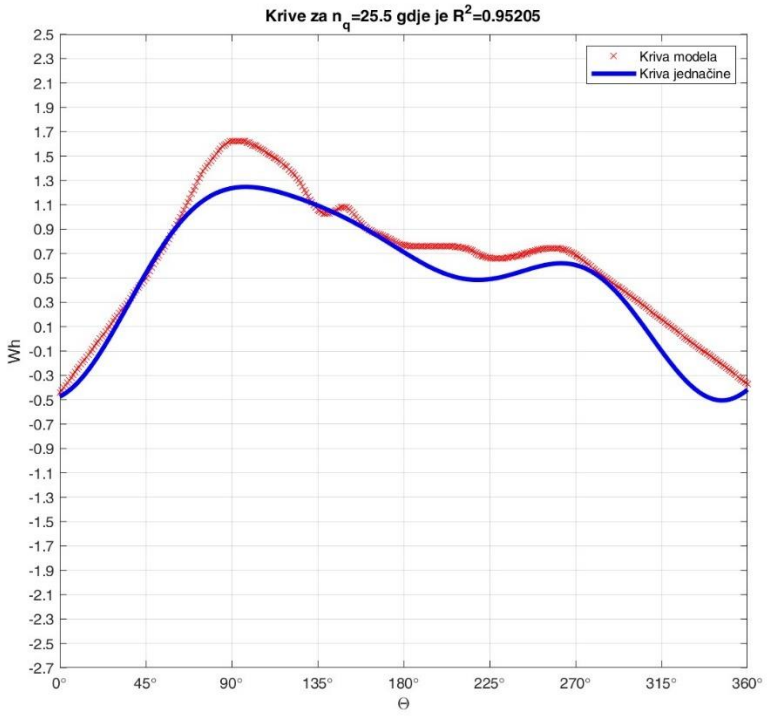
Slika 433. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 20.73.



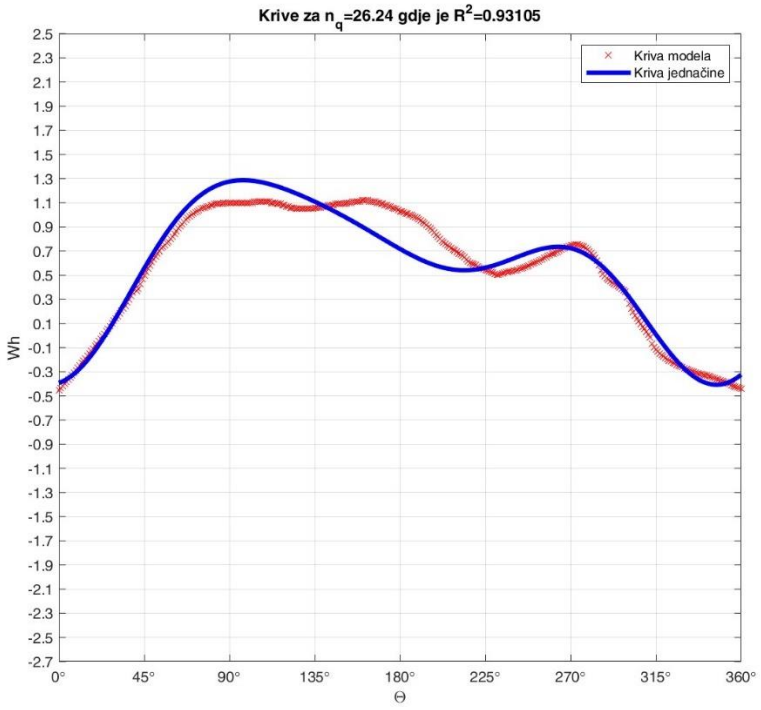
Slika 434. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 22.1.



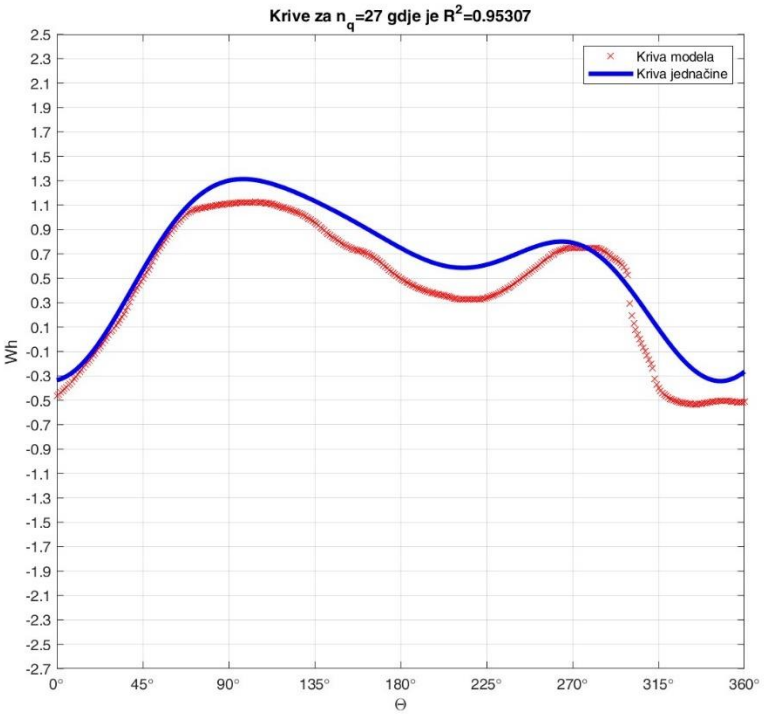
Slika 435. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 24.8.



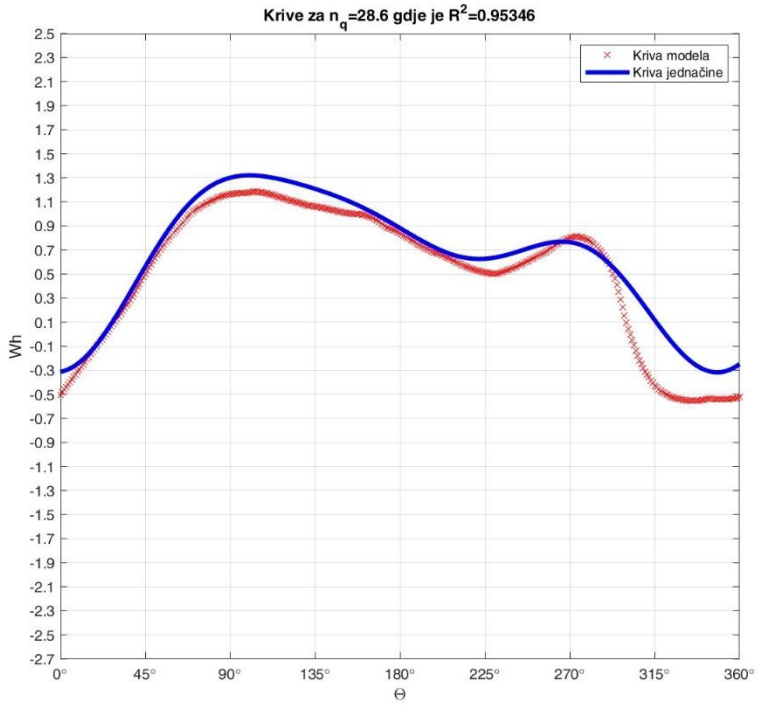
Slika 436. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 25.5.



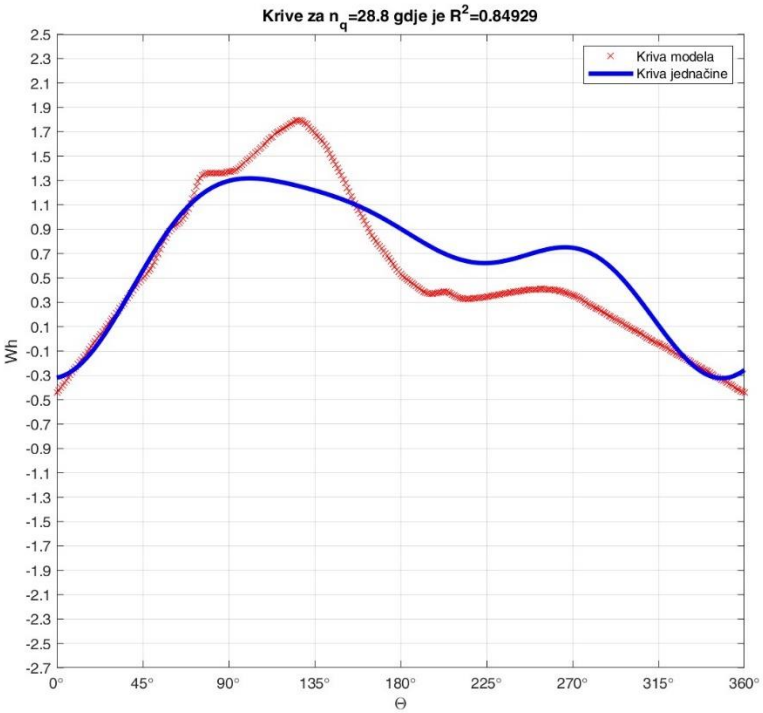
Slika 437. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 26.24.



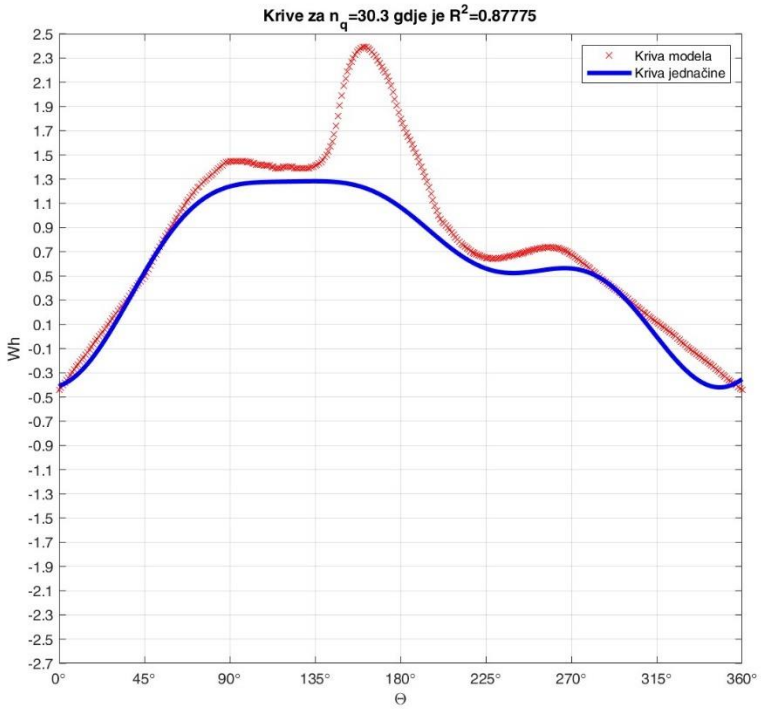
Slika 438. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 27.



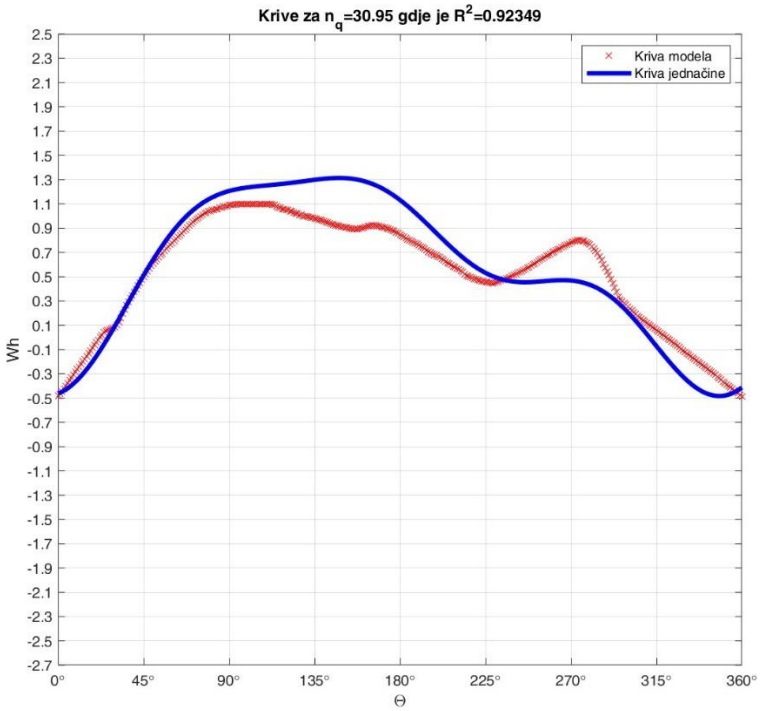
Slika 439. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.6.



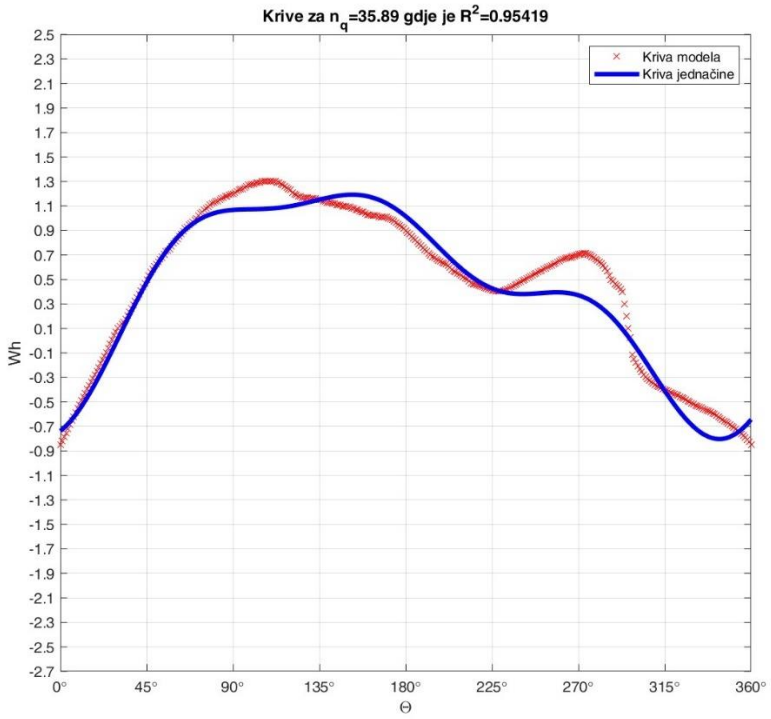
Slika 440. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.8.



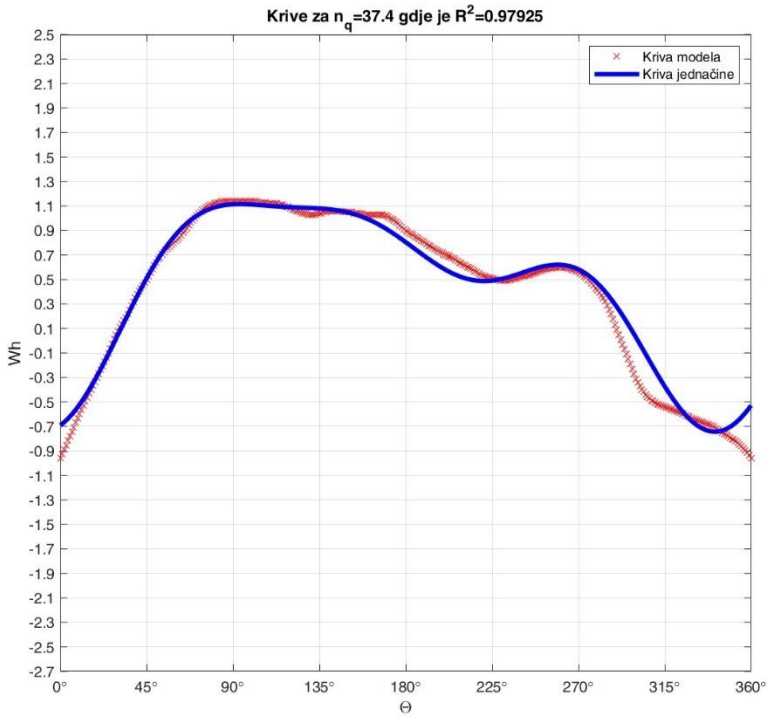
Slika 441. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.3.



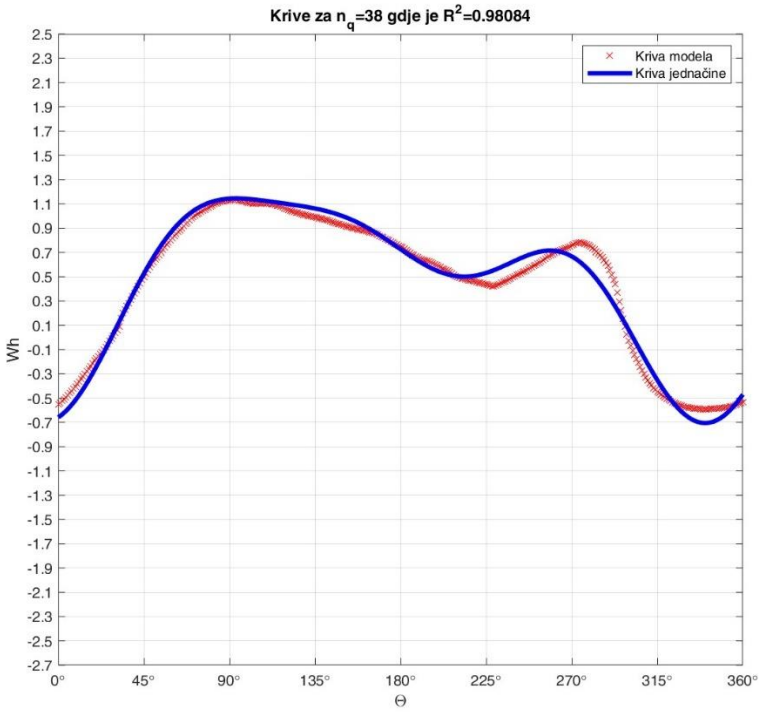
Slika 442. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.95.



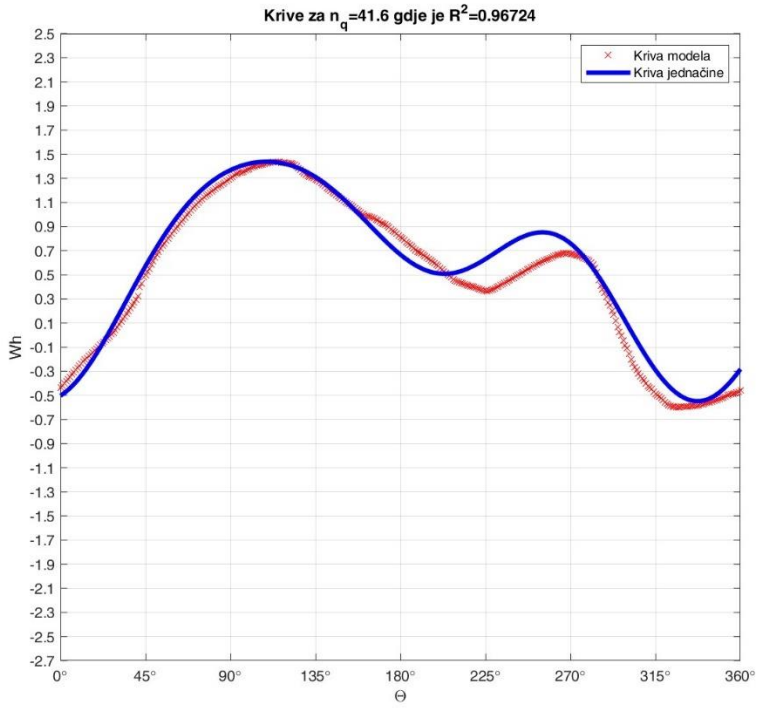
Slika 443. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 35.89.



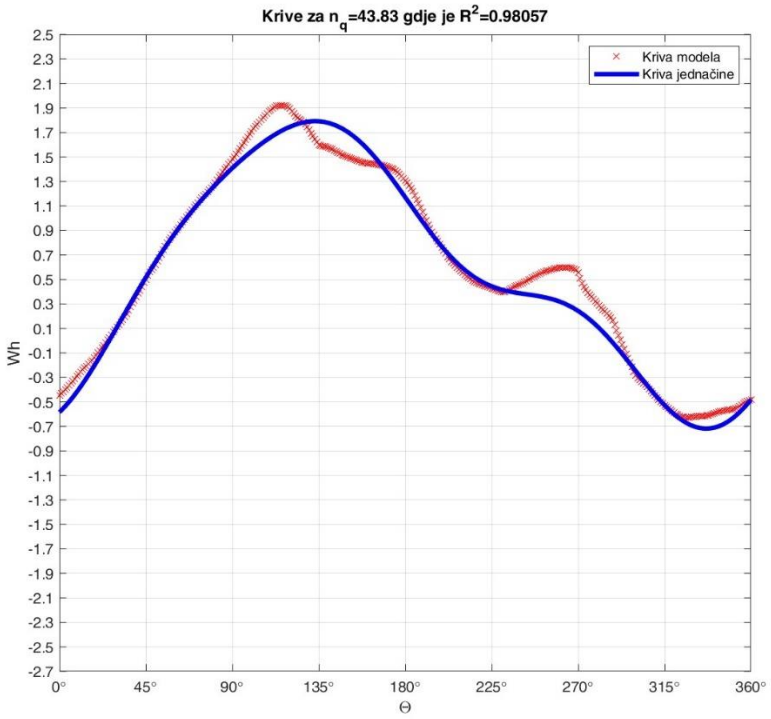
Slika 444. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 37.4.



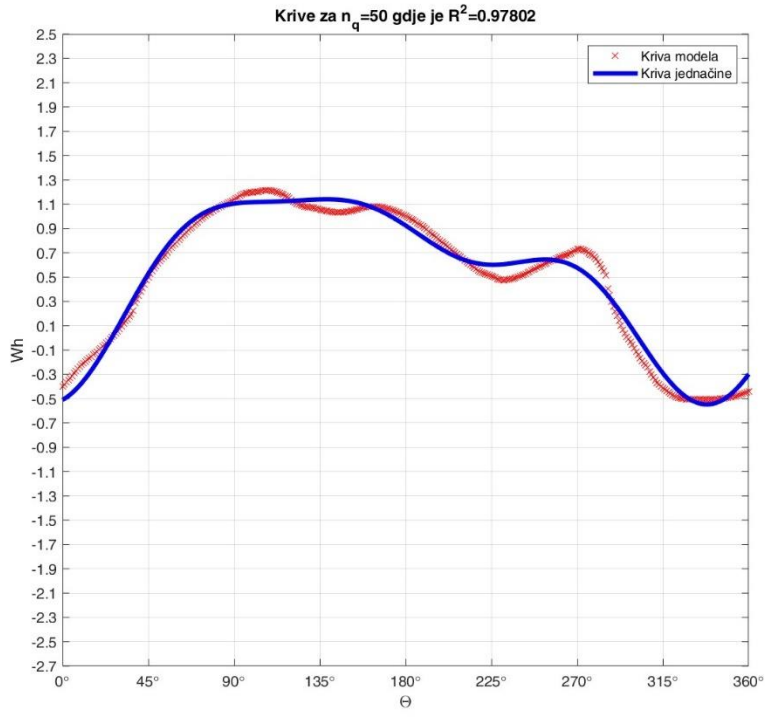
Slika 445. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 38.



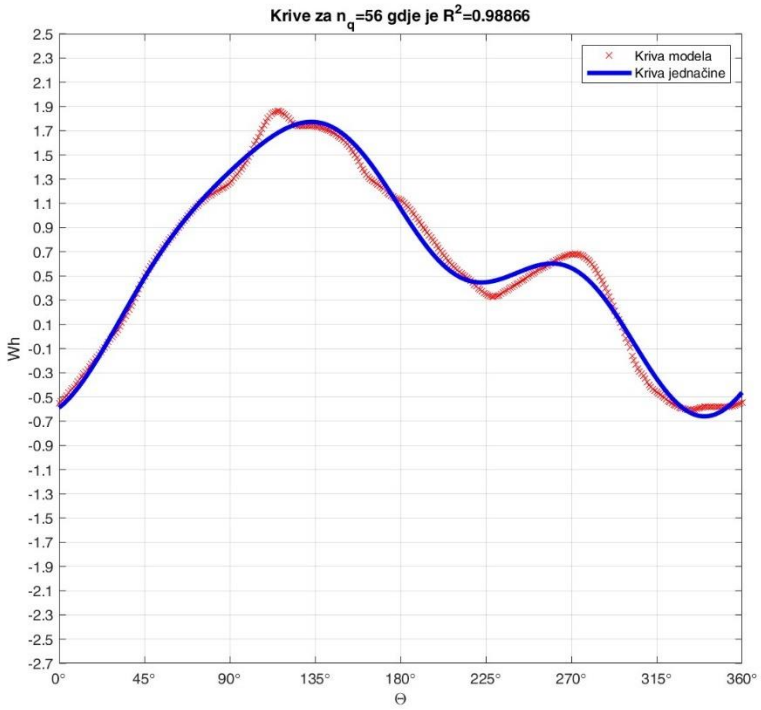
Slika 446. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 41.6.



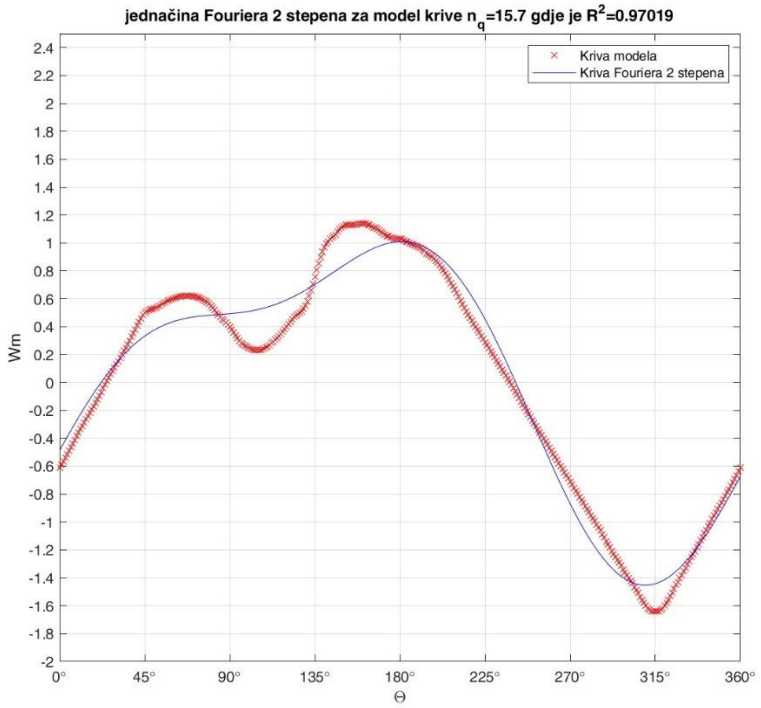
Slika 447. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 43.83.



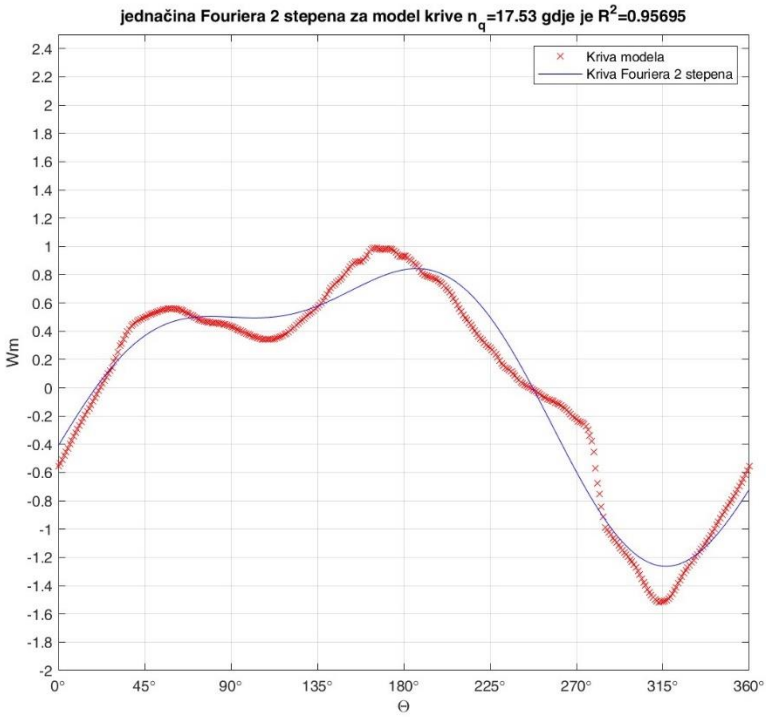
Slika 448. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 50.



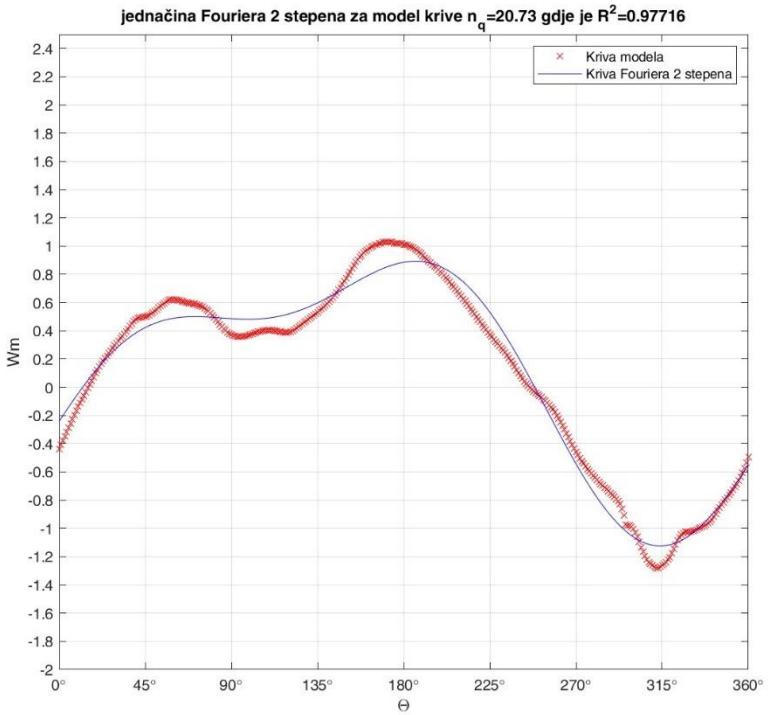
Slika 449. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 56.



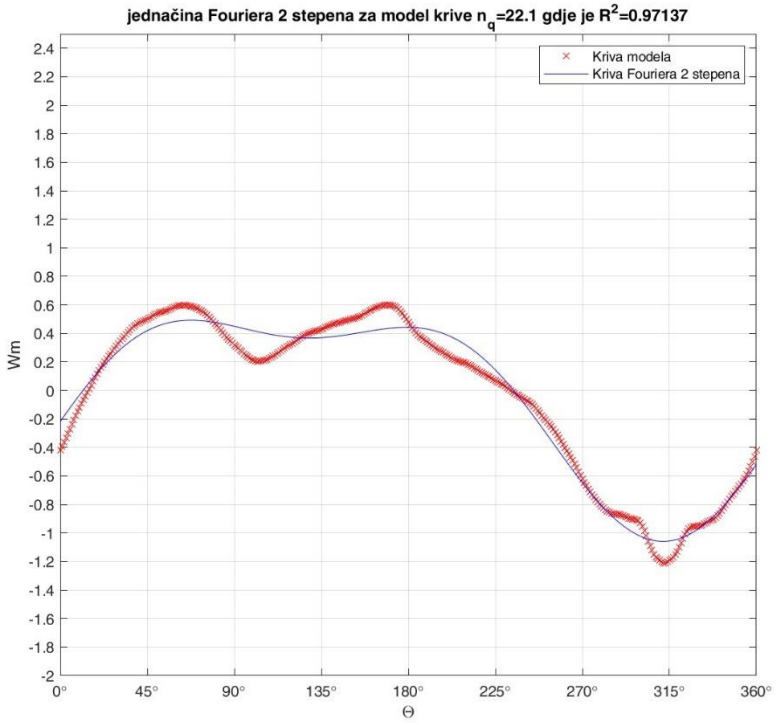
Slika 450. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.97019)), za *Wm* karakteristiku.



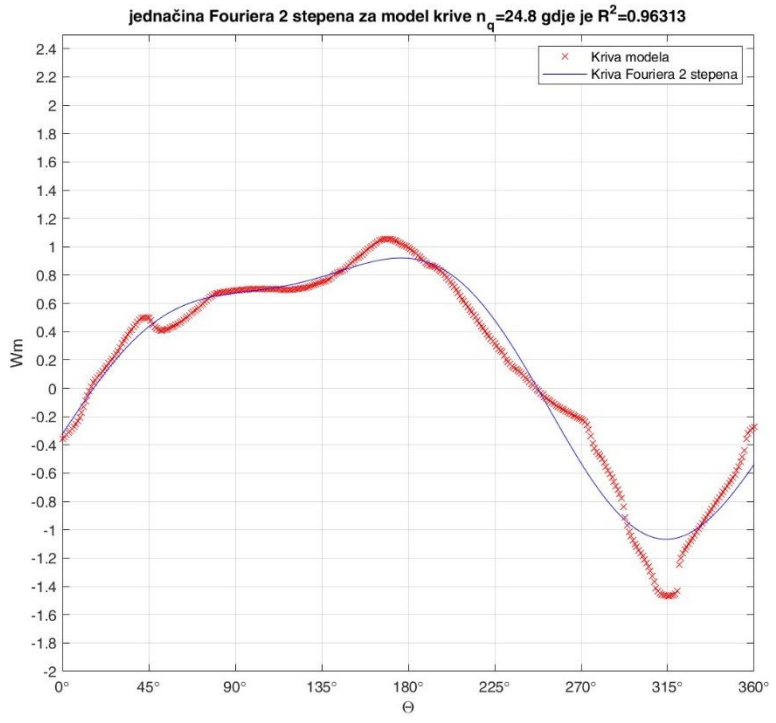
Slika 451. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.95695)), za Wm karakteristiku.



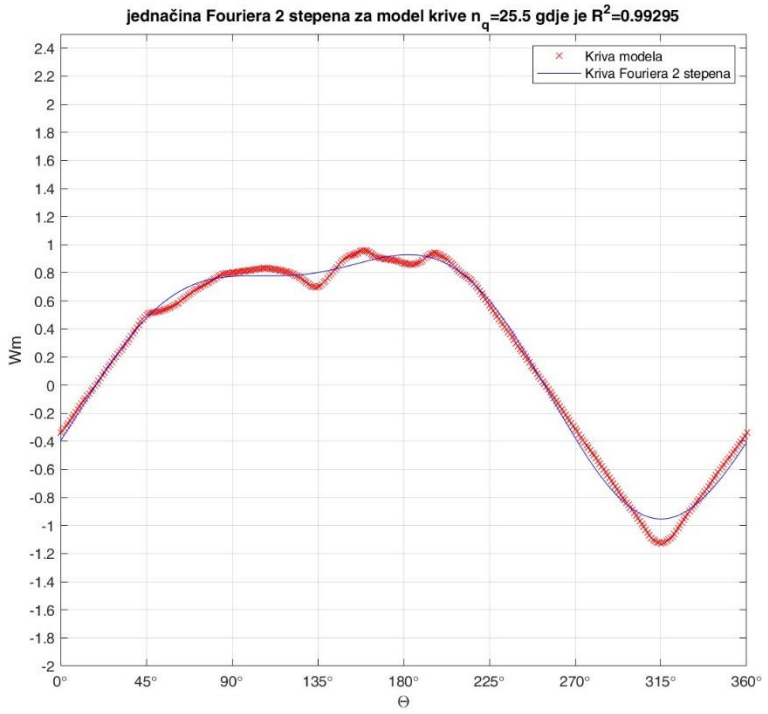
Slika 452. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.97716)), za Wm karakteristiku.



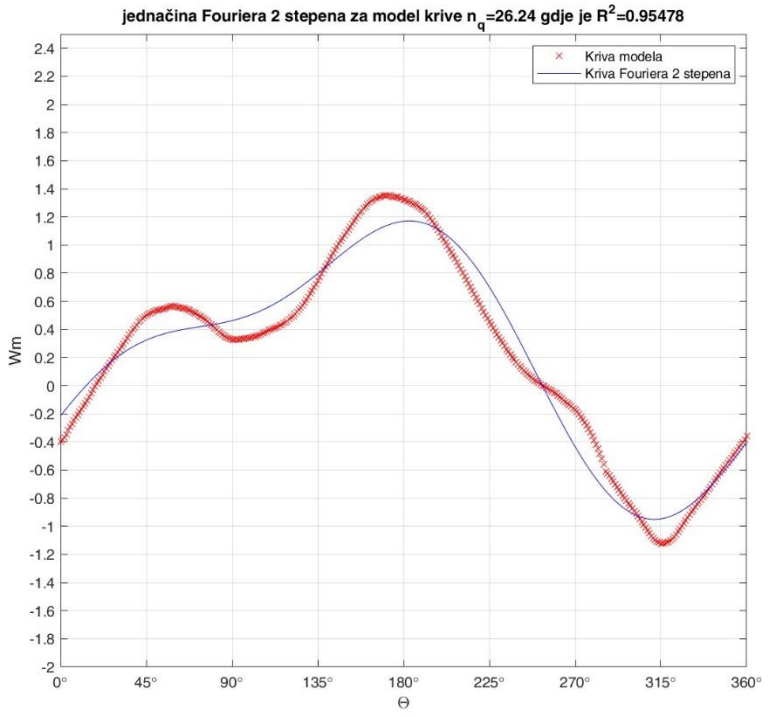
Slika 453. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.97137)), za *Wm* karakteristiku.



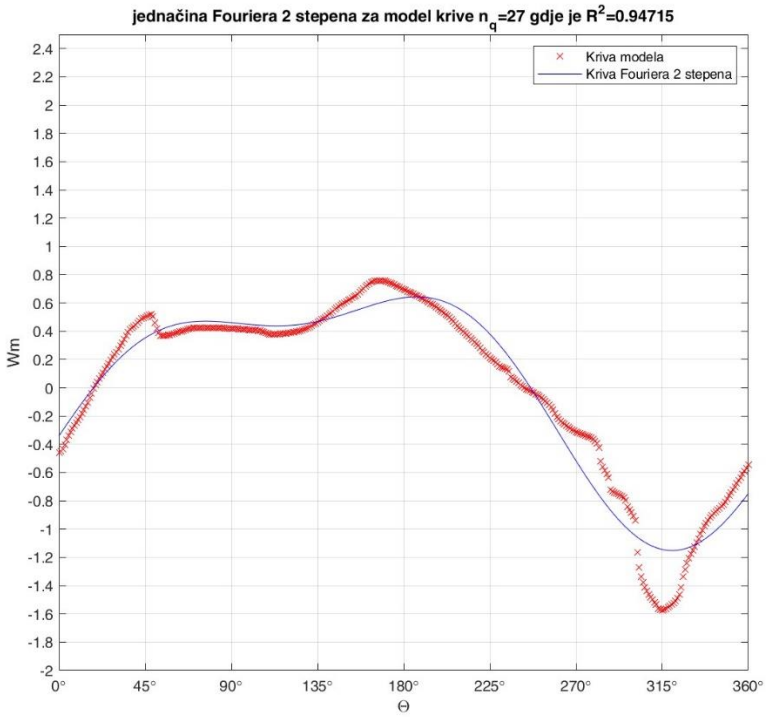
Slika 454. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.96313)), za *Wm* karakteristiku.



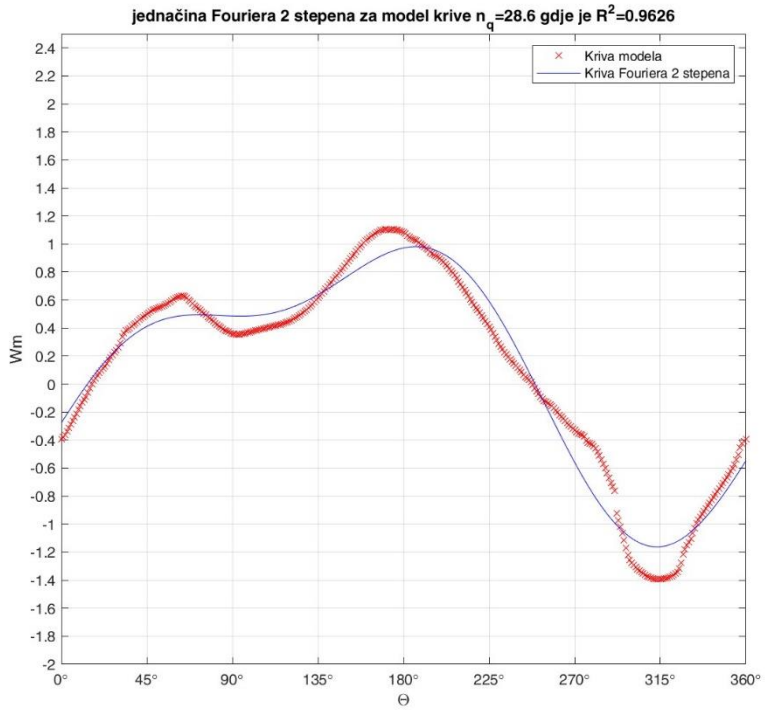
Slika 455. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99295)), za Wm karakteristiku.



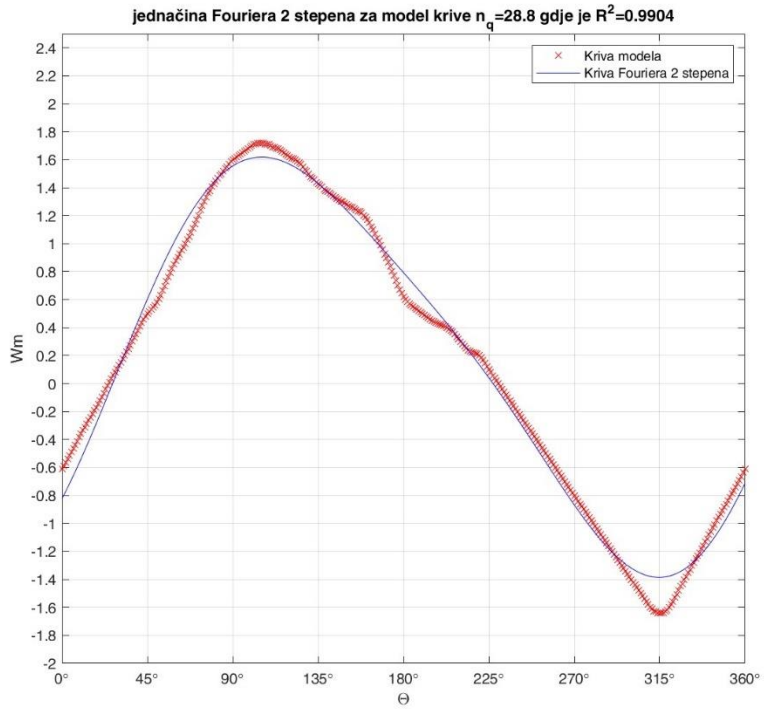
Slika 456. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.95478)), za Wm karakteristiku.



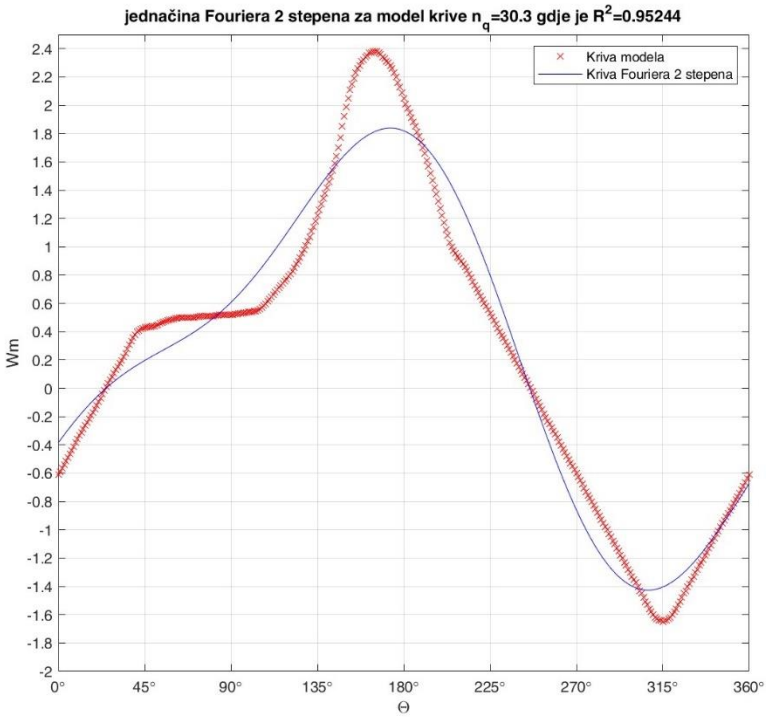
Slika 457. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.94715)), za *Wm* karakteristiku.



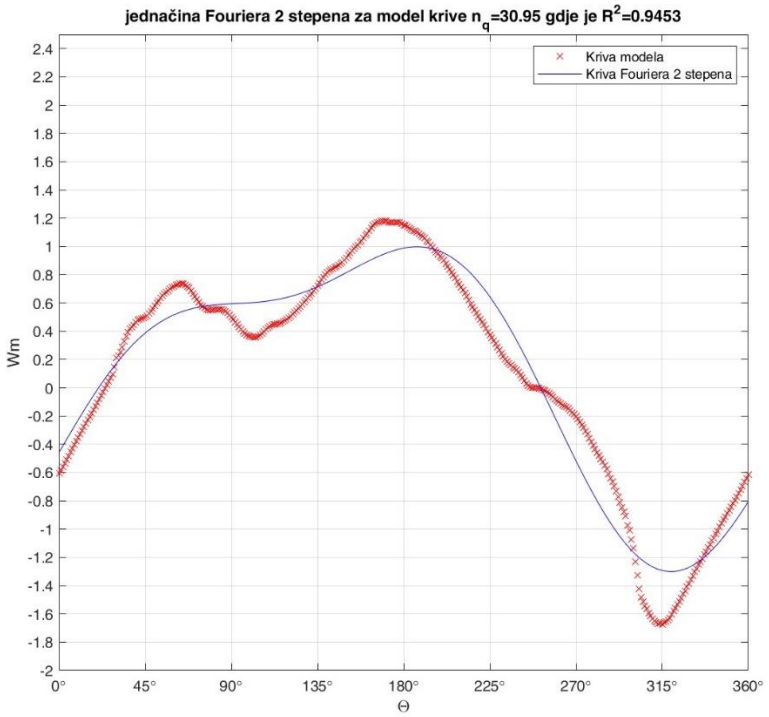
Slika 458. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.9626)), za *Wm* karakteristiku.



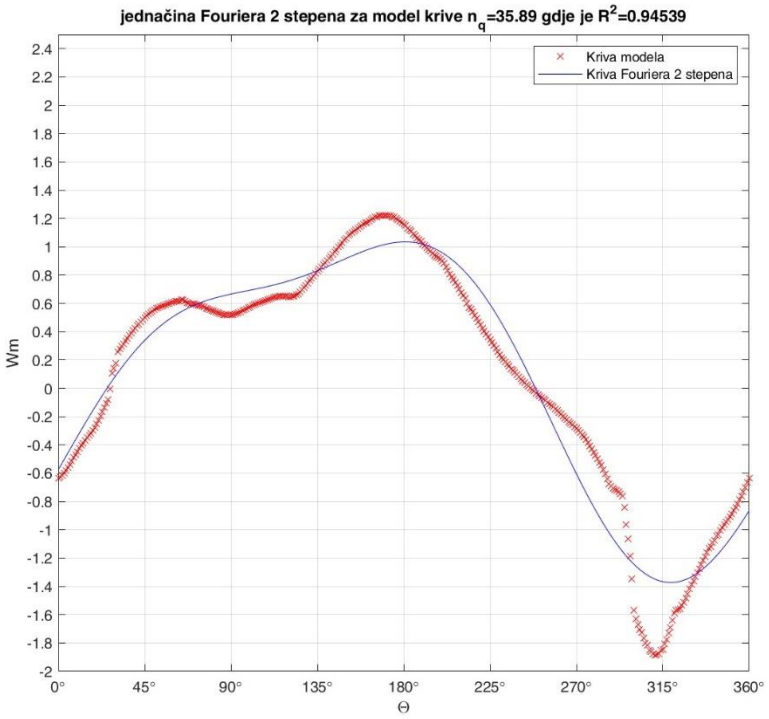
Slika 459. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.9904)), za Wm karakteristiku.



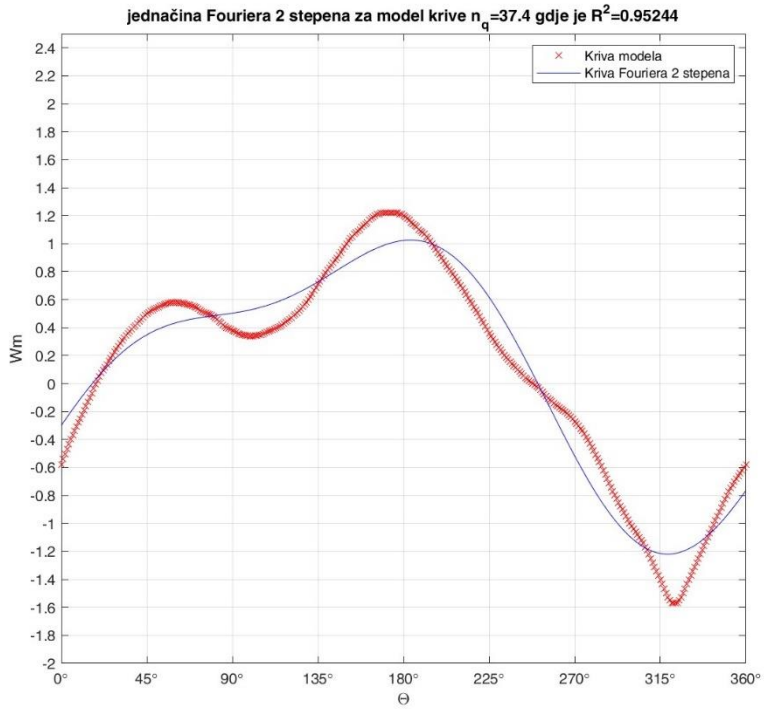
Slika 460. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.95244)), za Wm karakteristiku.



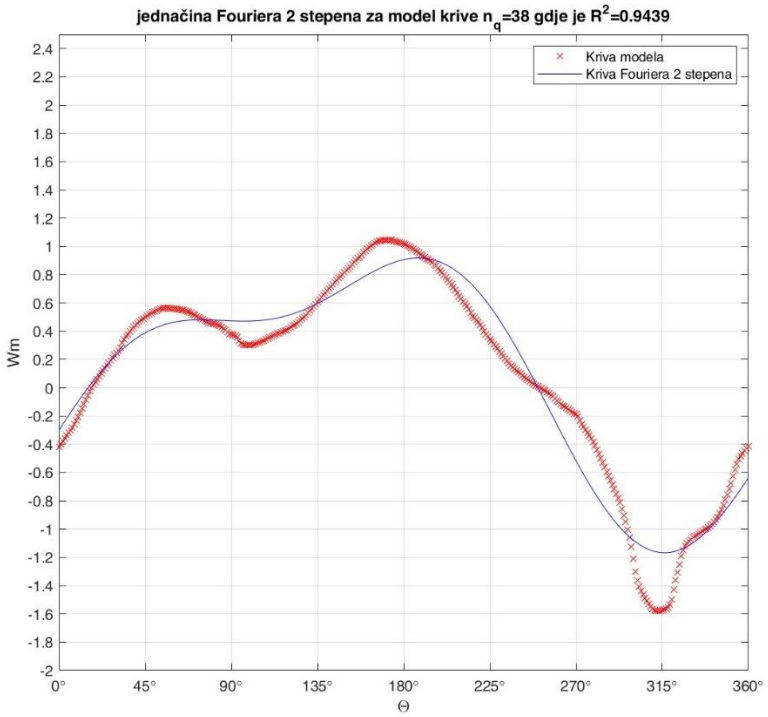
Slika 461. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.9453)), za Wm karakteristiku.



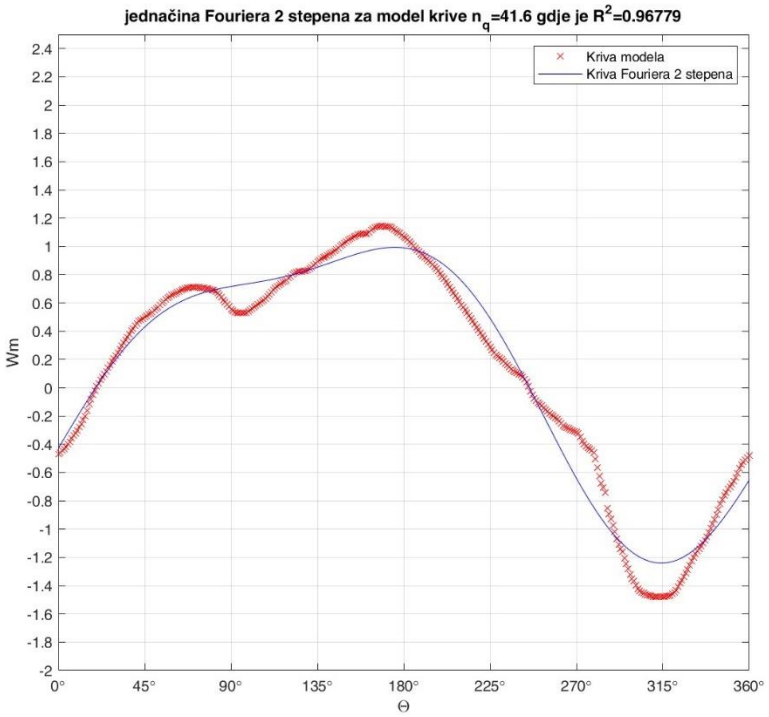
Slika 462. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.94539)), za Wm karakteristiku.



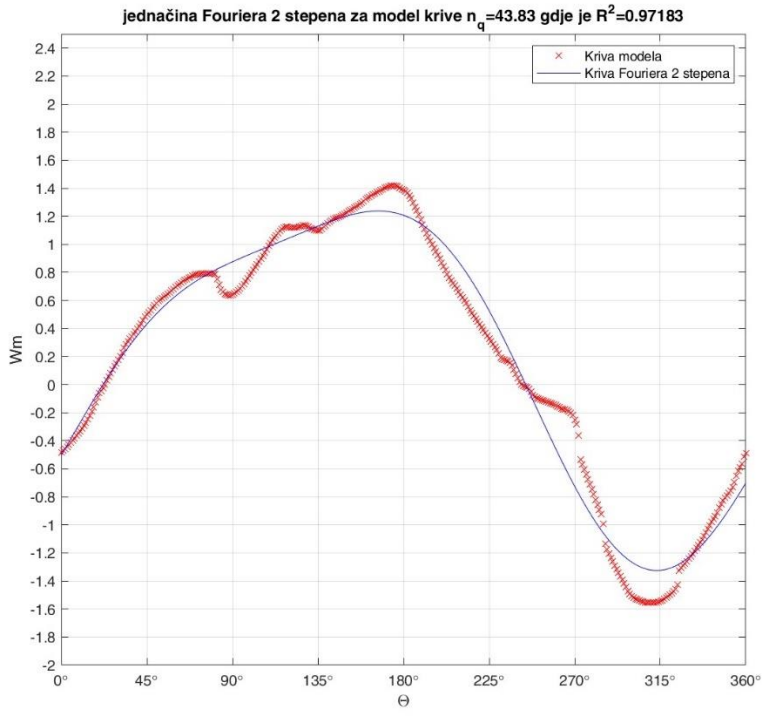
Slika 463. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.95244)), za Wm karakteristiku.



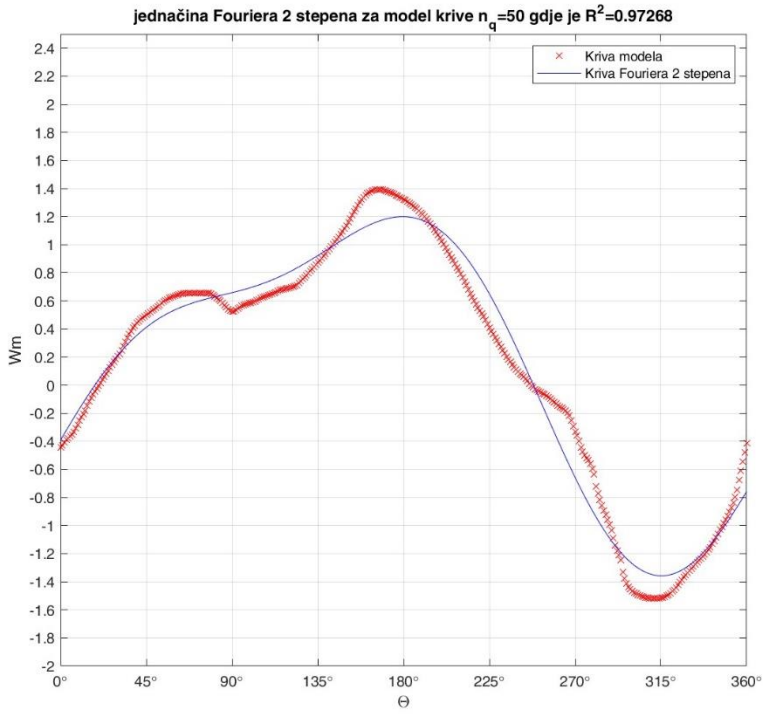
Slika 464. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.9439)), za Wm karakteristiku.



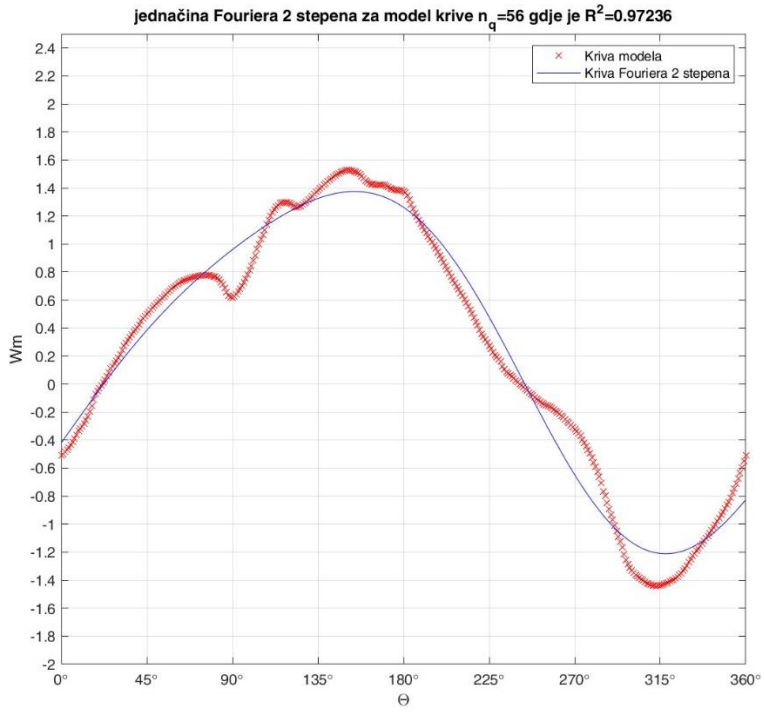
Slika 465. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.96779)), za Wm karakteristiku.



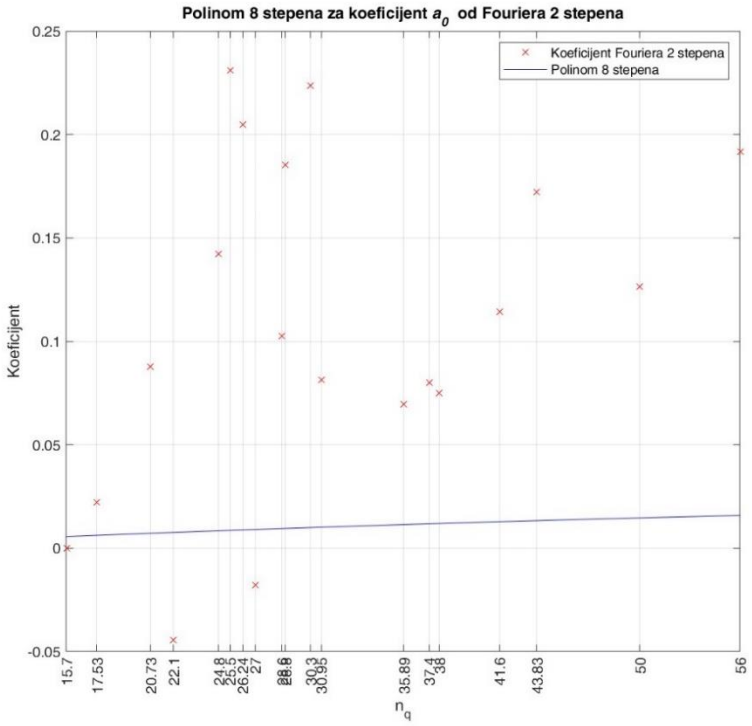
Slika 466. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.97183)), za Wm karakteristiku.



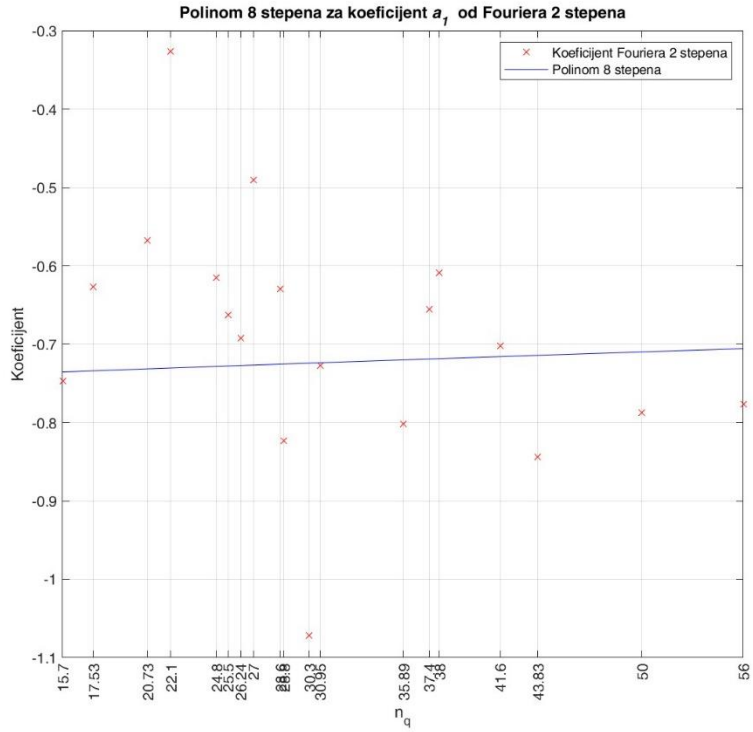
Slika 467. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=50 (R^2=0.97268)), za *Wm* karakteristiku.



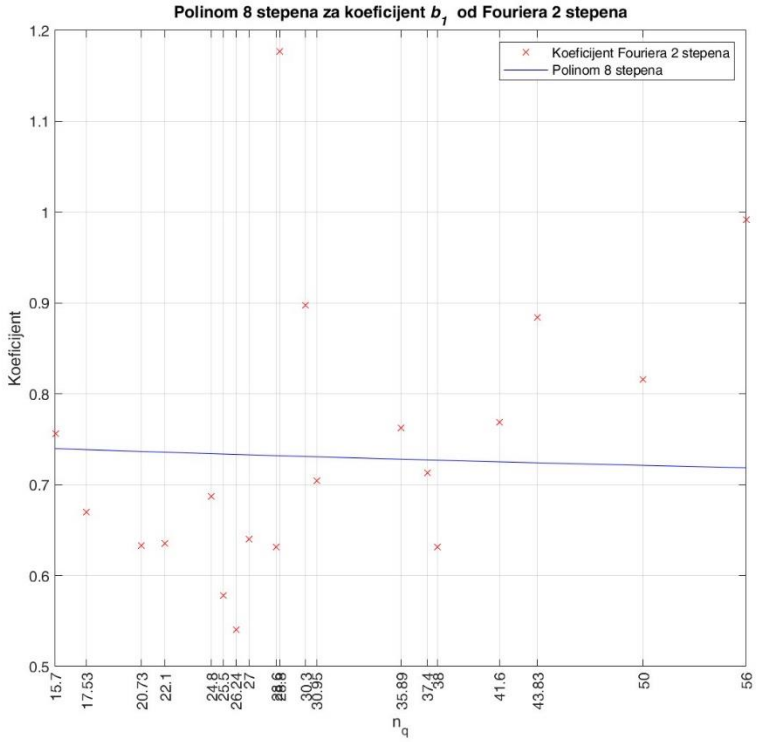
Slika 468. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=56 (R^2=0.97236)), za *Wm* karakteristiku.



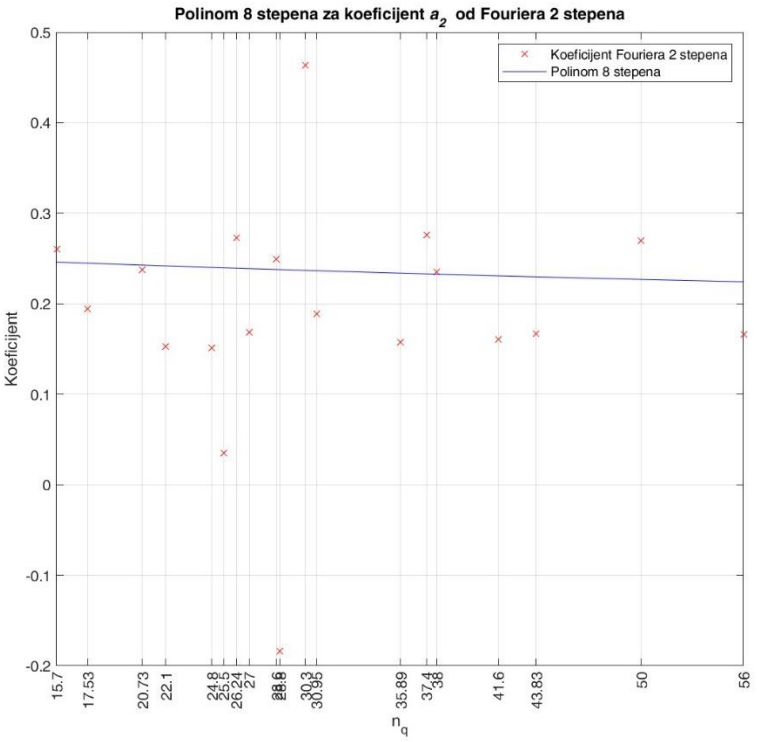
Slika 469. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_0 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



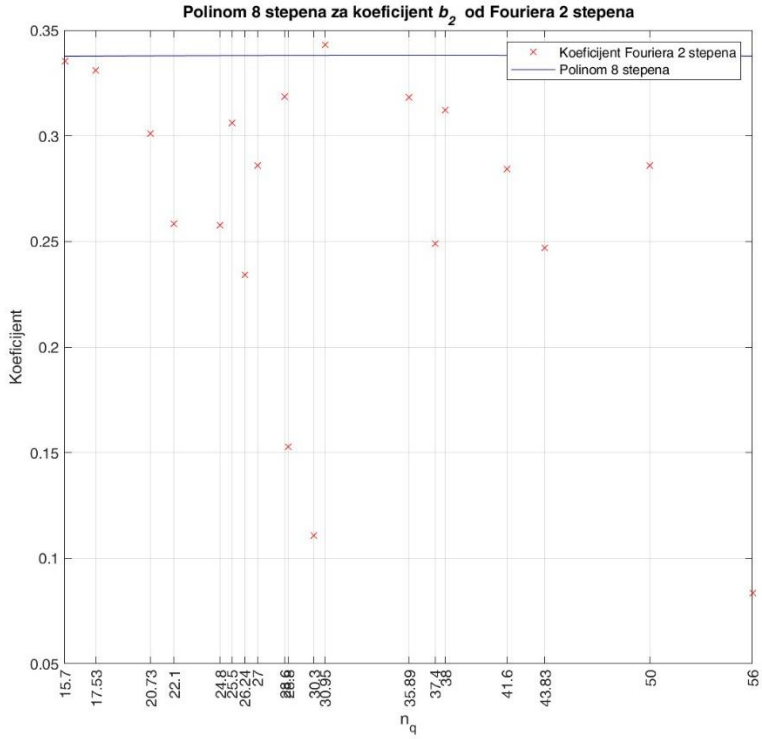
Slika 470. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



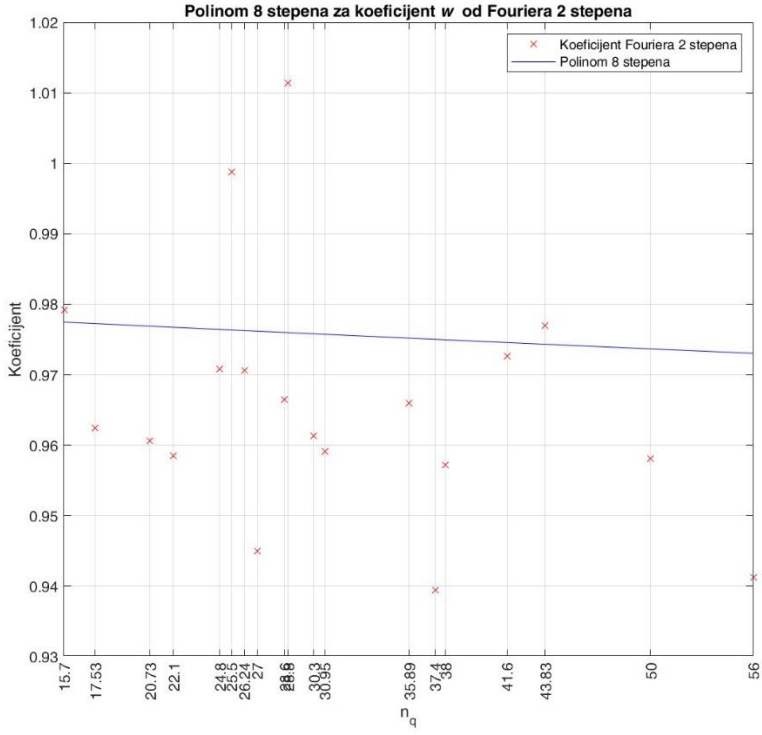
Slika 471. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



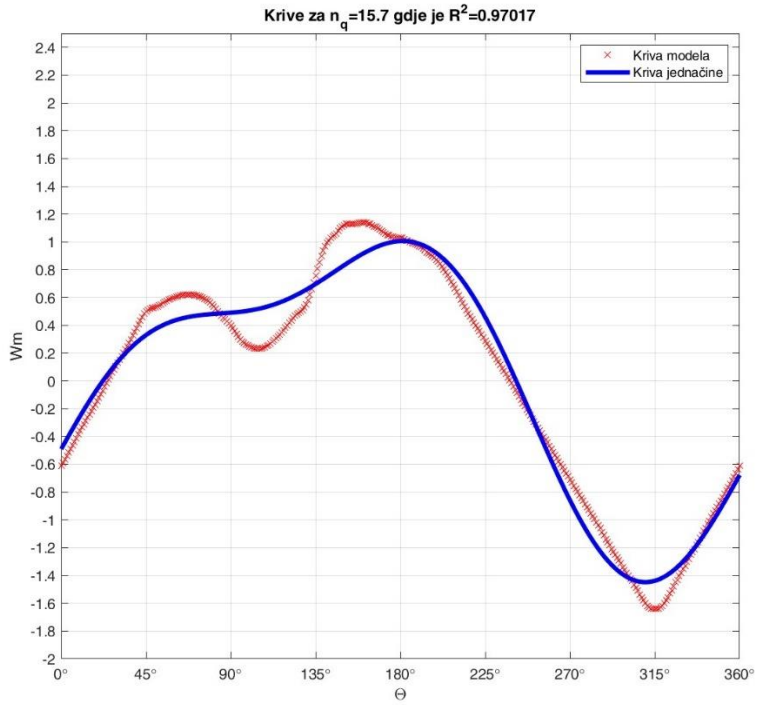
Slika 472. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



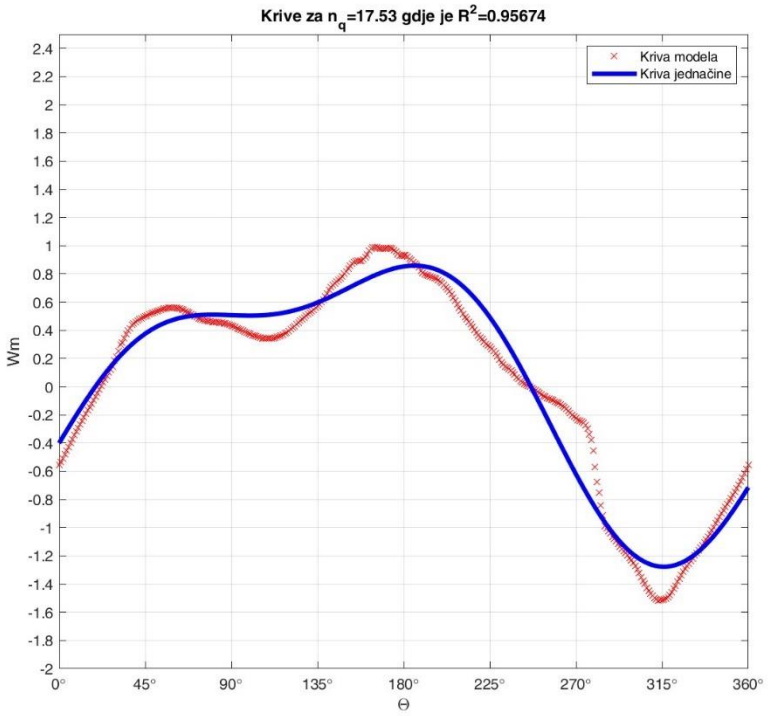
Slika 473. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



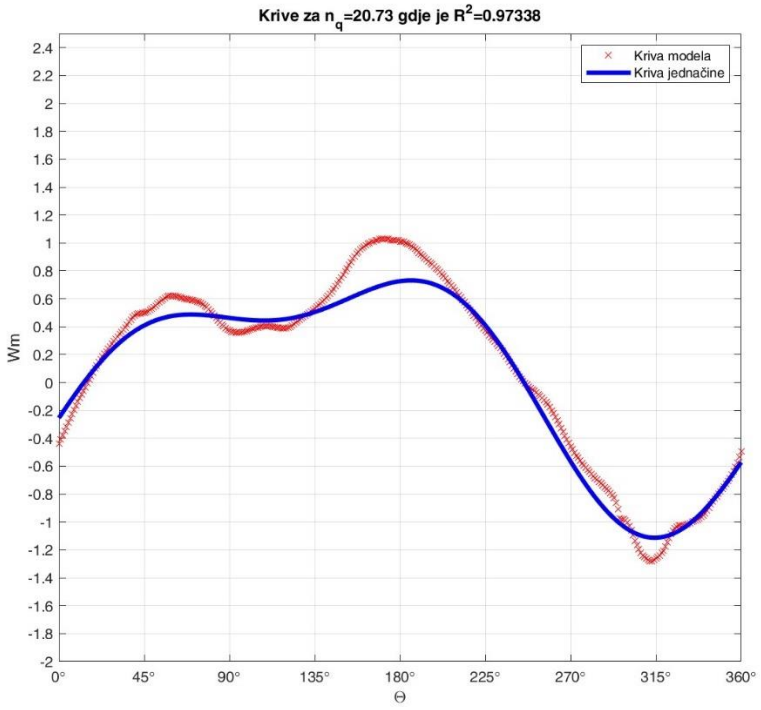
Slika 474. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (w – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



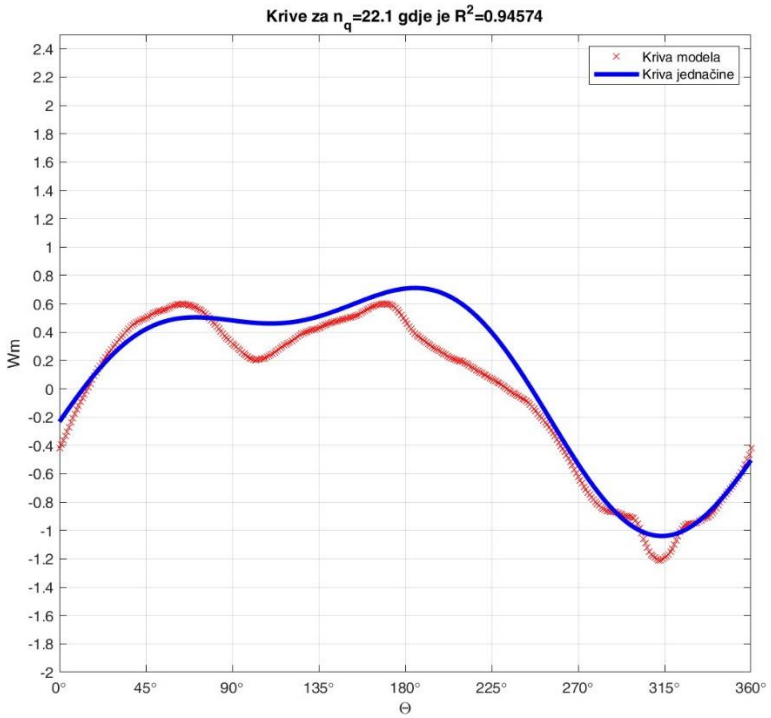
Slika 475. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 15.7.



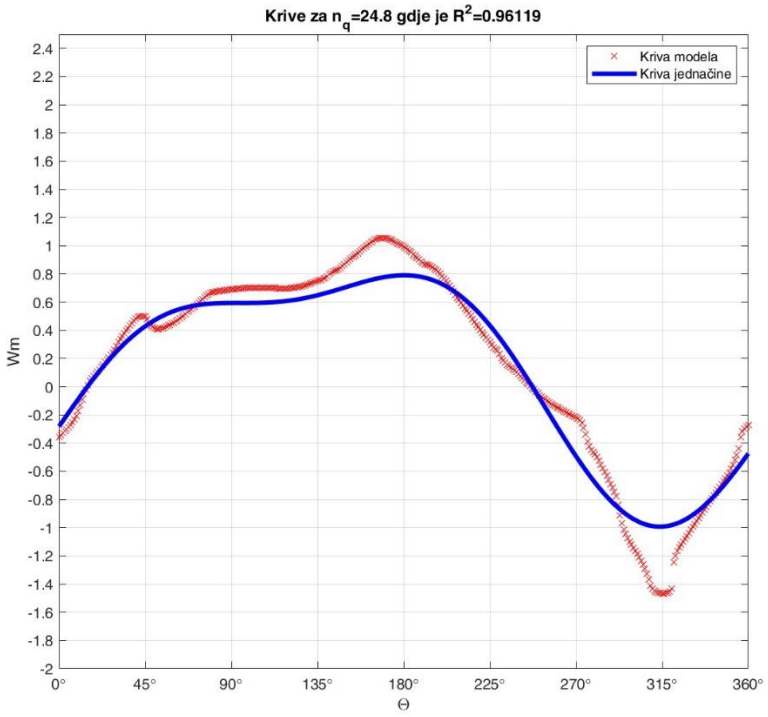
Slika 476. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 17.53.



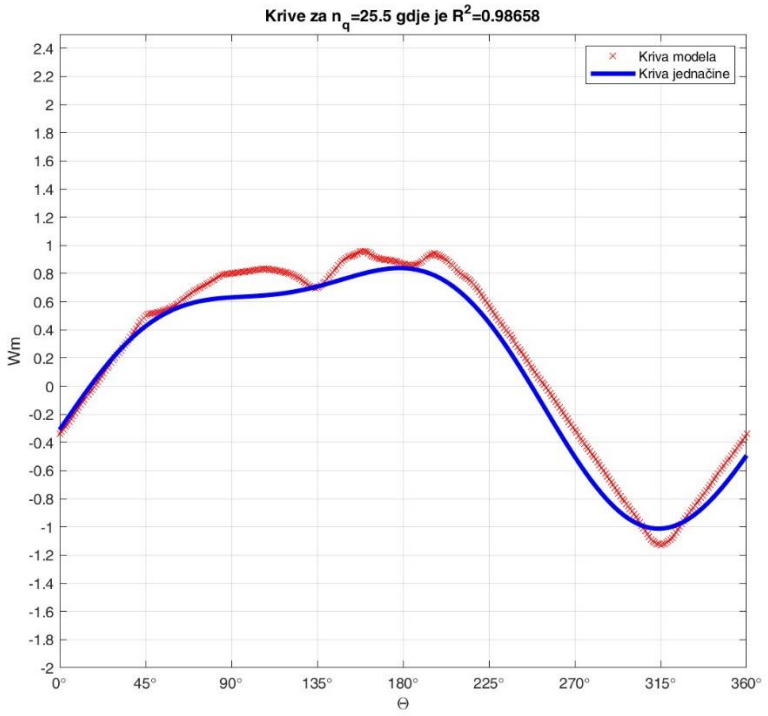
Slika 477. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 20.73.



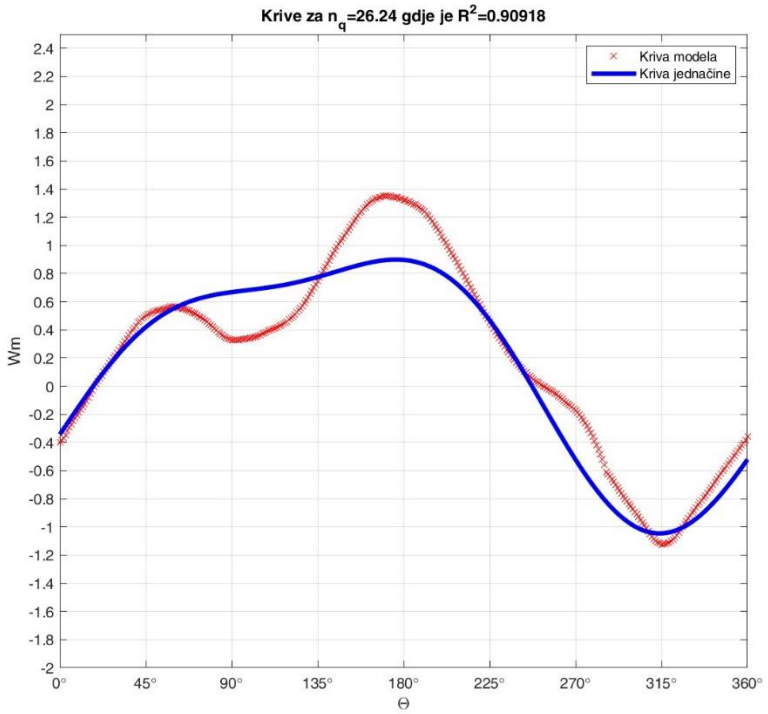
Slika 478. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 22.1.



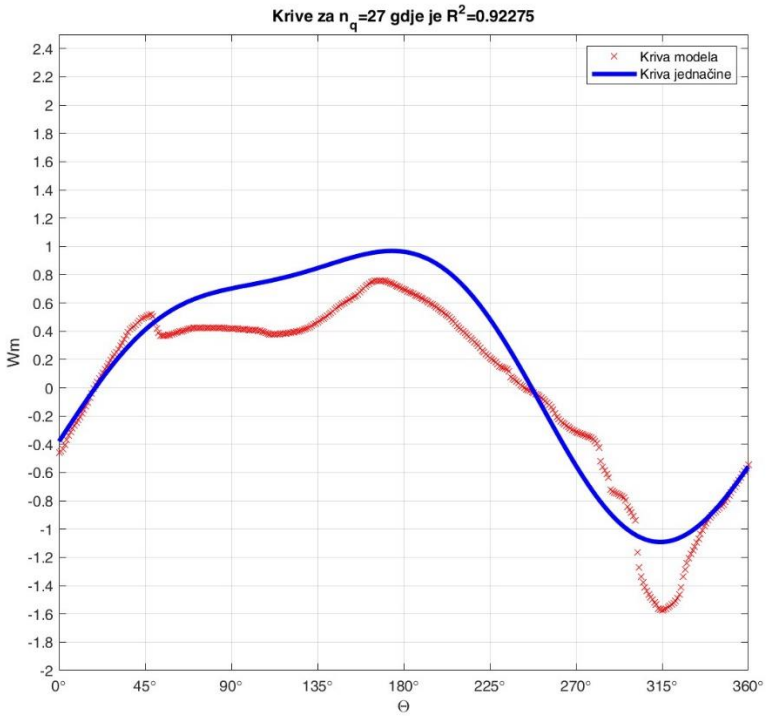
Slika 479. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 24.8.



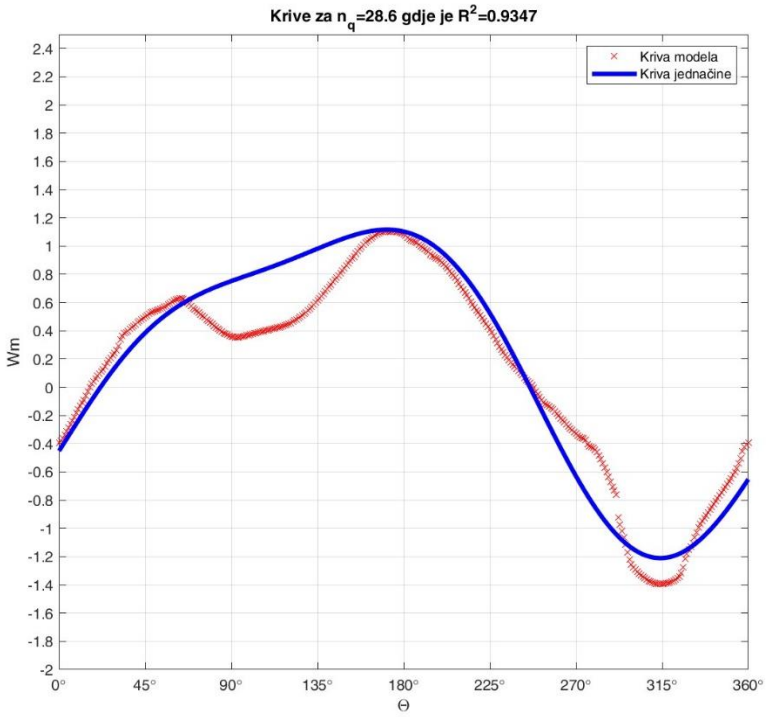
Slika 480. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 25.5.



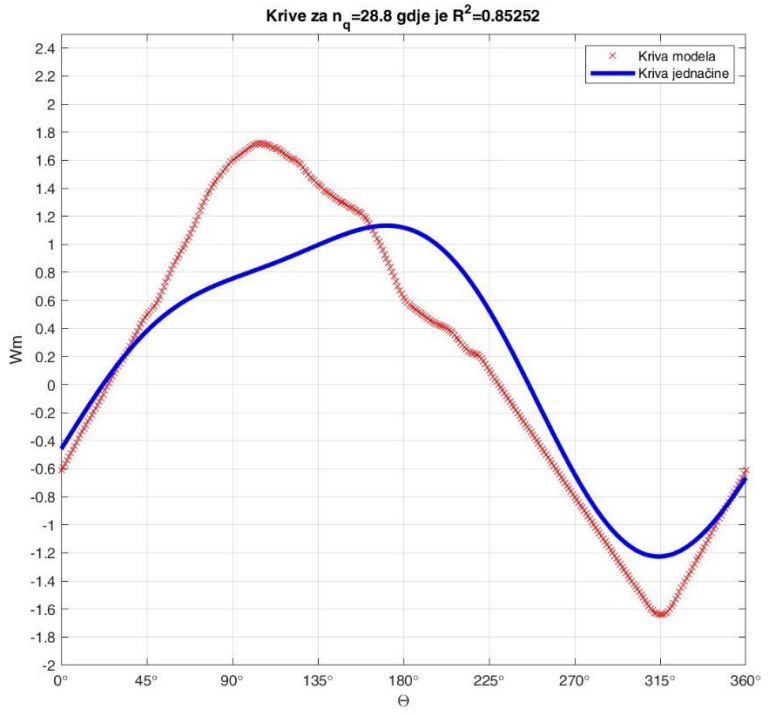
Slika 481. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 26.24.



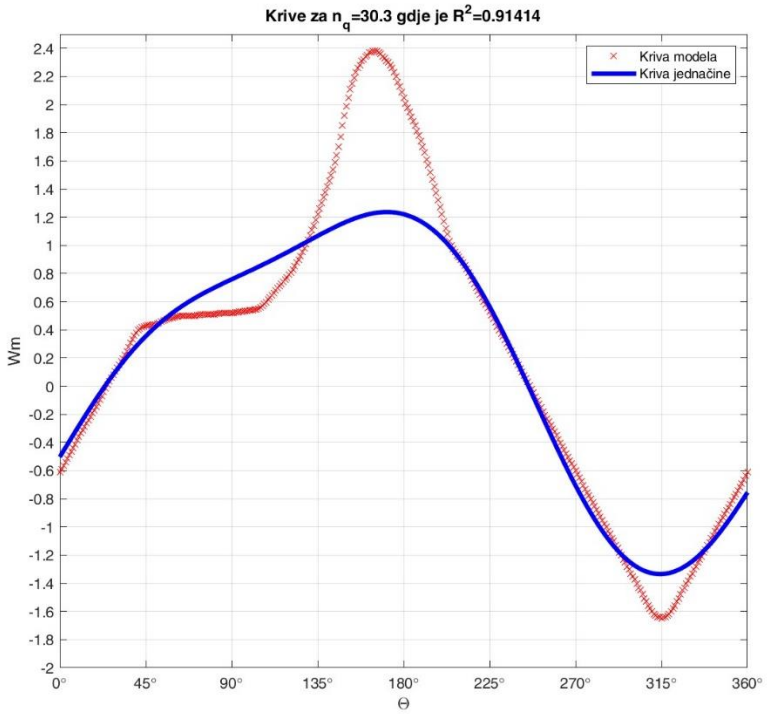
Slika 482. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 27.



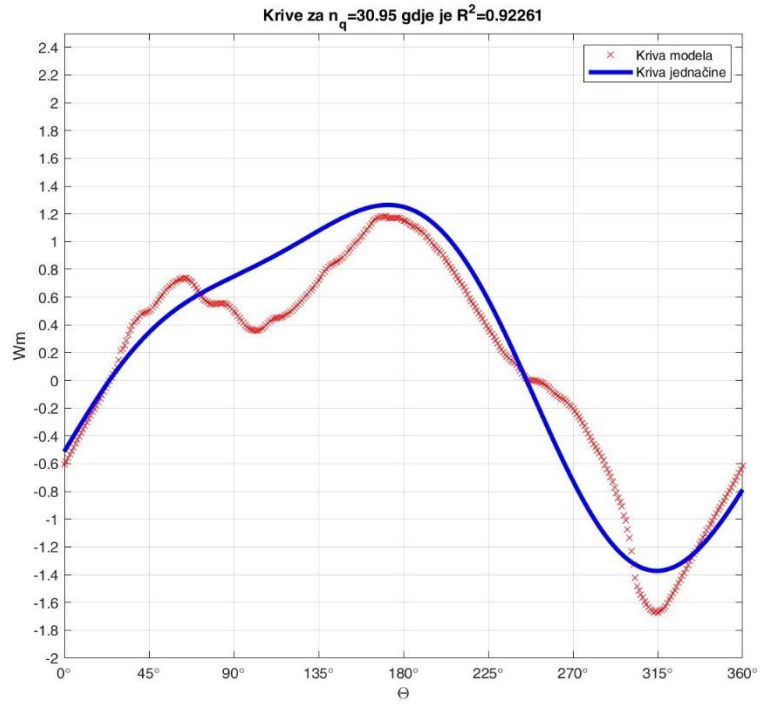
Slika 483. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.6.



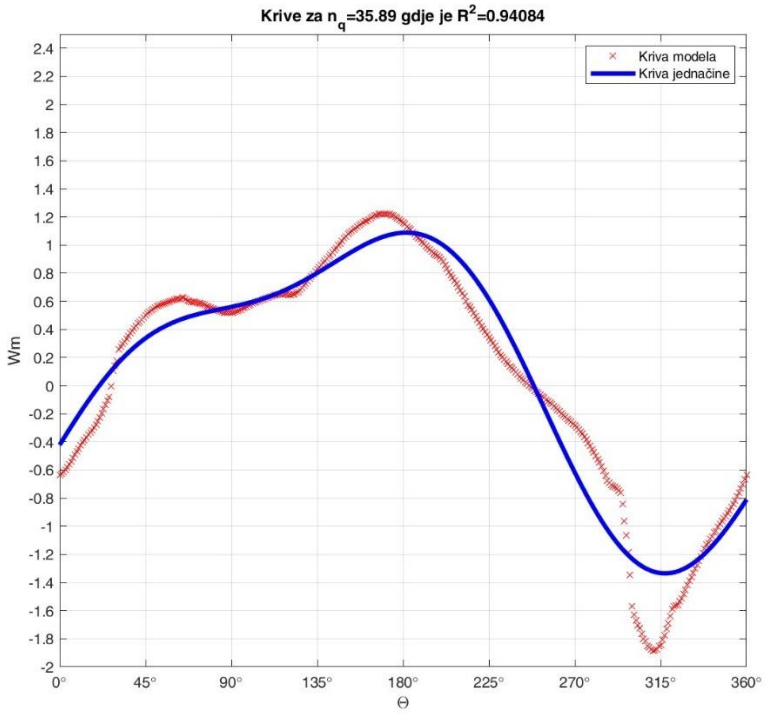
Slika 484. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.8.



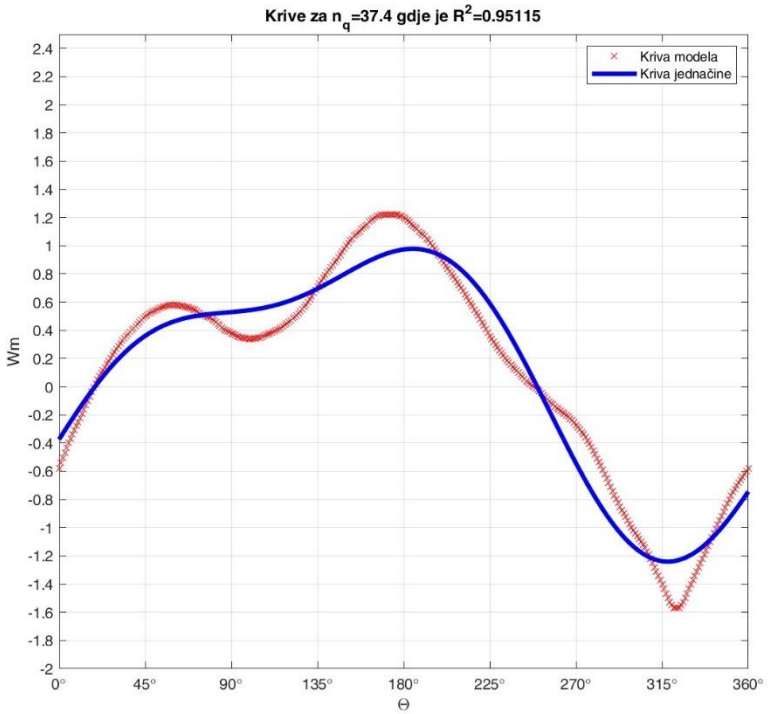
Slika 485. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.3.



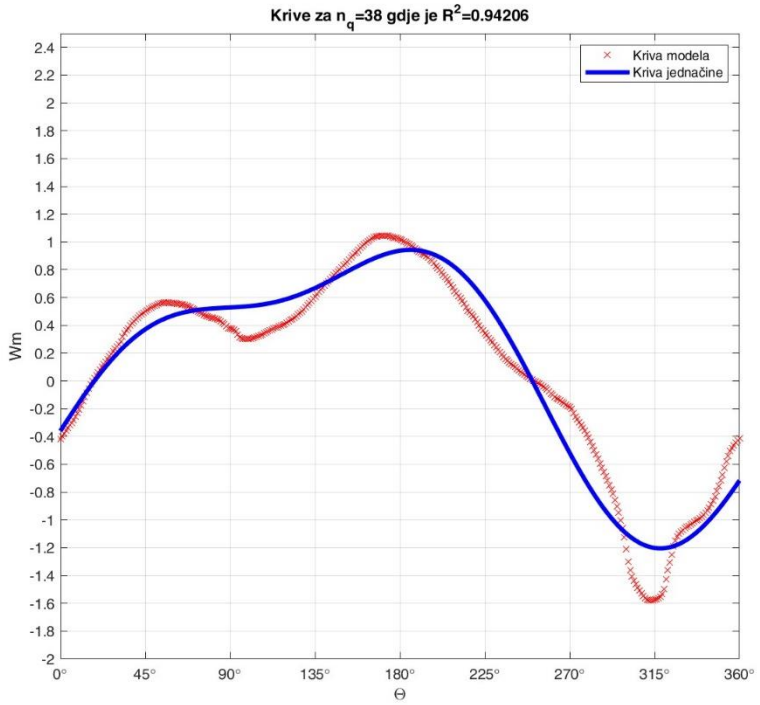
Slika 486. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.95.



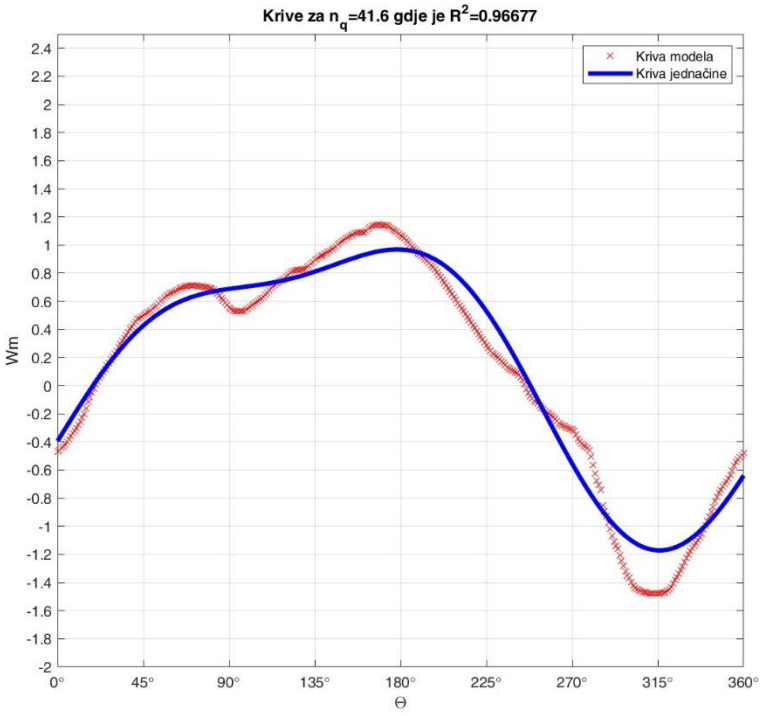
Slika 487. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 35.89.



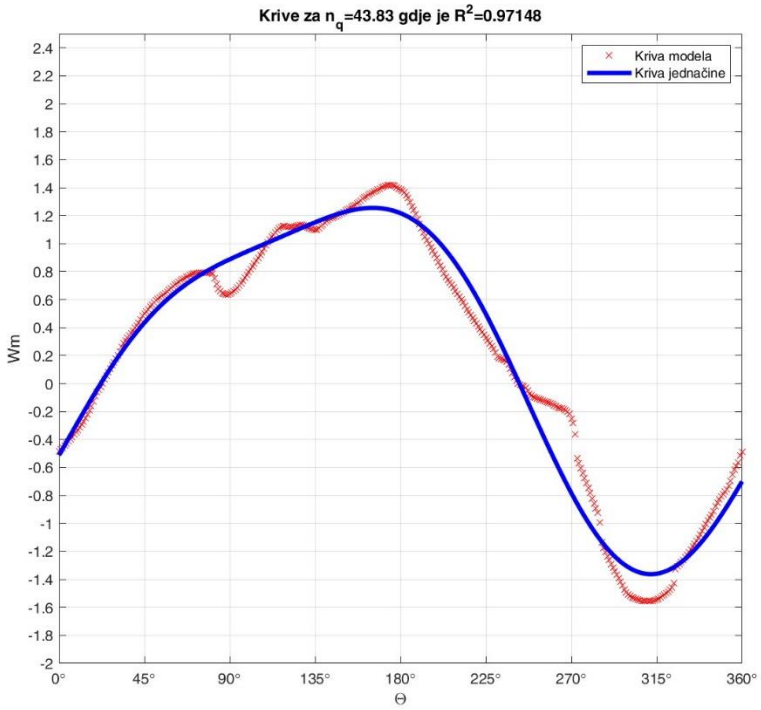
Slika 488. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 37.4.



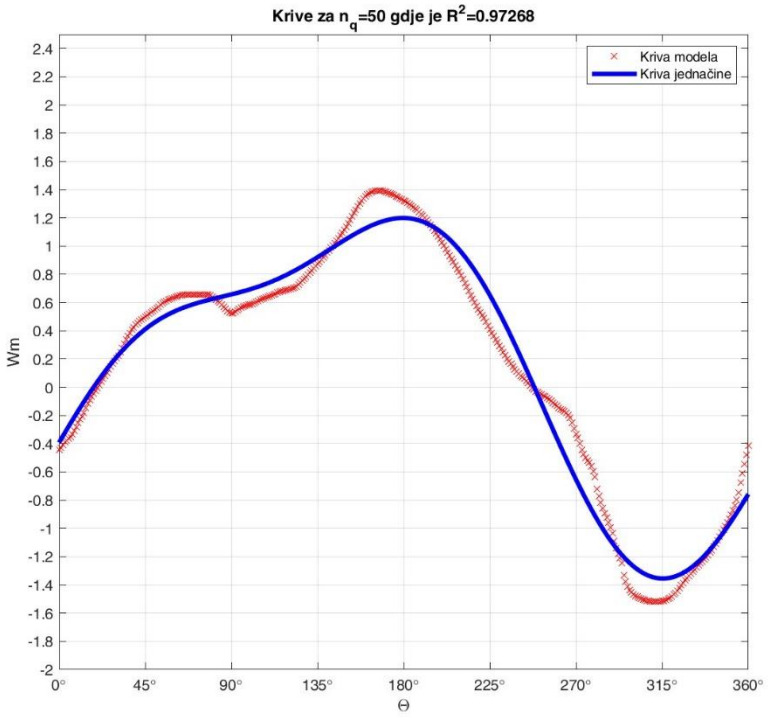
Slika 489. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 38.



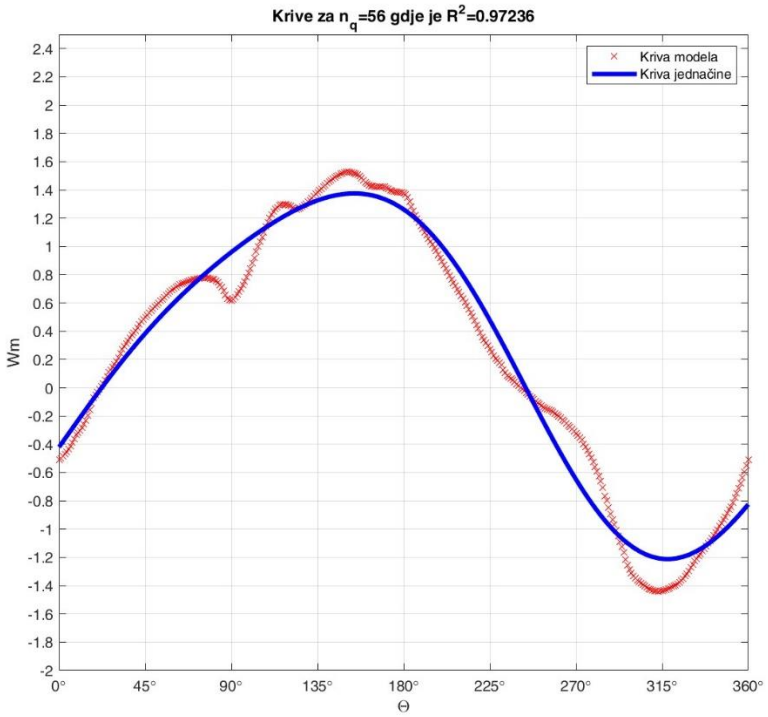
Slika 490. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 41.6.



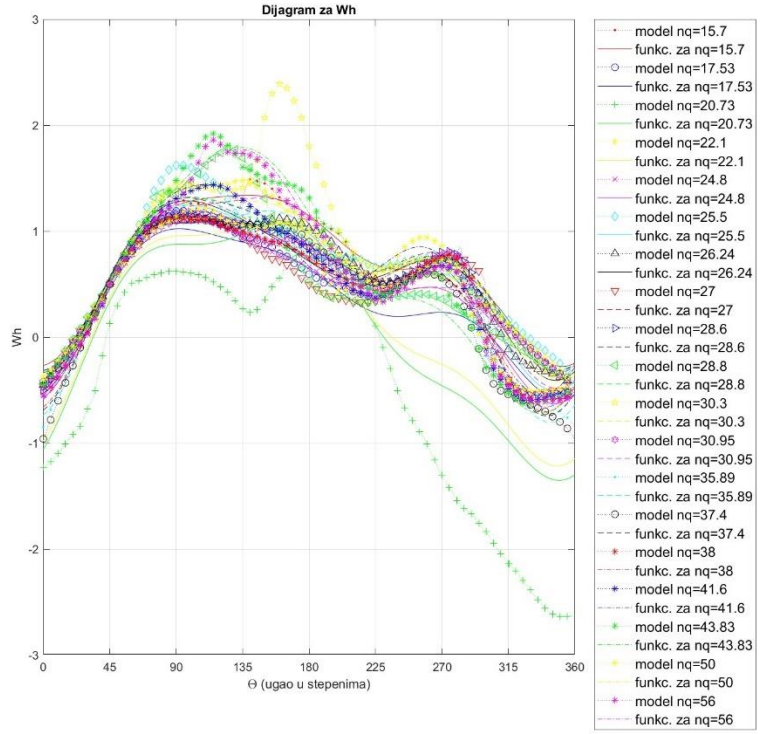
Slika 491. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 43.83.



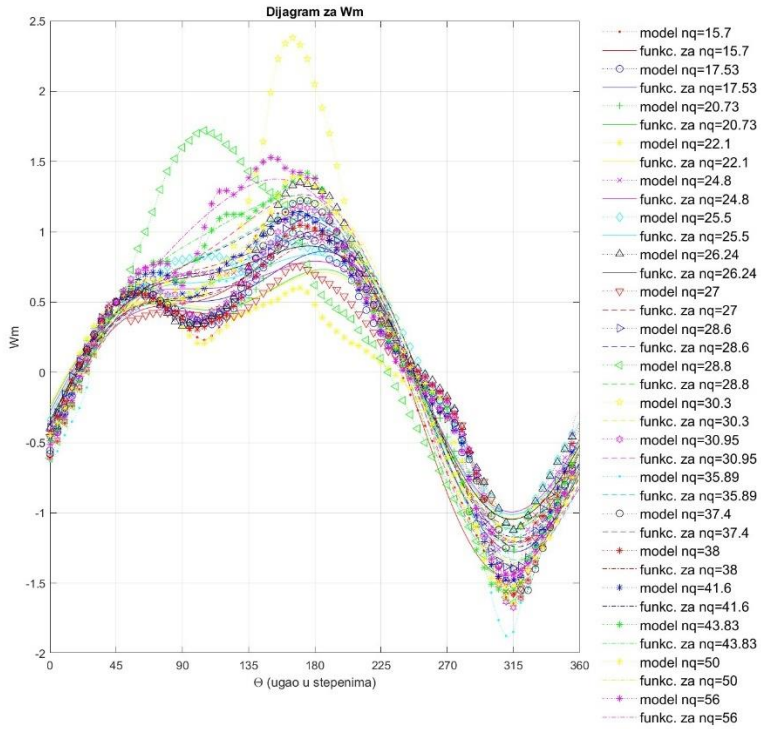
Slika 492. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 50.



Slika 493. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 56.



Slika 494. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).



Slika 495. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

8.4.2 Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda – Varijanta 10

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_h, = f(nq, \theta) \tag{85}$$

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku ima izgled (Furijeova funkcija 3 reda):

$$W_h = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) + a_3 \cdot \cos(3 \cdot \theta \cdot w) + b_3 \cdot \sin(3 \cdot \theta \cdot w) \tag{86}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wh karakteristiku* su izraženi koristeći Polinom 8 reda:

$$a_0 = c_1 \cdot {n_q}^8 + c_2 \cdot {n_q}^7 + c_3 \cdot {n_q}^6 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^2 + c_8 \cdot {n_q}^1 + c_9$$
$$a_1 = c_1 \cdot {n_q}^8 + c_2 \cdot {n_q}^7 + c_3 \cdot {n_q}^6 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^2 + c_8 \cdot {n_q}^1 + c_9$$

$$b_1 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$
$$a_2 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$
$$b_2 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$
$$a_3 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$
$$b_3 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$
$$w = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 9, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 9: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	-0.000000000071941915544966	0.000000200139499447 4110	-0.000023764960141	0.001569835734795	-0.0629469913535133
a_1	-0.000000001523016309455 77	0.000000417487448481 1200	-0.000048925444901	0.003197857344233	-0.1273605203951220
b_1	0.000000001522718068577850	-0.000000415461897341848	0.000048438943916	-0.003147986716868	0.1245587951729840
a_2	0.000000001110692155909410	-0.000000302629471614221	0.000035209457530	-0.002281832835106	0.0899894602976154
b_2	0.000000000192612735161932	-0.000000055442544808223	0.000006805925116	-0.000464329017993	0.0192103854214338
a_3	-0.000000000020889128902847	0.000000058281060141 4563	-0.000006936942087	0.000459275162479	-0.0184691388695222
b_3	0.000000000138464448665096	-0.000000038686810751257	0.000004628910294	-0.000309251125959	0.0125921729738134
w	-0.000000000013687327906149	0.000000037436215374 3245	-0.000004373515728	0.000284635370486	-0.0112700102873447
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	1.5648923022590600	-23.49247414158300	194.2309419847820	-675.488282721413	
a_1	3.1614422875066100	-47.71855216007930	400.1219953806810	-1426.944971356050	
b_1	-3.0683940191356800	45.89313605637810	-380.5847947191610	1339.261581398480	
a_2	-2.2091496314307000	32.93945956558710	-272.5966545465320	958.297581351687	
b_2	-0.4923109589792610	7.61341706522743	-64.8226372153901	232.338425397081	
a_3	0.4612827535088290	-6.98004516655937	58.4680159026686	-207.691669186717	
b_3	-0.3192838510771930	4.91194626223695	-41.8338962620285	150.852627955751	
w	0.2775625886048120	-4.14612160321041	34.3004656268043	-119.239865644071	

8.4.3 Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda – Varijanta 10

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_m, = f(nq, \theta) \tag{87}$$

Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku ima izgled (Furijeova funkcija 2 reda):

$$W_m = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) \quad (88)$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wm karakteristiku* su izraženi koristeći Polinom 8 reda:

$$a_0 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$
$$a_1 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$
$$b_1 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$
$$a_2 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$
$$b_2 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$
$$w = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 10, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 10: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	-0.000000000006840884836399	0.000000020331637257198	-0.000002567631155366	0.0001795709154384	-0.007590747230637
a_1	-0.000000000403779616700 24	0.000000104943695075467	-0.000011568554439610	0.0007053213740793	-0.025985571487810
b_1	0.000000000500228930933651	-0.000000013188219890021	0.000014794437926 2659	-0.000921225773664	0.0347970253239168
a_2	0.000000000248815995021516	-0.000000006878832130251	0.000008113624322 5721	-0.000532484238887	0.0212384260102447
b_2	-0.000000000105419750583 65	0.000000027732810490588	-0.000003110592356459	0.0001941768088646	-0.007377079229240
w	-0.000000000006123776531 55	0.000000001915600964454	-0.000000249177520075	0.0000175858465828	-0.000734728677582
	C_6	C_7	C_8	C_9	
a_0	0.1982381601756740	-3.119852248198430	27.05342651952840	-99.0588045403801	
a_1	0.5923733518557350	-8.172496124873870	62.60546400655040	-205.5542663092460	
b_1	-0.8162277754127460	11.617271283441200	-91.85600077612810	310.2355426650230	
a_2	-0.5266409305167510	7.924272316416050	-66.16170746138060	235.0725826112420	
b_2	0.1746936254601530	-2.518974327501390	20.22108573021130	-68.8364885751104	
w	0.0185399868579404	-0.274585672858887	2.16802870900847	-5.9549101557933	

U (Prilogu – P13) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 10 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za Pumpne turbine i Pumpe - Varijanta 10 (Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za

Wm karakteristiku) sa kojima se dobija *Univerzalna Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog numeričkog modela za Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 10 (Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku) u programu Matlab prikazani su na dijagramima na Slikama 494 i 495. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.

8.5 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 11 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za Wm karakteristiku)

8.5.1 Detalji postupka i varijante

Tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u trajanju od sedam godina autor je još dodatno razvio sledeće numerički model postupkom regresije za dobjanje *Univerzalne jednačine za Wh i Wm karakteristike*: (Varijanta 11) - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina zajedno.

Nakon procesa preračunavanjem sa Četvoro-kvadrantnih krivih u Suterove krive za sve otvore lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina, zajedno su predstavljene Suterove krive za optimalni otvor lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i Suterove krive za šest model radijalne pumpe: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, koje su dalje korišćene u postupku dobijanja *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*.

Pumpne-turbine - *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina.

Na osnovu detaljne analize strukture navedenih krivih auto ove doktorske disertacije je došao do zaključka da u narednim koracima treba zajedno posmatrati Suterove krive za radijalne pumpne-turbine i Suterove krive za radijalne pumpe, te da na osnovu njih, u razvijenim numeričkim modelom u Matlab programu (koje je razvio autor ove doktorske disertacije) dobijaju se *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*. Dakle, u daljem dijelu teksta biće objašnjena varijanta numeričkog modela koji je razvijen u Matlab programu za dobijanje *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* za radijalne pumpne-turbine i radijalne pumpe (regresiona procedura) **[54]**, a dobijeni rezultati biće prikazani na dijagramima.

Pošto je cilj ove doktorske disertacije analiza Četvoro – kvadrantnih radnih karakteristika (Q_{11}, n_{11}, M_{11}), sa idejom utvrđivanja zakonitosti koje postoje. Poznato je da u pumpnom i turbinskom režimu radne krive (Q_{11}, n_{11}, M_{11}) su stabilne i podaci za te režime su detaljnije proučavani u literaturi nego za kompletne Četvoro – kvadrantne karakteristične krive.

Autor ove doktorske disertacije je u Matlab programu na osnovu podataka 13 Suterovih krivih za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i na osnovu podataka Suterove krive za za šest model radijalnih pumpi: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, razvio je numerički model koristeći proceduru regresije, za dobijanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, za analizu postojanja opštije zakonitosti u vidu dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. Proces razvijanja numeričkog modela za dobijanje *Univerzalne Jednačine za karakteristike Wh i Wm* sastoji se od sledećih koraka koji su sprovedeni:

U prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wh* karakteristike) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 4 reda, što je jasno prikazano na Slikama 496 - 514 (za *Wh* karakteristike), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 4 reda, za karakteristiku *Wh*.

Takođe u prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristiku) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 2 reda, što je jasno prikazano na Slikama 544 - 562 (za *Wm* karakteristiku), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 2 reda, za karakteristiku *Wm*.

U drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, a_3, a_4, b_1, b_2, b_3, b_4, w) su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 4 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristiku. Zatim je auto ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 4 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 515 - 524 za *Wh* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 4 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Polinom 9 reda se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 4 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaki od ovih Polinom 9 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

Takođe u drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Zatim je autor ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 563 - 568 za *Wm* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na

svakom od ovih dijagrama, Polinom 9 reda se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaki od ovih Polinoma 9 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

U trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Polinoma 9 reda u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, a_3, a_4, b_1, b_2, b_3, b_4, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.

Takođe u trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Polinoma 9 reda u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.

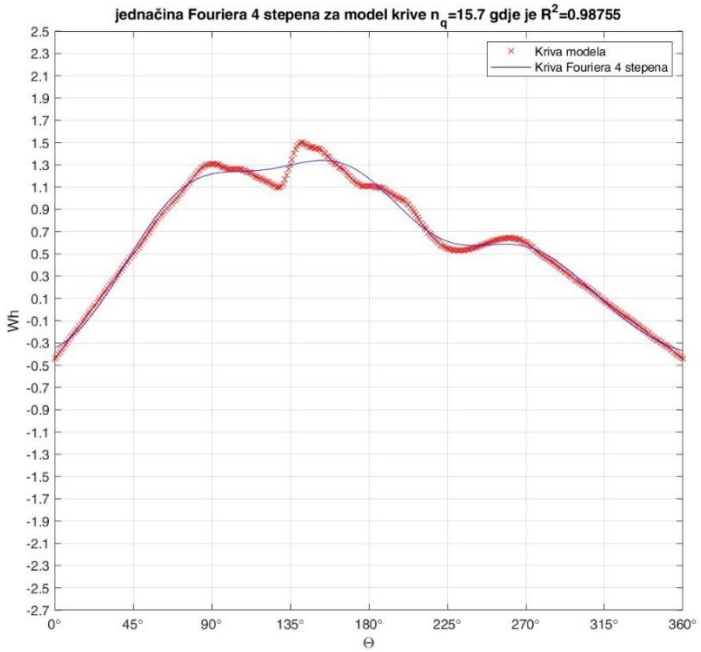
U četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 4 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

Takođe u četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

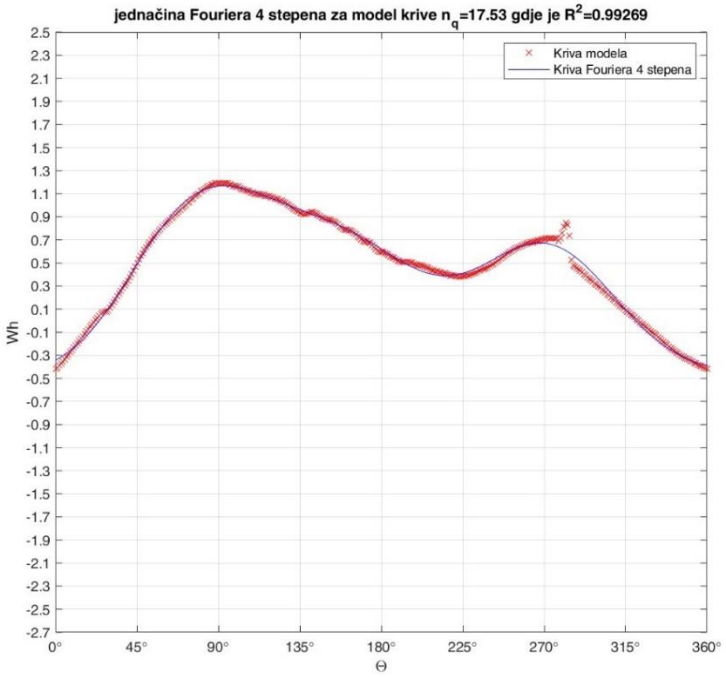
U petom koraku, na osnovu razvijenog numeričkog modela u Matlab programu, iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, autor ove doktorske disertacije je dobio vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike za 19 Suterovih krivih sa različitom specifičnom brzinom – *nq* i uporedio te vrijednosti sa vrijednostima *Wh* i *Wm* karakteristika za 19 Suterovih krivih dobijenih preračunavanjem krivih modela sa različitim specifičnim brzinama - *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi). Autor ove doktorske disertacije je uporedio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunavanjem iz modelskih krivih, sa Suterovim krivama za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz razvijenih *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih su prikazani, kao što je prikazano na Slikama 525 - 543 (za *Wh* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*) i na Slikama 569 - 587 (za *Wm* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*)). Na Slici 588 su prikazane Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a Slika 589 prikazuje Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

U program Matlab je razvijen numerički model za proračun prelaznih procesa u pumpnom postrojenju gdje su ugrađene dvije pumpe (za izradu ovog numeričkog modela

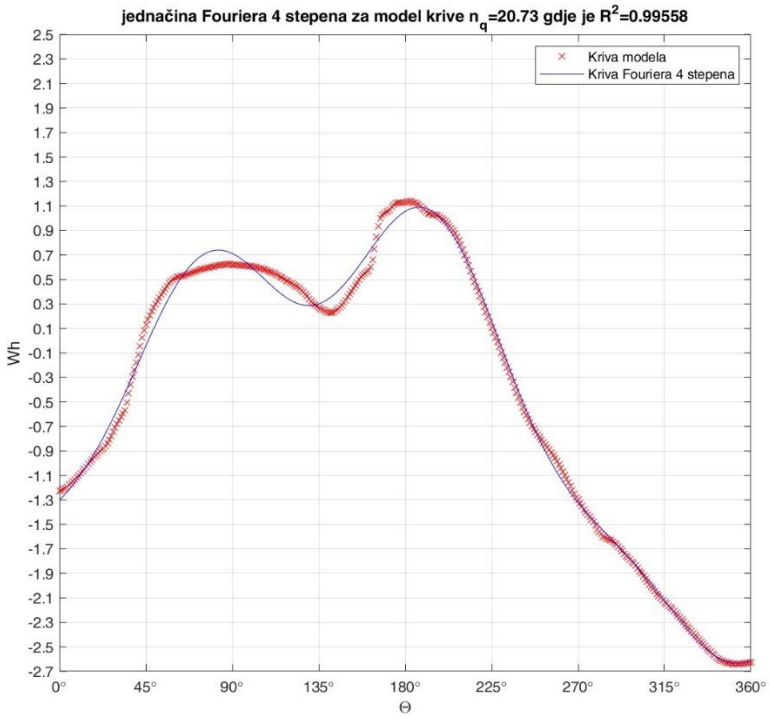
korišćena je metoda karakteristika - MOC), a kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike, koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrednosti specifične brzine - *nq*, takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike* za različite vrijednosti specifične brzine - *nq*, više o prethodno pomenutom biće riječi u narednom poglavlju ove doktorske disertacije.



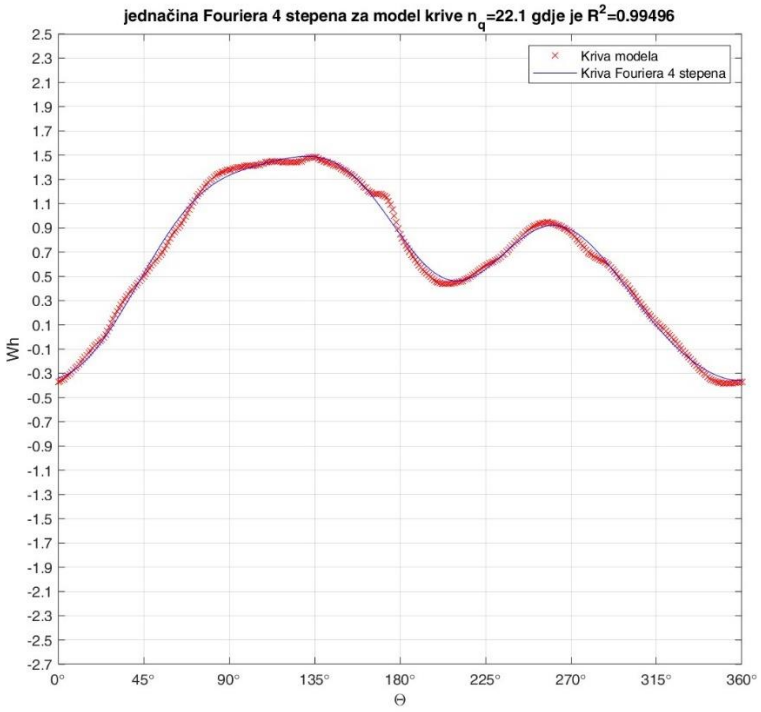
Slika 496. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.98755)), za *Wh* karakteristiku.



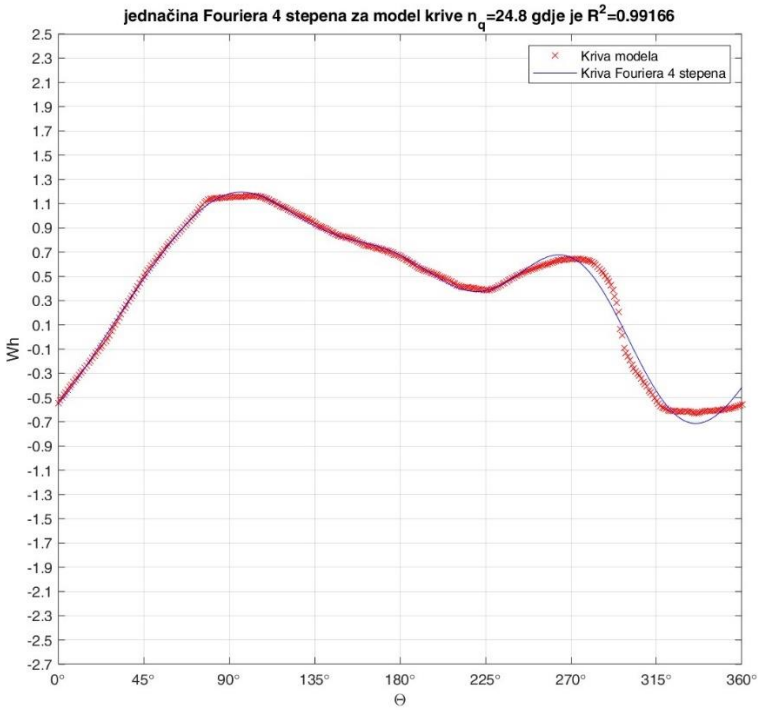
Slika 497. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.99269)), za *Wh* karakteristiku.



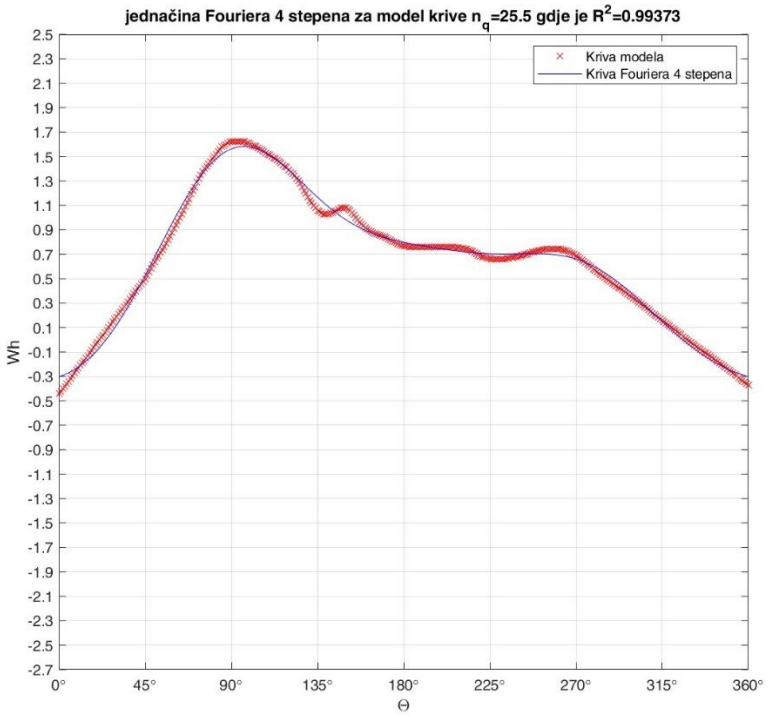
Slika 498. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.99558)), za *Wh* karakteristiku.



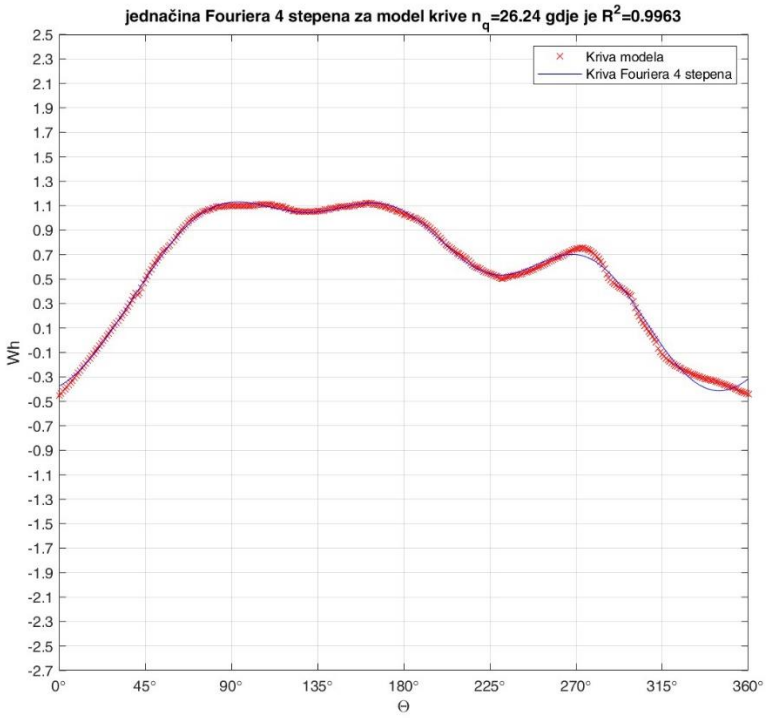
Slika 499. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.99496)), za *Wh* karakteristiku.



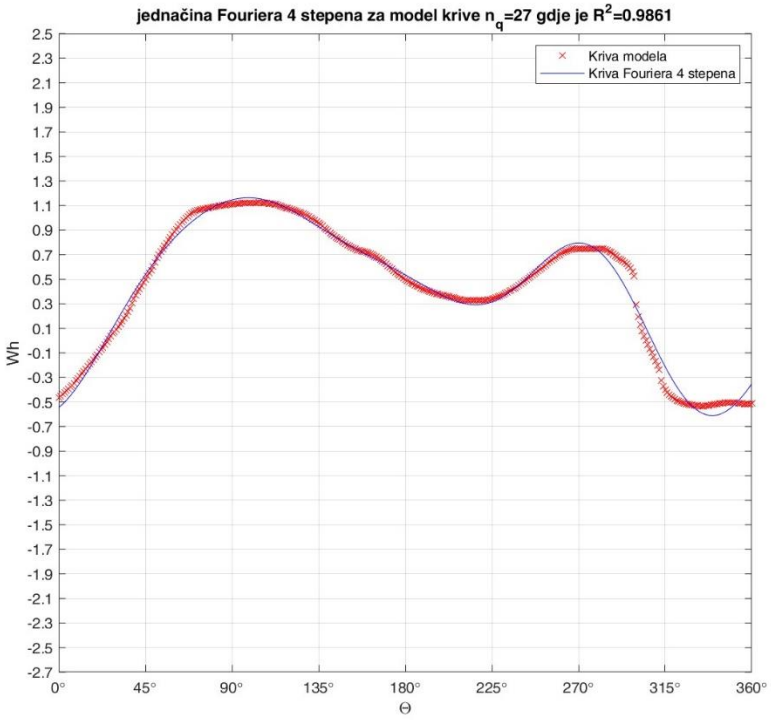
Slika 500. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.99166)), za *Wh* karakteristiku.



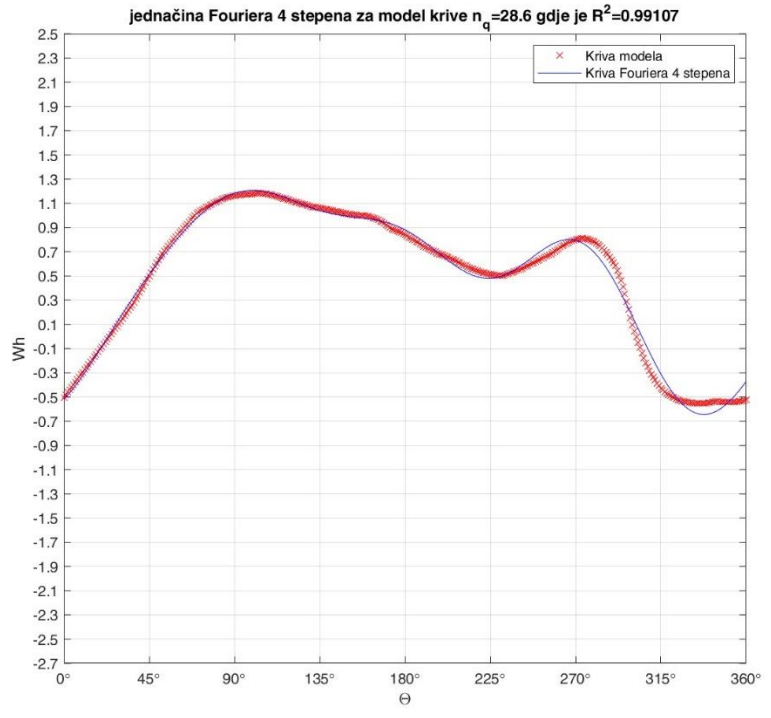
Slika 501. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99373)), za *Wh* karakteristiku.



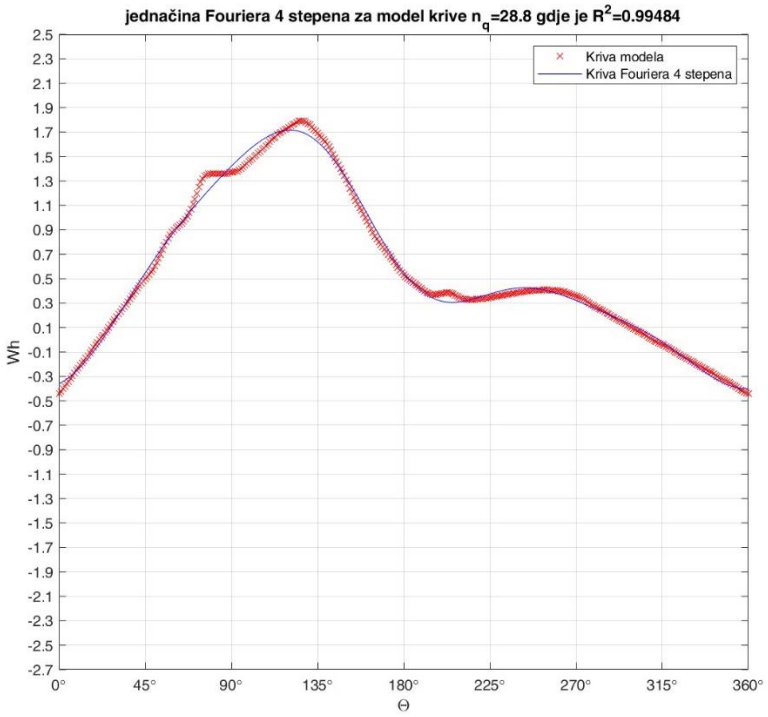
Slika 502. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.9963)), za *Wh* karakteristiku.



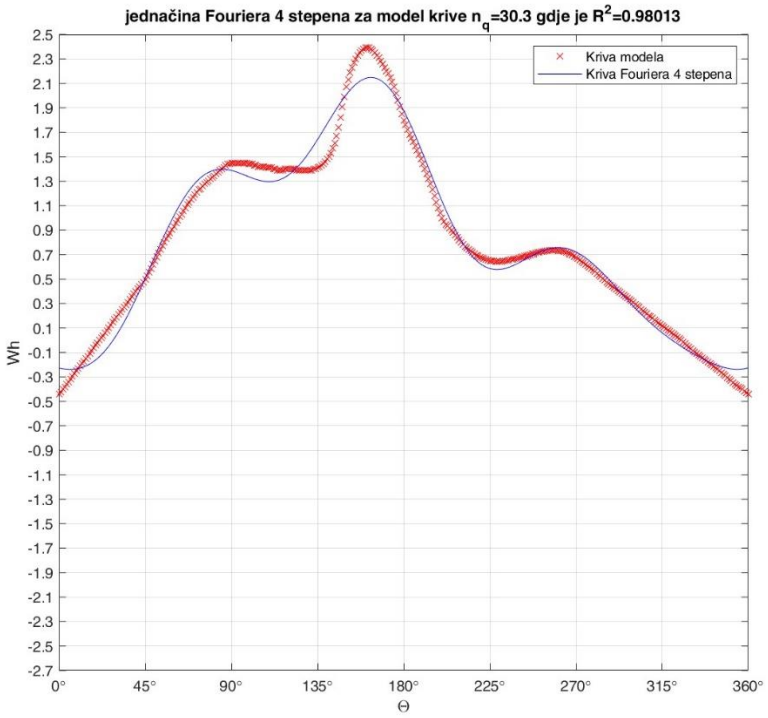
Slika 503. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.9861)), za *Wh* karakteristiku.



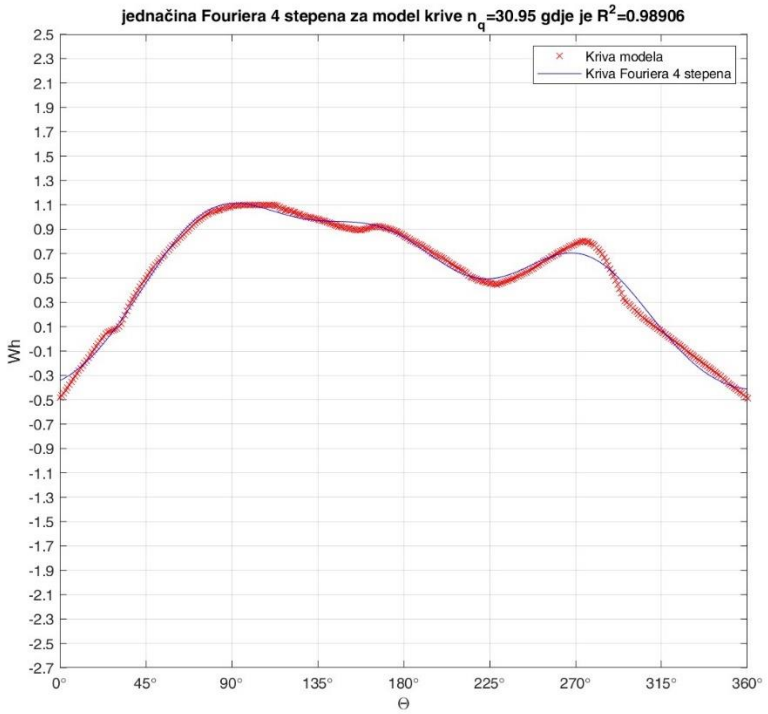
Slika 504. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.99107)), za *Wh* karakteristiku.



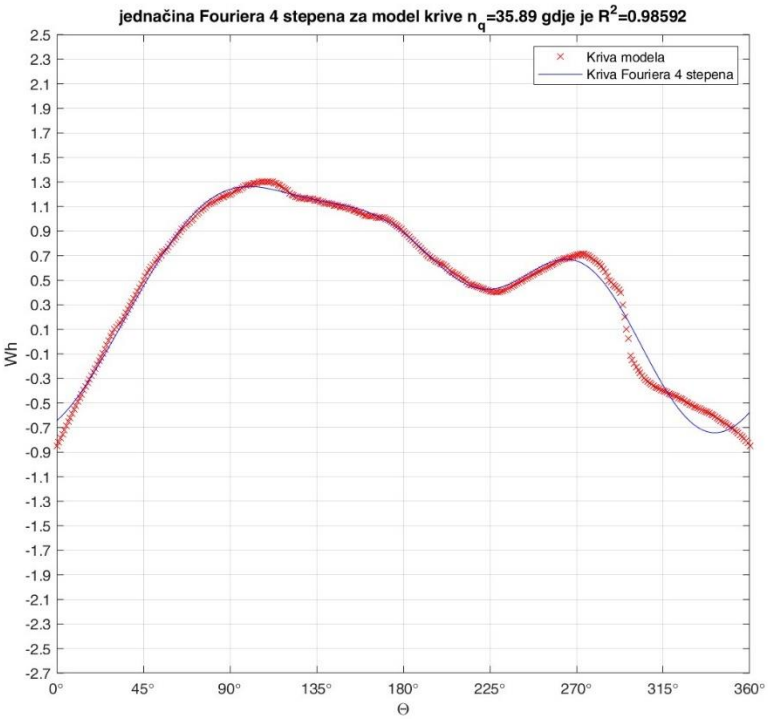
Slika 505. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.99484)), za *Wh* karakteristiku.



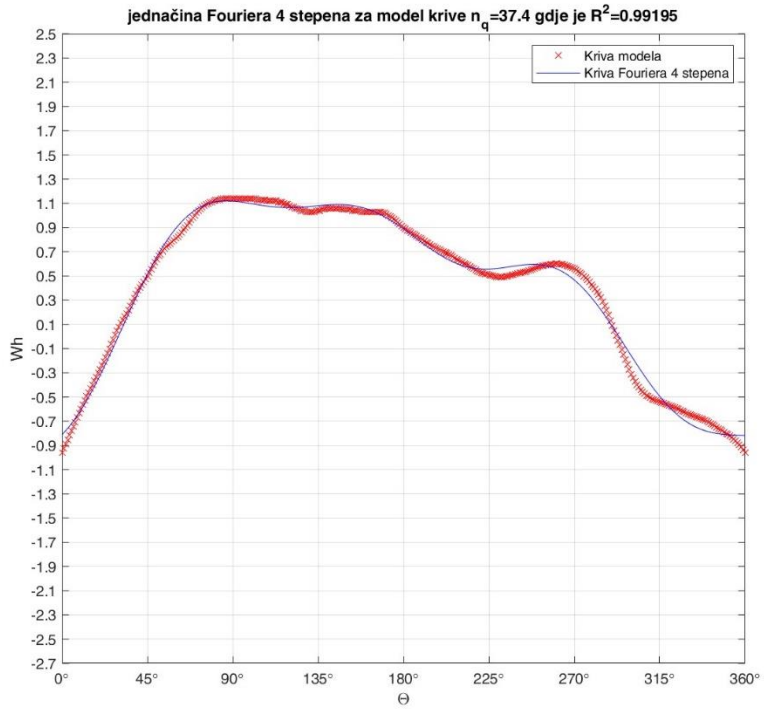
Slika 506. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.98013)), za *Wh* karakteristiku.



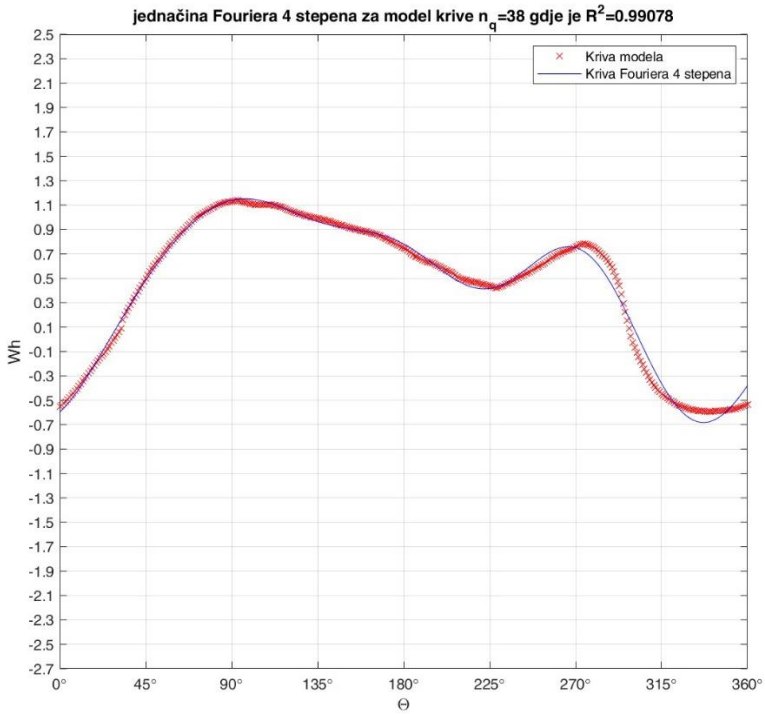
Slika 507. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.98906)), za *Wh* karakteristiku.



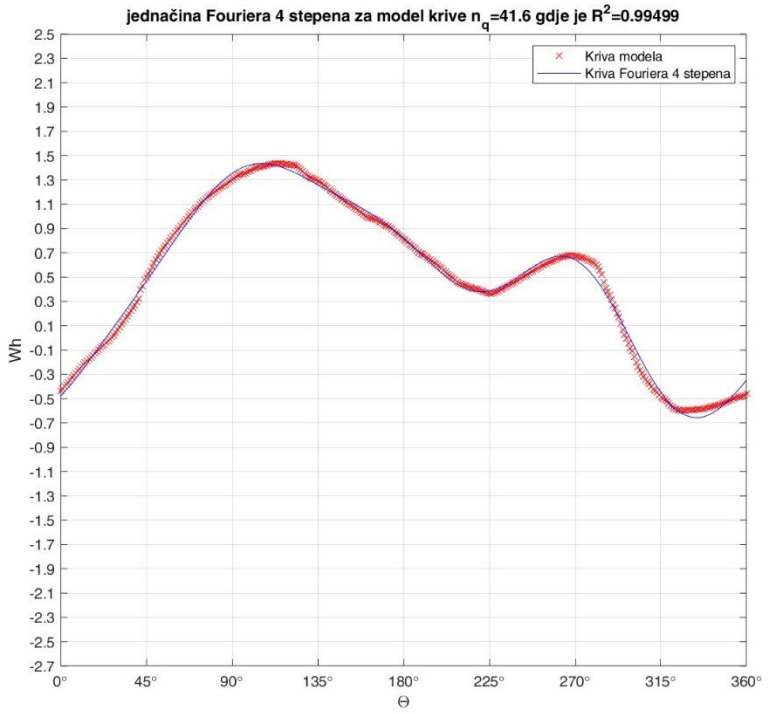
Slika 508. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.98592)), za *Wh* karakteristiku.



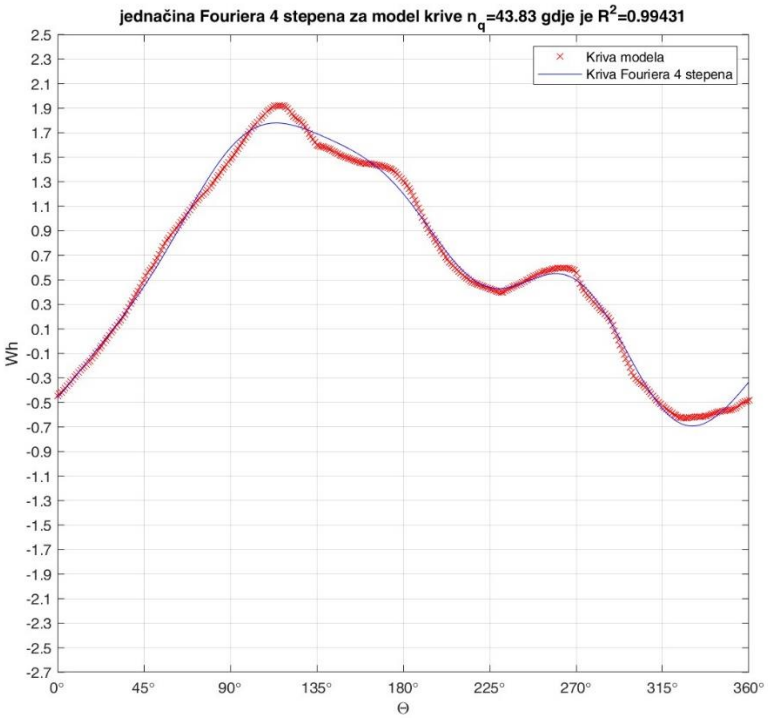
Slika 509. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.99195)), za *Wh* karakteristiku.



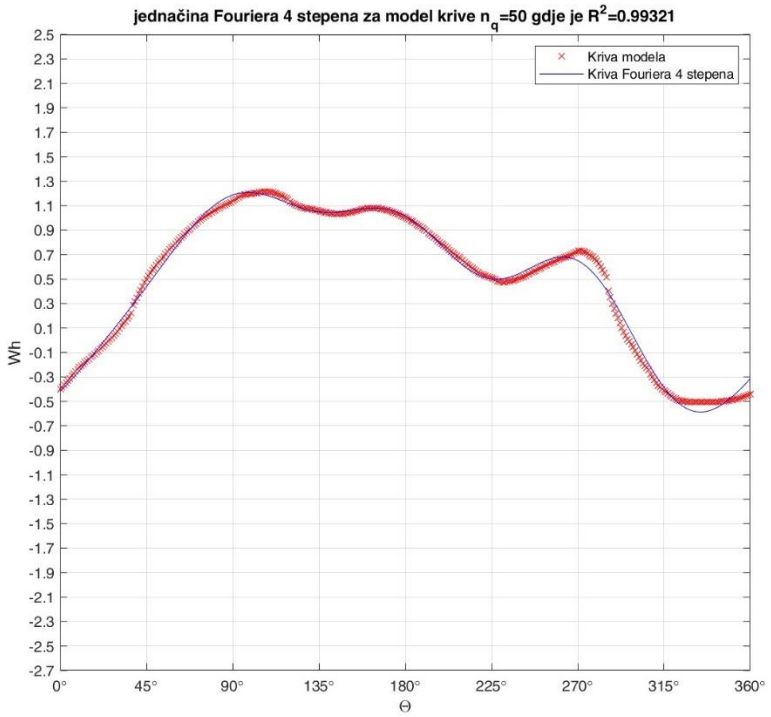
Slika 510. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.99078)), za *Wh* karakteristiku.



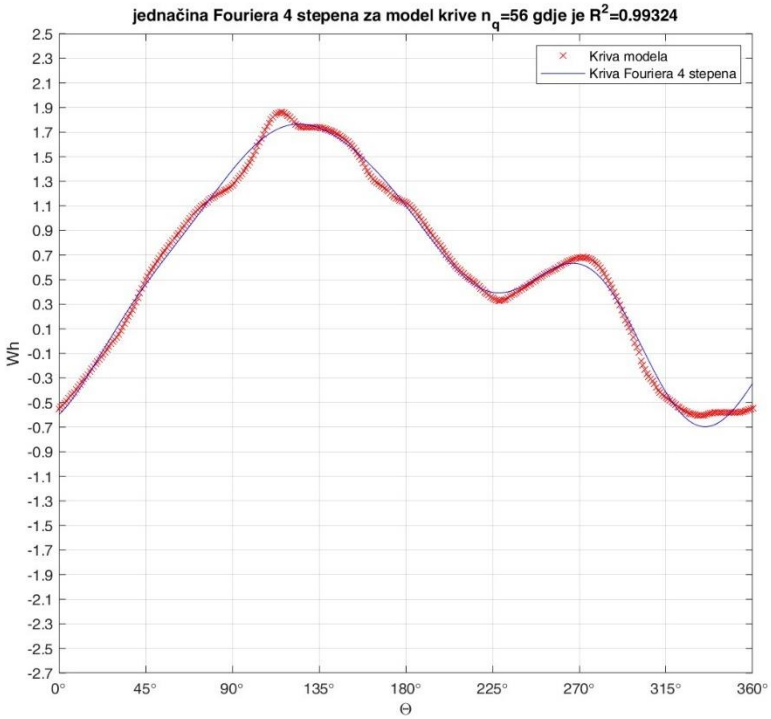
Slika 511. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.99499)), za *Wh* karakteristiku.



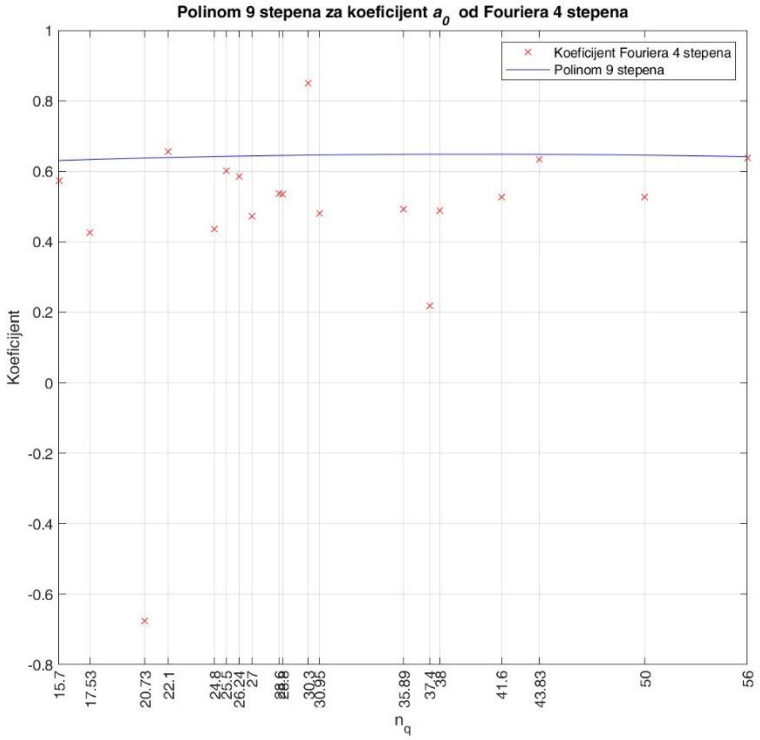
Slika 512. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.99431)), za *Wh* karakteristiku.



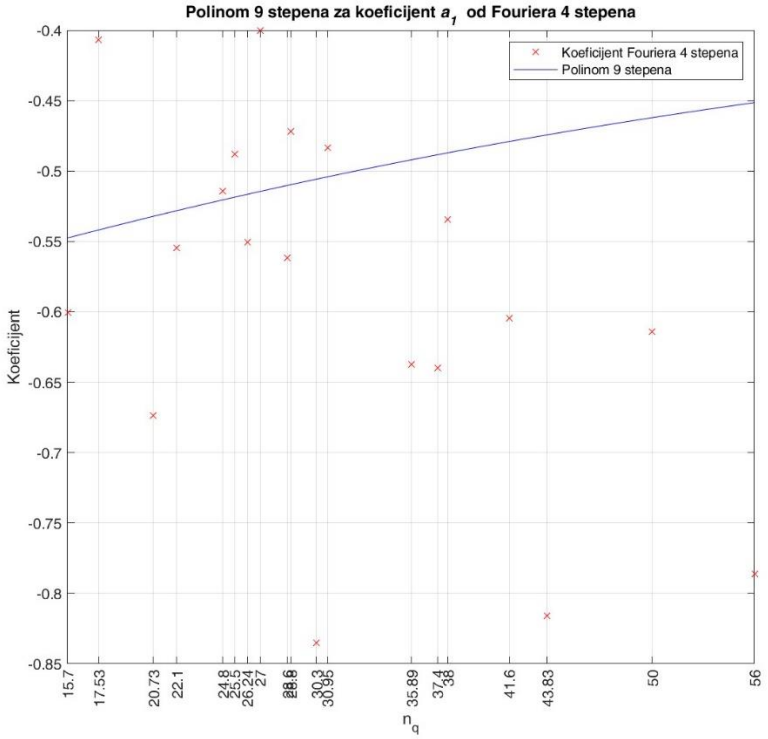
Slika 513. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.99321)), za *Wh* karakteristiku.



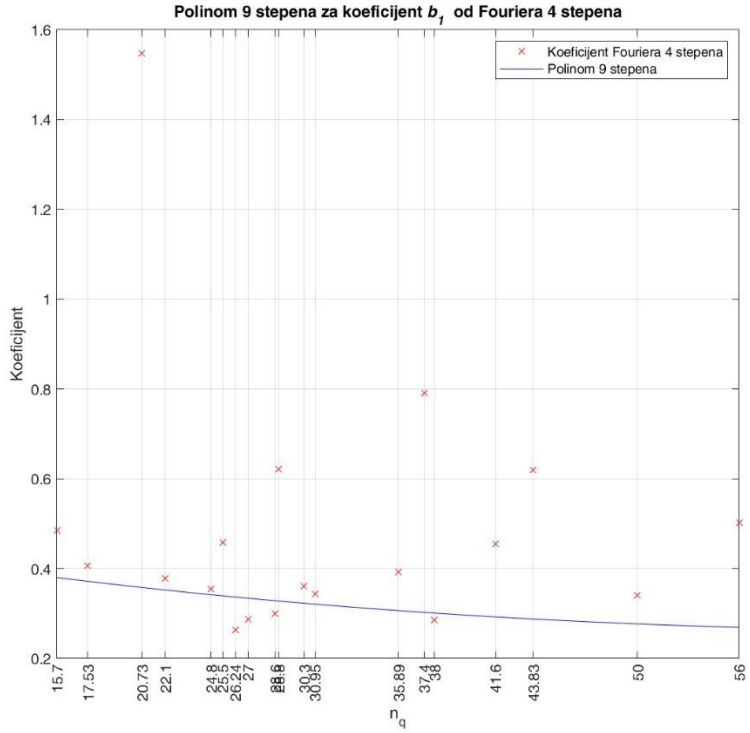
Slika 514. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.99324)), za *Wh* karakteristiku.



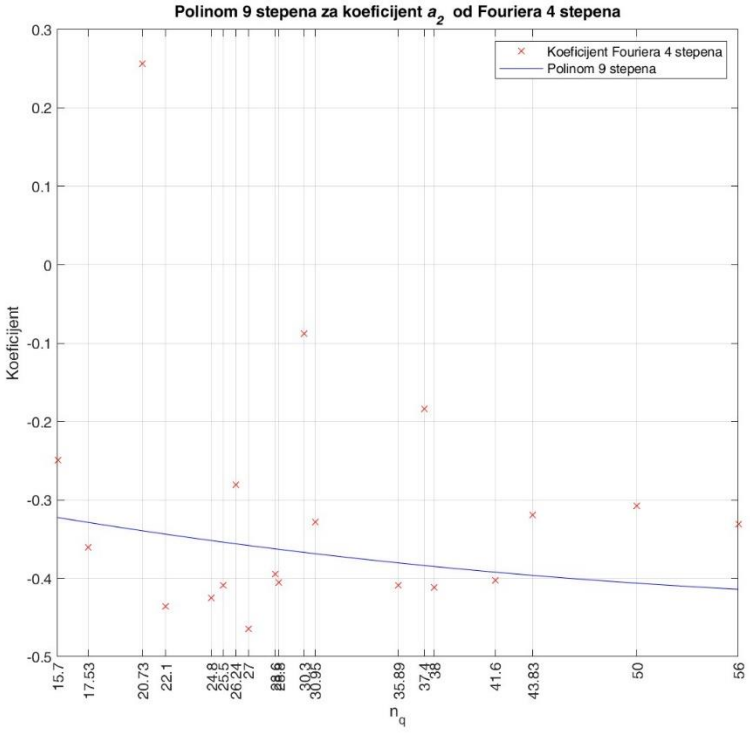
Slika 515. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_0 – iz Furijeove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



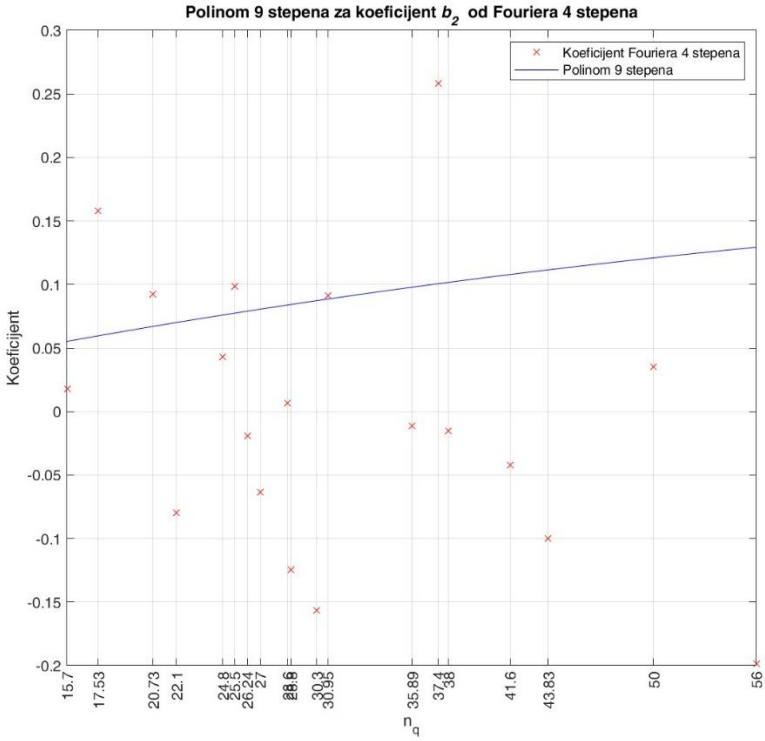
Slika 516. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijeove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



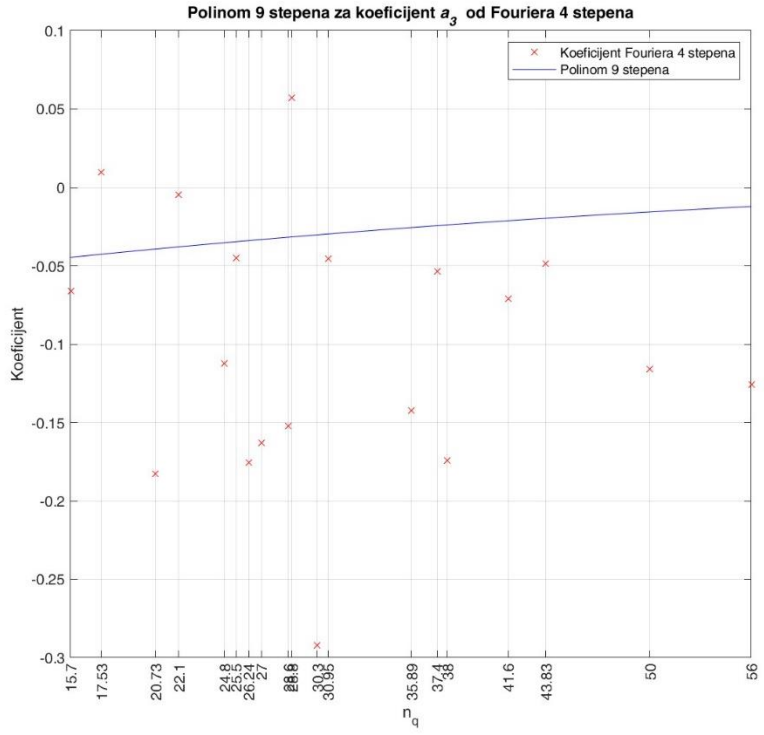
Slika 517. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijeove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



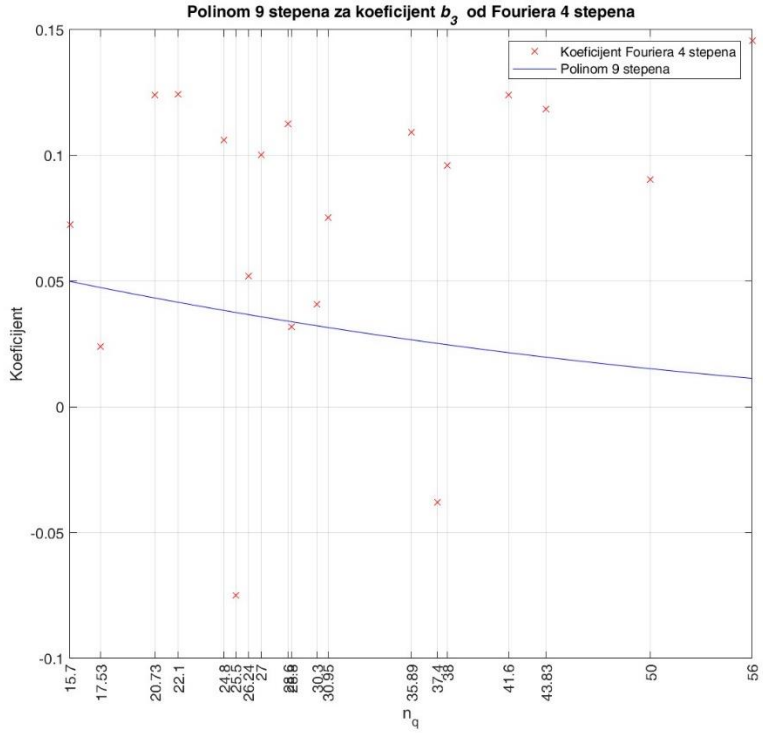
Slika 518. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijeove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



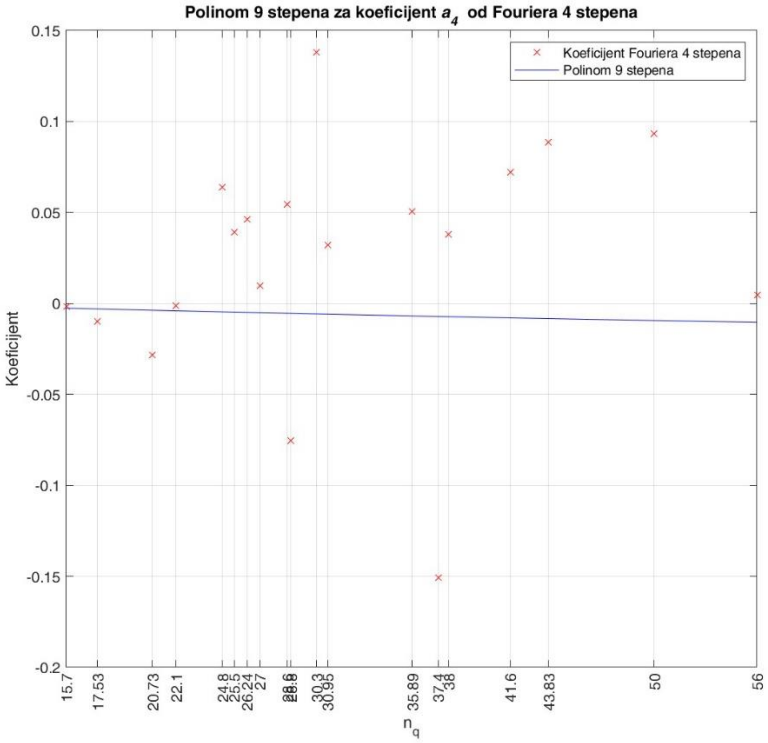
Slika 519. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijeove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



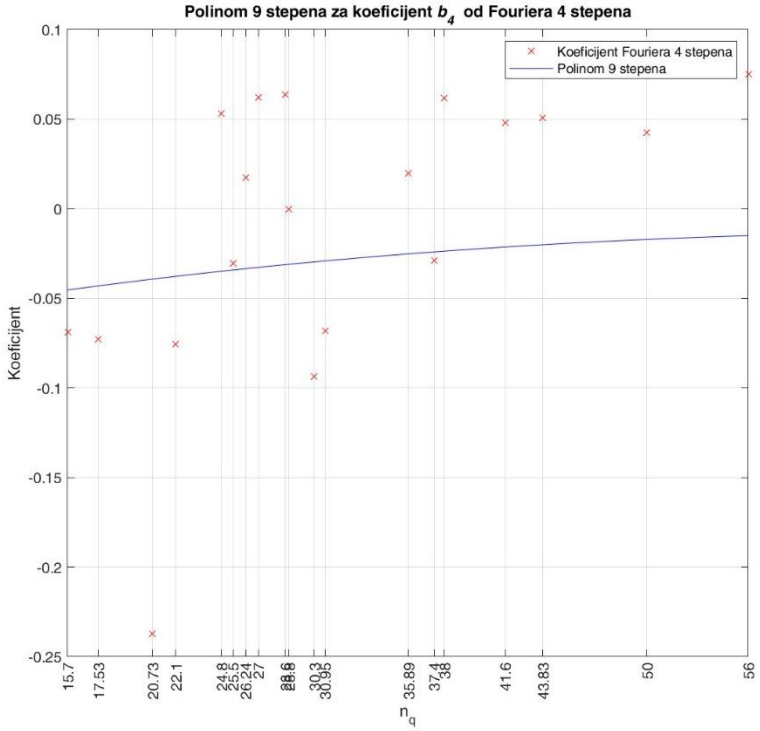
Slika 520. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_3 – iz Furijeove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



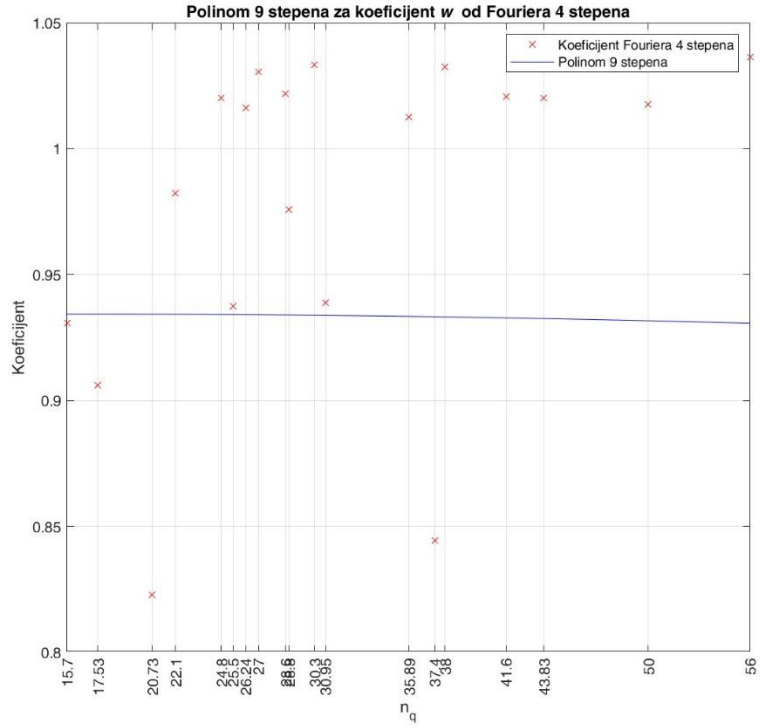
Slika 521. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_3 – iz Furijeove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



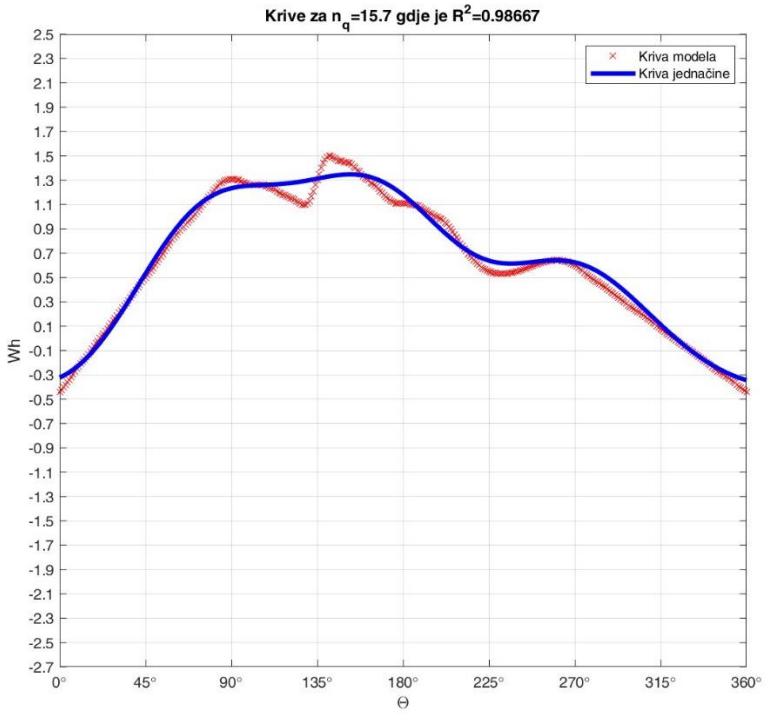
Slika 522. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_4 – iz Furijeove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



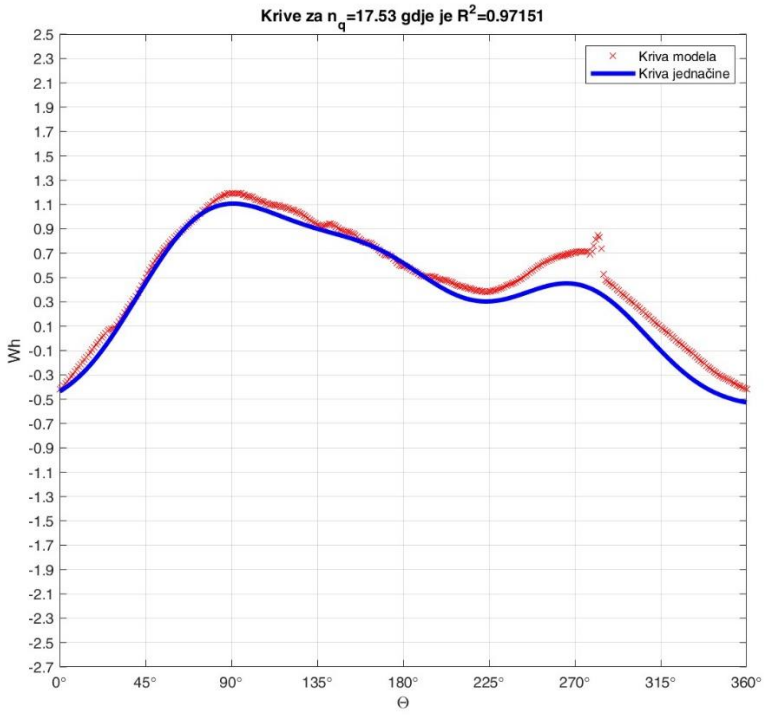
Slika 523. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_4 – iz Furijeove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



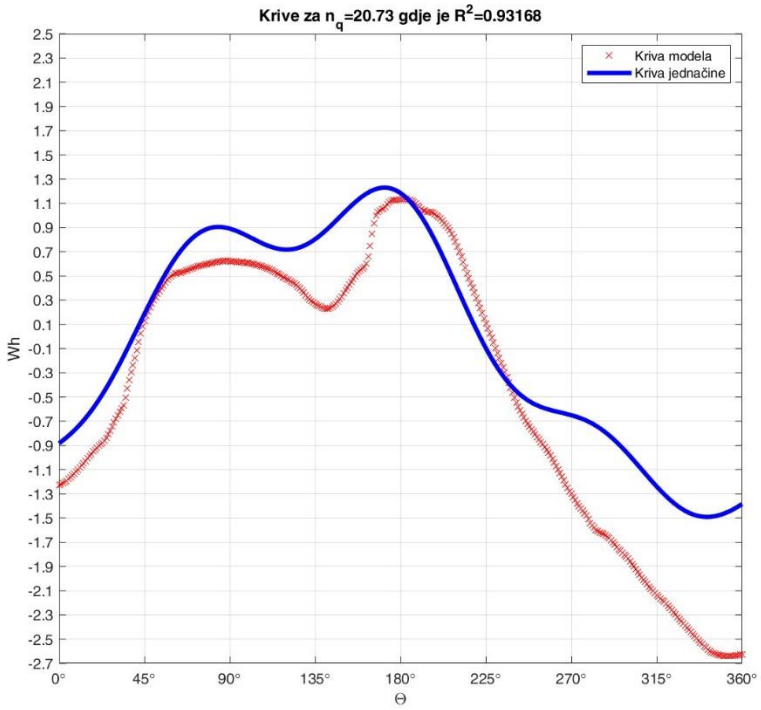
Slika 524. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (w – iz Furijeove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



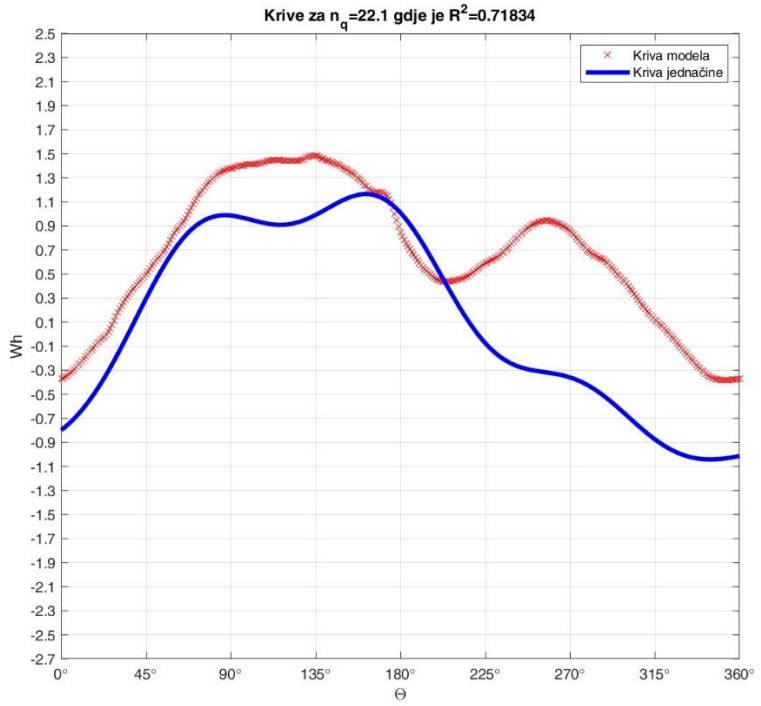
Slika 525. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 15.7.



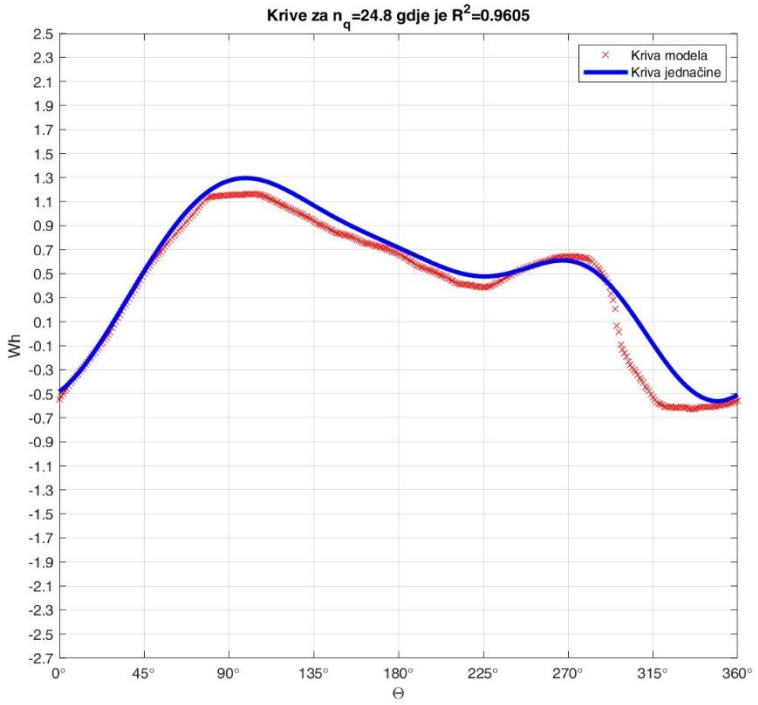
Slika 526. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 17.53.



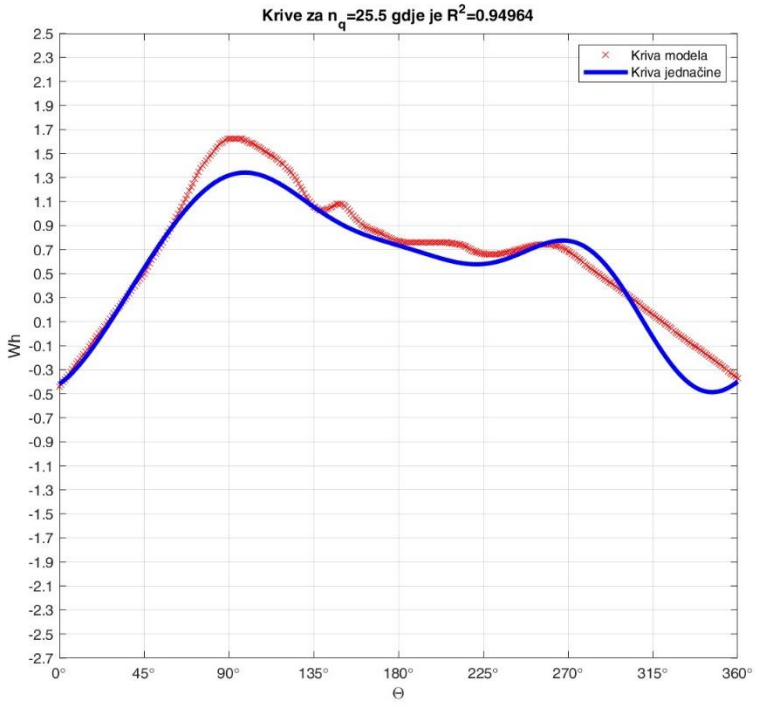
Slika 527. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 20.73.



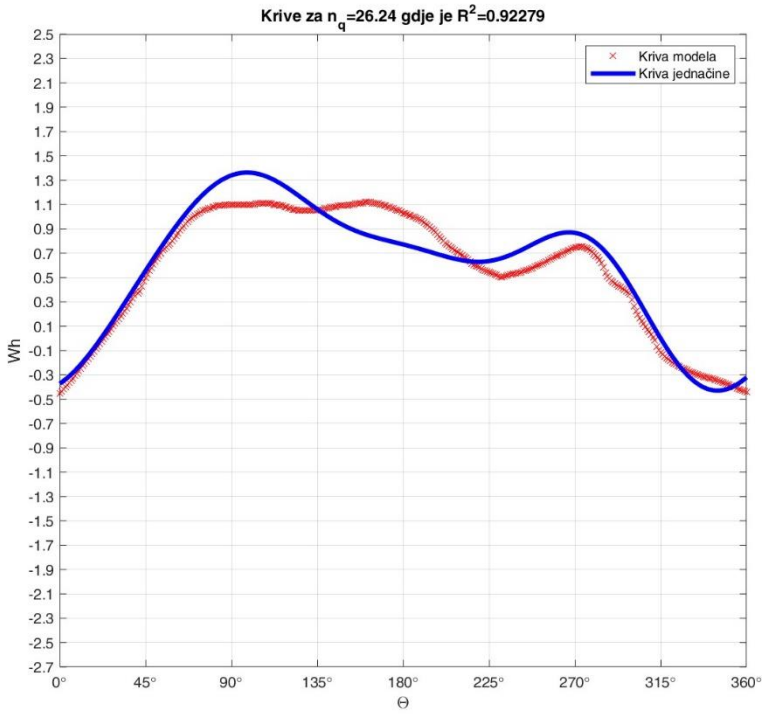
Slika 528. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 22.1.



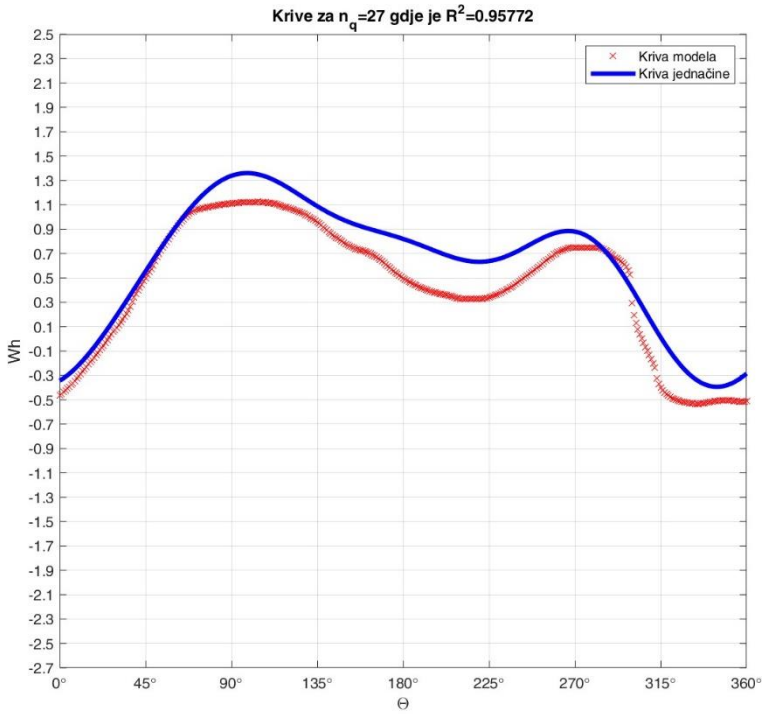
Slika 529. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 24.8.



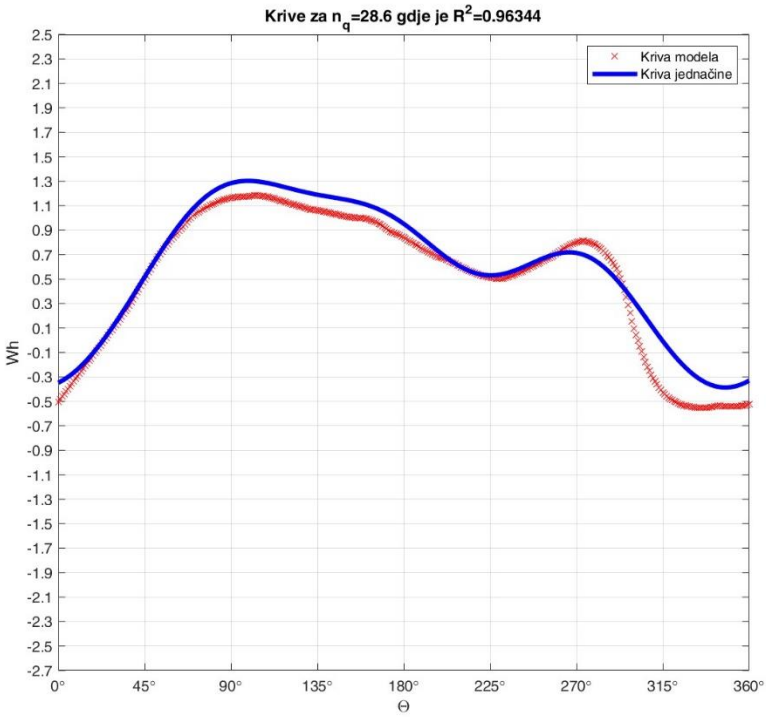
Slika 530. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 25.5.



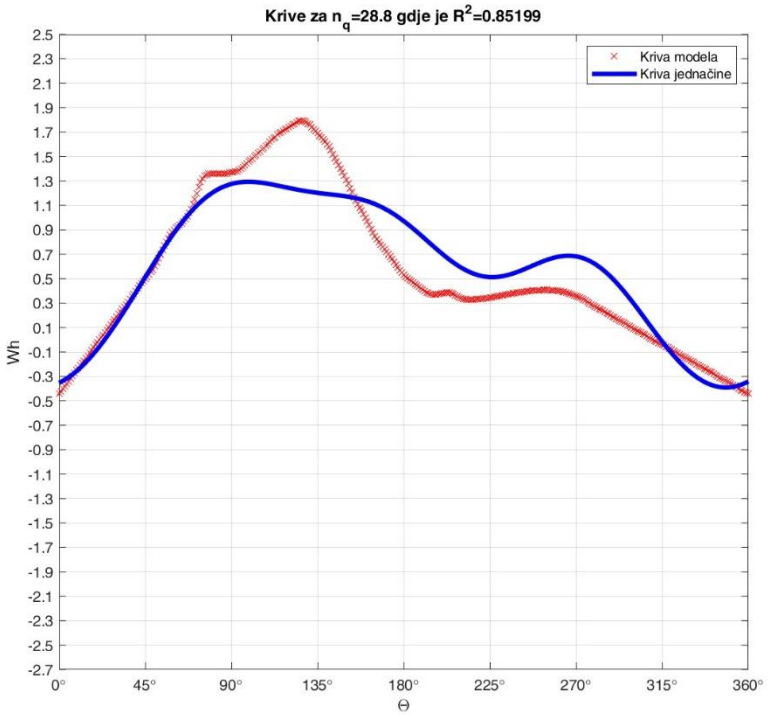
Slika 531. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 26.24.



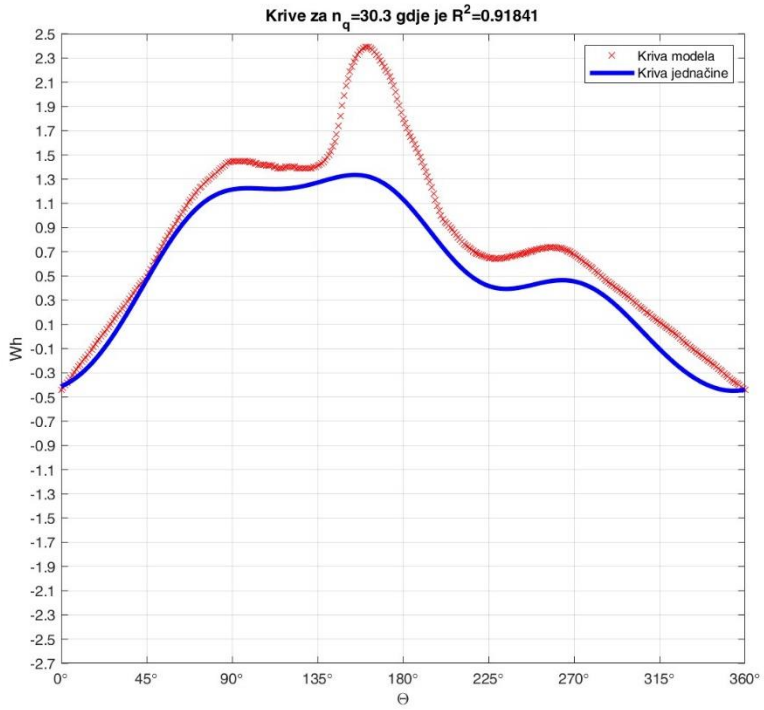
Slika 532. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 27.



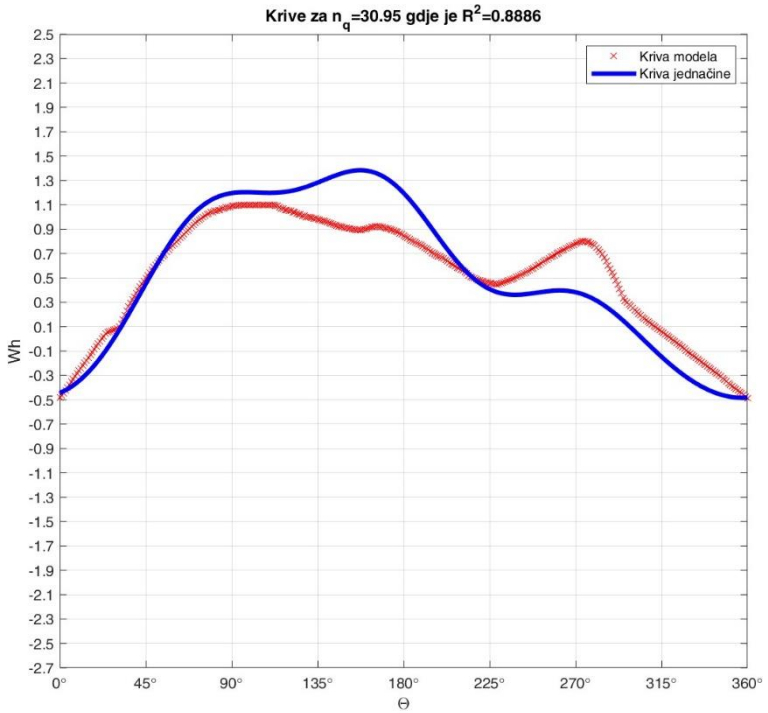
Slika 533. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.6.



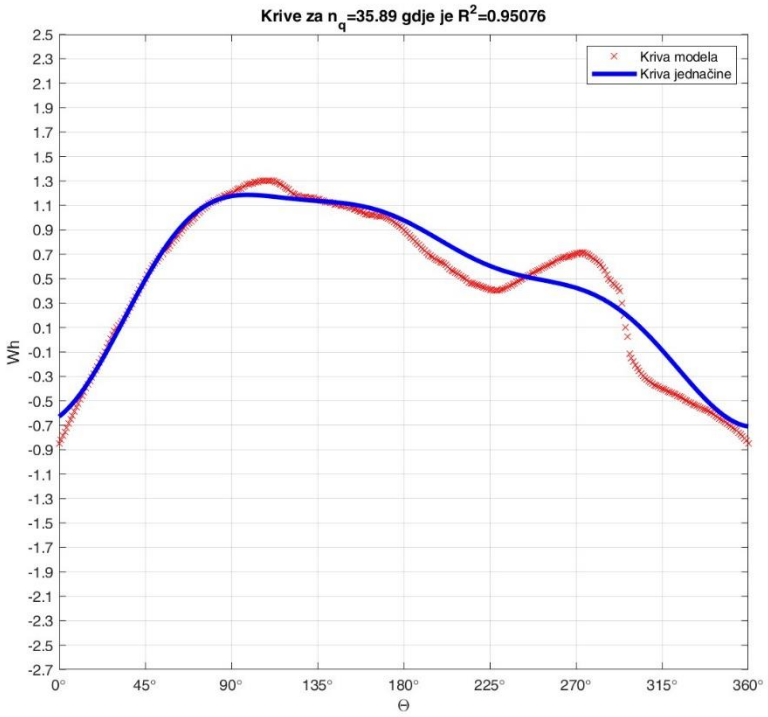
Slika 534. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.8.



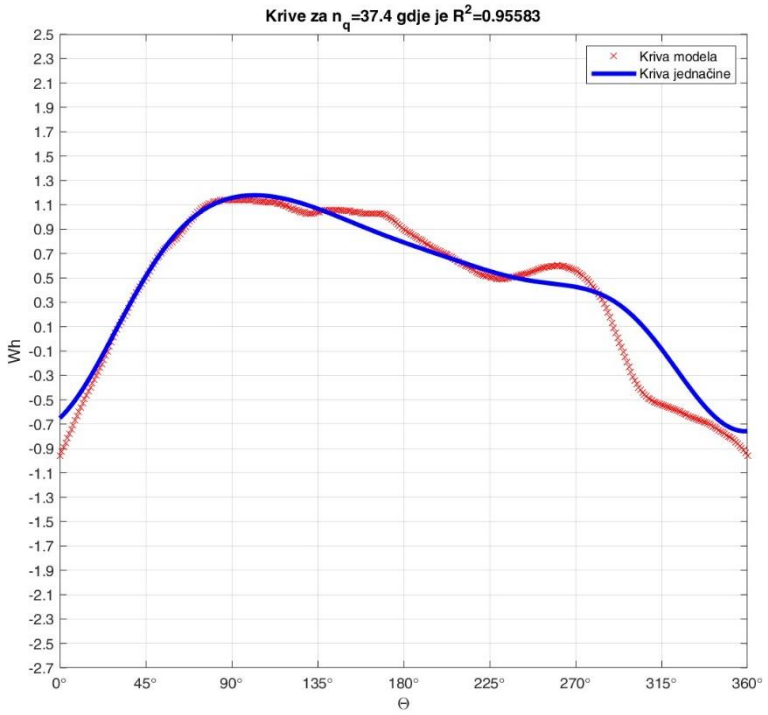
Slika 535. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.3.



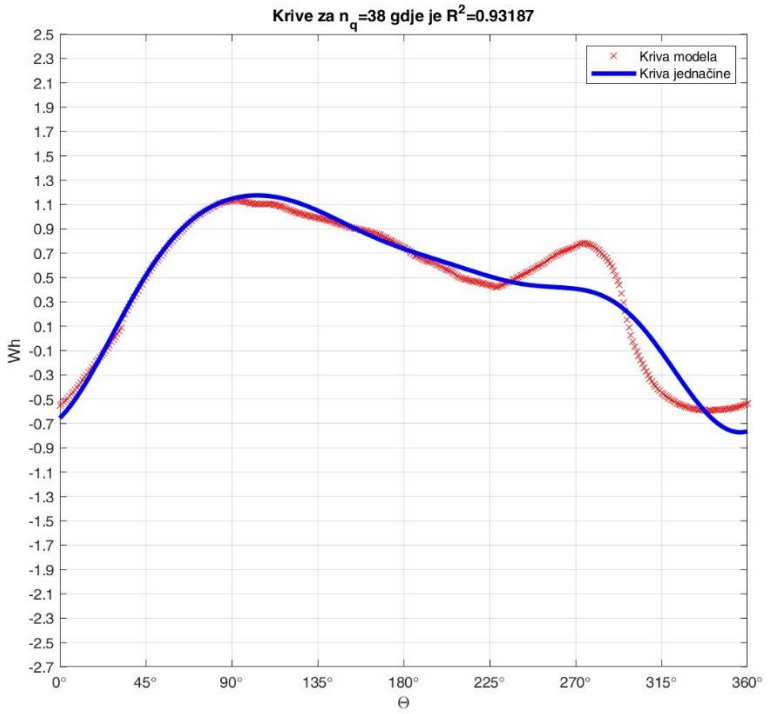
Slika 536. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.95.



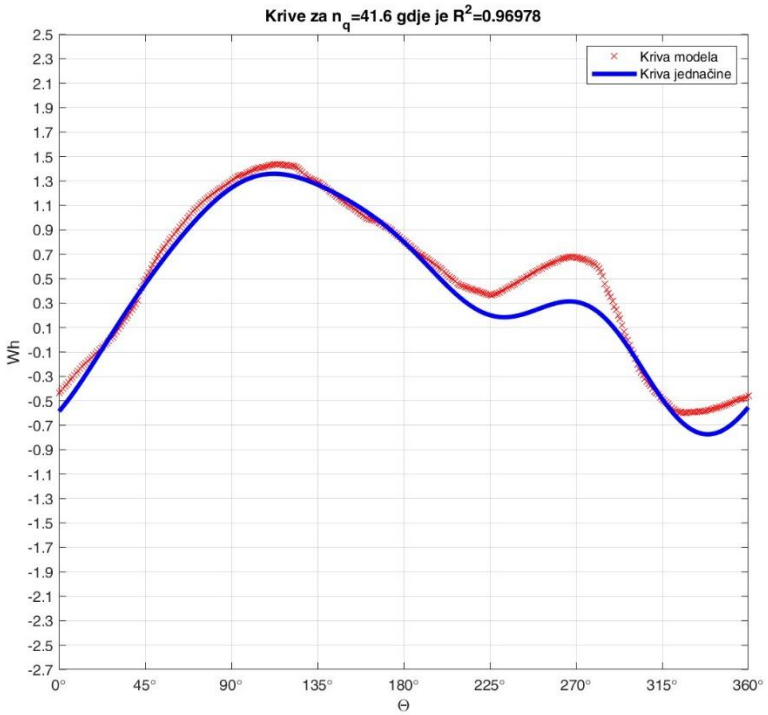
Slika 537. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 35.89.



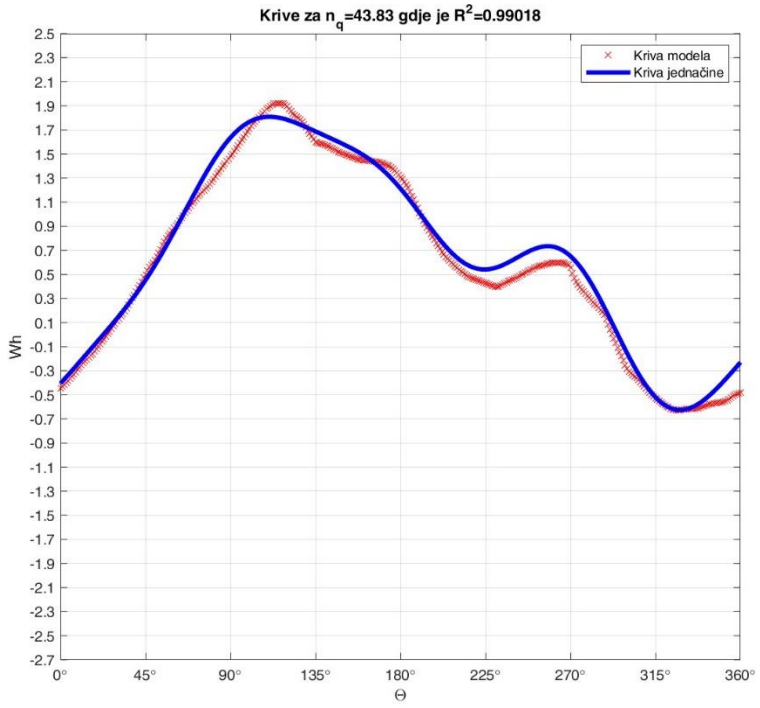
Slika 538. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 37.4.



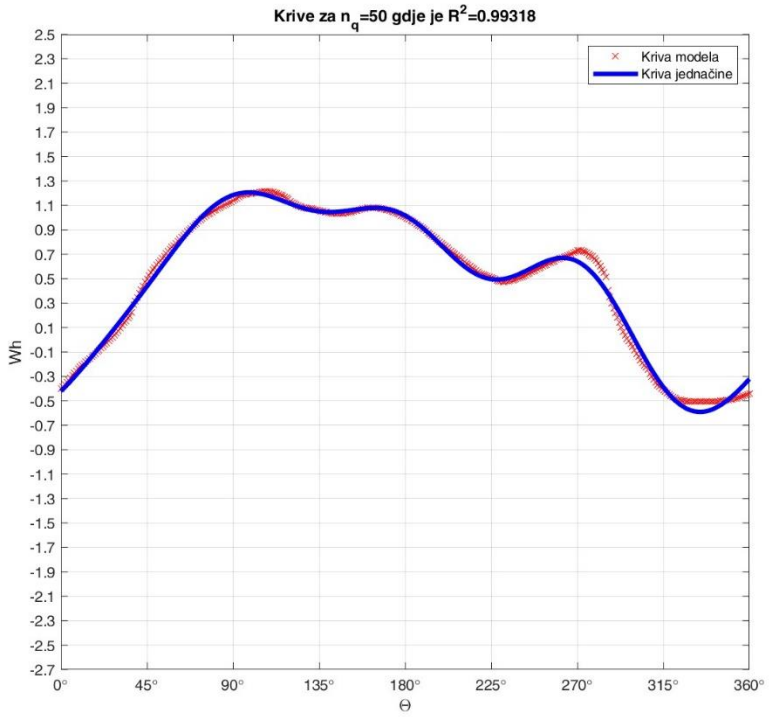
Slika 539. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 38.



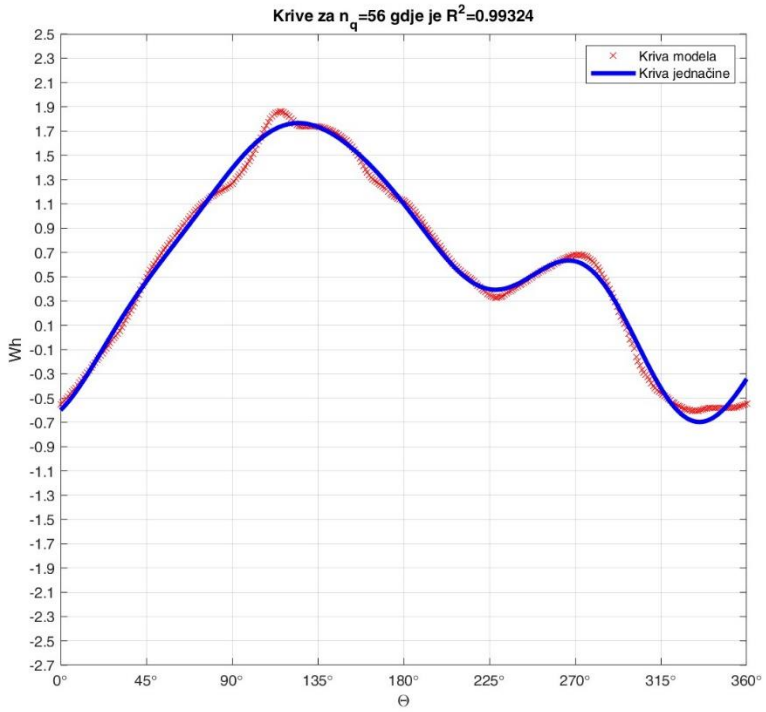
Slika 540. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 41.6.



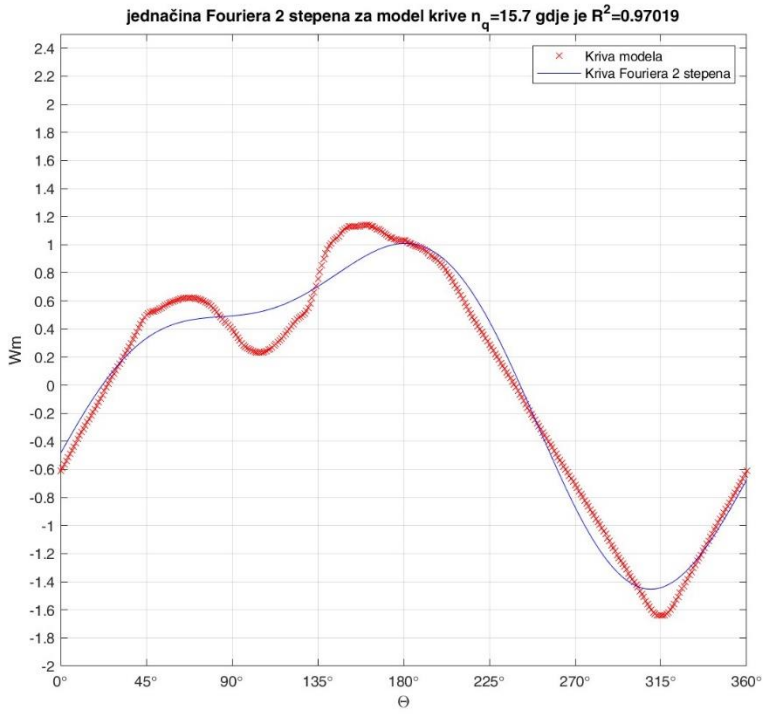
Slika 541. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 43.83.



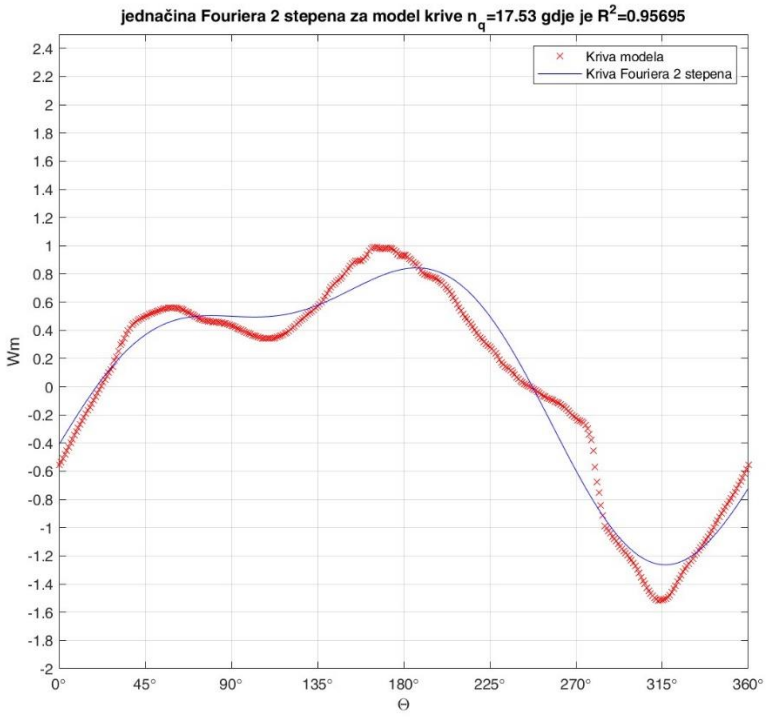
Slika 542. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 50.



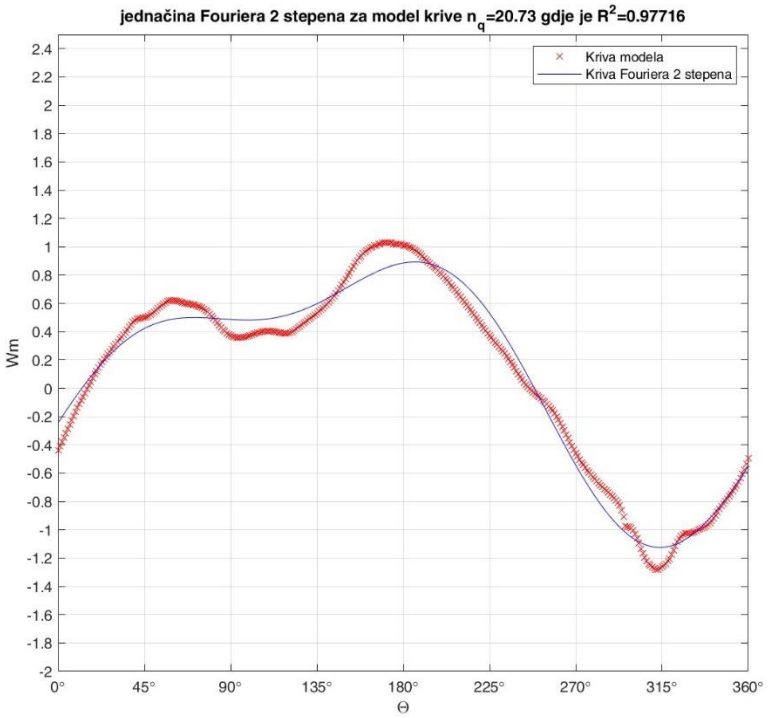
Slika 543. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 56.



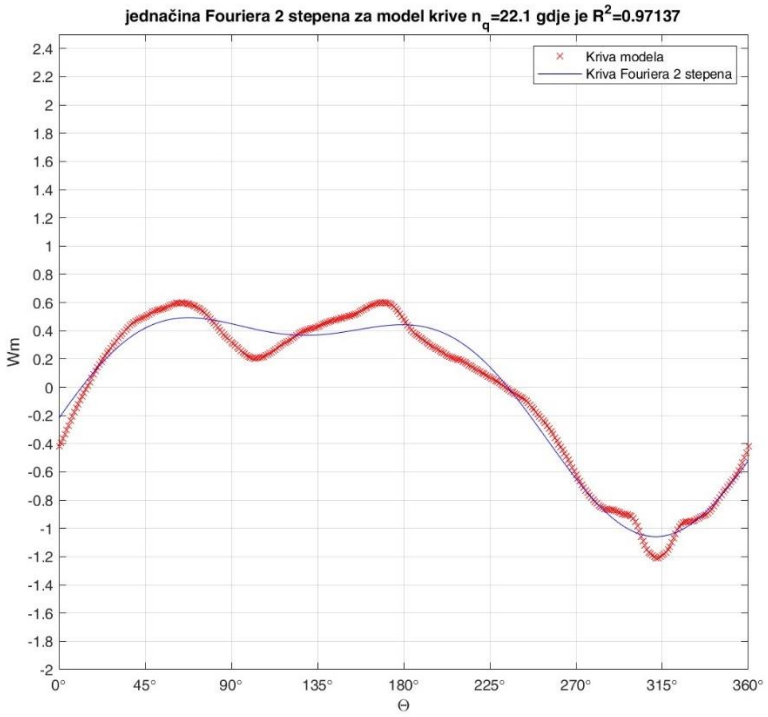
Slika 544. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.97019)), za *Wm* karakteristiku.



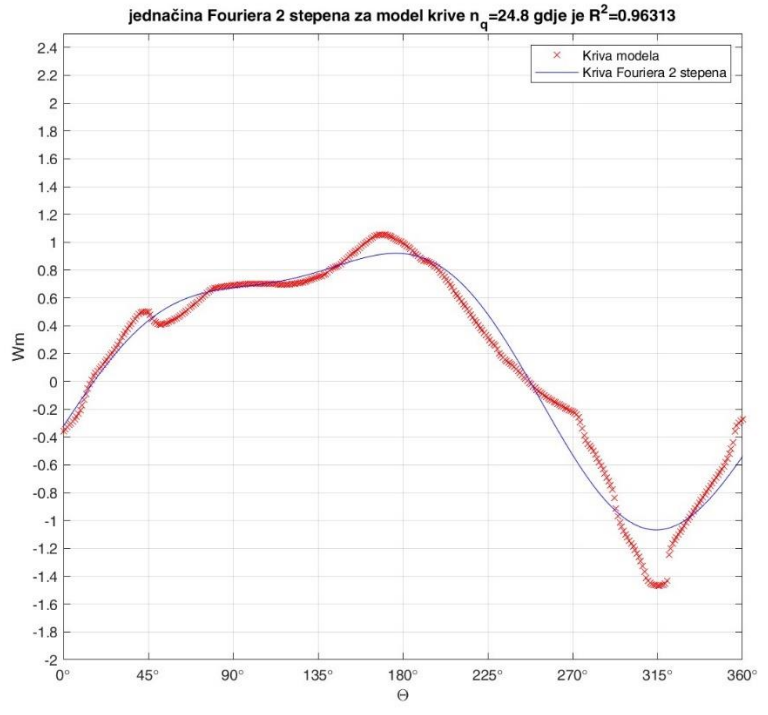
Slika 545. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.95695)), za Wm karakteristiku.



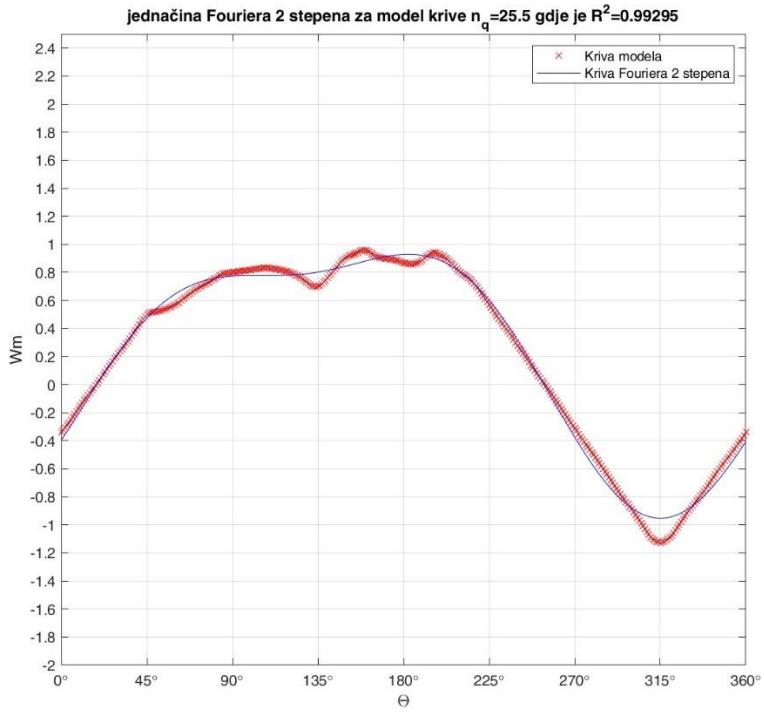
Slika 546. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.97716)), za Wm karakteristiku.



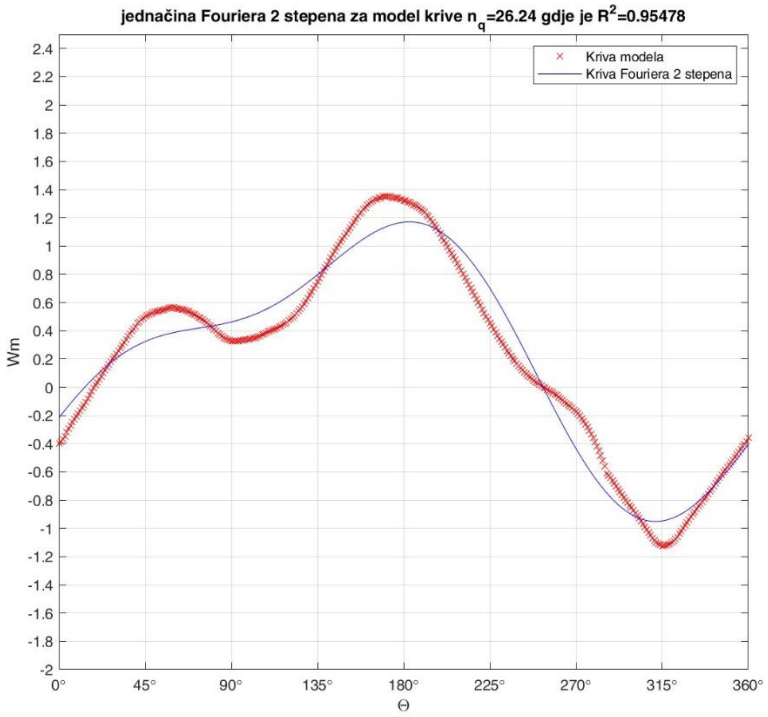
Slika 547. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.97137)), za Wm karakteristiku.



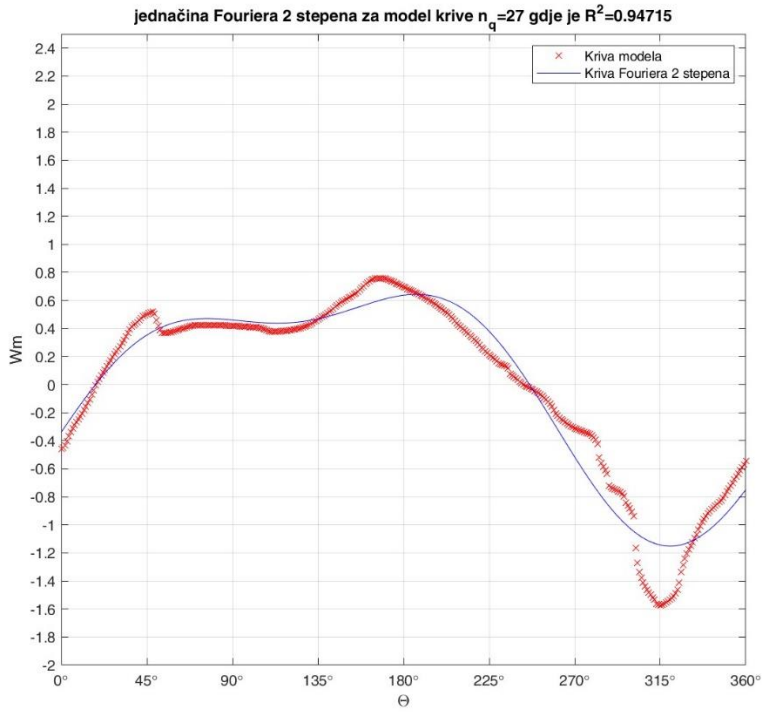
Slika 548. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.96313)), za Wm karakteristiku.



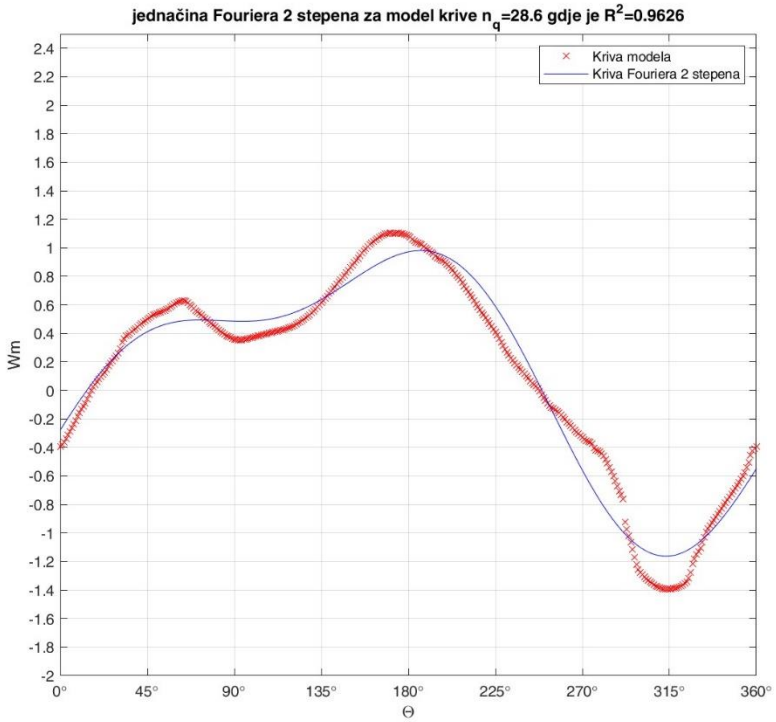
Slika 549. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99295)), za Wm karakteristiku.



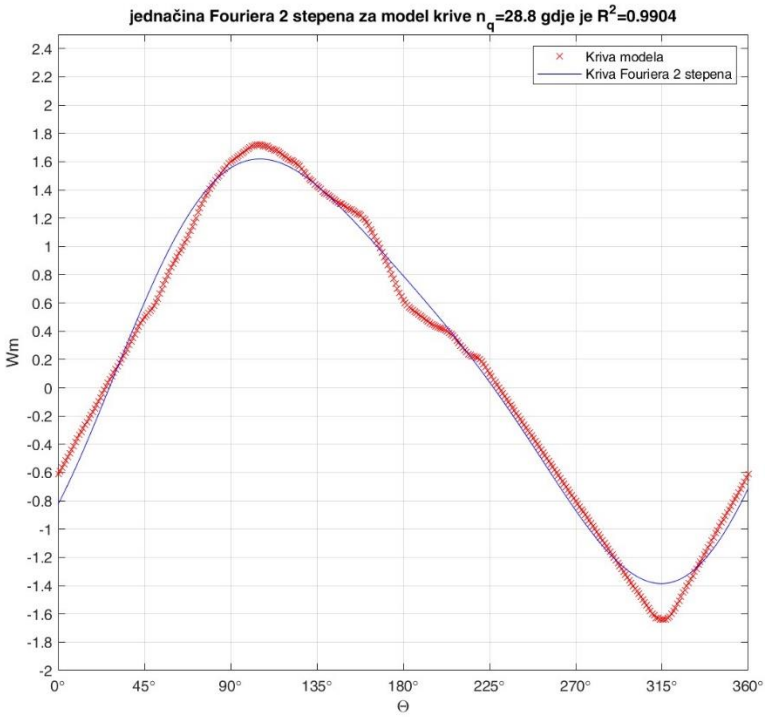
Slika 550. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.95478)), za Wm karakteristiku.



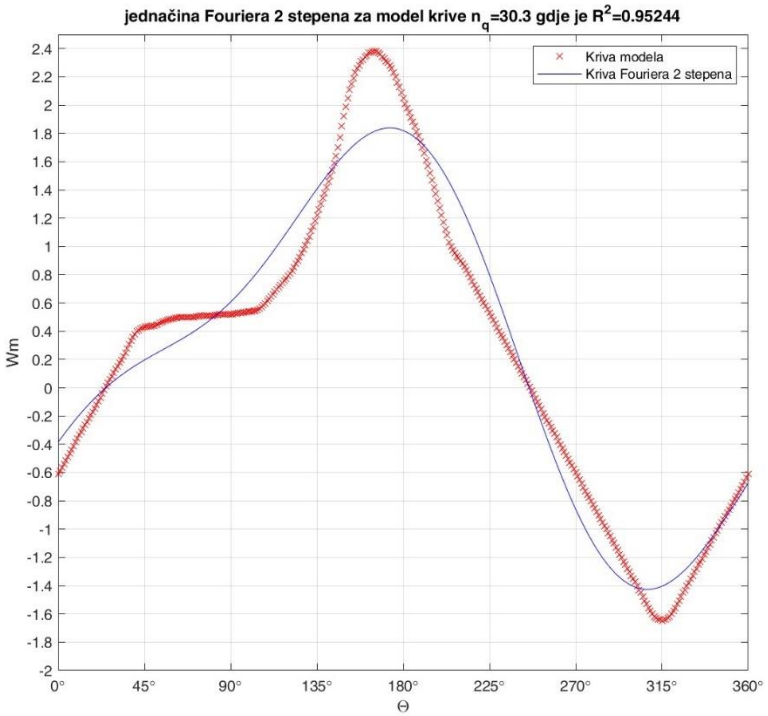
Slika 551. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.94715)), za *Wm* karakteristiku.



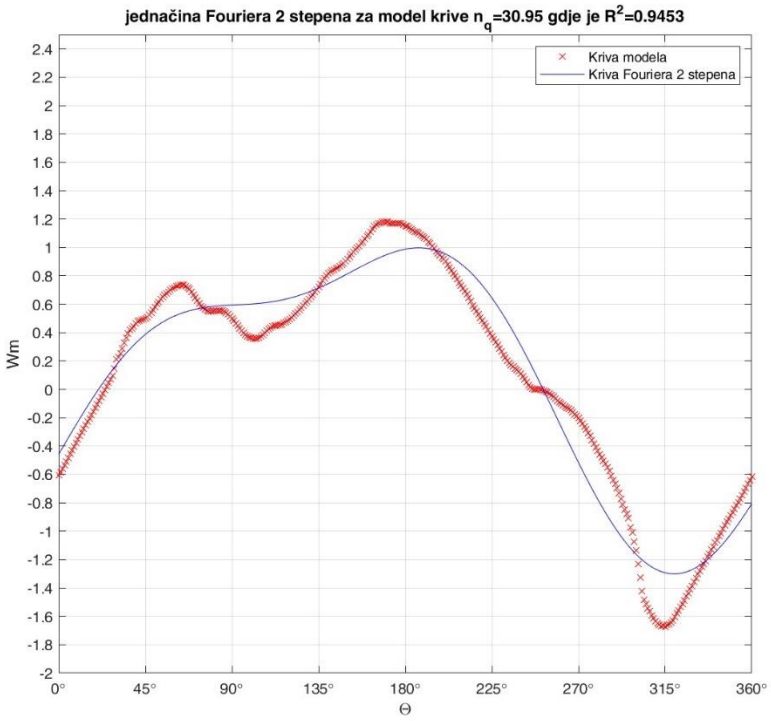
Slika 552. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.9626)), za *Wm* karakteristiku.



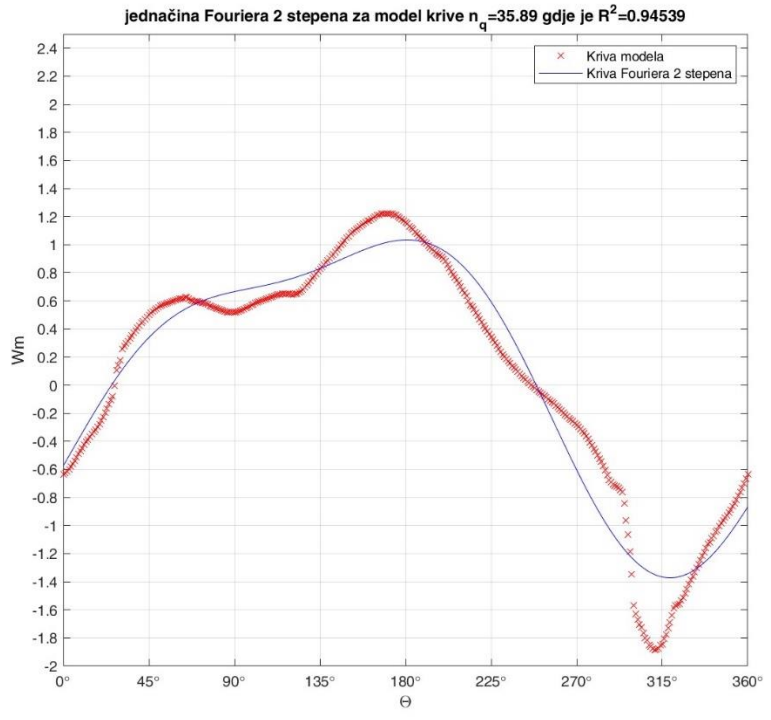
Slika 553. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.9904)), za *Wm* karakteristiku.



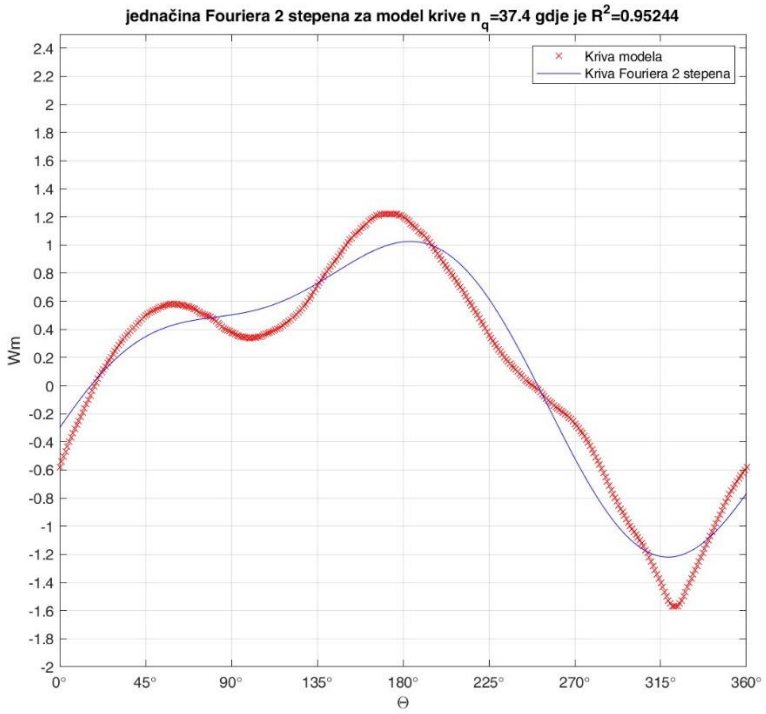
Slika 554. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.95244)), za *Wm* karakteristiku.



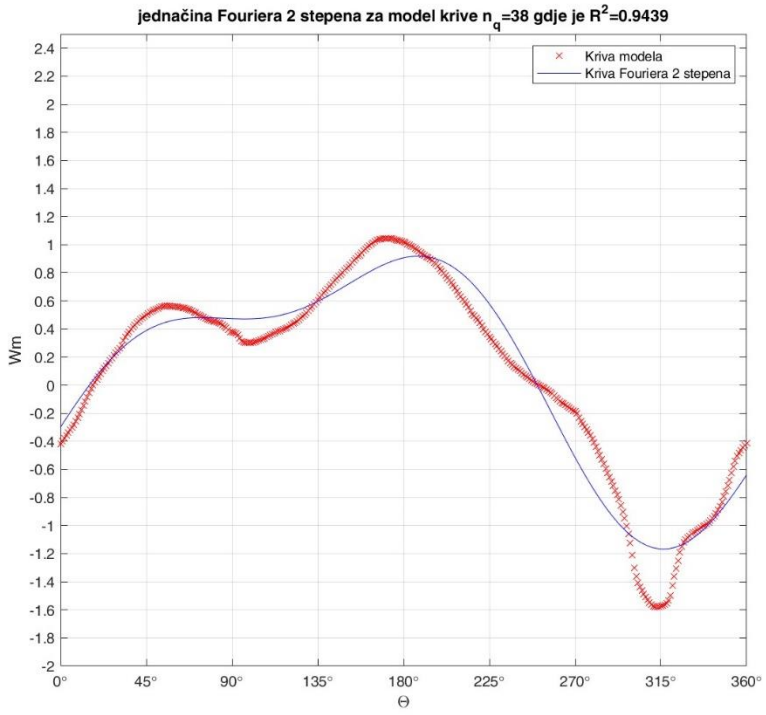
Slika 555. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=30.95 (R^2=0.9453)), za *Wm* karakteristiku.



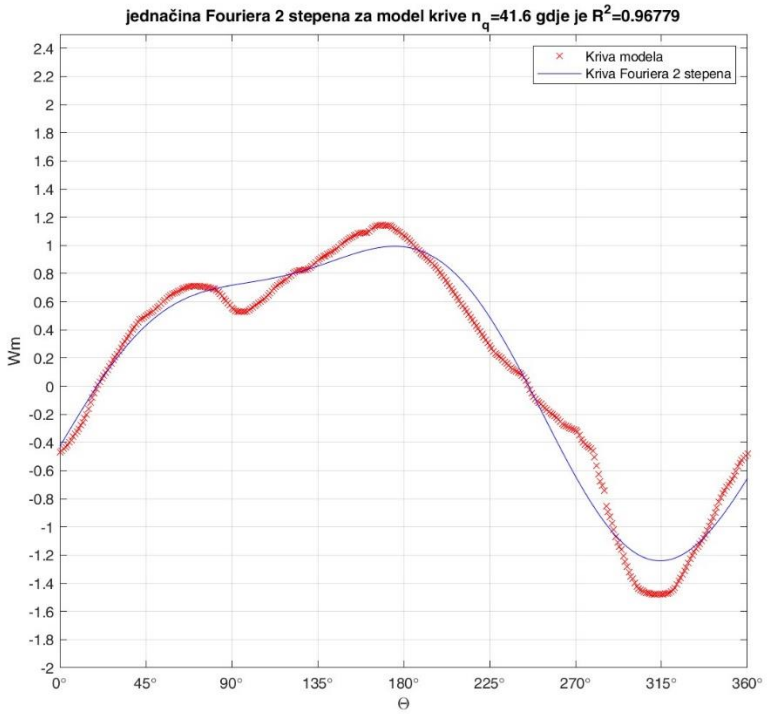
Slika 556. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=35.89 (R^2=0.94539)), za *Wm* karakteristiku.



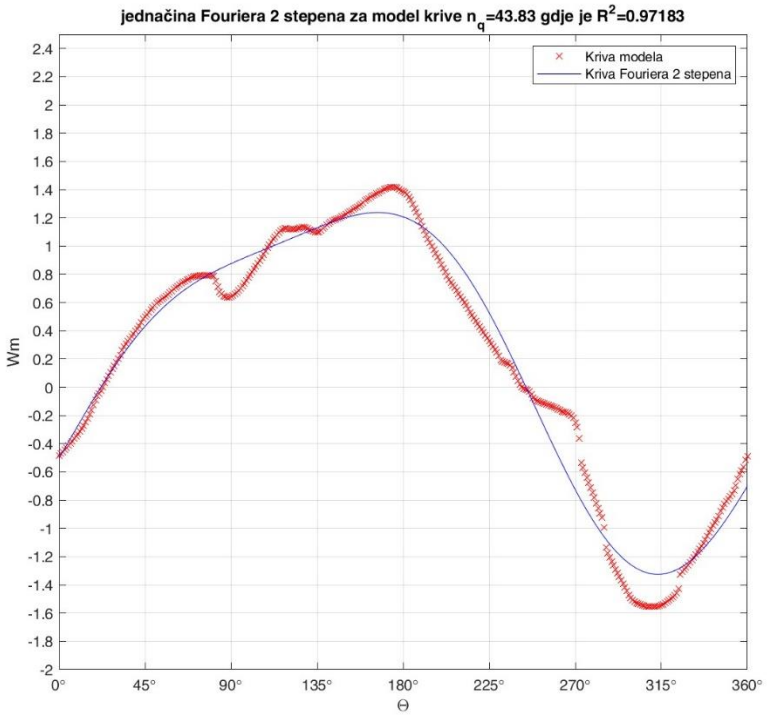
Slika 557. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.95244)), za *Wm* karakteristiku.



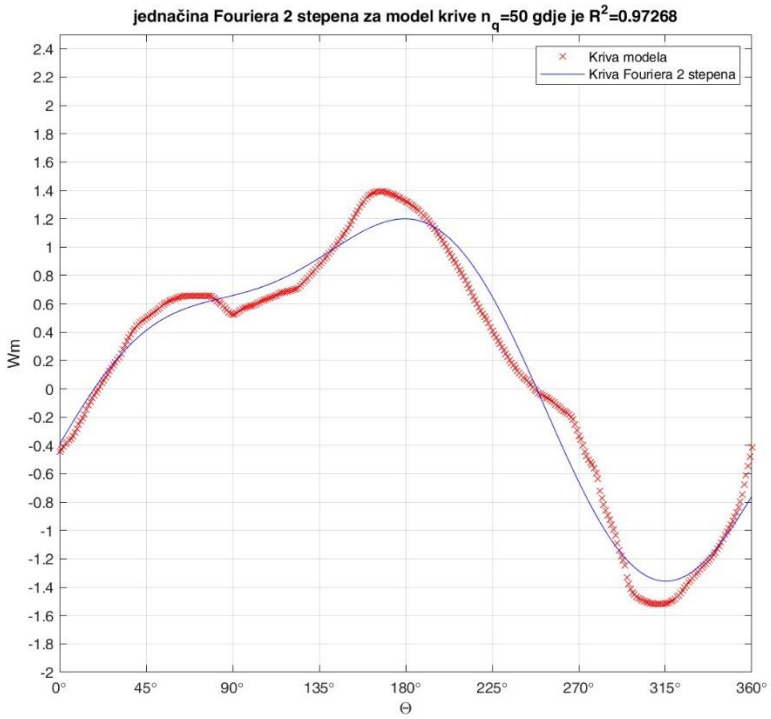
Slika 558. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.9439)), za *Wm* karakteristiku.



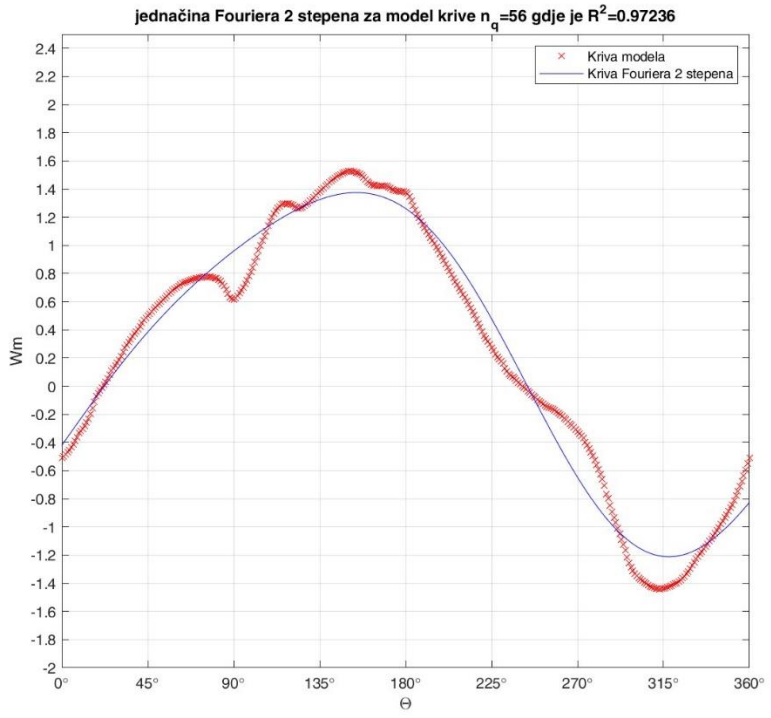
Slika 559. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.96779)), za Wm karakteristiku.



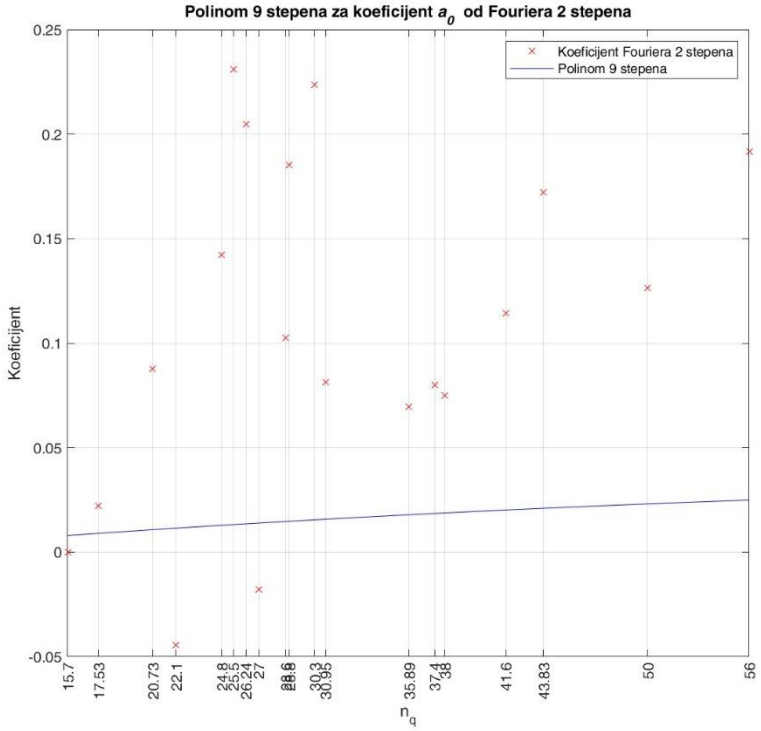
Slika 560. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.97183)), za Wm karakteristiku.



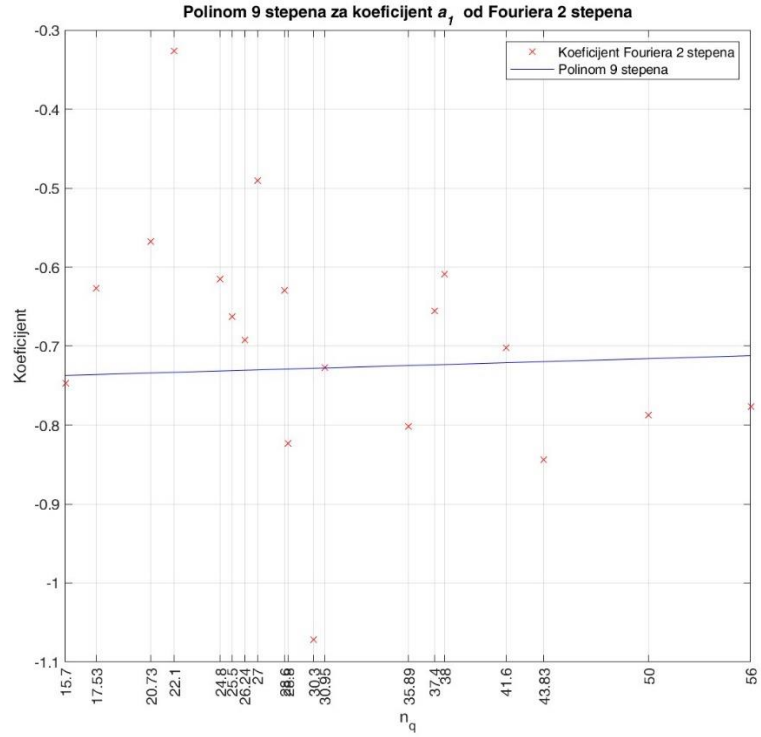
Slika 561. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.97268)), za Wm karakteristiku.



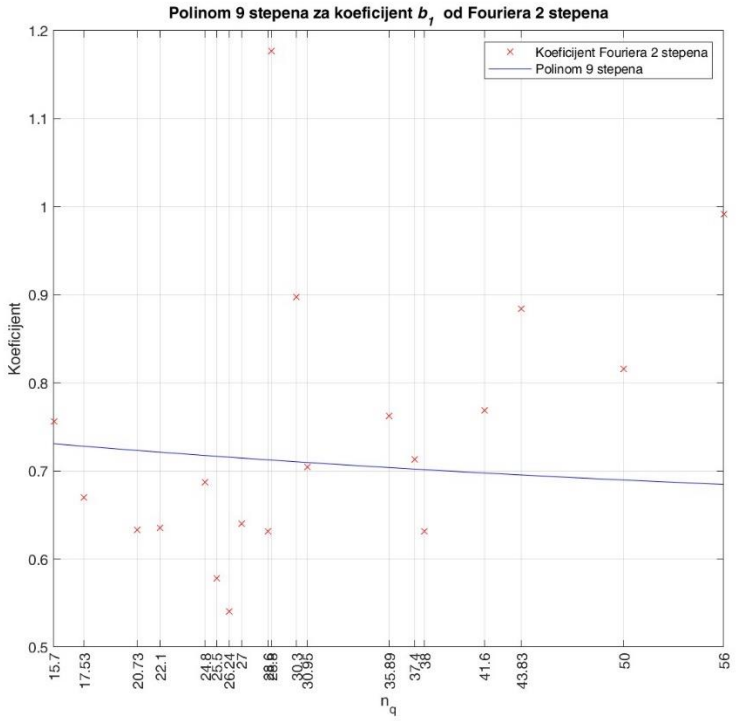
Slika 562. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.97236)), za Wm karakteristiku.



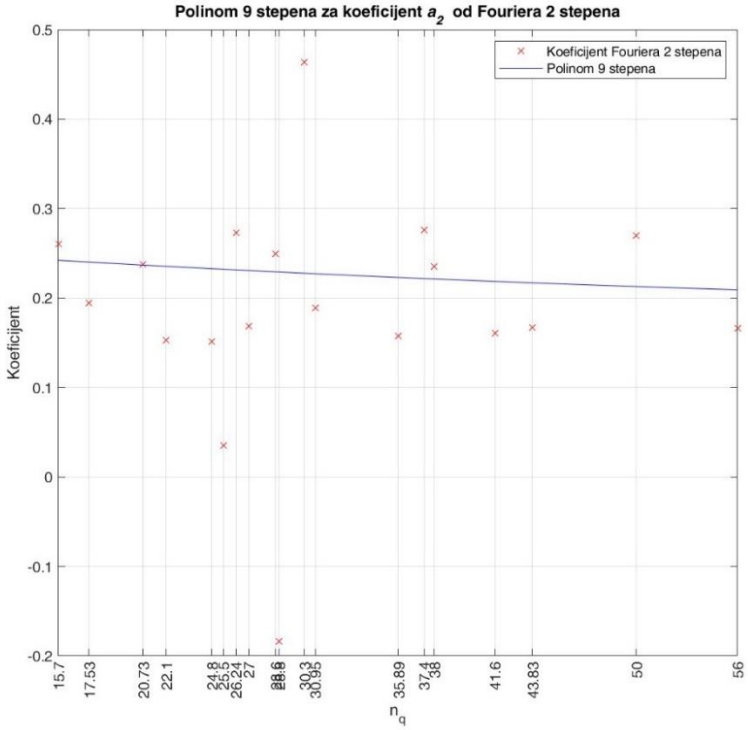
Slika 563. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_0 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



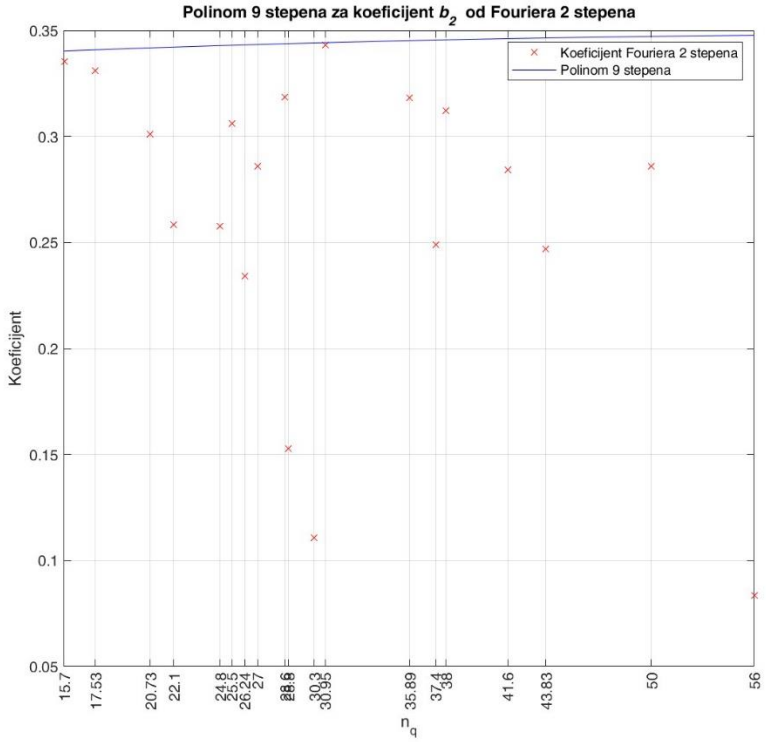
Slika 564. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



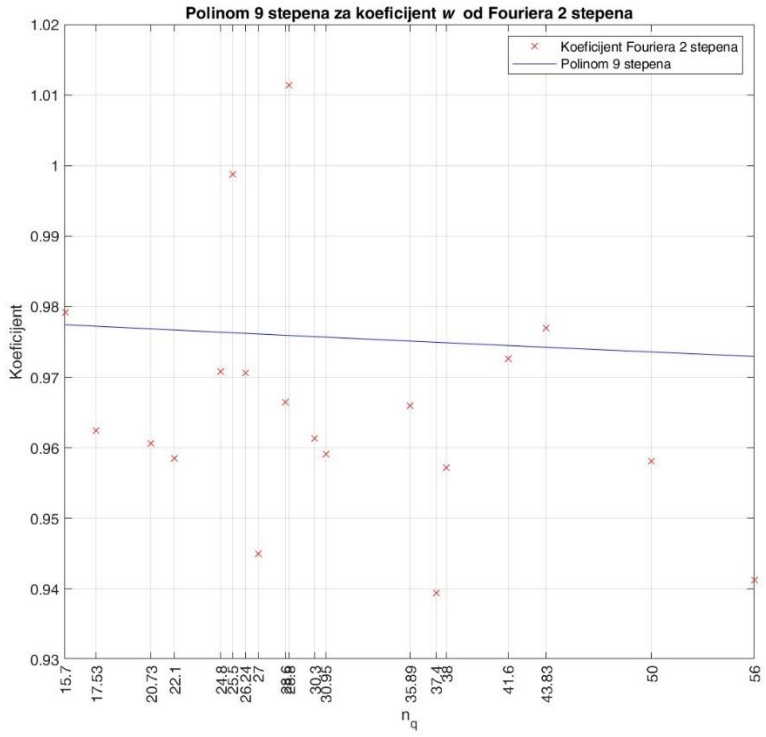
Slika 565. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



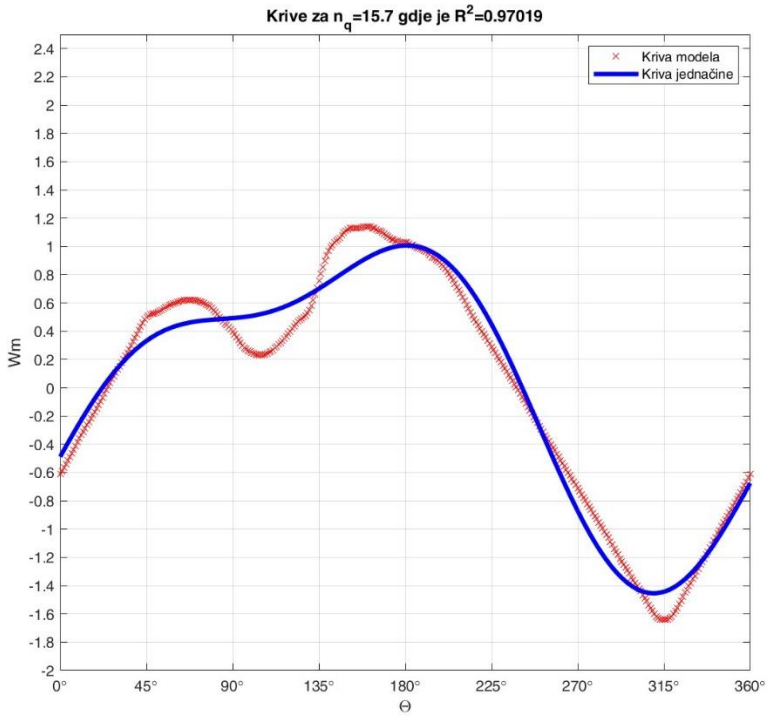
Slika 566. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



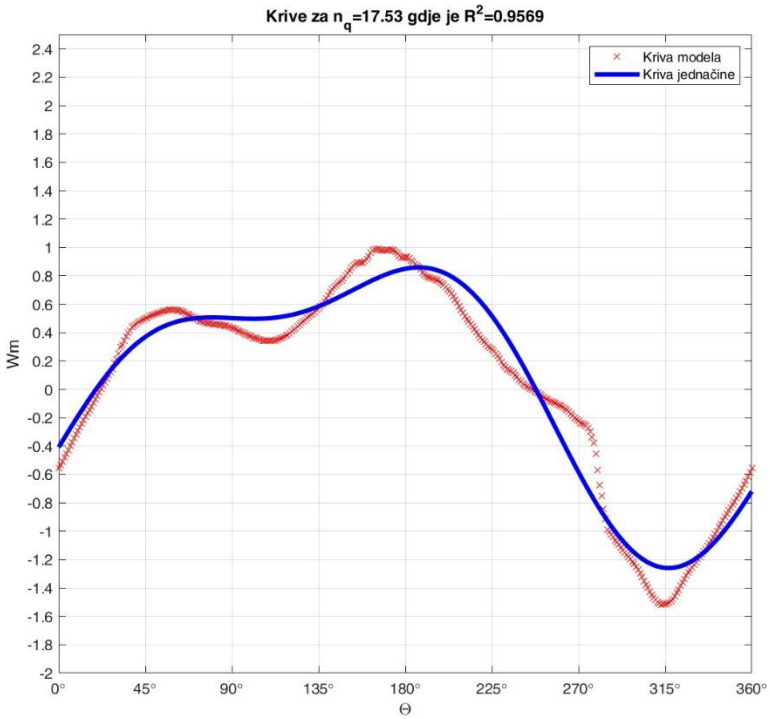
Slika 567. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



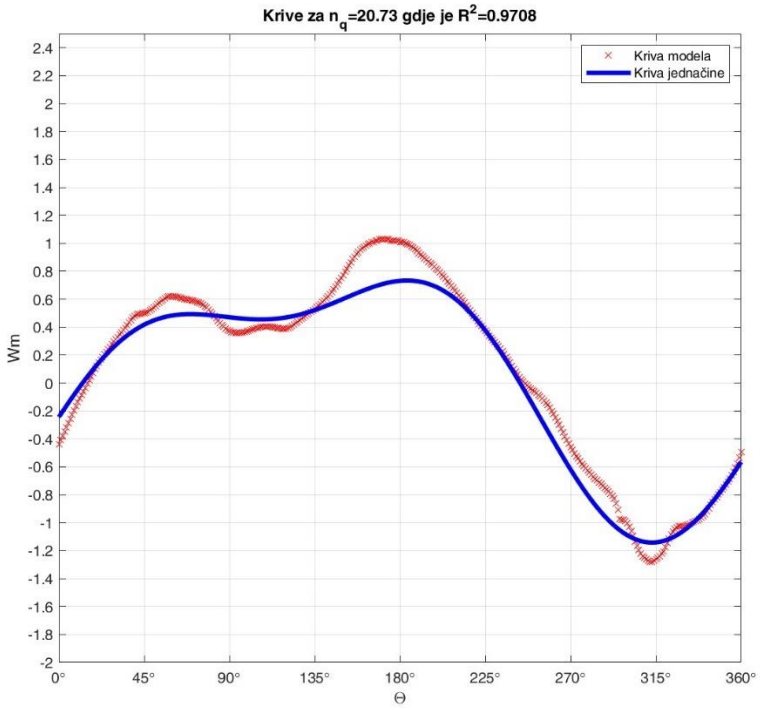
Slika 568. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (*w* – iz Furijeove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



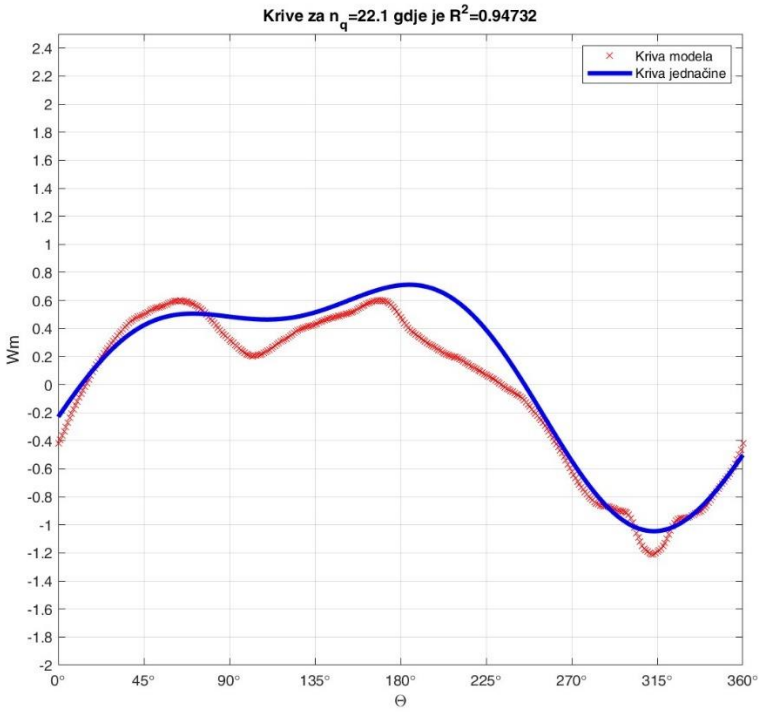
Slika 569. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 15.7.



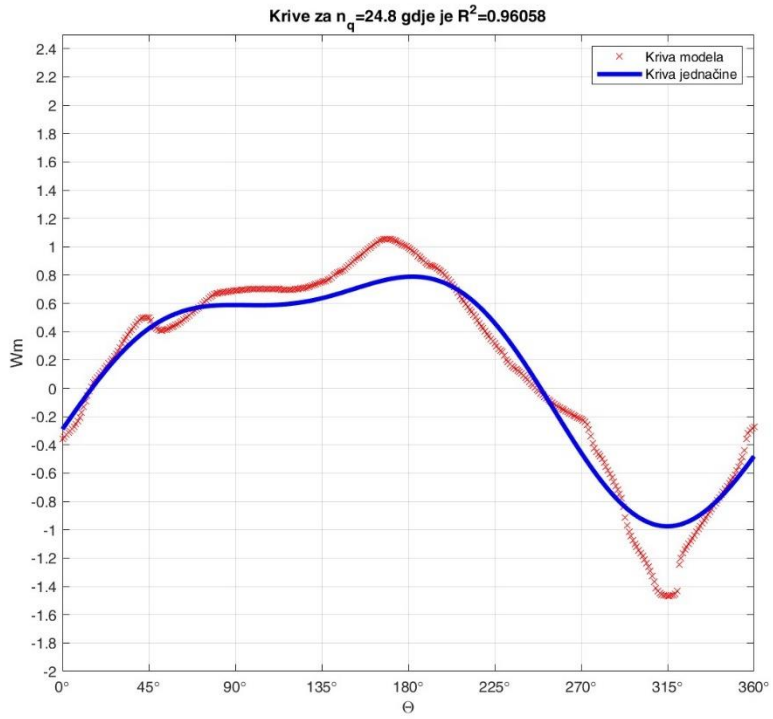
Slika 570. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 17.53.



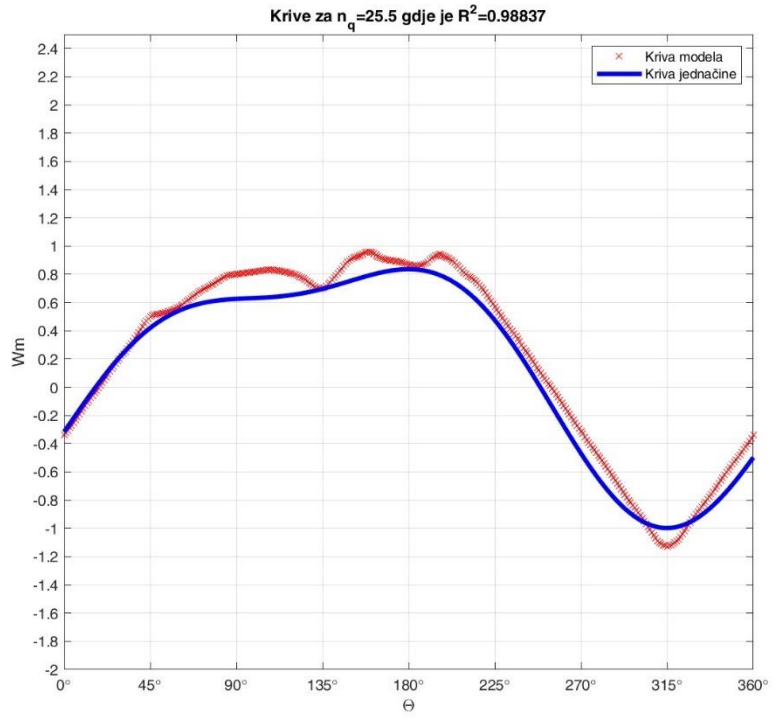
Slika 571. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 20.73.



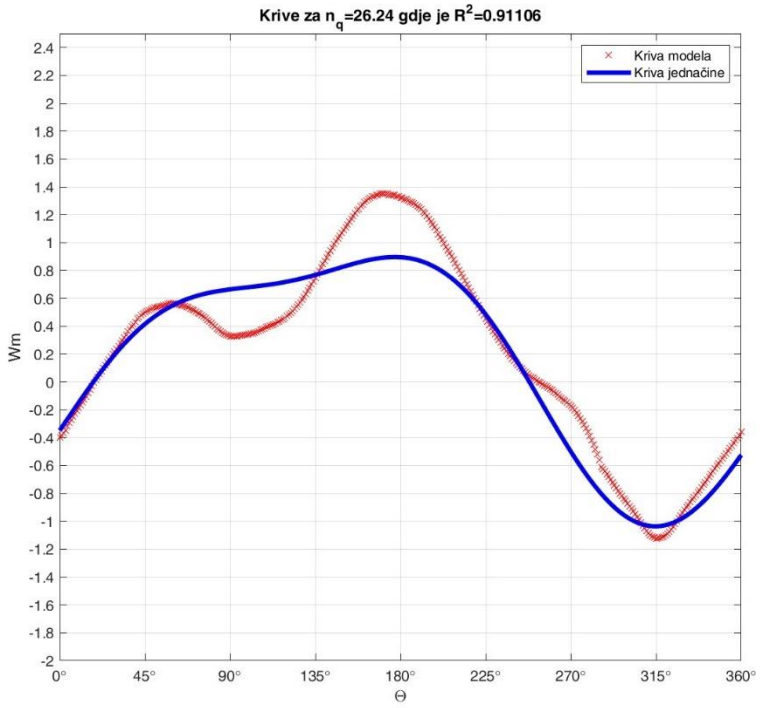
Slika 572. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 22.1.



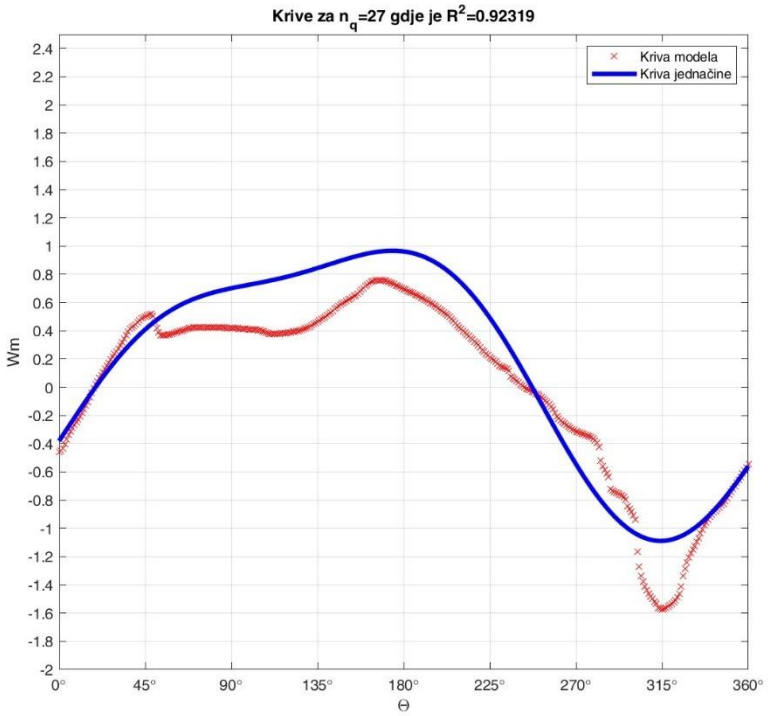
Slika 573. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 24.8.



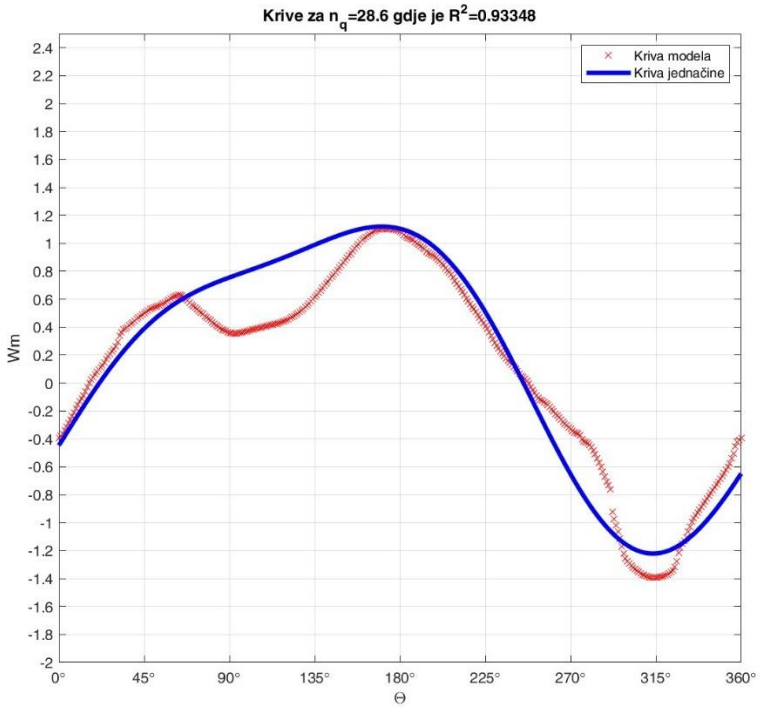
Slika 574. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 25.5.



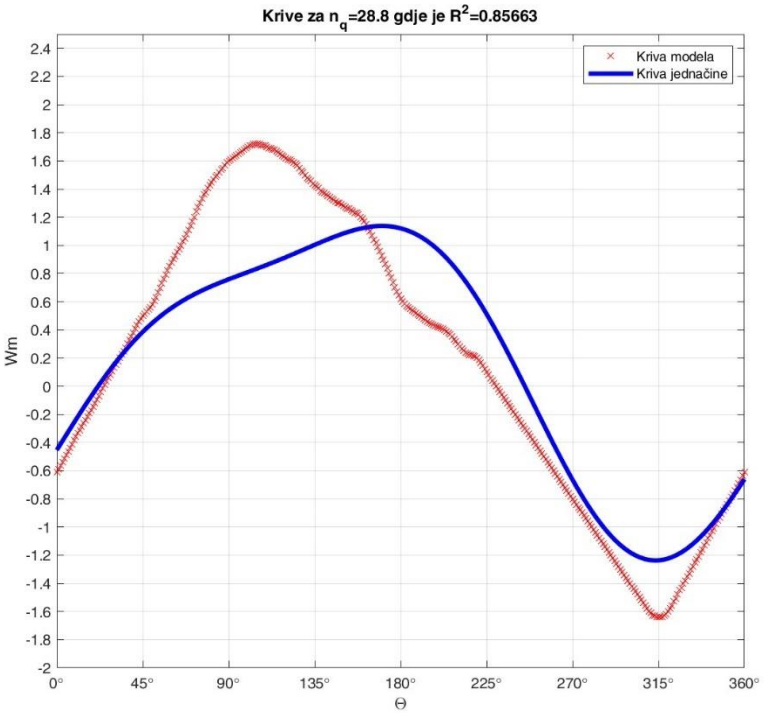
Slika 575. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 26.24.



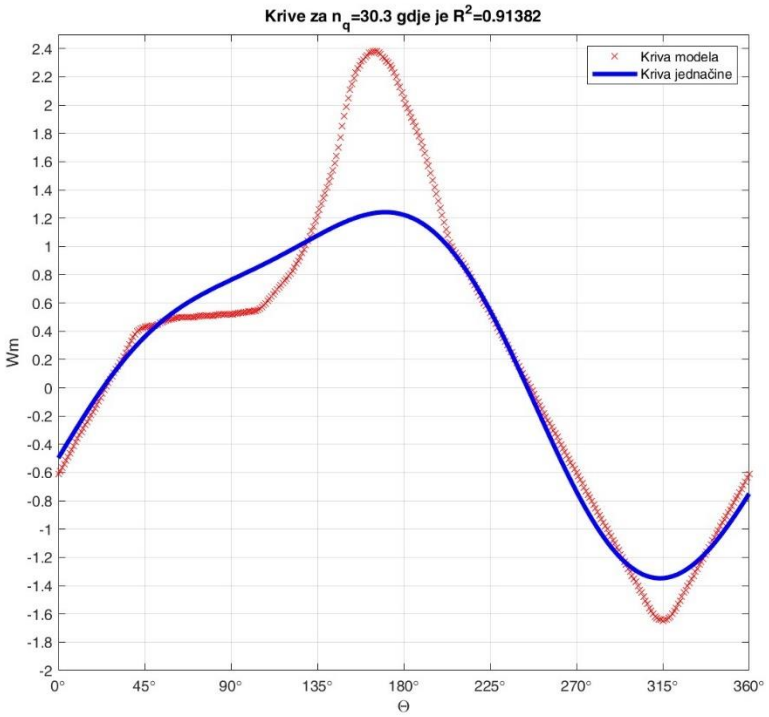
Slika 576. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 27.



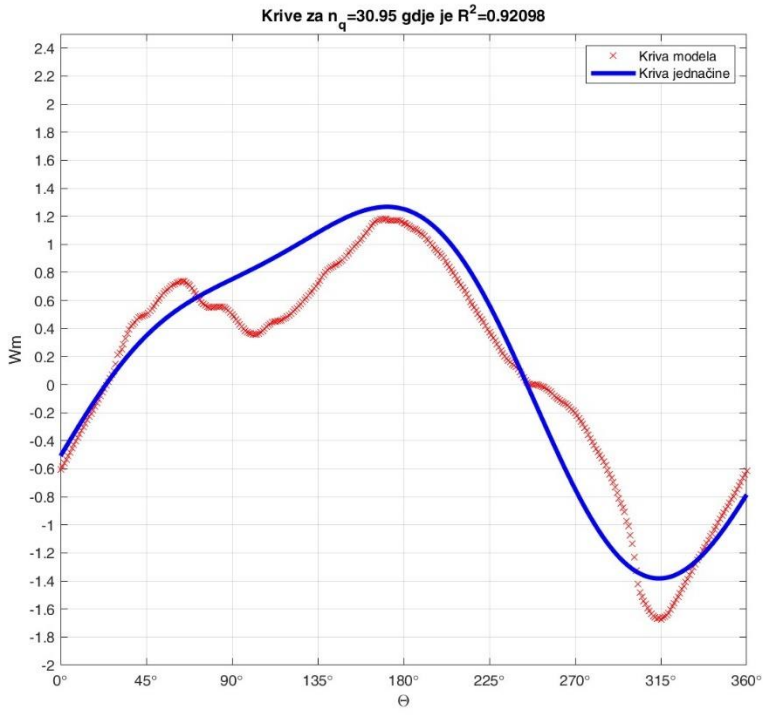
Slika 577. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.6.



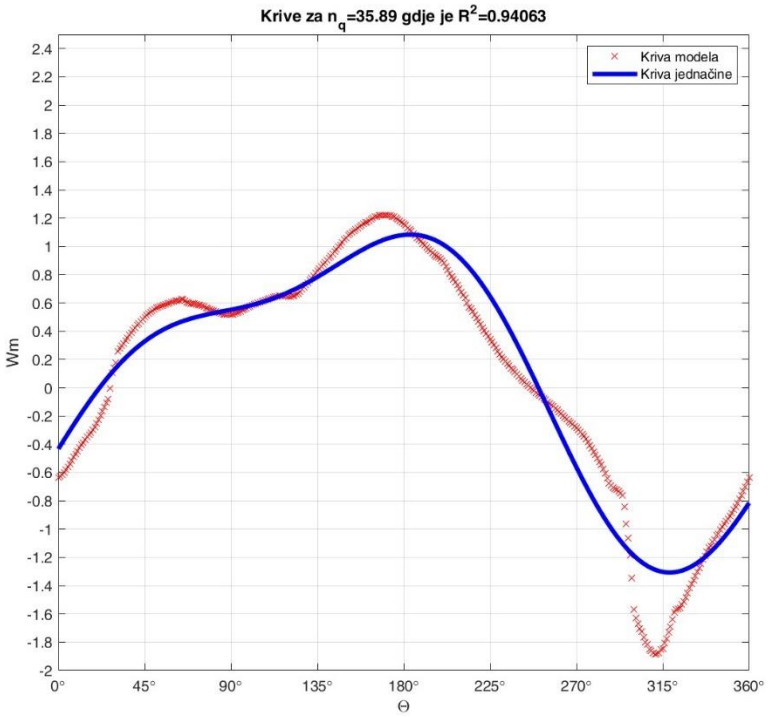
Slika 578. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.8.



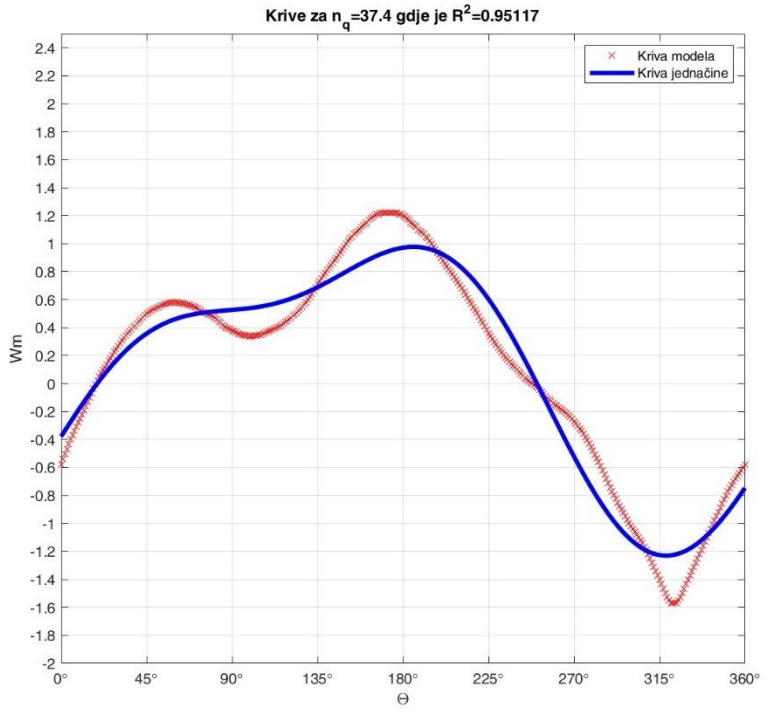
Slika 579. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.3.



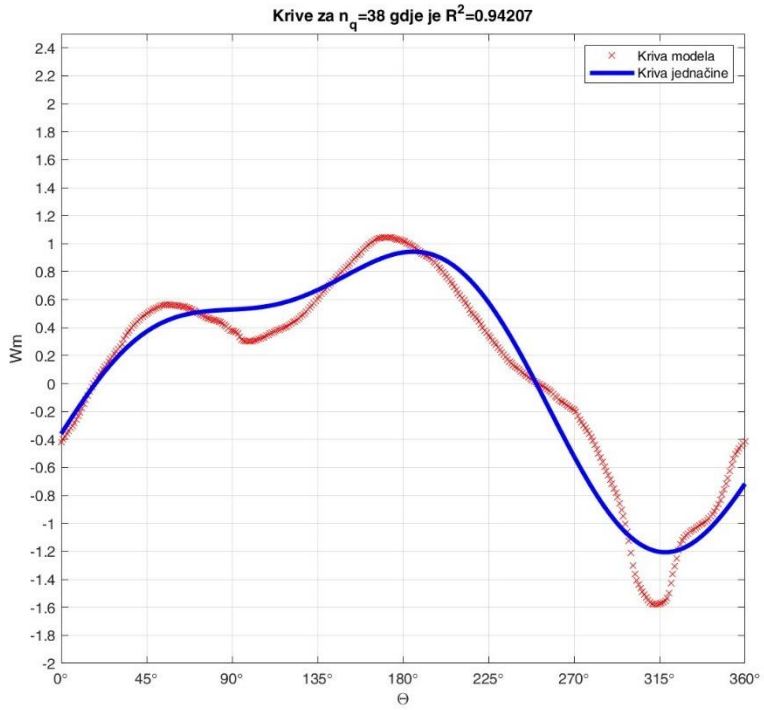
Slika 580. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.95.



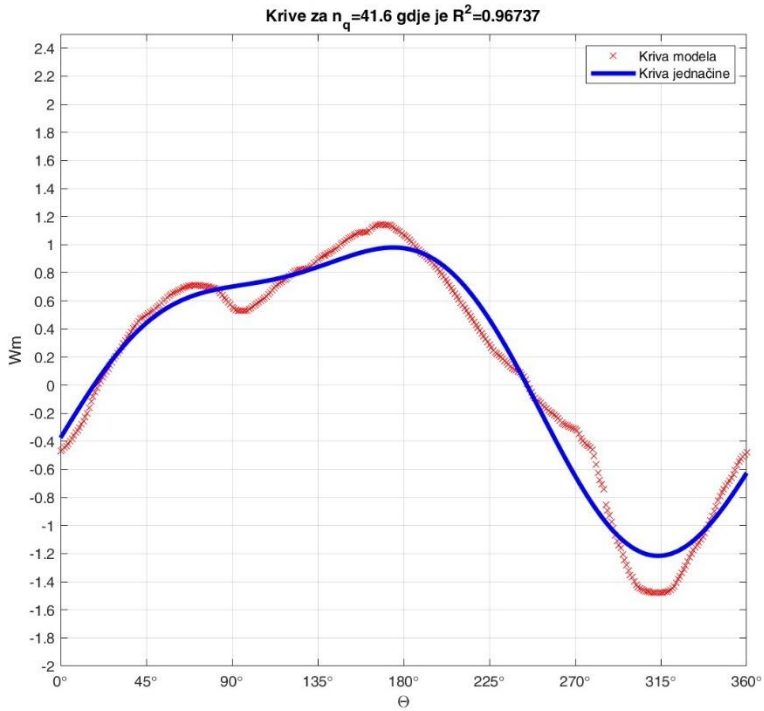
Slika 581. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 35.89.



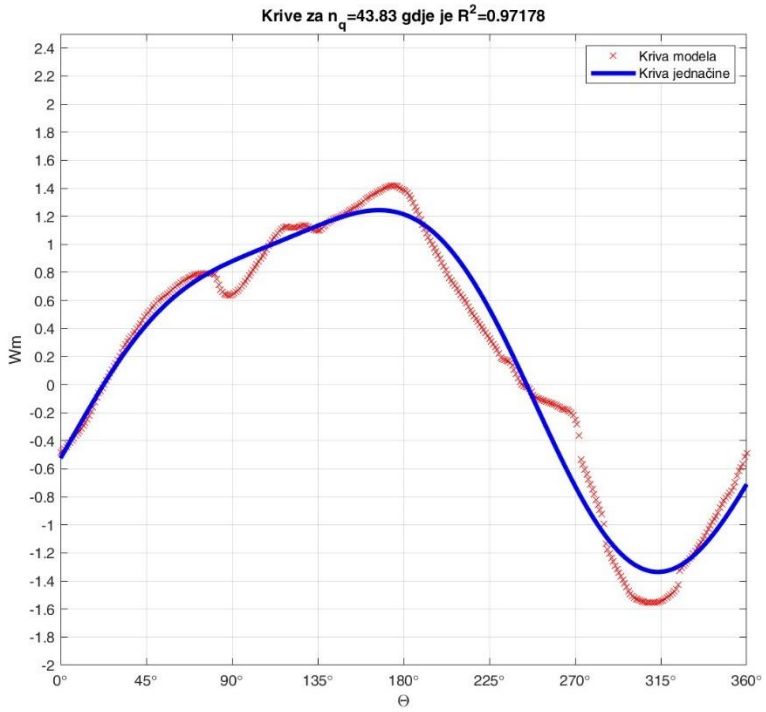
Slika 582. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 37.4.



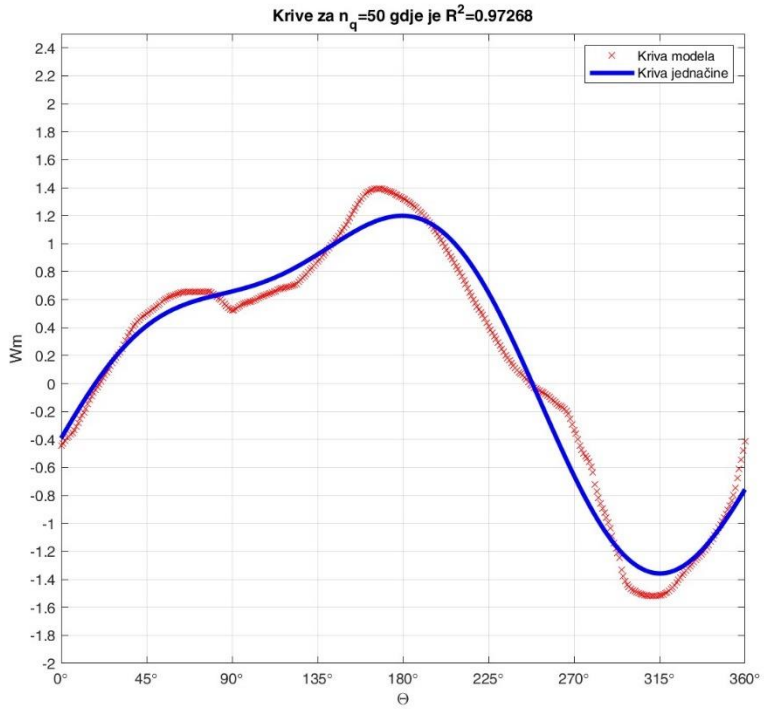
Slika 583. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 38.



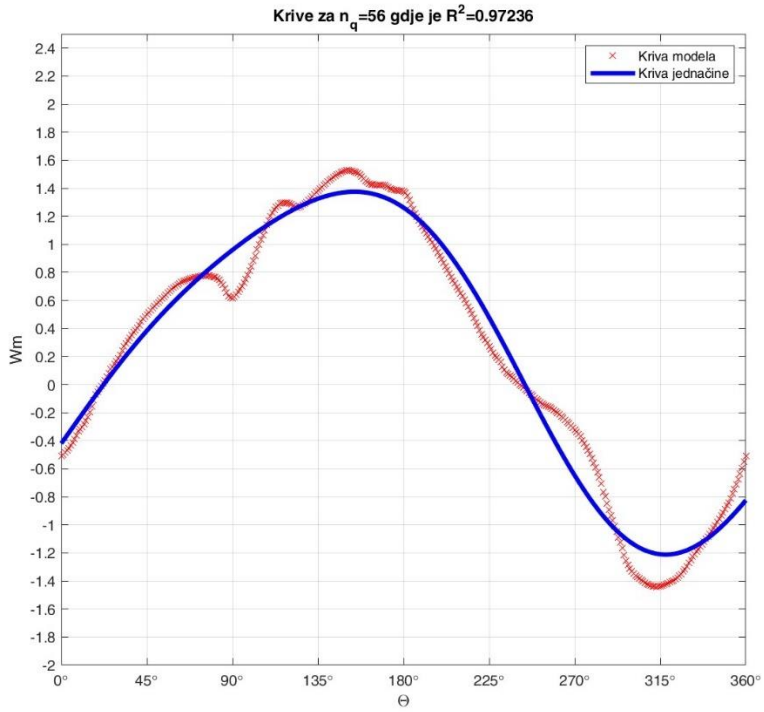
Slika 584. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 41.6.



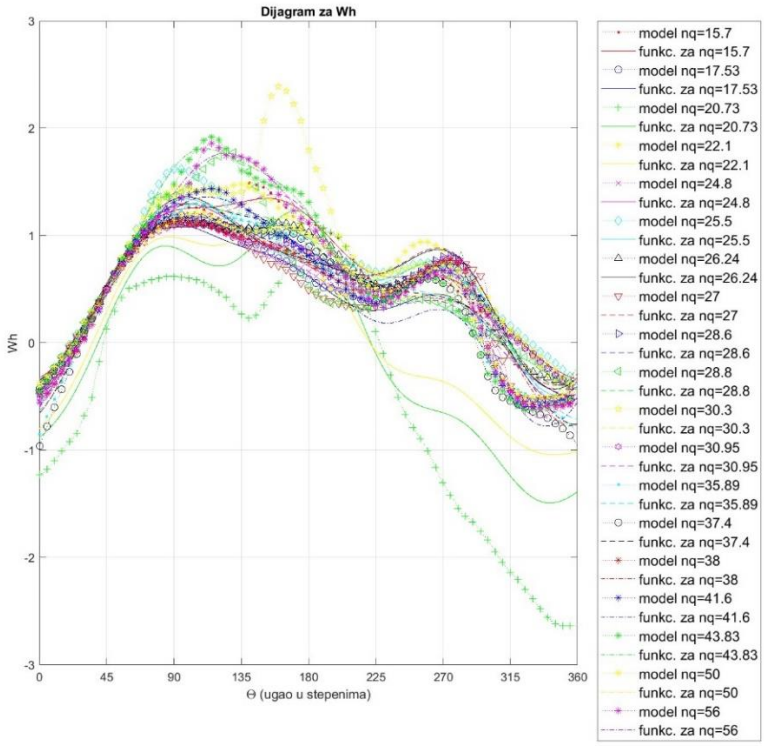
Slika 585. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 43.83.



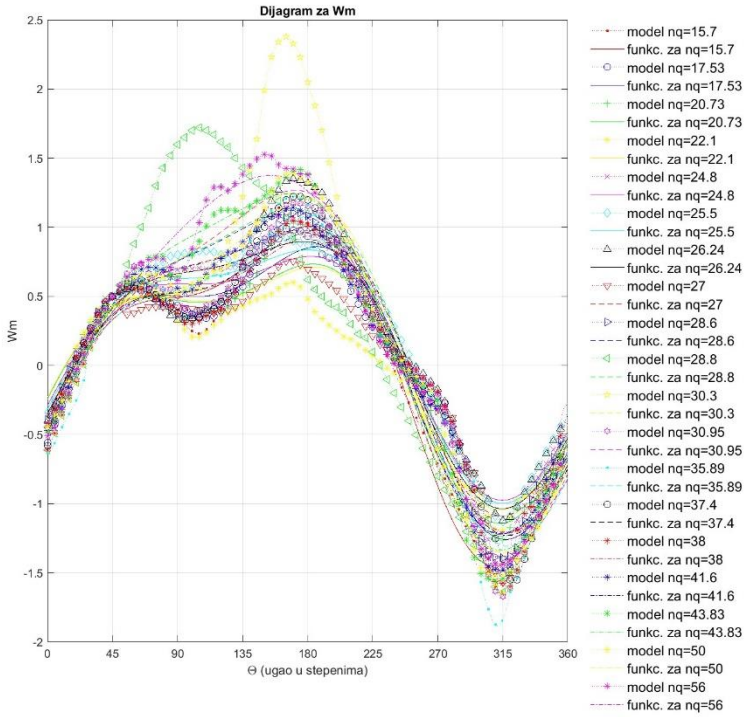
Slika 586. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 50.



Slika 587. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 56.



Slika 588. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).



Slika 589. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

8.5.2 Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda – Varijanta 11

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_h, = f(nq, \theta) \tag{89}$$

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku ima izgled (Furijeova funkcija 4 reda):

$$W_h = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) + a_3 \cdot \cos(3 \cdot \theta \cdot w) + b_3 \cdot \sin(3 \cdot \theta \cdot w) + a_4 \cdot \cos(4 \cdot \theta \cdot w) + b_4 \cdot \sin(4 \cdot \theta \cdot w) \tag{90}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wh karakteristiku* su izraženi koristeći Polinom 9 reda:

$$a_0 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$a_1 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9$$

$$\cdot n_q{}^1 + c_{10}$$

$$b_1 = c_1 \cdot n_q{}^9 + c_2 \cdot n_q{}^8 + c_3 \cdot n_q{}^7 + c_4 \cdot n_q{}^6 + c_5 \cdot n_q{}^5 + c_6 \cdot n_q{}^4 + c_7 \cdot n_q{}^3 + c_8 \cdot n_q{}^2 + c_9 \cdot n_q{}^1 + c_{10}$$

$$a_2 = c_1 \cdot n_q{}^9 + c_2 \cdot n_q{}^8 + c_3 \cdot n_q{}^7 + c_4 \cdot n_q{}^6 + c_5 \cdot n_q{}^5 + c_6 \cdot n_q{}^4 + c_7 \cdot n_q{}^3 + c_8 \cdot n_q{}^2 + c_9 \cdot n_q{}^1 + c_{10}$$

$$b_2 = c_1 \cdot n_q{}^9 + c_2 \cdot n_q{}^8 + c_3 \cdot n_q{}^7 + c_4 \cdot n_q{}^6 + c_5 \cdot n_q{}^5 + c_6 \cdot n_q{}^4 + c_7 \cdot n_q{}^3 + c_8 \cdot n_q{}^2 + c_9 \cdot n_q{}^1 + c_{10}$$

$$a_3 = c_1 \cdot n_q{}^9 + c_2 \cdot n_q{}^8 + c_3 \cdot n_q{}^7 + c_4 \cdot n_q{}^6 + c_5 \cdot n_q{}^5 + c_6 \cdot n_q{}^4 + c_7 \cdot n_q{}^3 + c_8 \cdot n_q{}^2 + c_9 \cdot n_q{}^1 + c_{10}$$

$$b_3 = c_1 \cdot n_q{}^9 + c_2 \cdot n_q{}^8 + c_3 \cdot n_q{}^7 + c_4 \cdot n_q{}^6 + c_5 \cdot n_q{}^5 + c_6 \cdot n_q{}^4 + c_7 \cdot n_q{}^3 + c_8 \cdot n_q{}^2 + c_9 \cdot n_q{}^1 + c_{10}$$

$$a_4 = c_1 \cdot n_q{}^9 + c_2 \cdot n_q{}^8 + c_3 \cdot n_q{}^7 + c_4 \cdot n_q{}^6 + c_5 \cdot n_q{}^5 + c_6 \cdot n_q{}^4 + c_7 \cdot n_q{}^3 + c_8 \cdot n_q{}^2 + c_9 \cdot n_q{}^1 + c_{10}$$

$$b_4 = c_1 \cdot n_q{}^9 + c_2 \cdot n_q{}^8 + c_3 \cdot n_q{}^7 + c_4 \cdot n_q{}^6 + c_5 \cdot n_q{}^5 + c_6 \cdot n_q{}^4 + c_7 \cdot n_q{}^3 + c_8 \cdot n_q{}^2 + c_9 \cdot n_q{}^1 + c_{10}$$

$$w = c_1 \cdot n_q{}^9 + c_2 \cdot n_q{}^8 + c_3 \cdot n_q{}^7 + c_4 \cdot n_q{}^6 + c_5 \cdot n_q{}^5 + c_6 \cdot n_q{}^4 + c_7 \cdot n_q{}^3 + c_8 \cdot n_q{}^2 + c_9 \cdot n_q{}^1 + c_{10}$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 11, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 11: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	0.0000000001483124577611	-0.0000000456659376347666	0.0000061357877970046 8	-0.0004718019124193	0.02285879496616
a_1	0.0000000000149746639175	-0.0000000055903531419303	0.0000008865274868445 4	-0.0000787571629071	0.00433188171526
b_1	-0.0000000000156161553316	0.0000000489944038169126	-0.0000067063266430236	0.0005251084191534	-0.02589178156983
a_2	-0.0000000000109835366344	0.0000000343561383548694	-0.0000046876609075013	0.0003658027867456	-0.01797197552495
b_2	0.0000000000429066366325	-0.0000000133873894456354	0.0000018202543097994	-0.0001414450183278	0.00691757442634
a_3	0.0000000000210850648552	-0.0000000065071433182407	0.0000008770652486108	-0.0000677216662989	0.00329895894350
b_3	-0.0000000000032919604812	0.0000000102603536322507	-0.0000013949316249 78	0.0001084823448101 5	-0.00531376495473
a_4	-0.0000000000000440744767	0.0000000002233043467186	-0.0000000409439272 03	0.0000039087285884 9	-0.00022184483731
b_4	0.0000000000045845170184	-0.0000000144168394512080	0.0000019773158226702	-0.0001550616904532	0.00765265161903
w	0.0000000000101532875 00	-0.0000000032202519032172	0.0000004458615800541	-0.0000353162944111	0.00176053710614
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	-0.72290265217385900	14.904405618379200	-192.929777701929	1420.95321736821	-4531.66182302701
a_1	-0.15325392842910800	3.491252098236360	-49.42289555231910	394.7563686236520	-1356.83910295613
b_1	0.83274221924664700	-17.448846331869500	229.409121150463	-1715.40142142772	5554.05014697887
a_2	0.57583846875931900	-12.018955721533900	157.410871214888	-1172.76778277565	3784.37904248444
b_2	-0.22068409136372600	4.590359053360550	-60.0139643577423	447.3984941818910	-1448.69029567832
a_3	-0.10506395814251700	2.185881397049690	-28.6264928632753	213.9661655604780	-694.969331998672
b_3	0.16986189813235100	-3.540469620672820	46.35938029125110	-345.7782831314710	1118.675045669680

a_4	0.00790572650884895	-0.178925823761283	2.50042322174394	-19.6975324318129	66.9223375772029
b_4	-0.24616732022711200	5.154659912457500	-67.67115282446900	504.9029624675620	-1630.22245311844
w	-0.05716707191022150	1.206609576121150	-15.93021615975910	119.1678726400810	-383.488164180874

8.5.3 Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda – Varijanta 11

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_m = f(nq, \theta) \tag{91}$$

Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku ima izgled (Furijeova funkcija 2 reda):

$$W_m = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) \tag{92}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wm karakteristiku* su izraženi koristeći Polinom 9 reda:

$$a_0 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$a_1 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$b_1 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$a_2 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$b_2 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$w = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 12, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 12: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	0.00000000011680825665761	-0.000000003605973538133	0.000000487105468434	-0.00003776438934533	0.00184999531194469
a_1	-0.000000000000828695841011	0.00000000021059446353 91	-0.000000226208865261	0.000013401775540240	-0.0004797607338572
b_1	-0.000000000004354843286537	0.000000013688971131811	-0.000001872107541862	0.000146014927381898	-0.007148898950970
a_2	-0.000000000001950013488629	0.00000000061544763133 04	-0.000000848027129387	0.000066871588176315	-0.0033211142536125
b_2	0.000000000012792679350824	-0.000000003979711864354	0.000000538937079993 3	-0.00004165759704622	0.0020236025957168
w	-0.000000000000011617350656	0.000000000029059634852 0	-0.000000002726772296	0.000000100877427722	0.00000097237548484
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	-0.059307127211933400	1.24220734128243000	-16.364129806873900	122.84280925203100	-399.932227420309
a_1	0.010704599425104200	-0.14827028363717600	1.223652782979380	-5.35228604771694	7.90029710565952
b_1	0.227605938501780000	-4.70835176538847000	60.994562633398300	-448.97780213128700	1431.95128707579
a_2	0.107574479152904000	-2.26945778527578000	30.034455812136700	-226.07385214071800	737.354912413844
b_2	-0.064016146126722200	1.31803429062862000	-17.023924653370700	125.12829808155000	-398.348916411191
w	-0.000220375207931837	0.00815702558494035	-0.142862607203483	1.21534019161962	-2.96252574948479

U (Prilogu – P14) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 11 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za Pumpne turbine i Pumpe - Varijanta 11 (Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku) sa kojima se dobija Univerzalna Jednačina za *Wh* i *Wm* karakteristike, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog numeričkog modela za Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 11 (Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku) u programu Matlab prikazani su na dijagramima na Slikama 588 i 589. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.

8.6 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 12 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za Wm karakteristiku)

8.6.1 Detalji postupka i varijante

Tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u trajanju od sedam godina autor je još dodatno razvio sledeće numerički model postupkom regresije za dobjanje *Univerzalne jednačine za Wh i Wm karakteristike*: (Varijanta 12) - Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina zajedno.

Nakon procesa preračunavanjem sa Četvoro-kvadrantnih krivih u Suterove krive za sve otvore lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina, zajedno su predstavljene Suterove krive za optimalni otvor lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i Suterove krive za šest model radijalne pumpe: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, koje su dalje korišćene u postupku dobijanja *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*.

Pumpne-turbine - *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina.

Na osnovu detaljne analize strukture navedenih krivih auto ove doktorske disertacije je došao do zaključka da u narednim koracima treba zajedno posmatrati Suterove krive za radijalne pumpne-turbine i Suterove krive za radijalne pumpe, te da na osnovu njih, u razvijenim numeričkim modelom u Matlab programu (koje je razvio autor ove doktorske disertacije) dobijaju se *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*. Dakle, u daljem dijelu teksta biće objašnjena varijanta numeričkog modela koji je razvijen u Matlab programu za dobijanje *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* za radijalne pumpne-turbine i radijalne pumpe (regresiona procedura) **[54]**, a dobijeni rezultati biće prikazani na dijagramima.

Pošto je cilj ove doktorske disertacije analiza Četvoro – kvadrantnih radnih karakteristika (Q_{11}, n_{11}, M_{11}), sa idejom utvrđivanja zakonitosti koje postoje. Poznato je da u pumpnom i turbinskom režimu radne krive (Q_{11}, n_{11}, M_{11}) su stabilne i podaci za te režime su detaljnije proučavani u literaturi nego za kompletne Četvoro – kvadrantne karakteristične krive.

Autor ove doktorske disertacije je u Matlab programu na osnovu podataka 13 Suterovih krivih za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i na osnovu podataka Suterove krive za za šest model radijalnih pumpi: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, razvio je numerički model koristeći proceduru regresije, za dobijanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, za analizu postojanja opštije zakonitosti u vidu dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. Proces razvijanja numeričkog modela za dobijanje *Univerzalne Jednačine za karakteristike Wh i Wm* sastoji se od sledećih koraka koji su sprovedeni:

U prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wh* karakteristike) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 5 reda, što je jasno prikazano na Slikama 590 - 608 (za *Wh* karakteristike), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijerova funkcija 5 reda, za karakteristiku *Wh*.

Takođe u prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristiku) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 2 reda, što je jasno prikazano na Slikama 640 - 658 (za *Wm* karakteristiku), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 2 reda, za karakteristiku *Wm*.

U drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, w) su uzeti iz devetnest Furijerovih funkcija 5 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristiku. Zatim je auto ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijerovih funkcija 5 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 609 - 620 za *Wh* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijerovih funkcija 5 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Polinom 9 reda se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijerovih funkcija 5 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaki od ovih Polinoma 9 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

Takođe u drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) su uzeti iz devetnest Furijerovih funkcija 2 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Zatim je autor ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 659 - 664 za *Wm* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaka od ovih Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

U trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Polinoma 9 reda u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata

(a_o, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, w) i specifične brzine – nq (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.

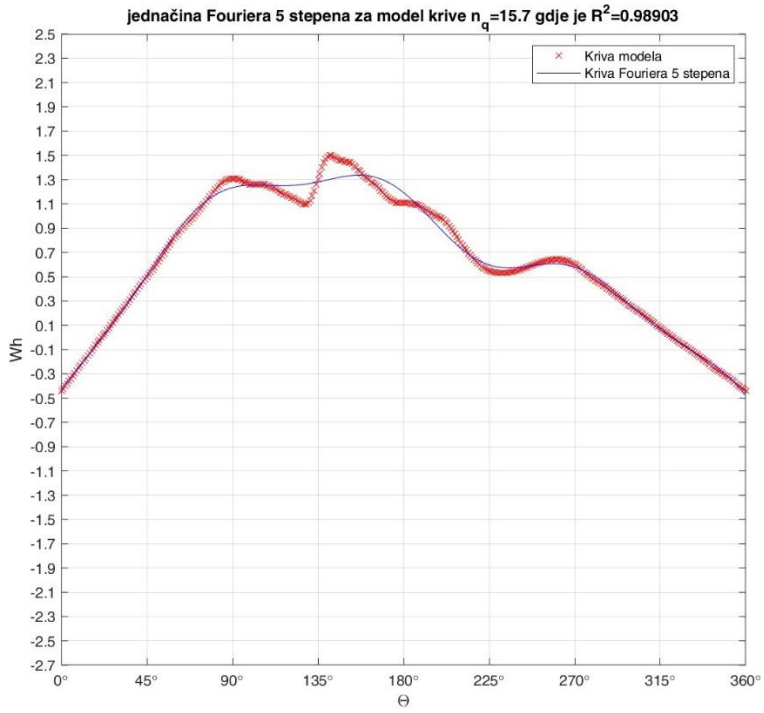
Takođe u trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Gausove funkcije 3 reda – Gausov model od 3 pika u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) i specifične brzine – nq (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.

U četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 5 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

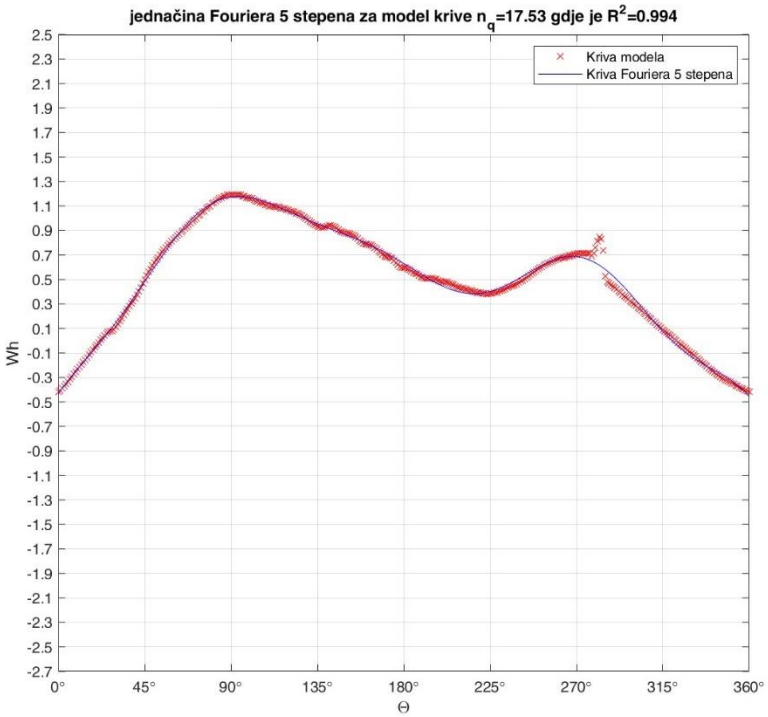
Takođe u četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

U petom koraku, na osnovu razvijenog numeričkog modela u Matlab programu, iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, autor ove doktorske disertacije je dobio vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike za 19 Suterovih krivih sa različitom specifičnom brzinom – *nq* i uporedio te vrijednosti sa vrijednostima *Wh* i *Wm* karakteristika za 19 Suterovih krivih dobijenih preračunavanjem krivih modela sa različitim specifičnim brzinama - *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi). Autor ove doktorske disertacije je uporedio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunavanjem iz modelskih krivih, sa Suterovim krivama za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz razvijenih *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih su prikazani, kao što je prikazano na Slikama 621 - 639 (za *Wh* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*) i na Slikama 665 - 683 (za *Wm* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*)). Na Slici 684 su prikazane Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a Slika 685 prikazuje Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

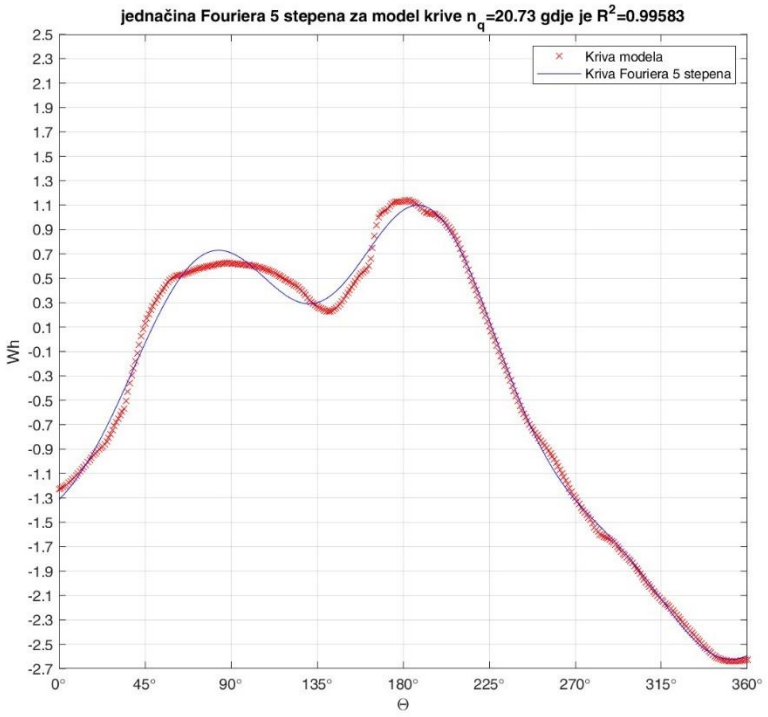
U program Matlab je razvijen numerički model za proračun prelaznih procesa u pumpnom postrojenju gdje su ugrađene dvije pumpe (za izradu ovog numeričkog modela korišćena je metoda karakteristika - MOC), a kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike, koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrednosti specifične brzine - *nq*, takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike* za različite vrijednosti specifične brzine - *nq*, više o prethodno pomenutom biće riječi u narednom poglavlju ove doktorske disertacije.



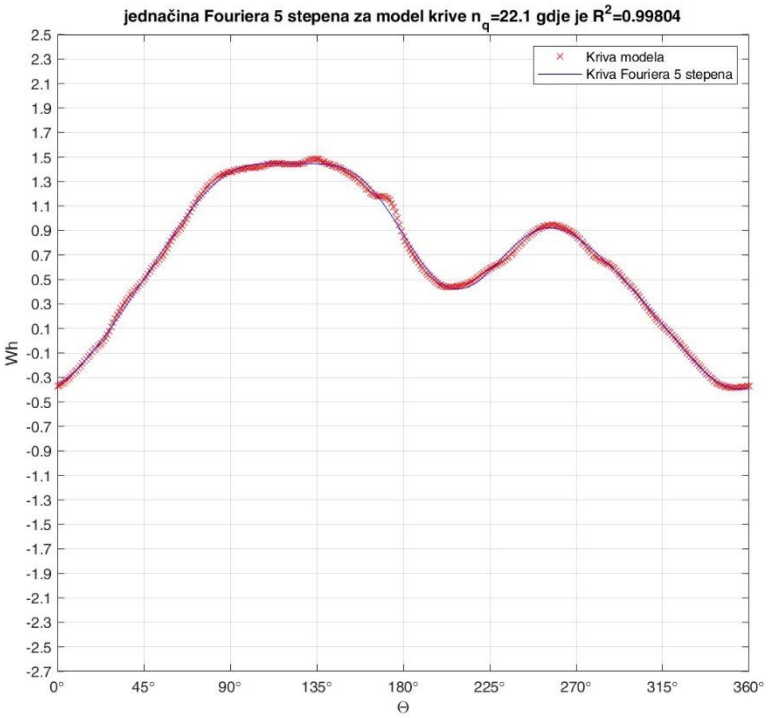
Slika 590. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=15.7 (R^2=0.98903)), za *Wh* karakteristiku.



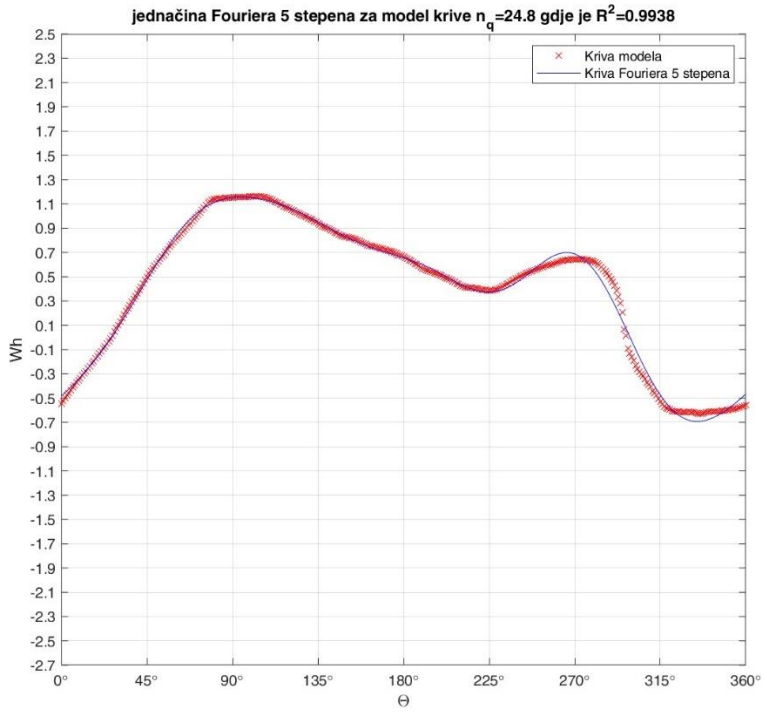
Slika 591. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.994)), za *Wh* karakteristiku.



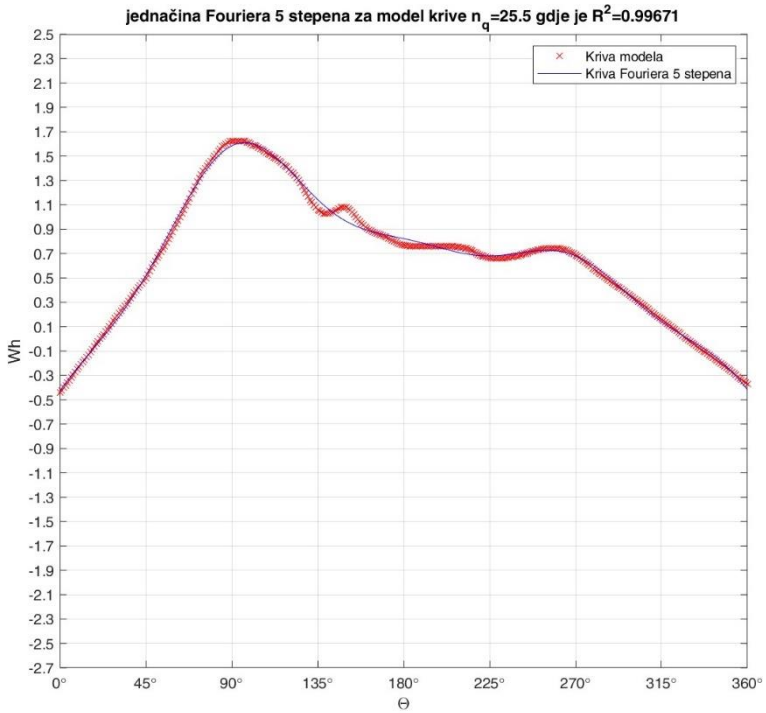
Slika 592. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.99583)), za *Wh* karakteristiku.



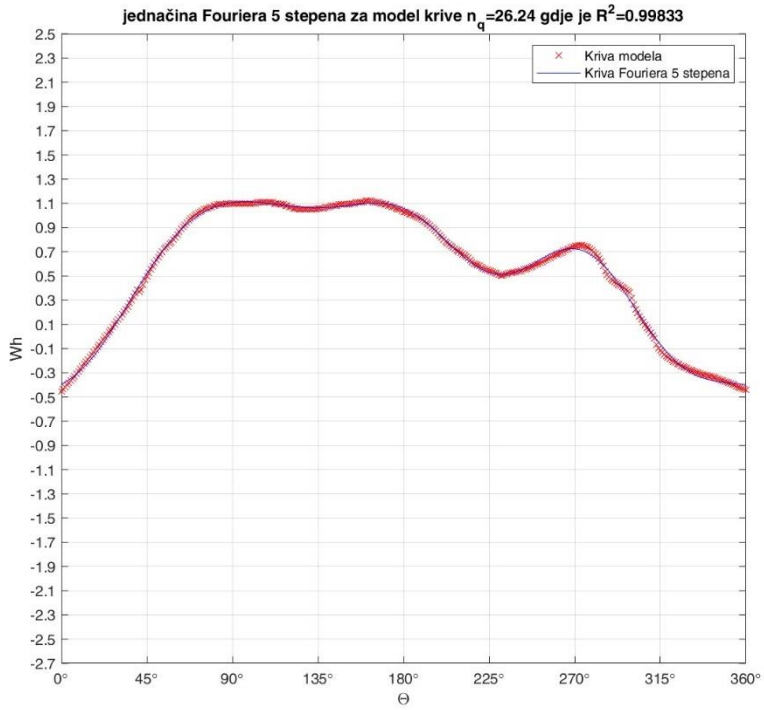
Slika 593. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.99804)), za *Wh* karakteristiku.



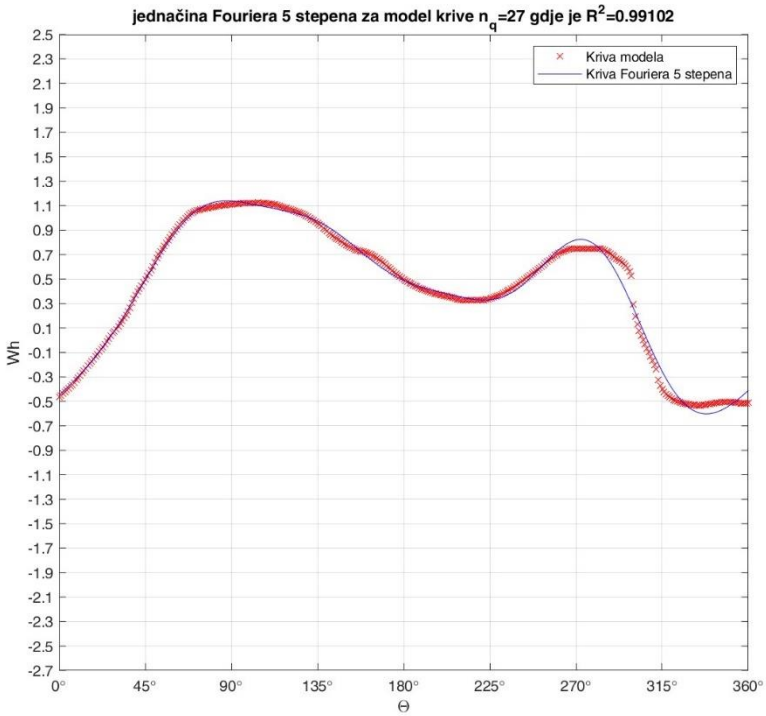
Slika 594. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.9938)), za Wh karakteristiku.



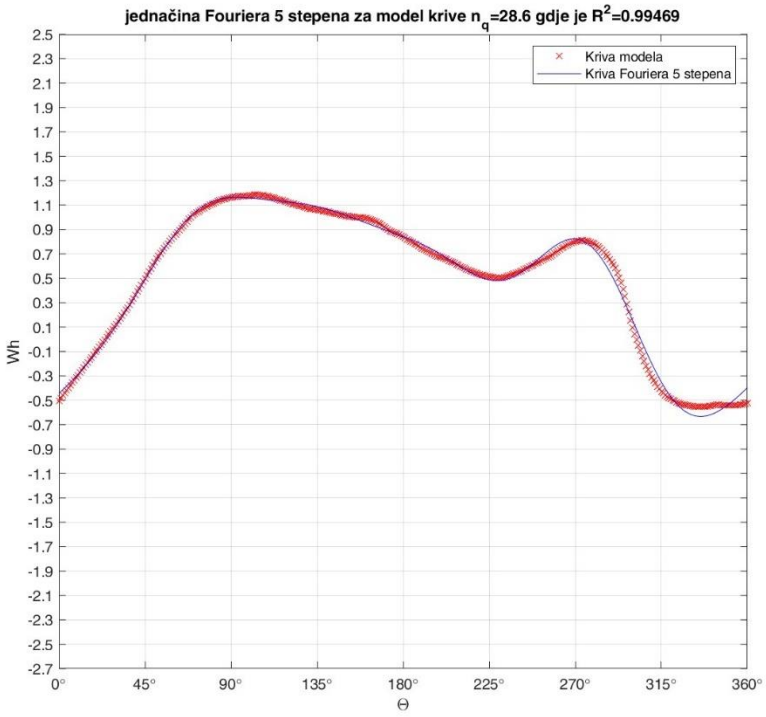
Slika 595. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99671)), za Wh karakteristiku.



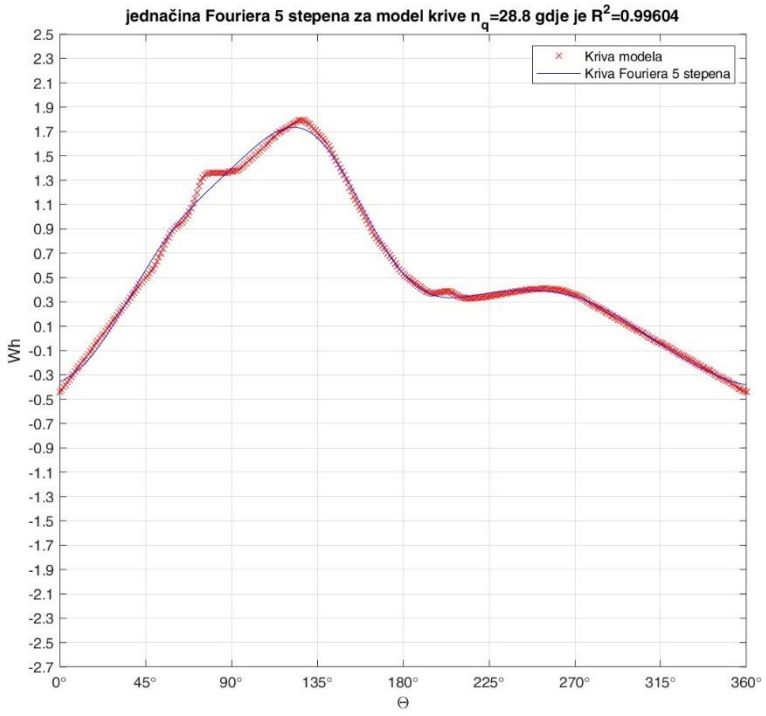
Slika 596. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.99833)), za *Wh* karakteristiku.



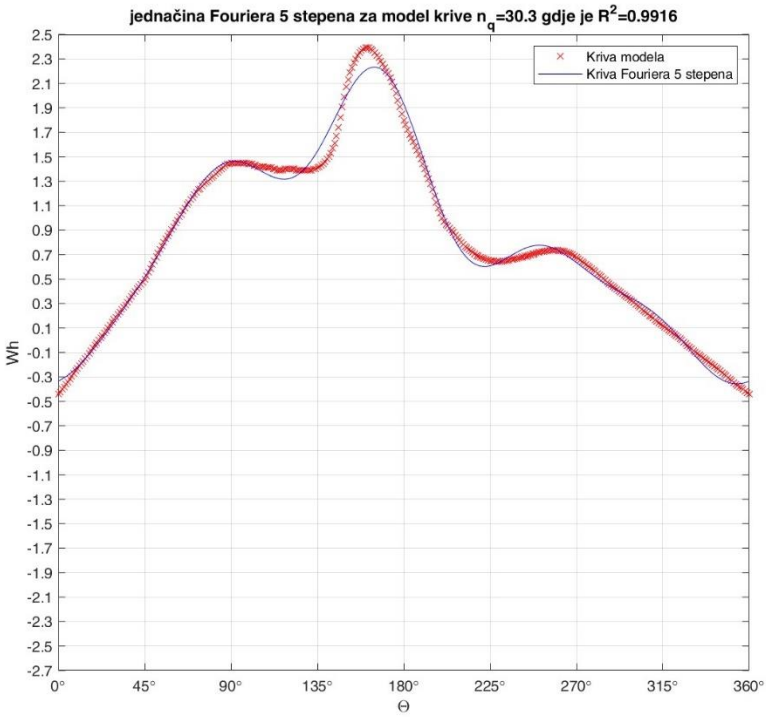
Slika 597. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.99102)), za *Wh* karakteristiku.



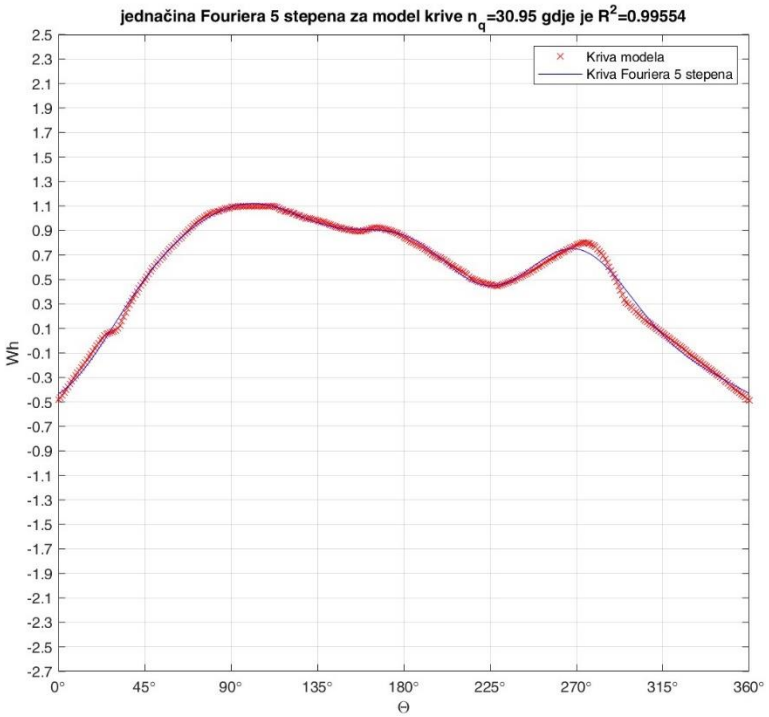
Slika 598. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.99469)), za *Wh* karakteristiku.



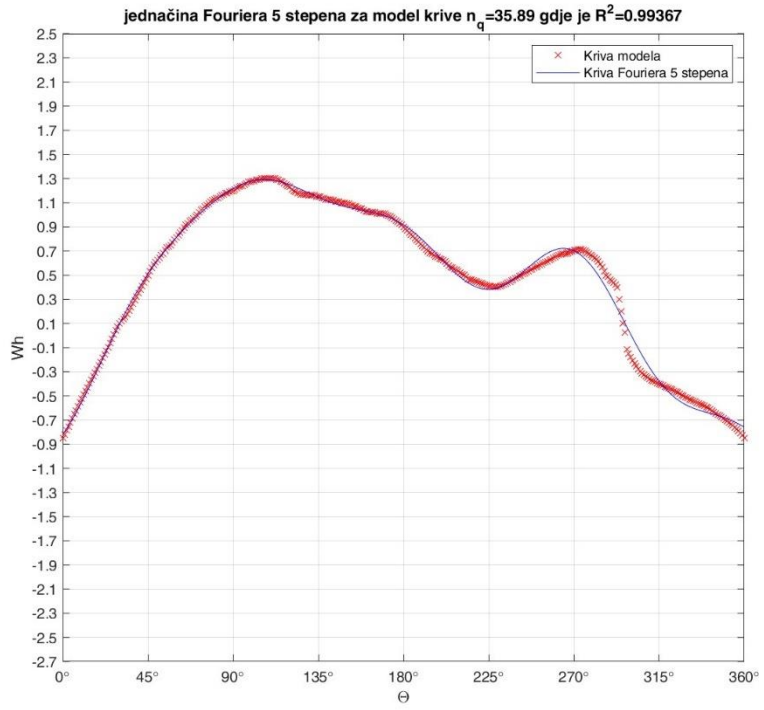
Slika 599. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.99604)), za *Wh* karakteristiku.



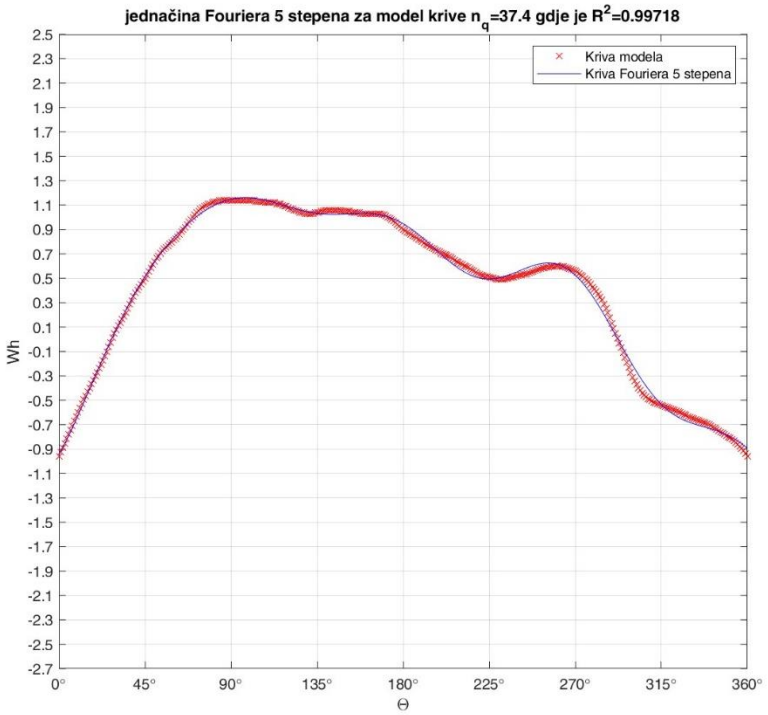
Slika 600. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.9916)), za Wh karakteristiku.



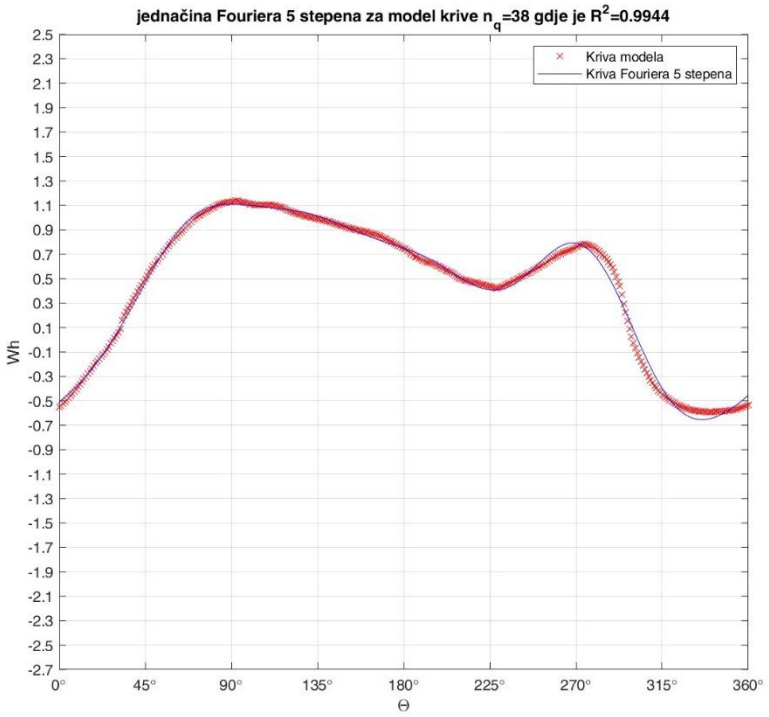
Slika 601. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.99554)), za Wh karakteristiku.



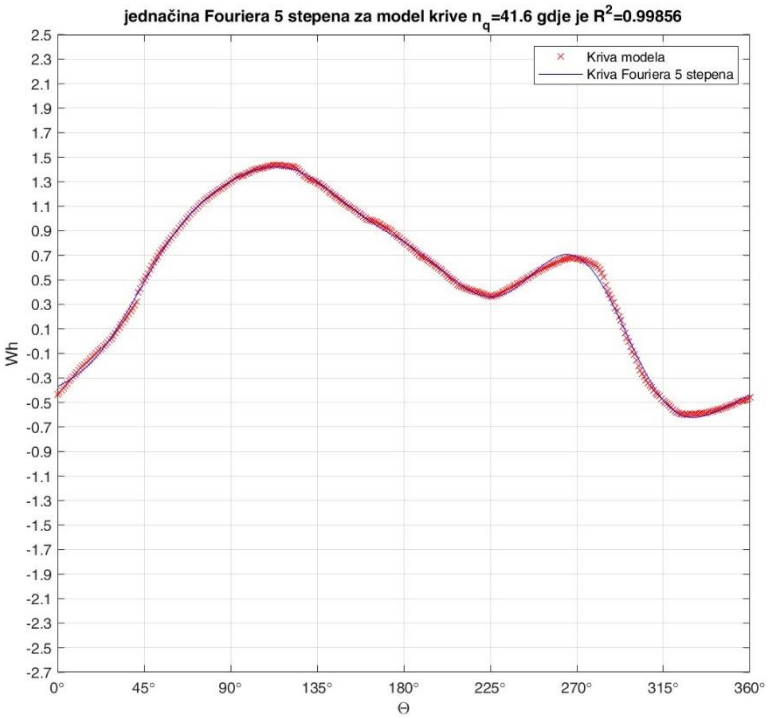
Slika 602. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.99367)), za Wh karakteristiku.



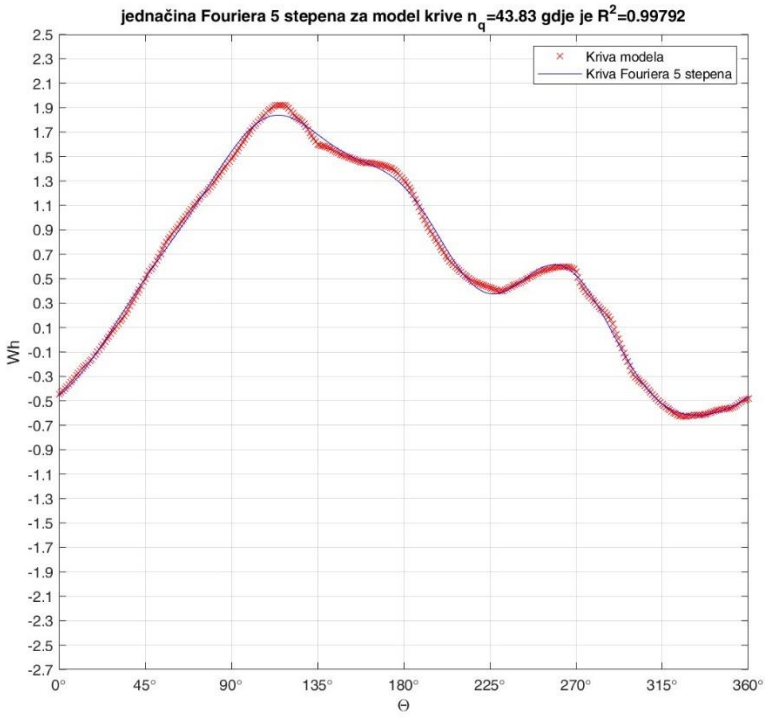
Slika 603. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.99718)), za Wh karakteristiku.



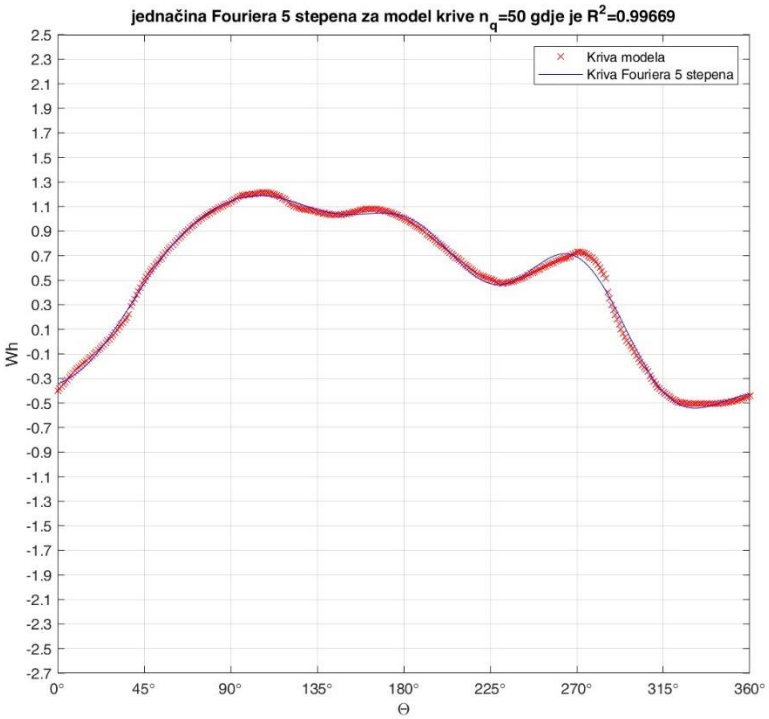
Slika 604. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.9944)), za *Wh* karakteristiku.



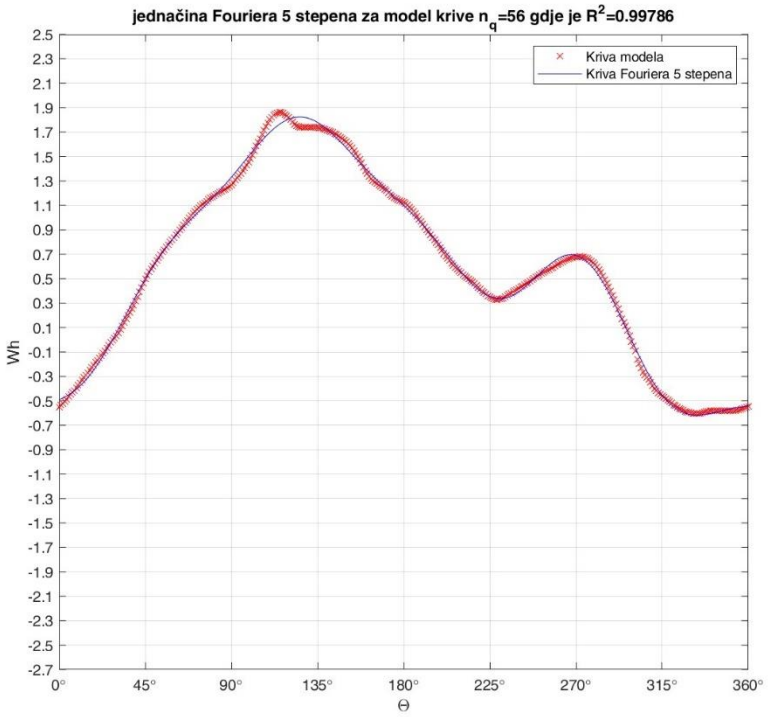
Slika 605. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.99856)), za *Wh* karakteristiku.



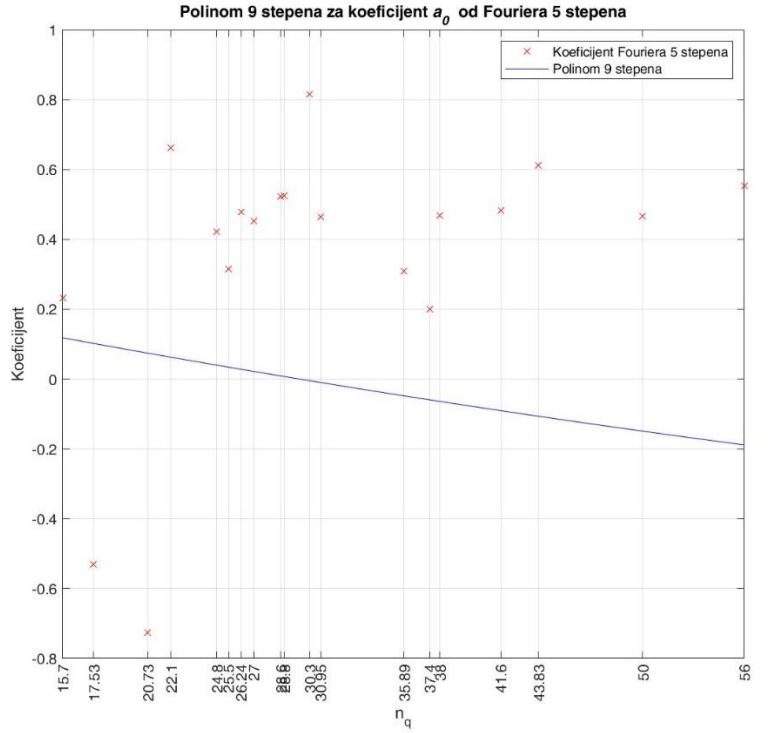
Slika 606. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.99792)), za *Wh* karakteristiku.



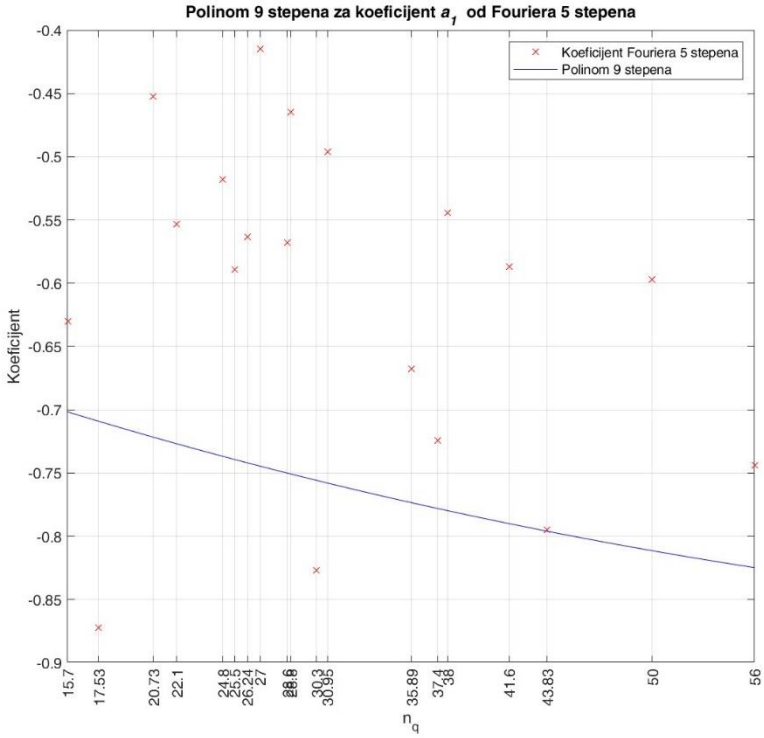
Slika 607. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.99669)), za *Wh* karakteristiku.



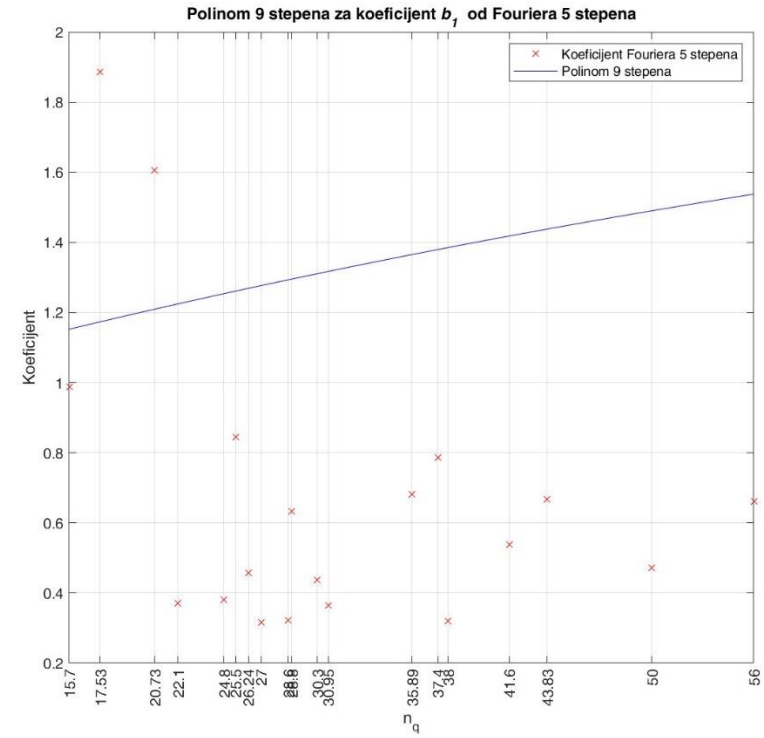
Slika 608. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 5 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.99786)), za *Wh* karakteristiku.



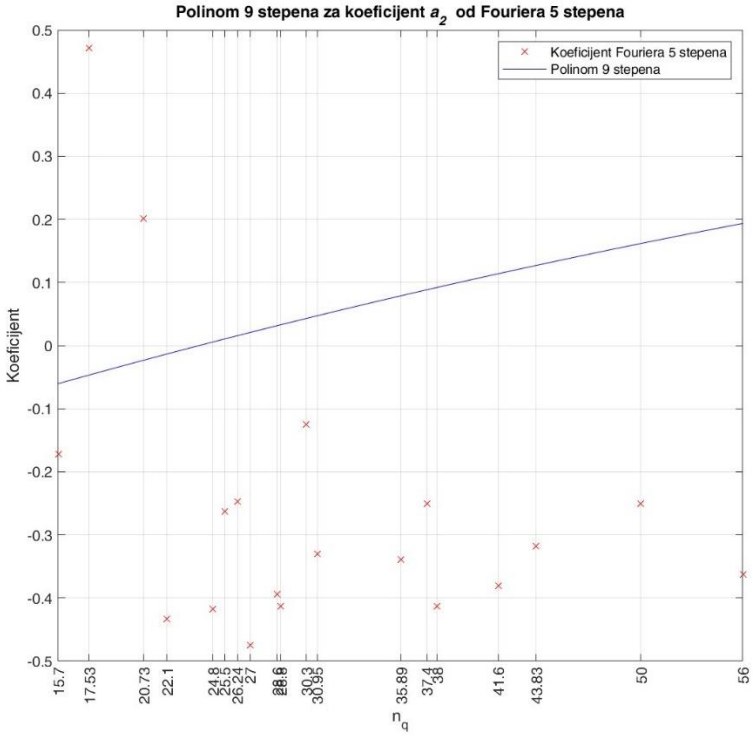
Slika 609. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_0 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



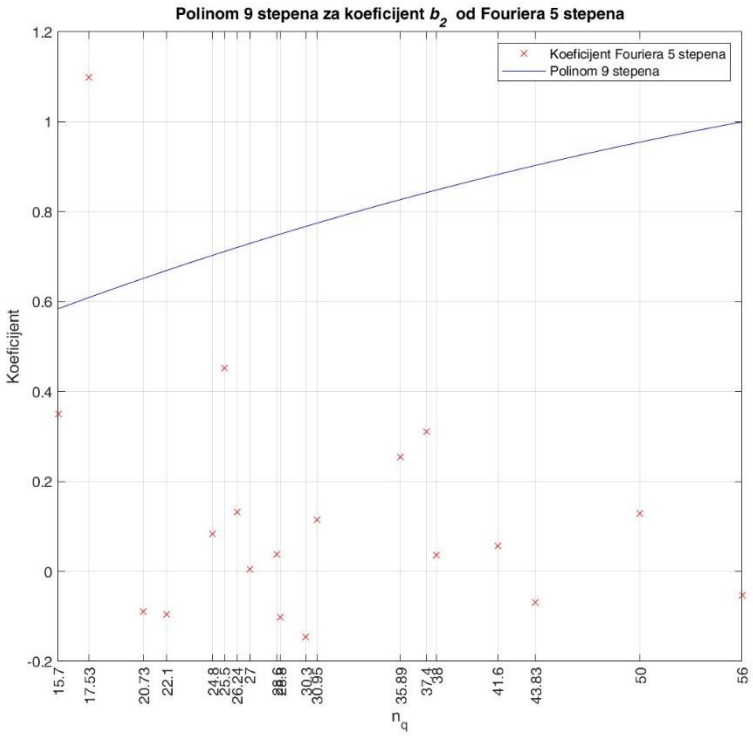
Slika 610. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



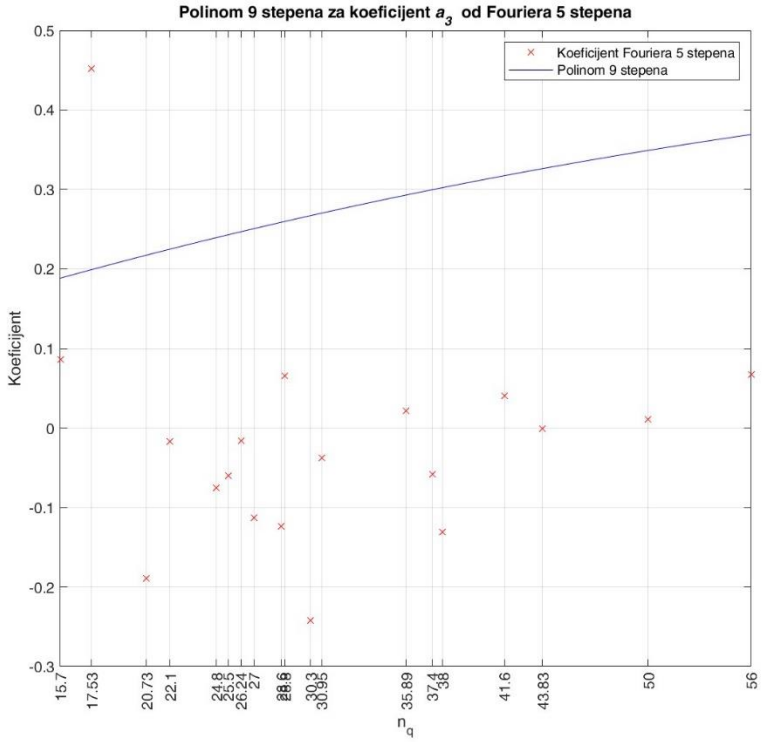
Slika 611. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



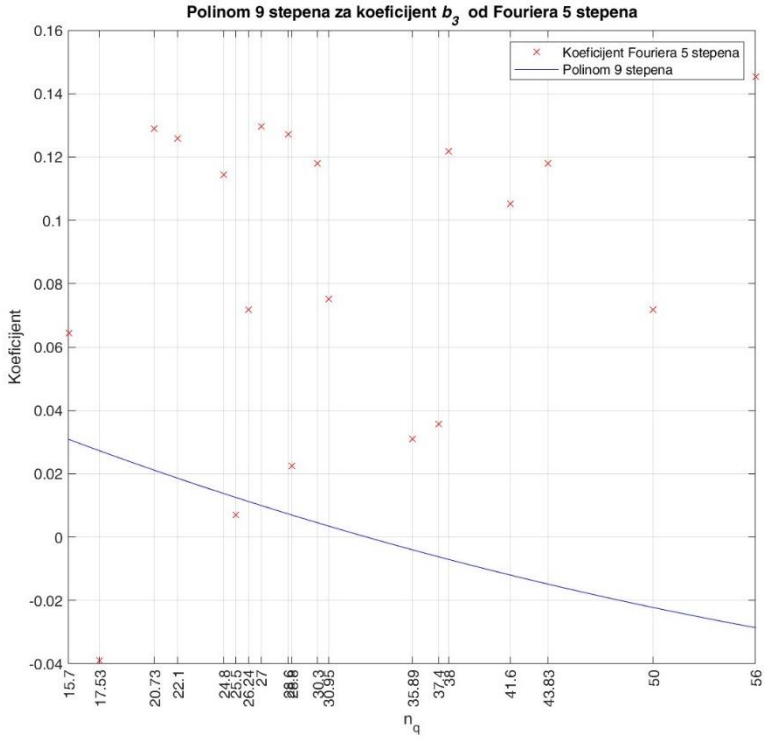
Slika 612. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



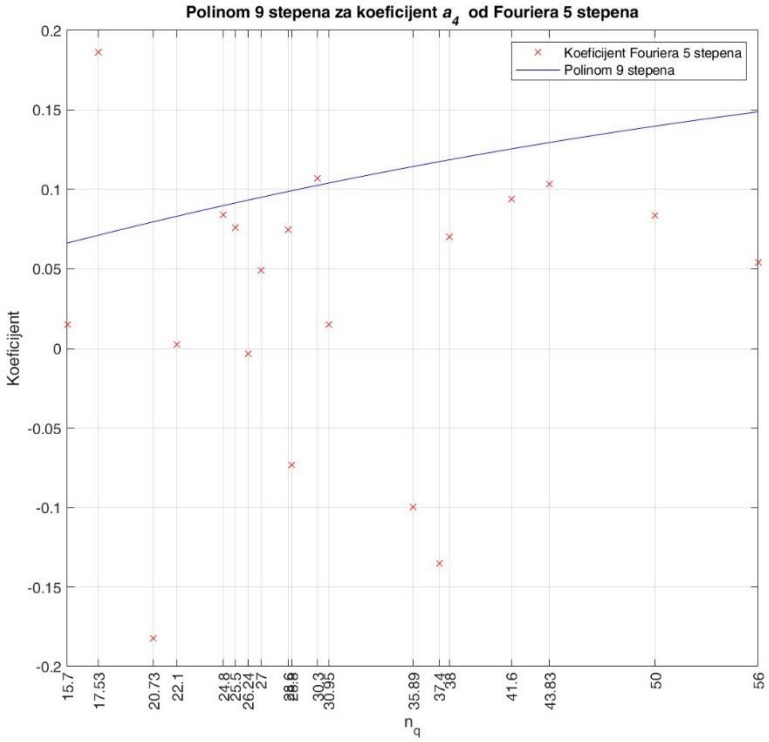
Slika 613. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



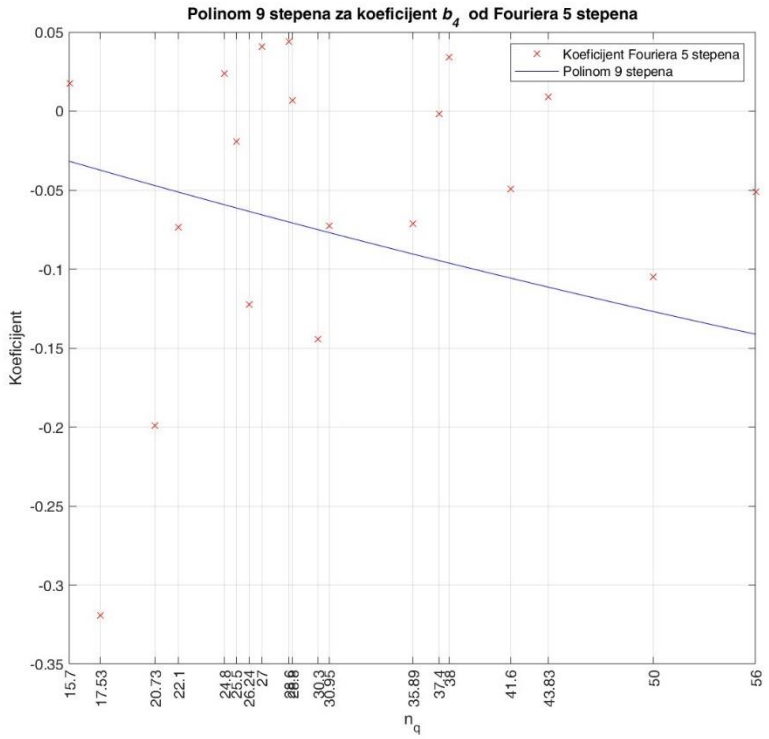
Slika 614. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_3 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



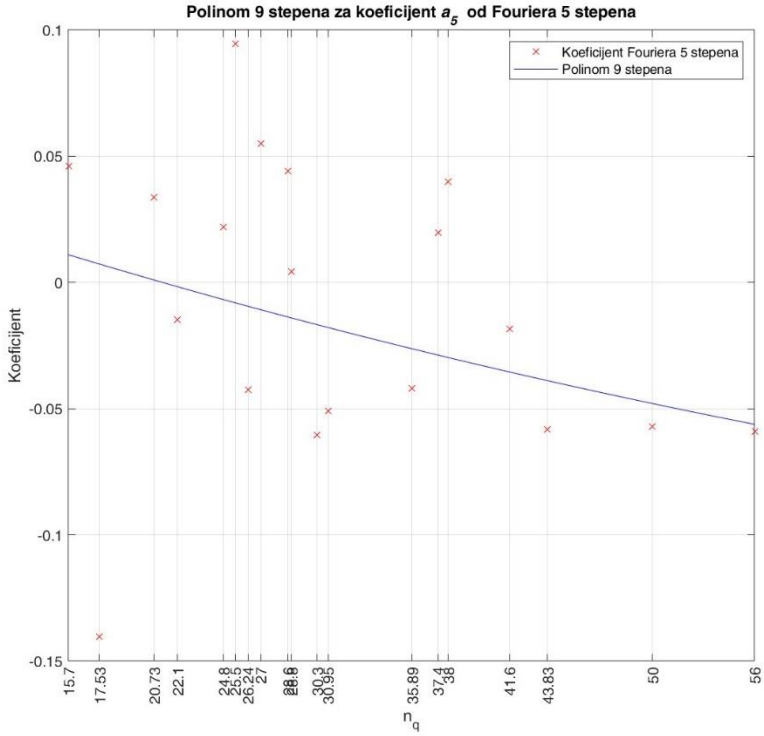
Slika 615. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_3 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



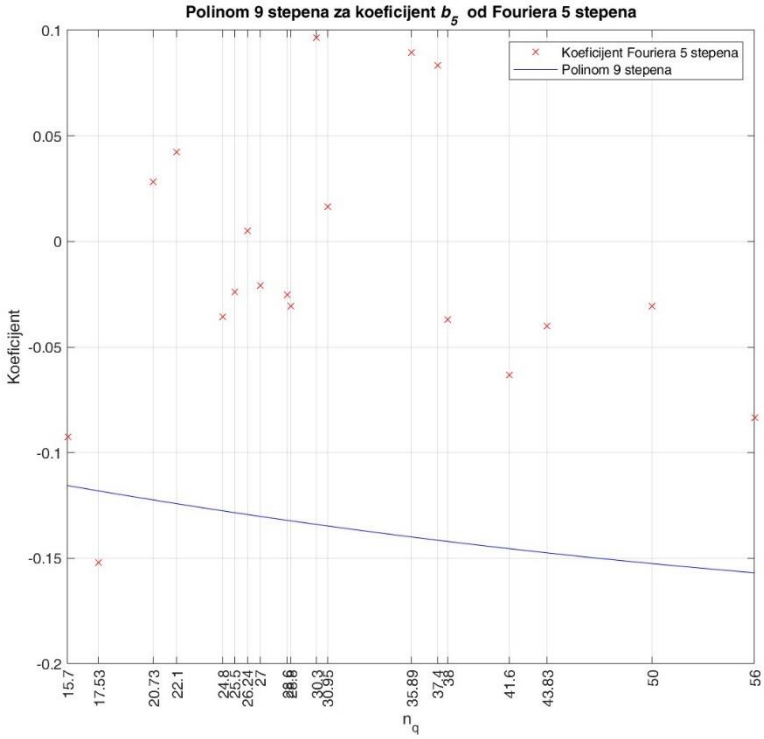
Slika 616. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_4 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



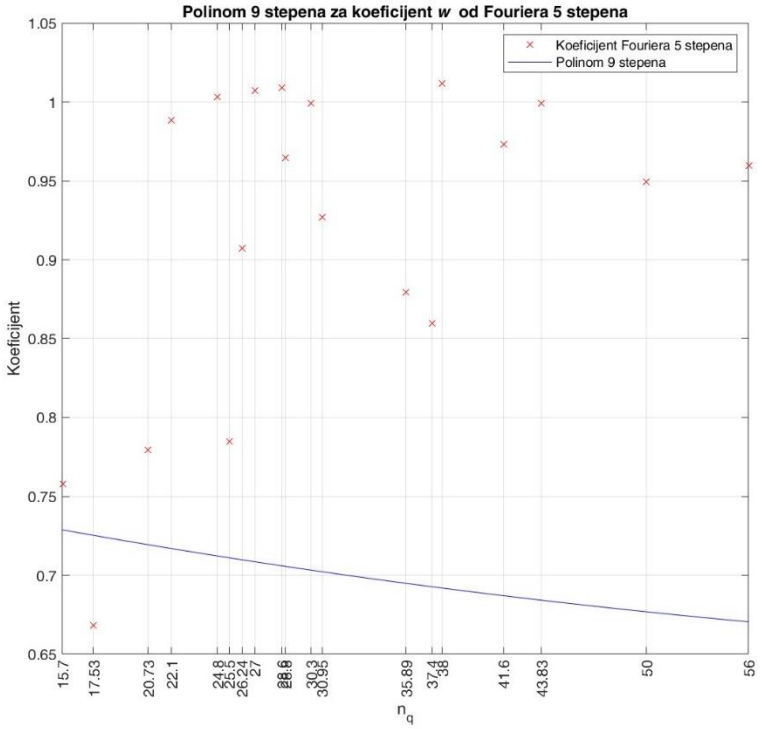
Slika 617. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_4 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



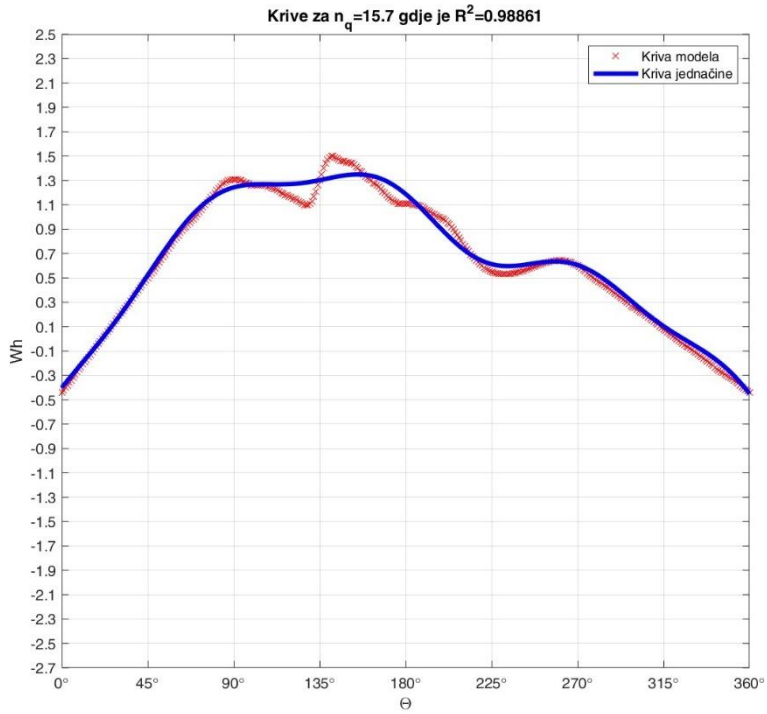
Slika 618. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_5 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



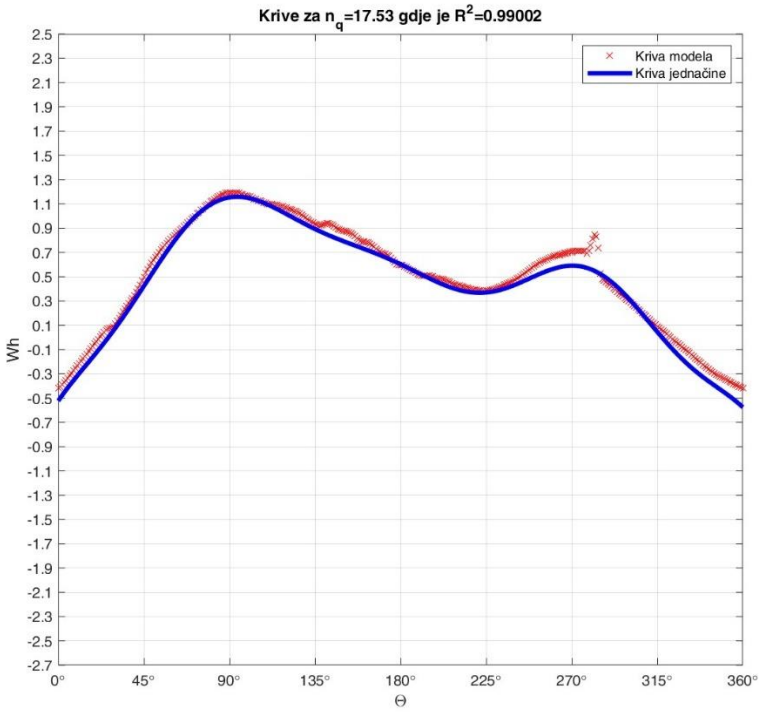
Slika 619. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_5 – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



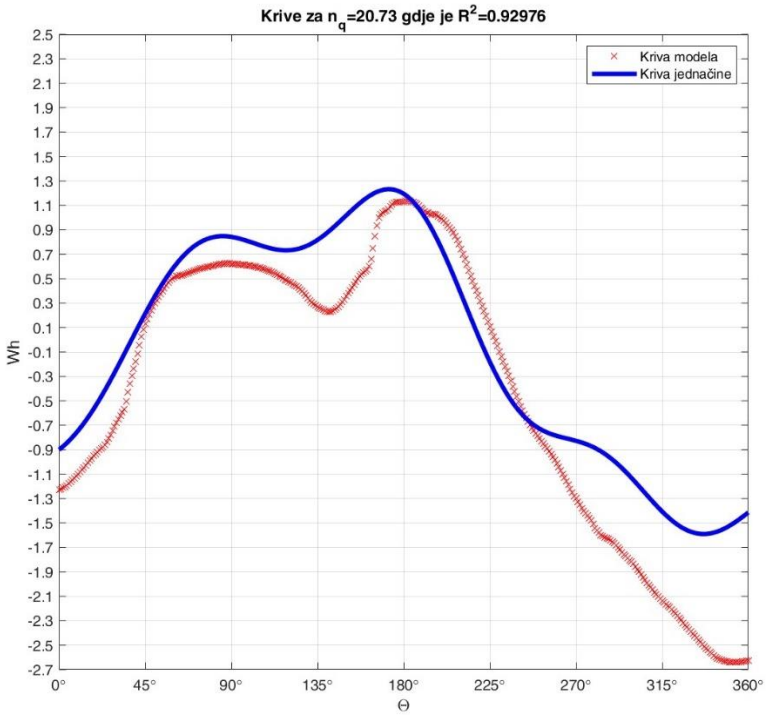
Slika 620. Regresijom (Polinomom 9 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (*w* – iz Furijerove funkcije 5 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



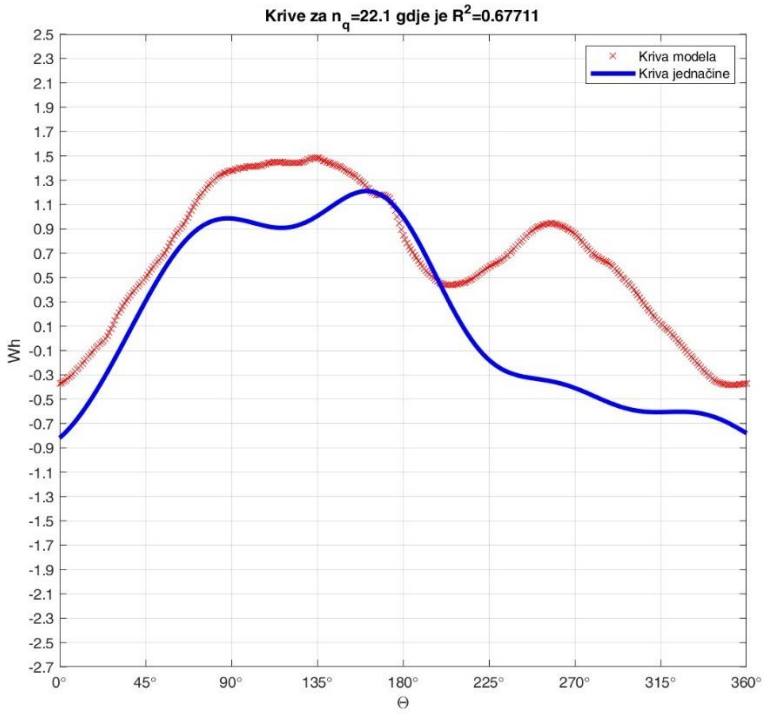
Slika 621. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 15.7.



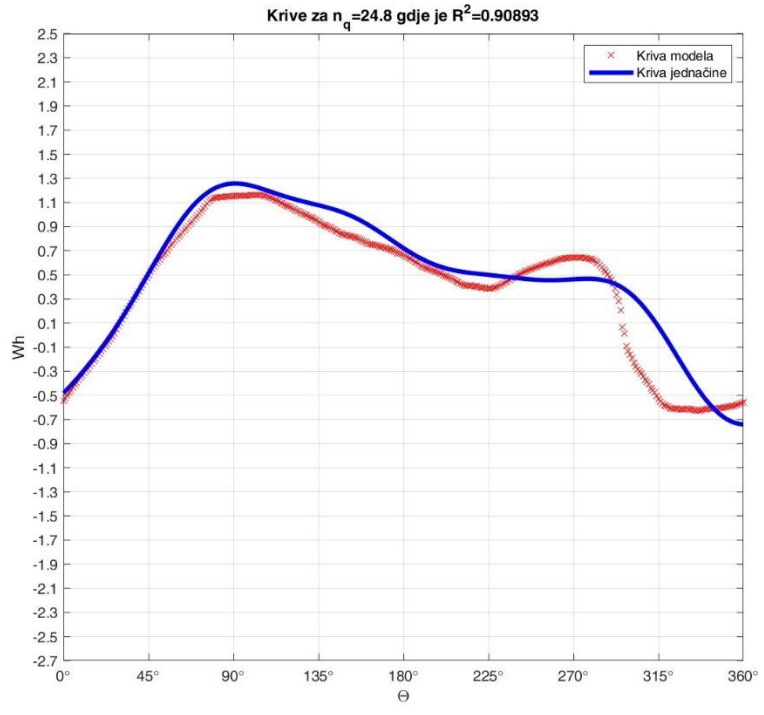
Slika 622. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 17.53.



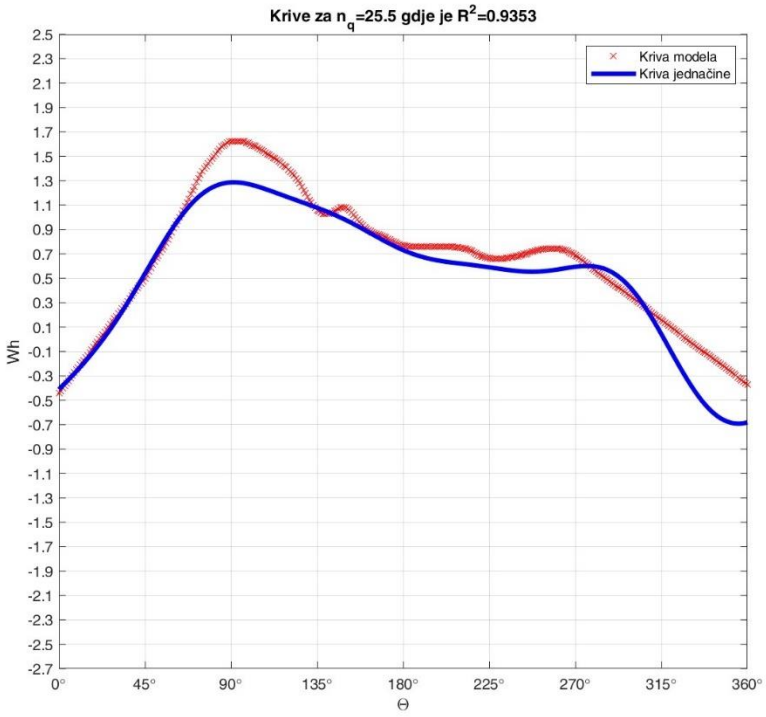
Slika 623. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 20.73.



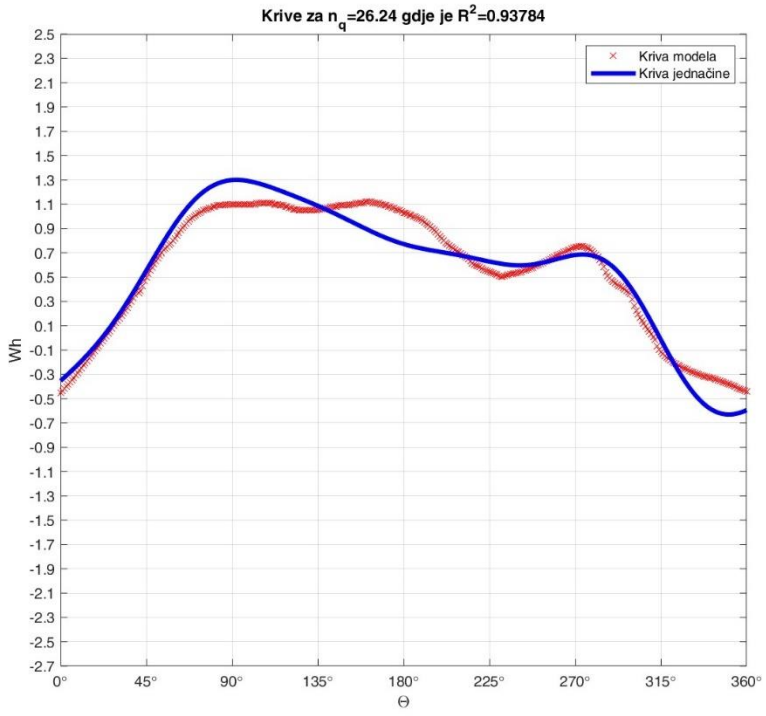
Slika 624. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 22.1.



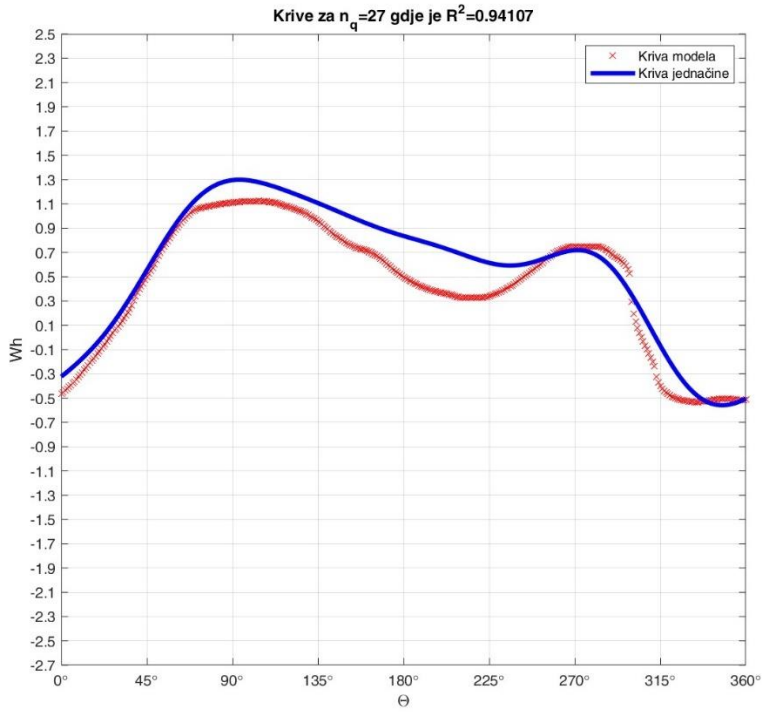
Slika 625. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 24.8.



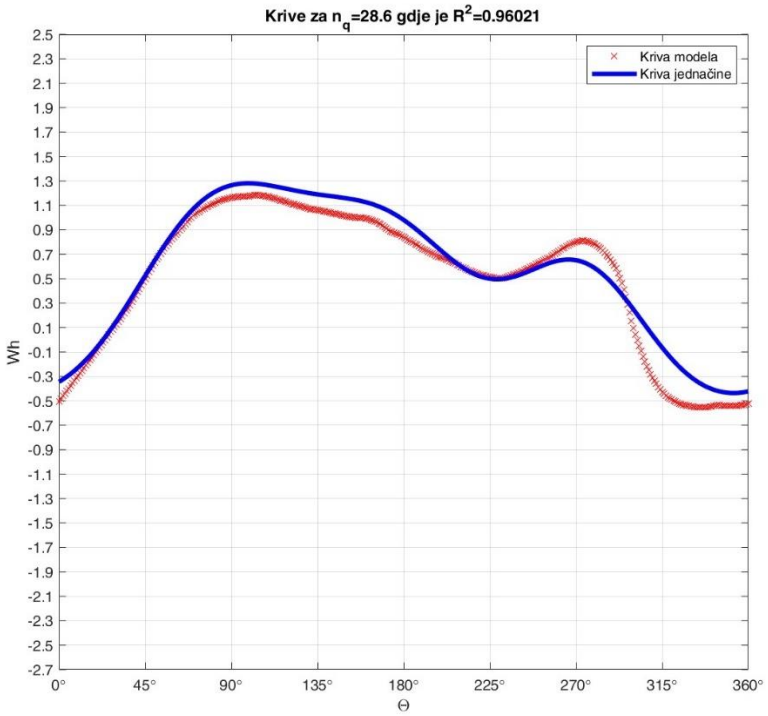
Slika 626. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 25.5.



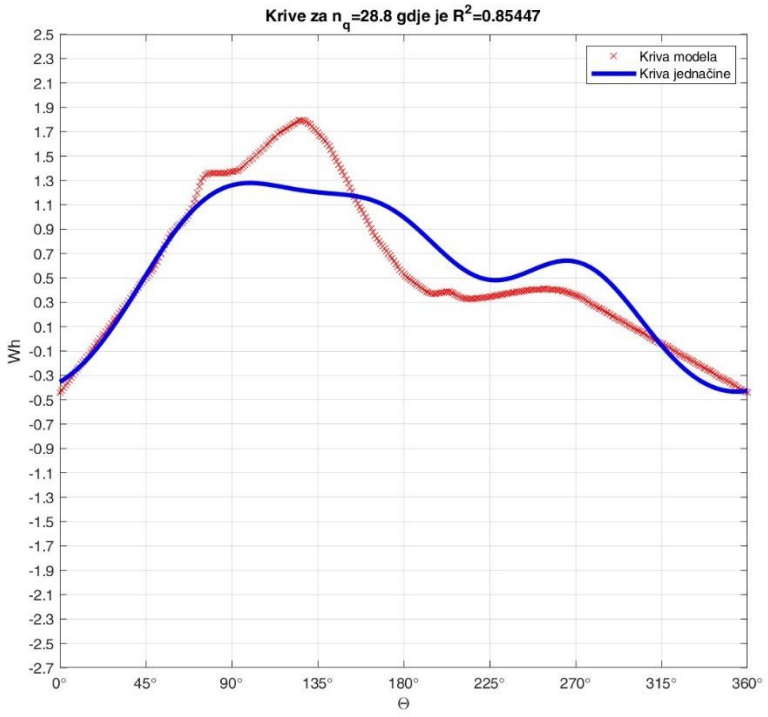
Slika 627. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 26.24.



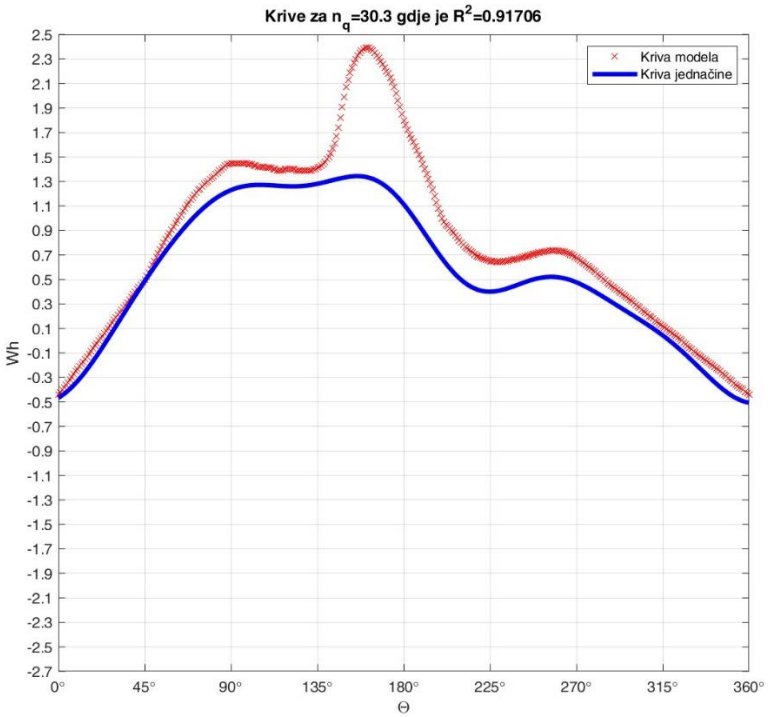
Slika 628. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 27.



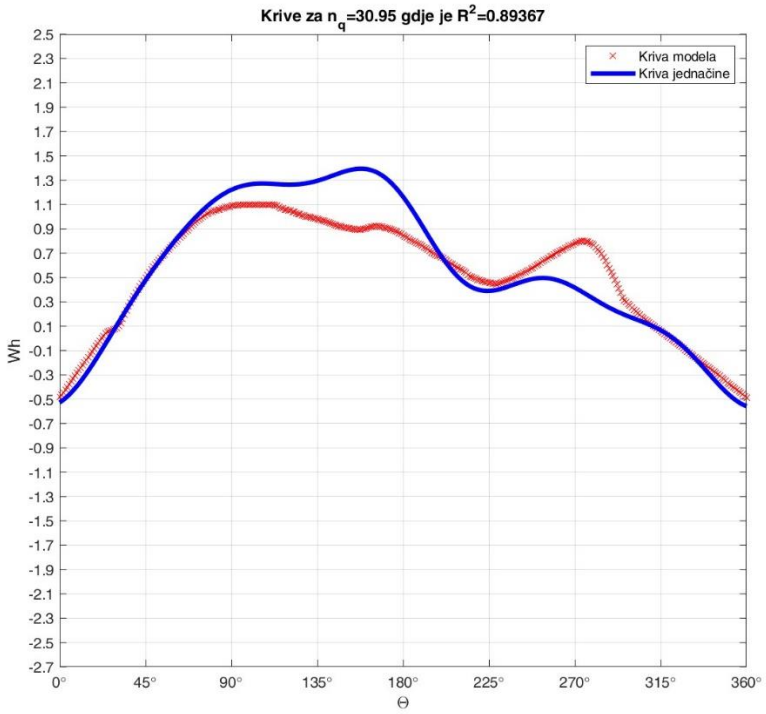
Slika 629. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.6.



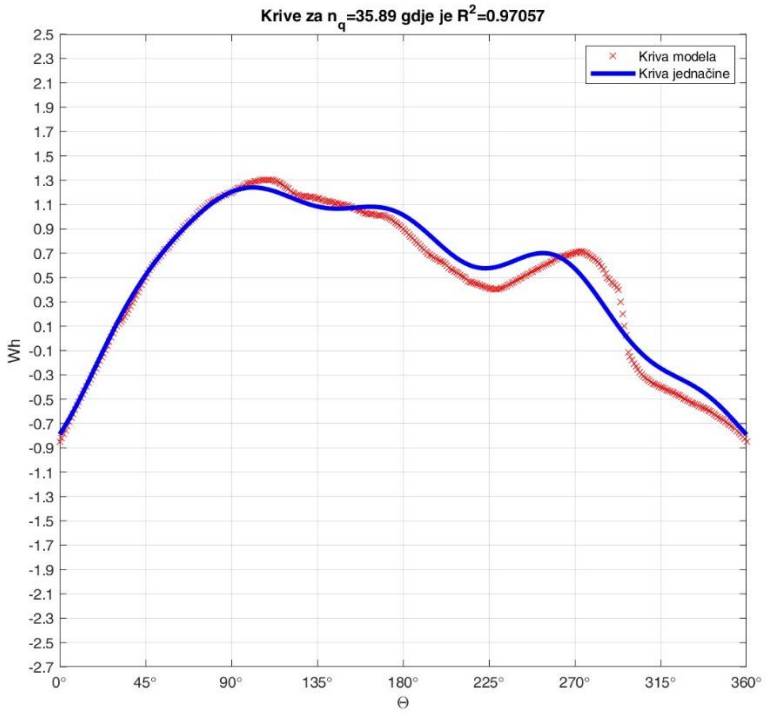
Slika 630. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.8.



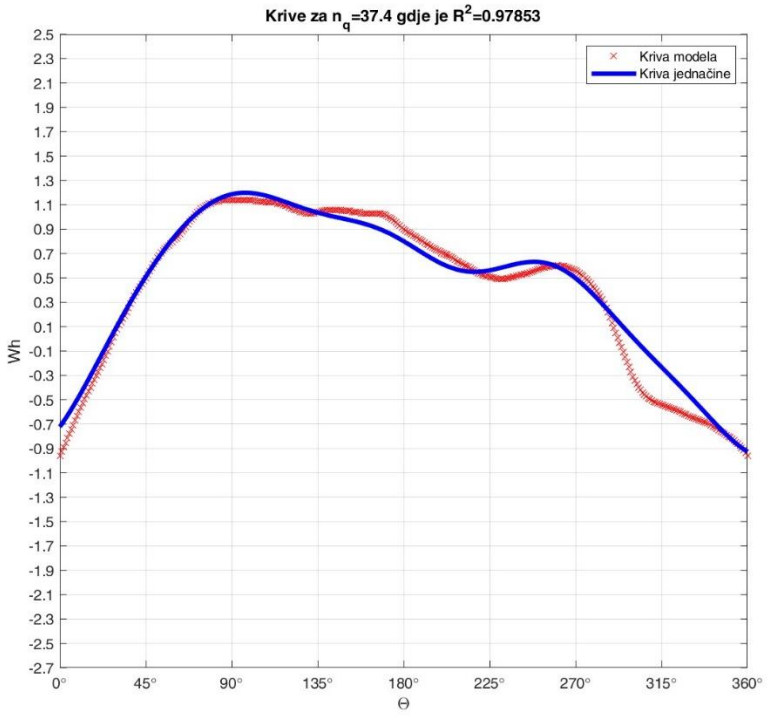
Slika 631. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.3.



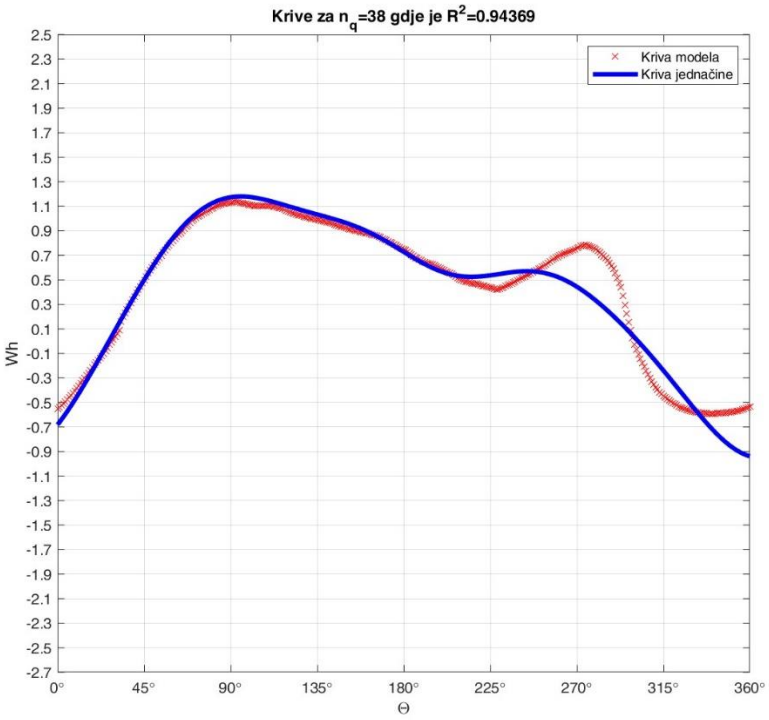
Slika 632. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.95.



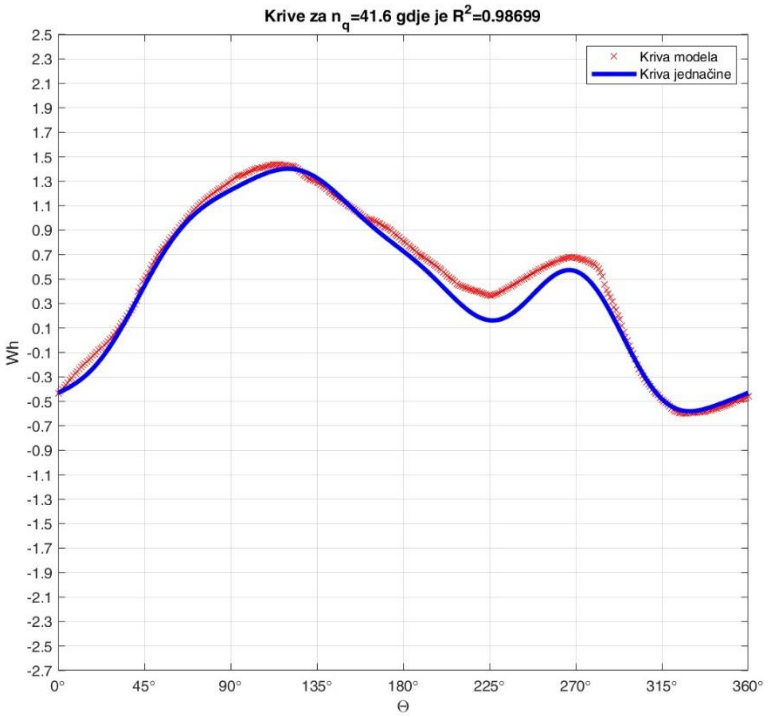
Slika 633. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 35.89.



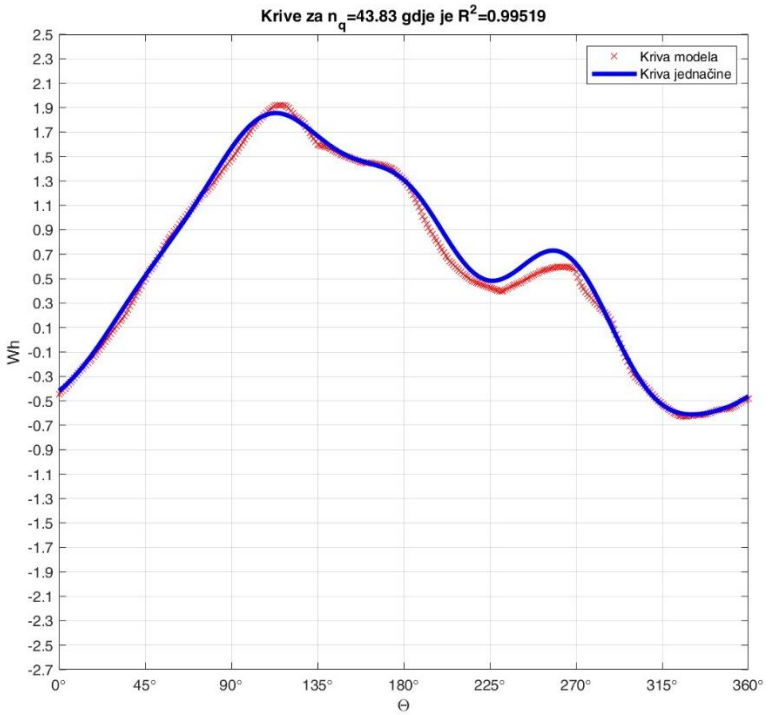
Slika 634. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 37.4.



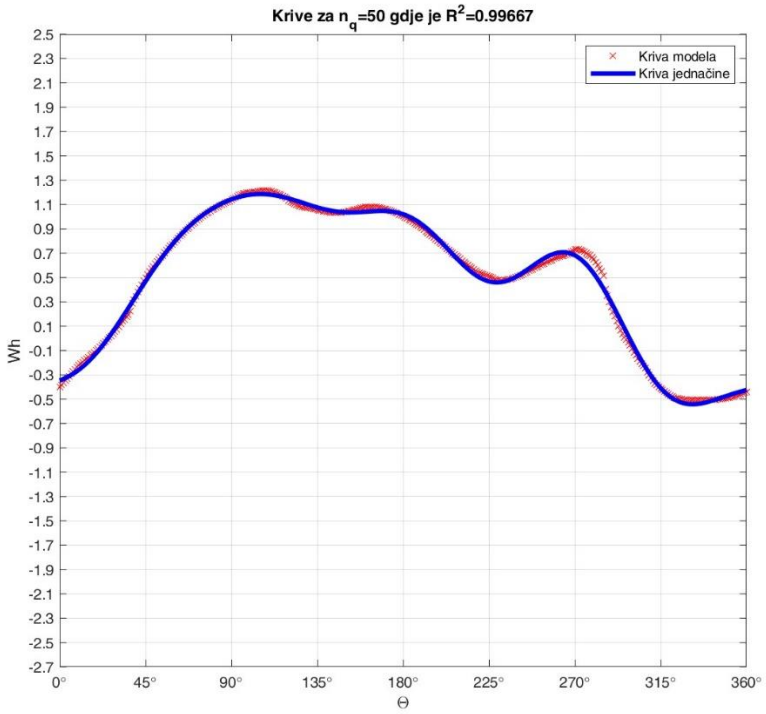
Slika 635. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 38.



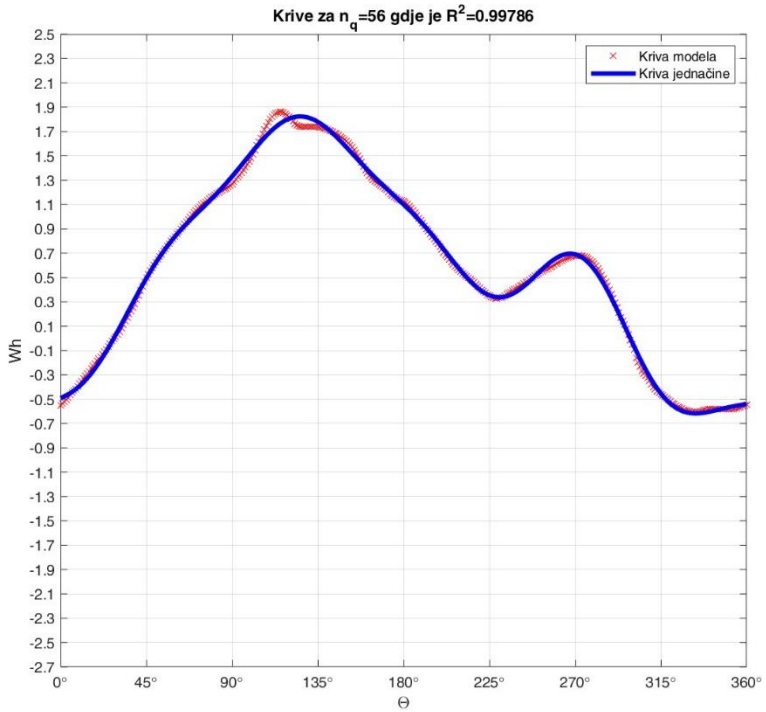
Slika 636. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 41.6.



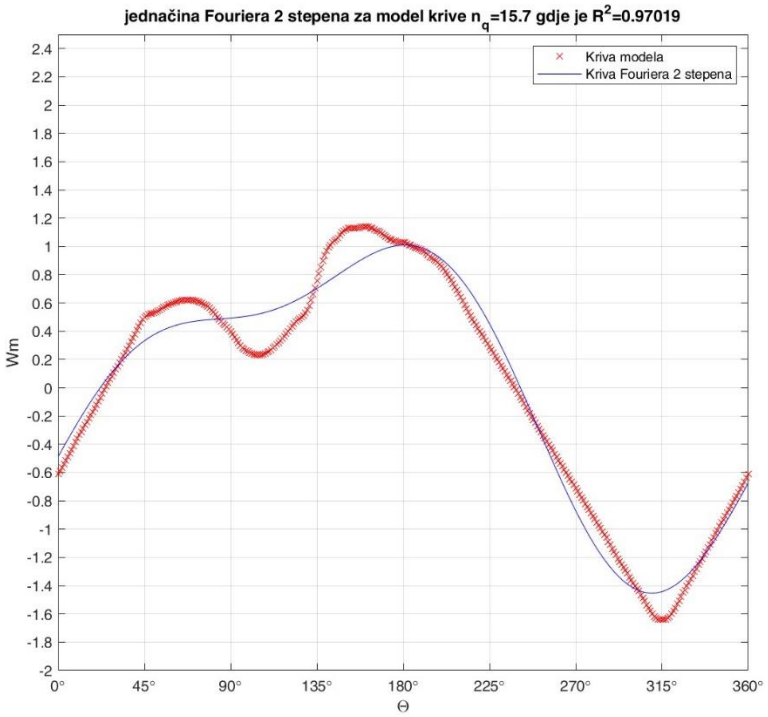
Slika 637. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 43.83.



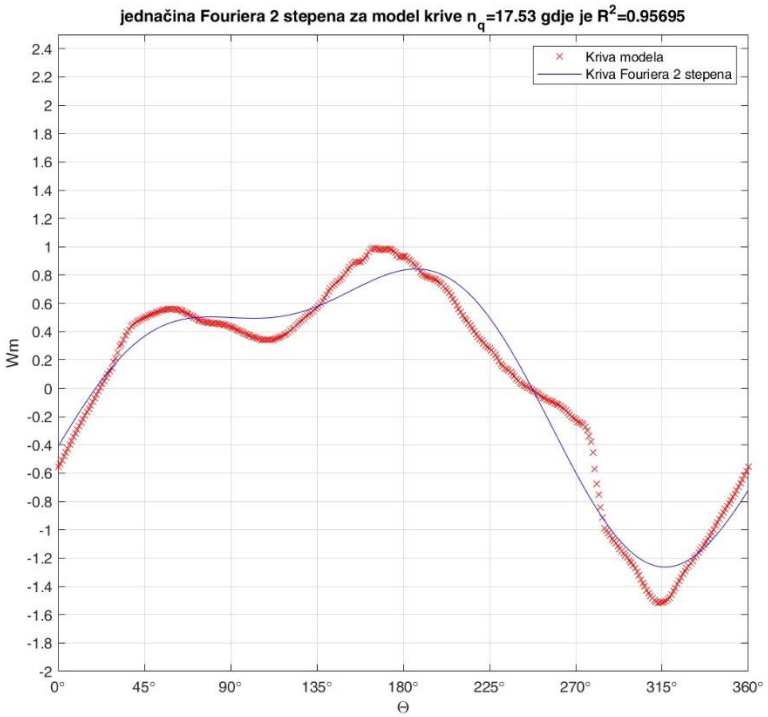
Slika 638. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 50.



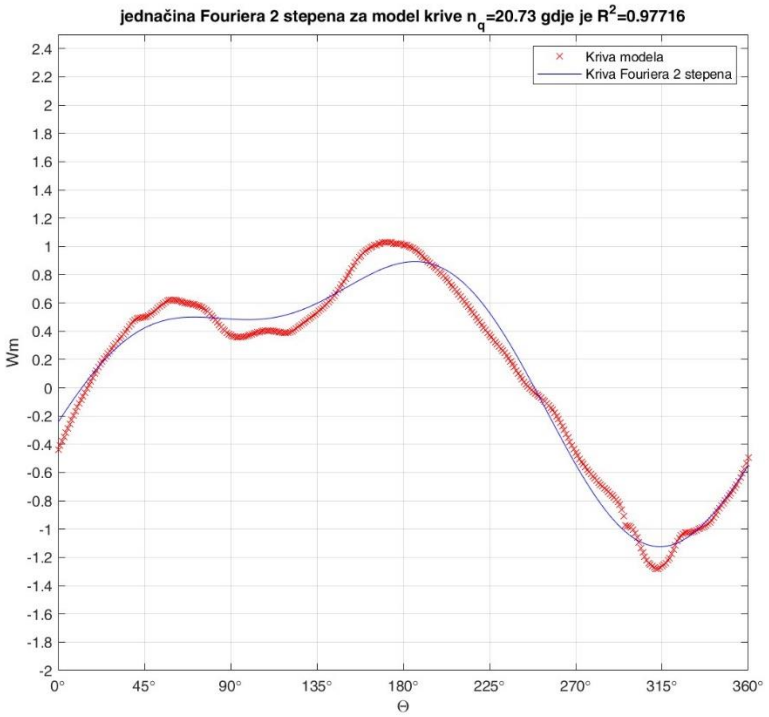
Slika 639. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 56.



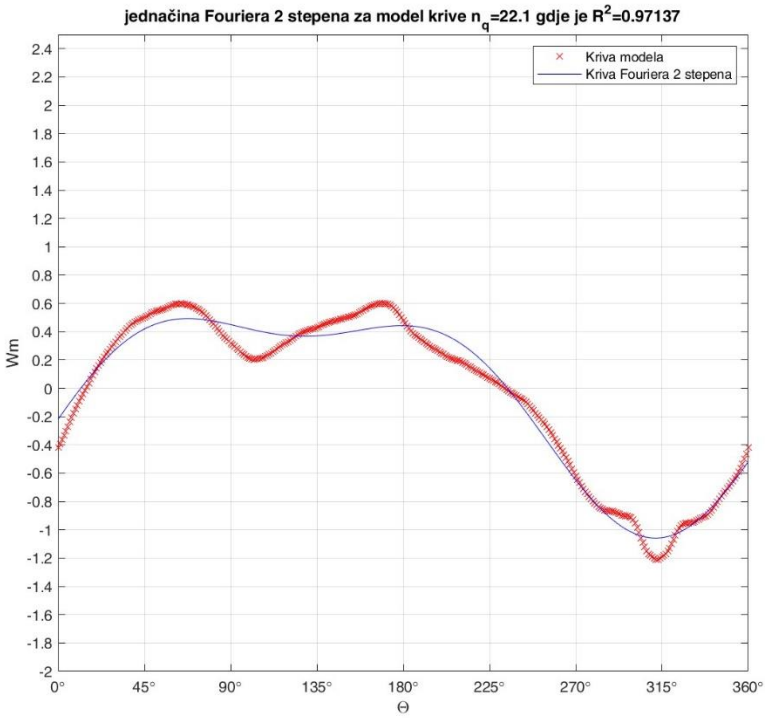
Slika 640. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=15.7 (R^2=0.97019)), za Wm karakteristiku.



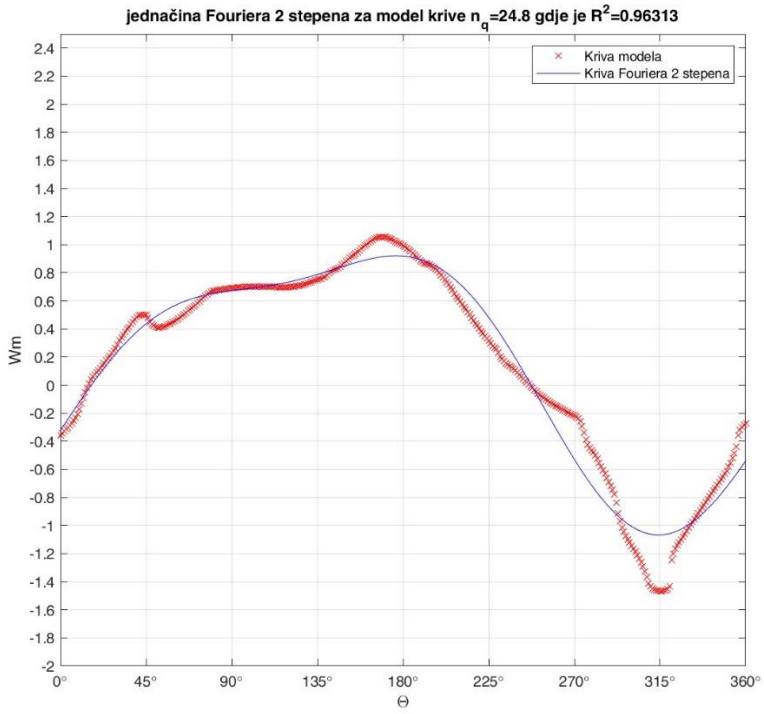
Slika 641. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.95695)), za Wm karakteristiku.



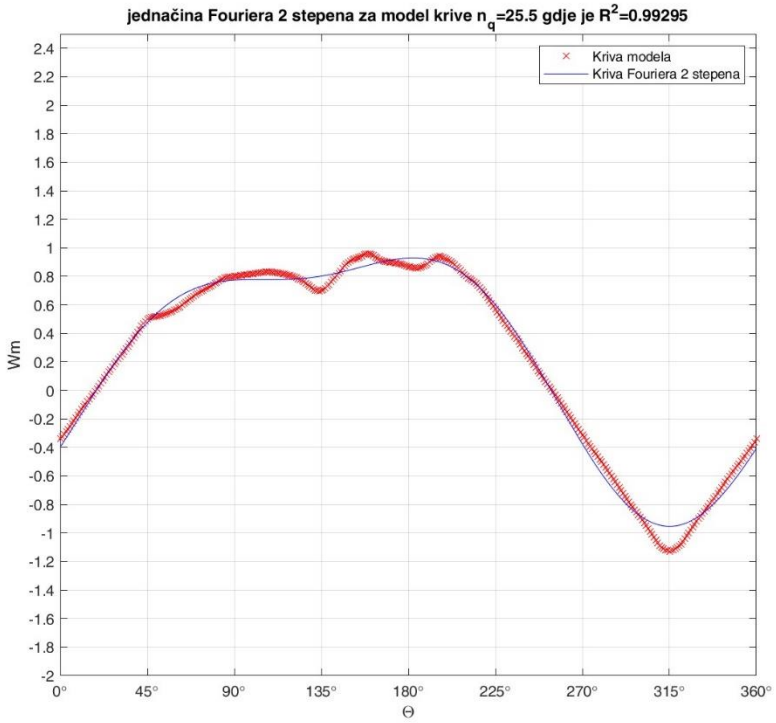
Slika 642. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.97716)), za *Wm* karakteristiku.



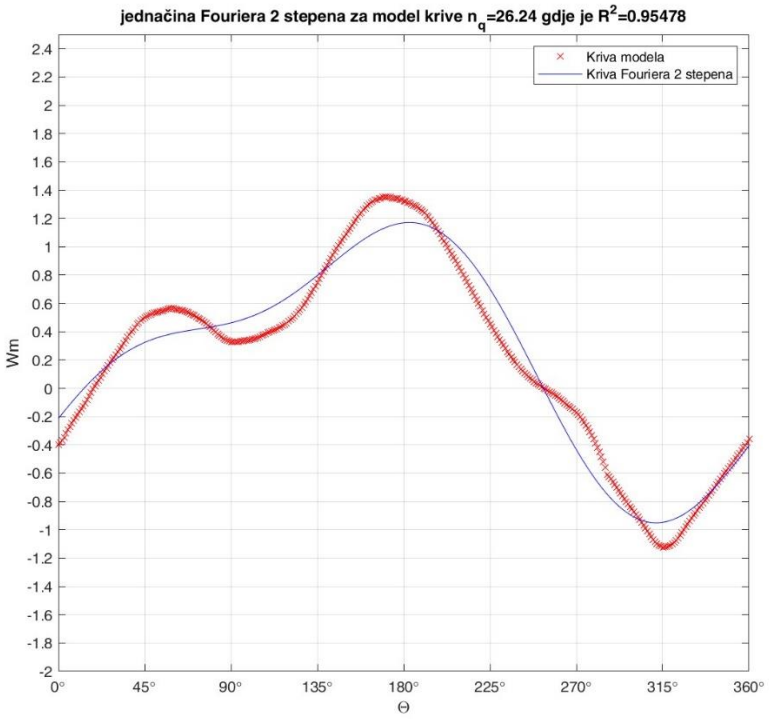
Slika 643. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.97137)), za *Wm* karakteristiku.



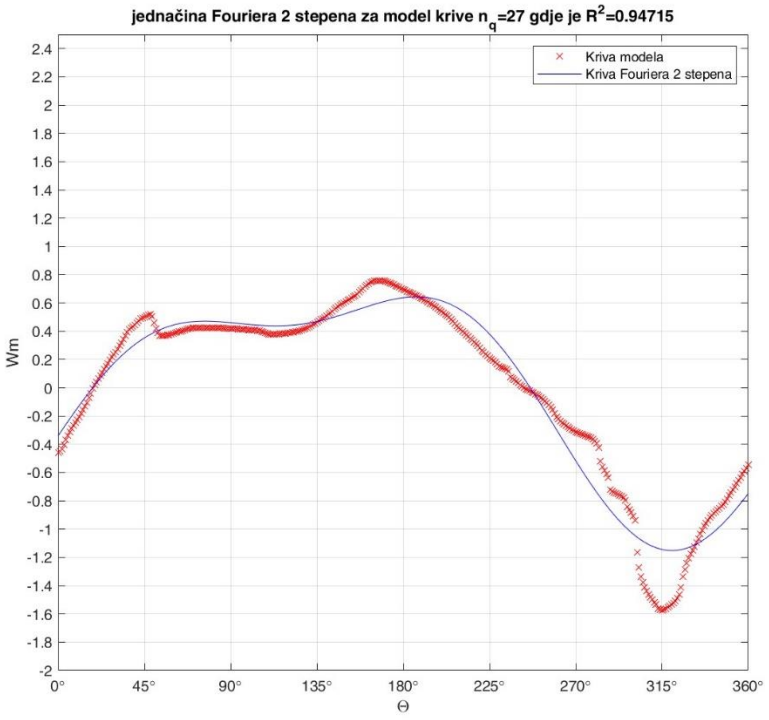
Slika 644. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.96313)), za *Wm* karakteristiku.



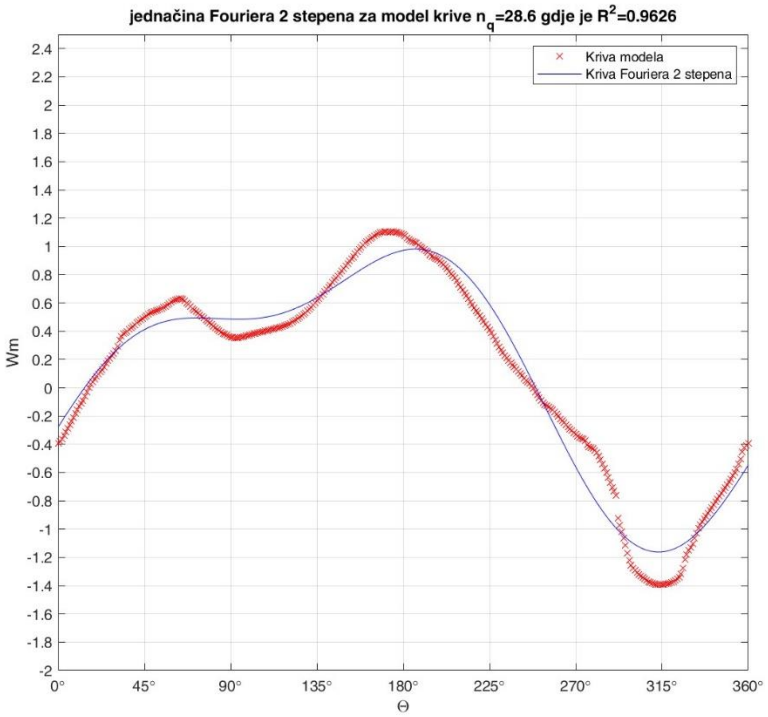
Slika 645. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99295)), za *Wm* karakteristiku.



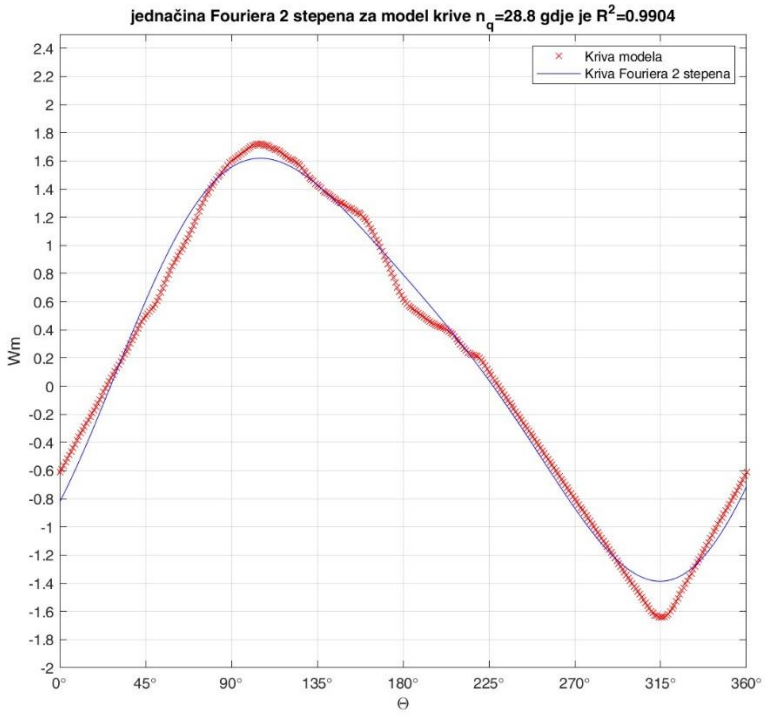
Slika 646. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.95478)), za Wm karakteristiku.



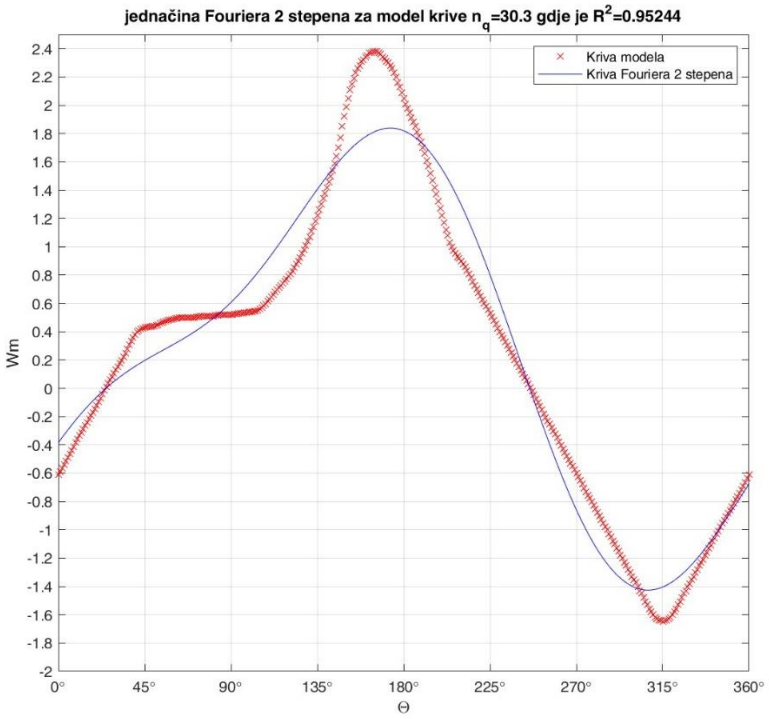
Slika 647. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.94715)), za Wm karakteristiku.



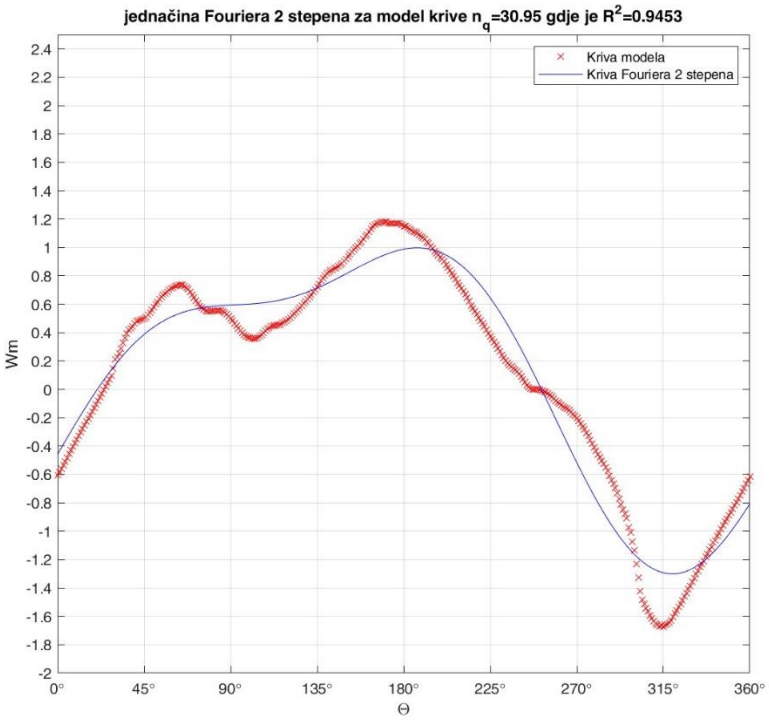
Slika 648. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.9626)), za Wm karakteristiku.



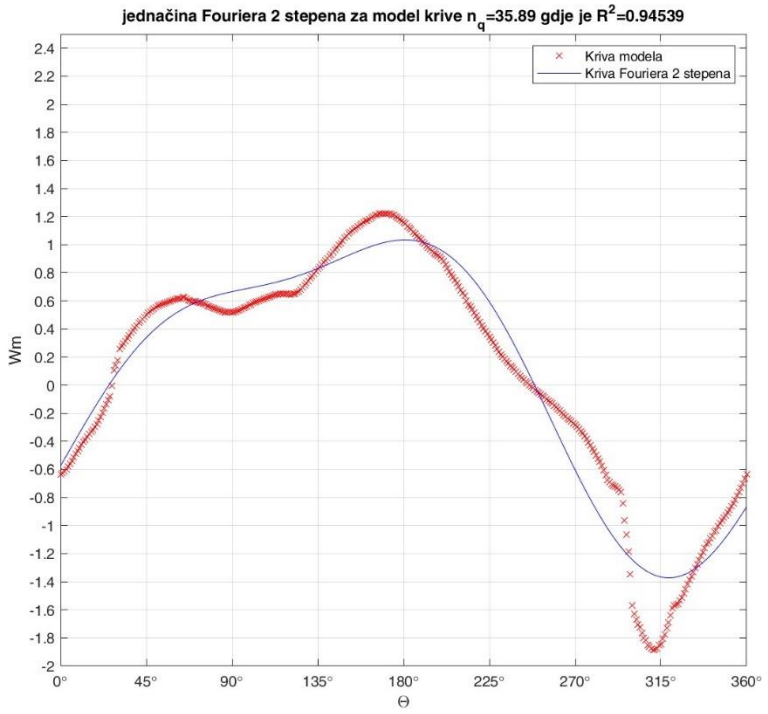
Slika 649. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.9904)), za Wm karakteristiku.



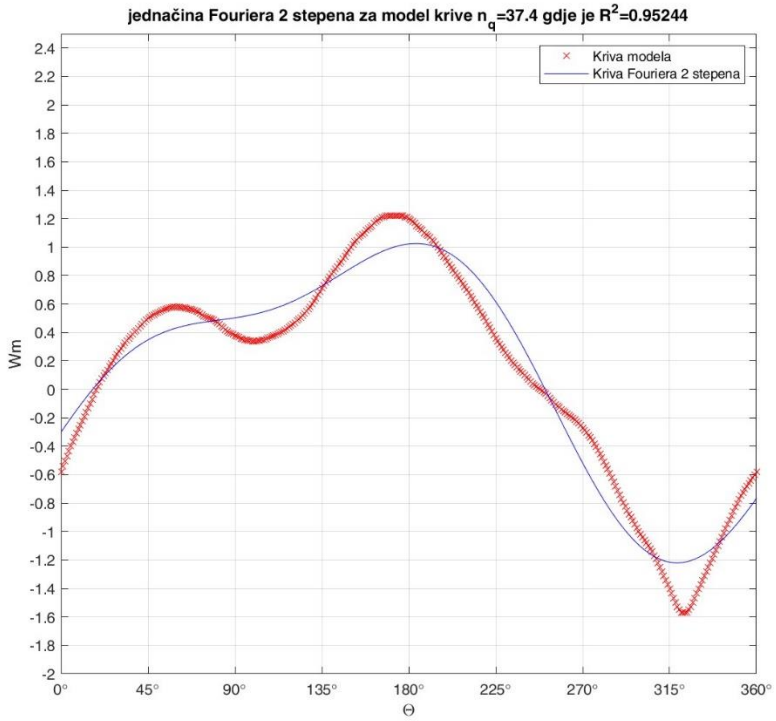
Slika 650. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.95244)), za Wm karakteristiku.



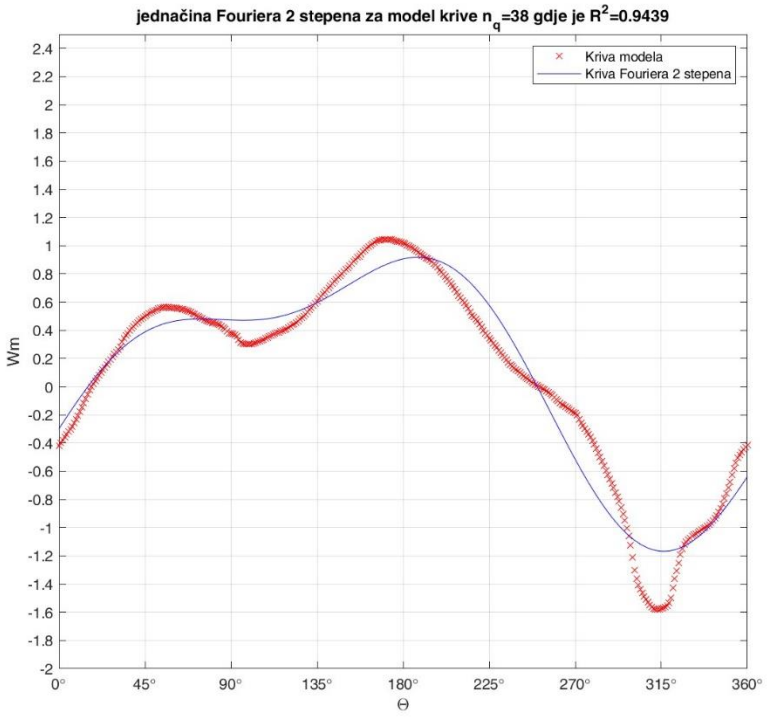
Slika 651. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.9453)), za Wm karakteristiku.



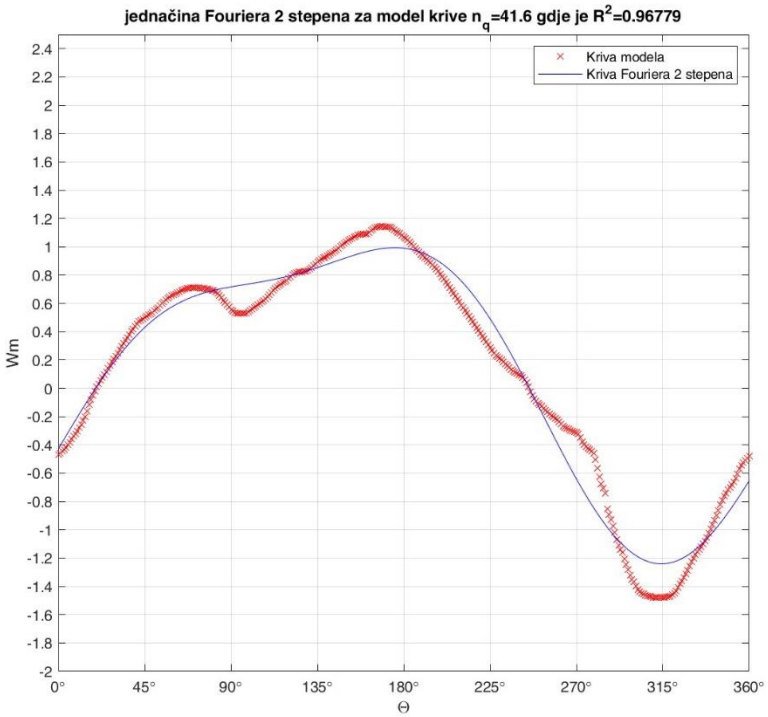
Slika 652. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.94539)), za *Wm* karakteristiku.



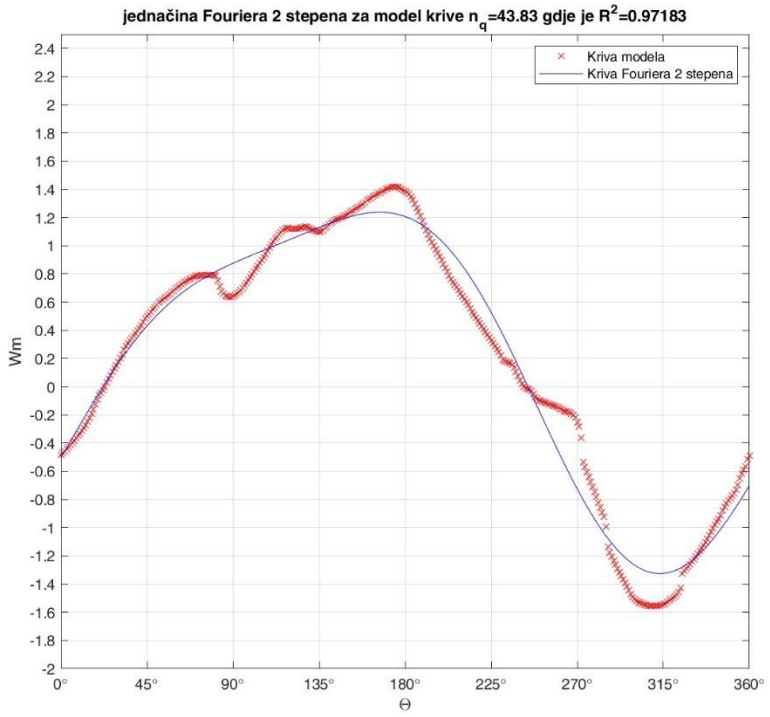
Slika 653. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.95244)), za *Wm* karakteristiku.



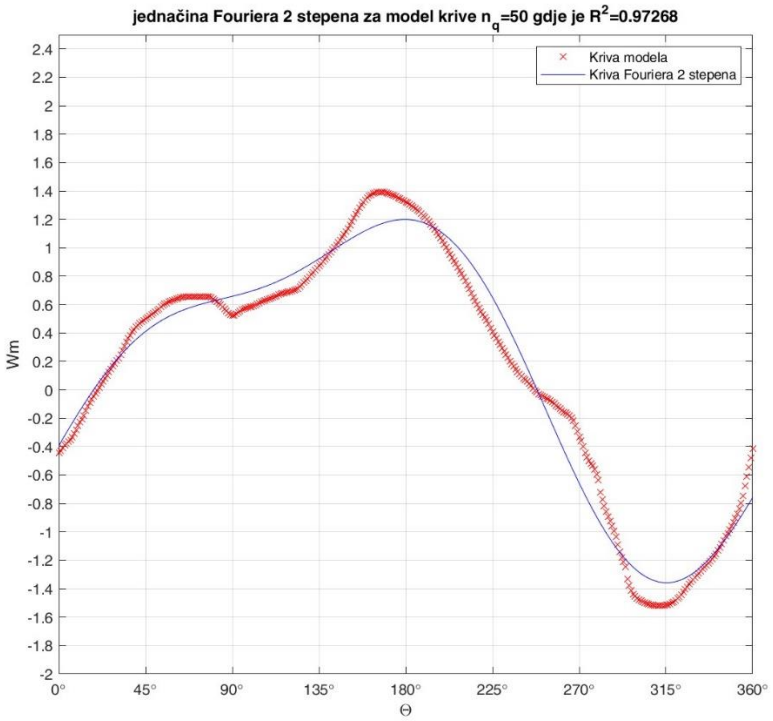
Slika 654. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.9439)), za Wm karakteristiku.



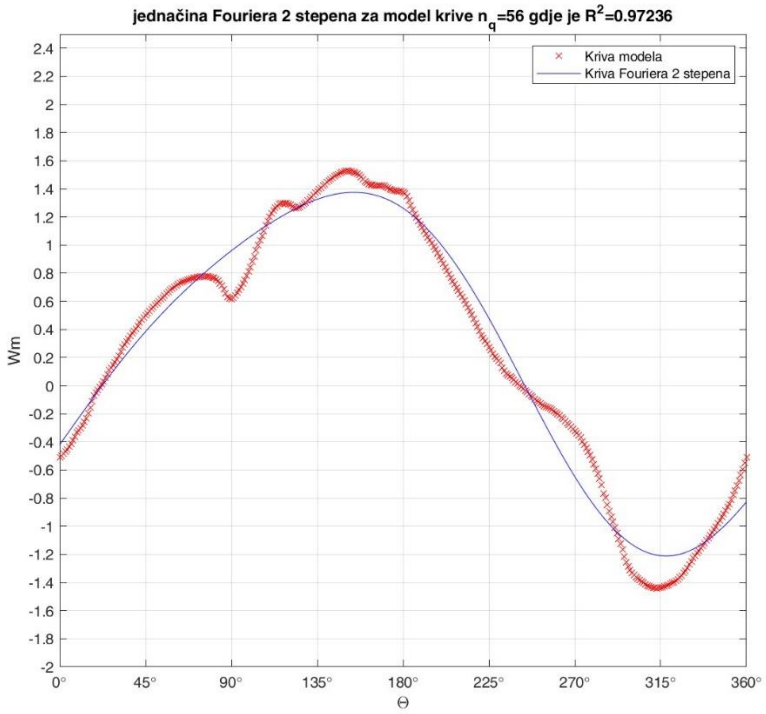
Slika 655. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.96779)), za Wm karakteristiku.



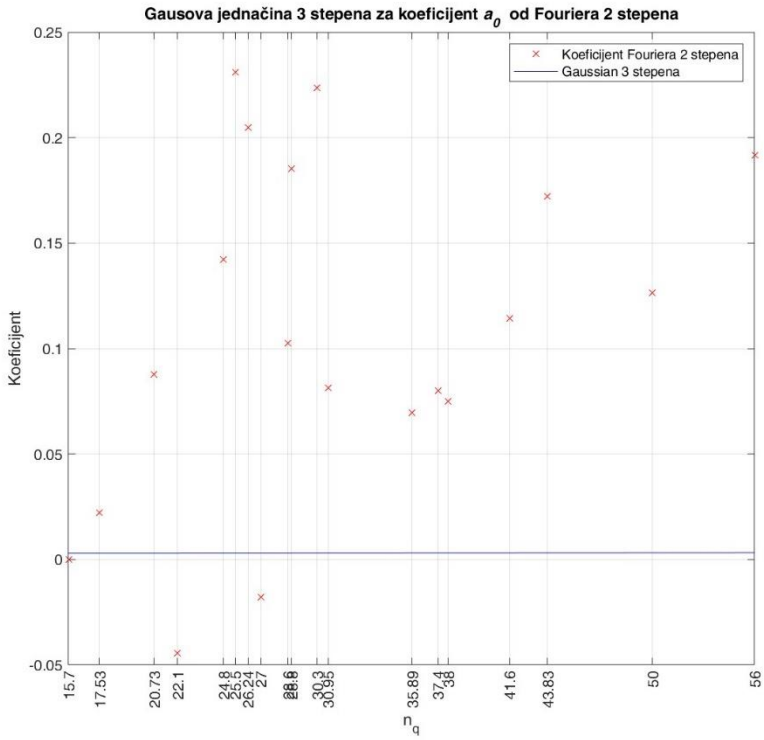
Slika 656. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.97183)), za Wm karakteristiku.



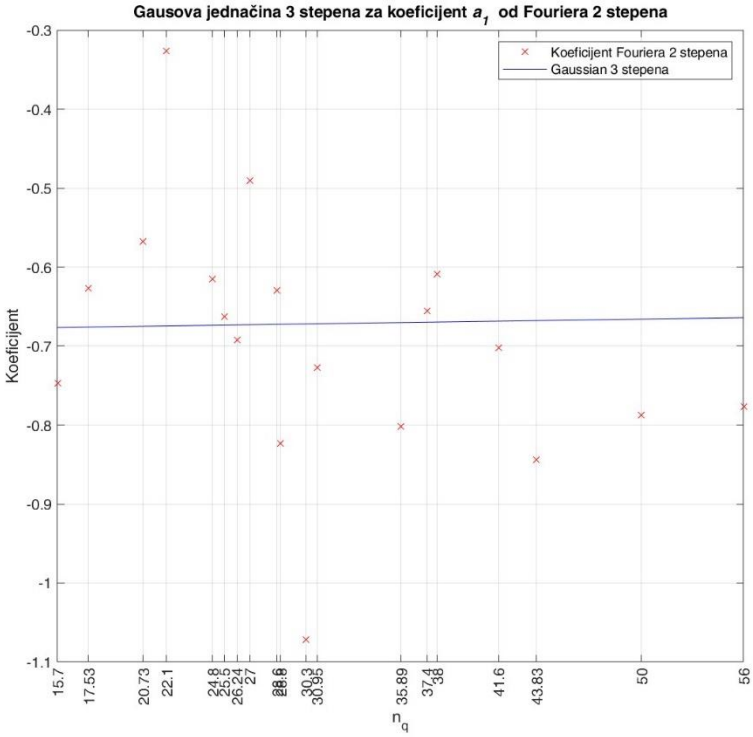
Slika 657. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.97268)), za Wm karakteristiku.



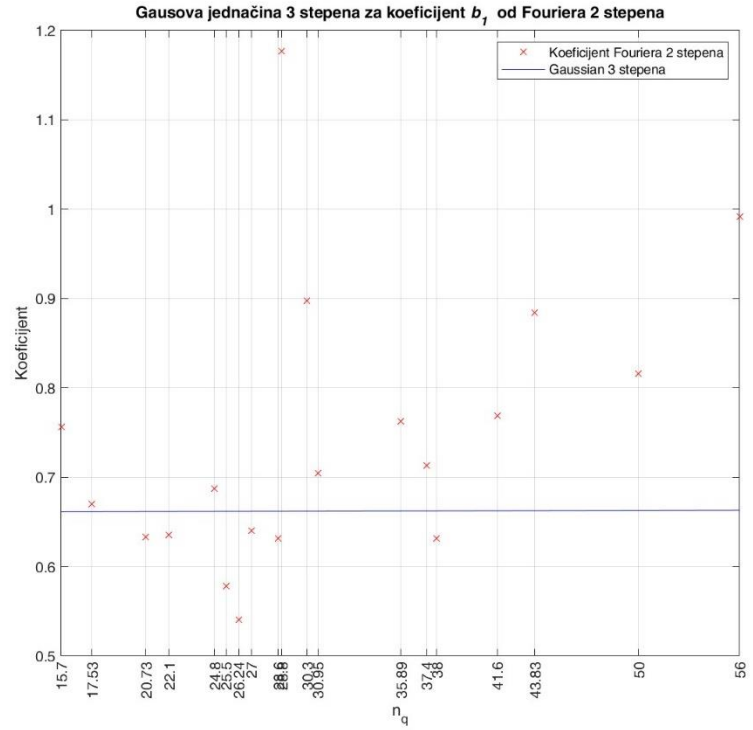
Slika 658. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.97236)), za *Wm* karakteristiku.



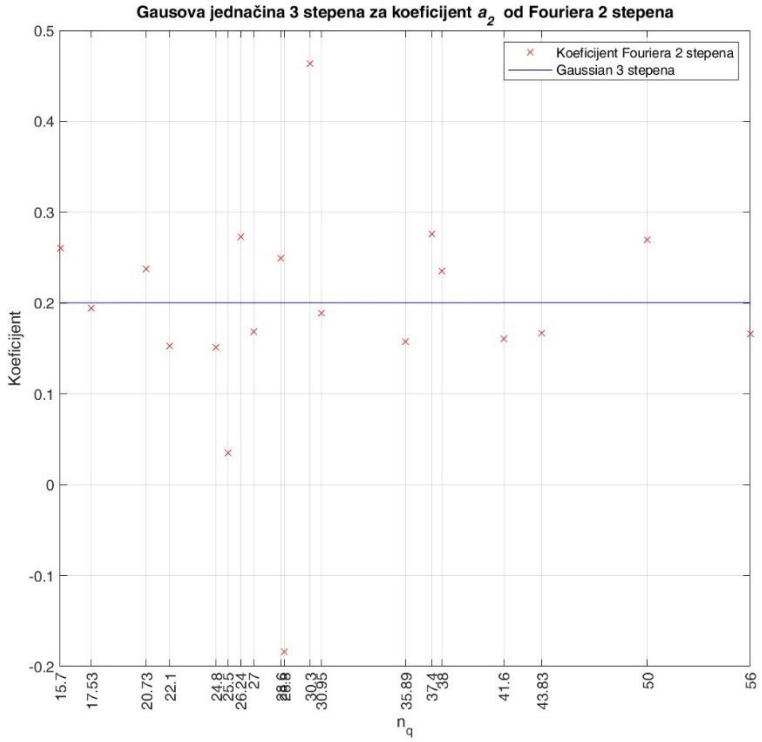
Slika 659. Regresijom (Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_0 – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



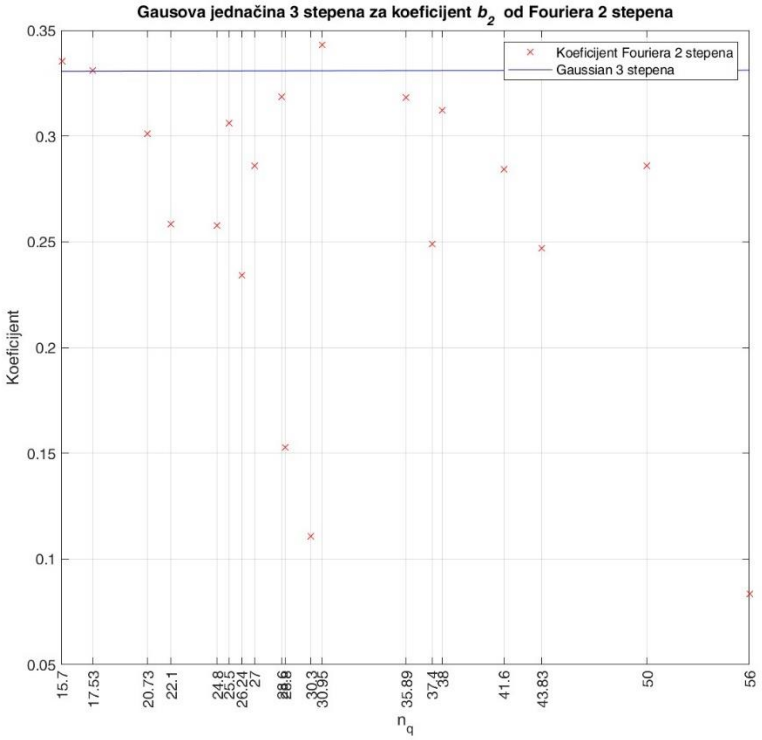
Slika 660. Regresijom (Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



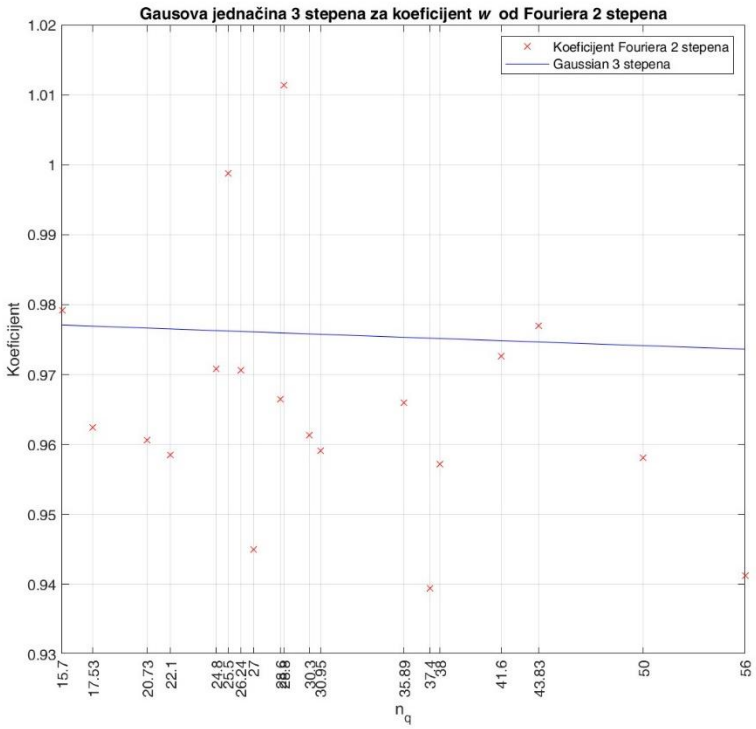
Slika 661. Regresijom (Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



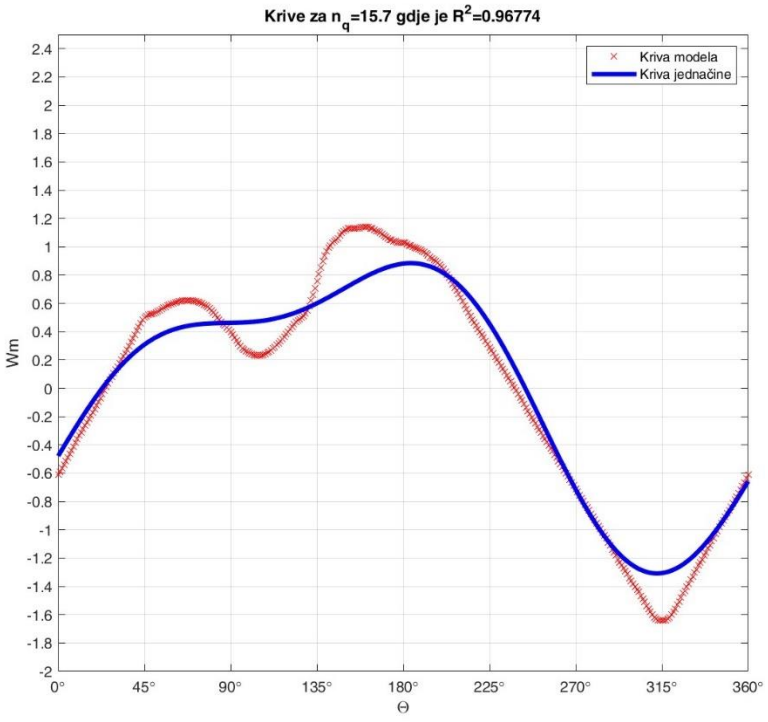
Slika 662. Regresijom (Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



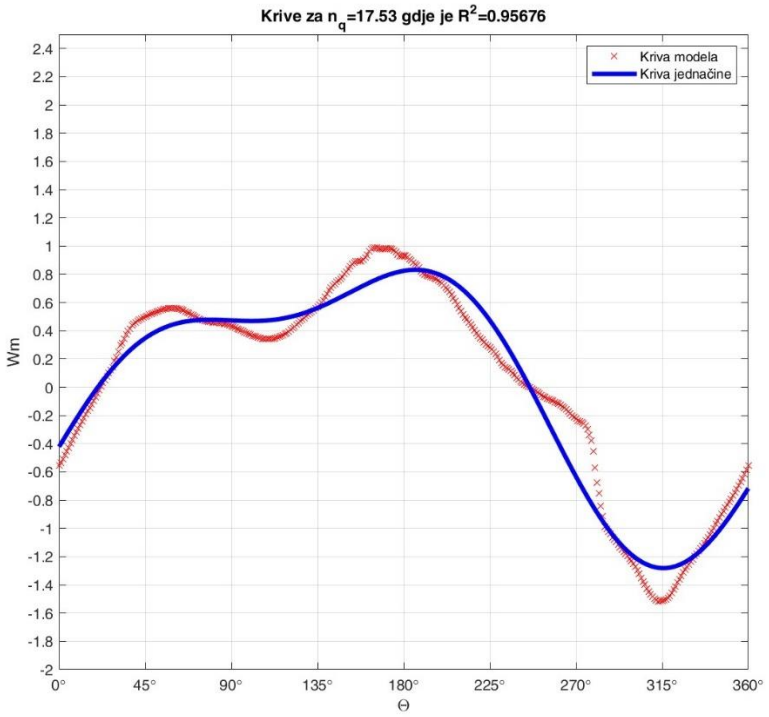
Slika 663. Regresijom (Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



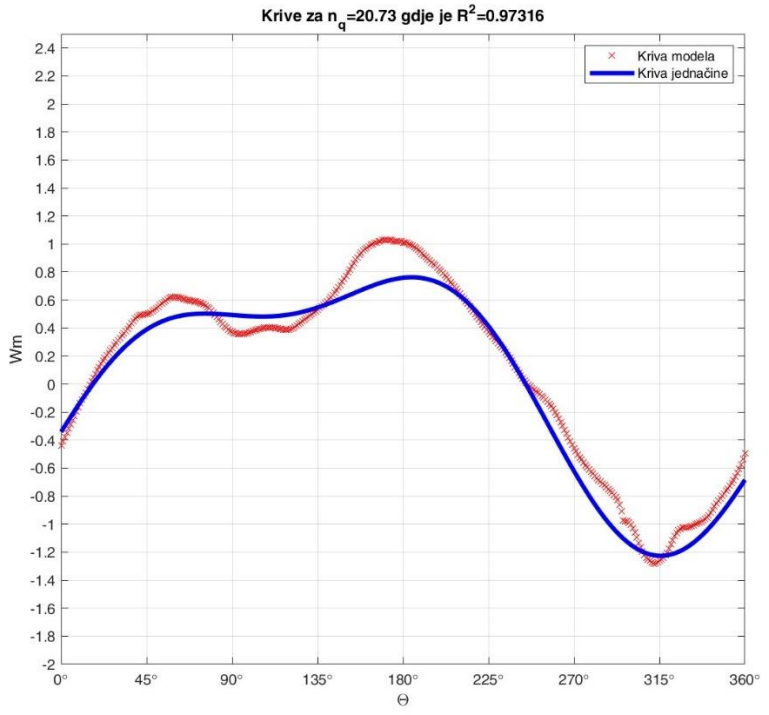
Slika 664. Regresijom (Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (*w* – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



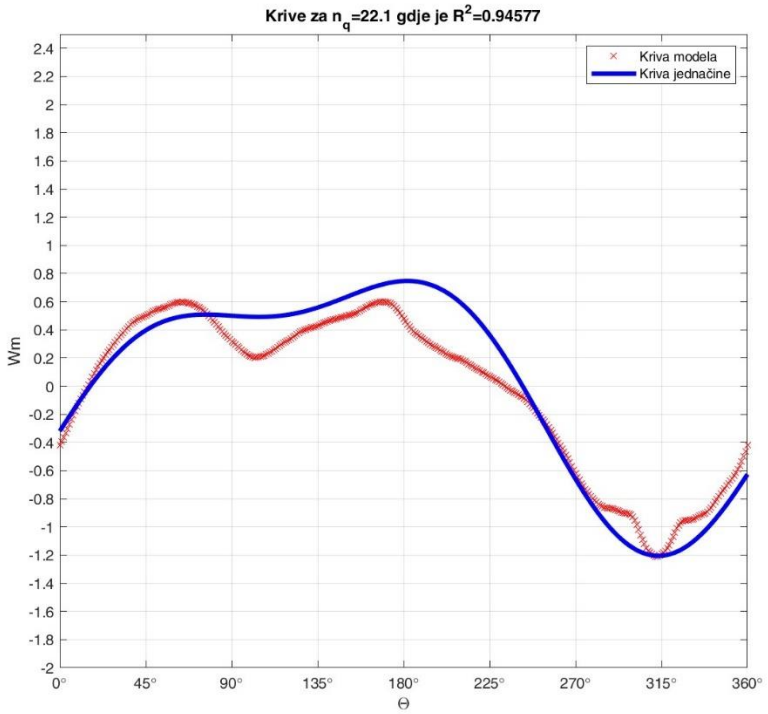
Slika 665. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 15.7.



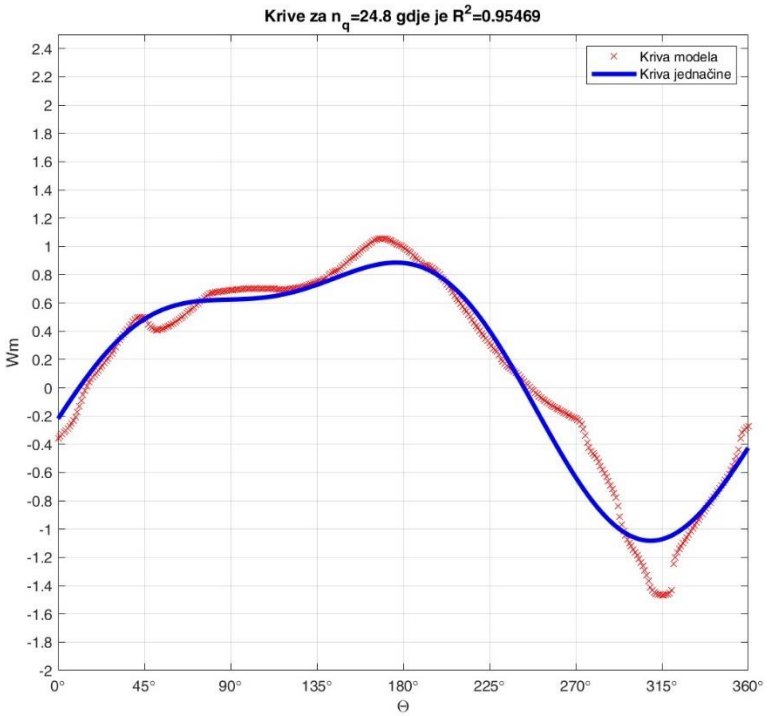
Slika 666. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 17.53.



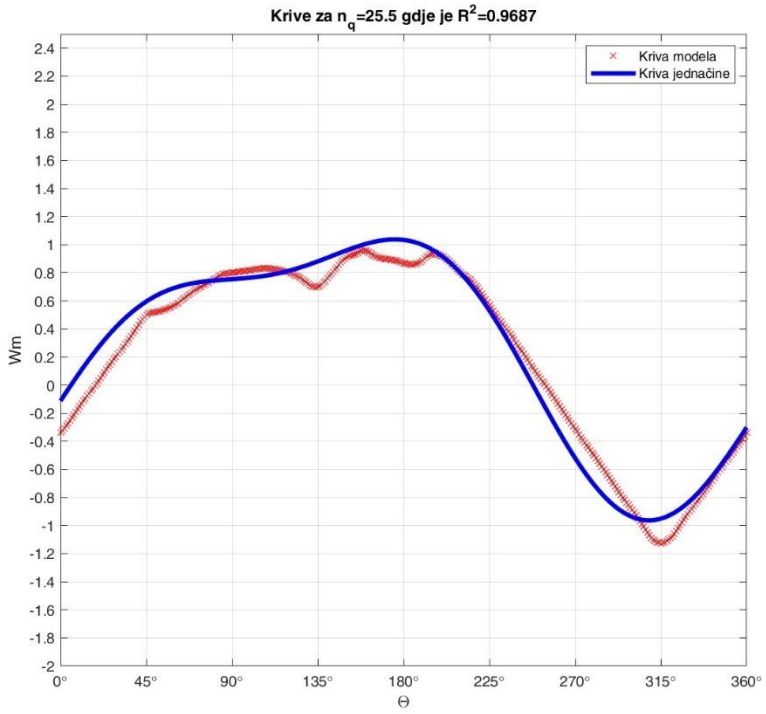
Slika 667. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 20.73.



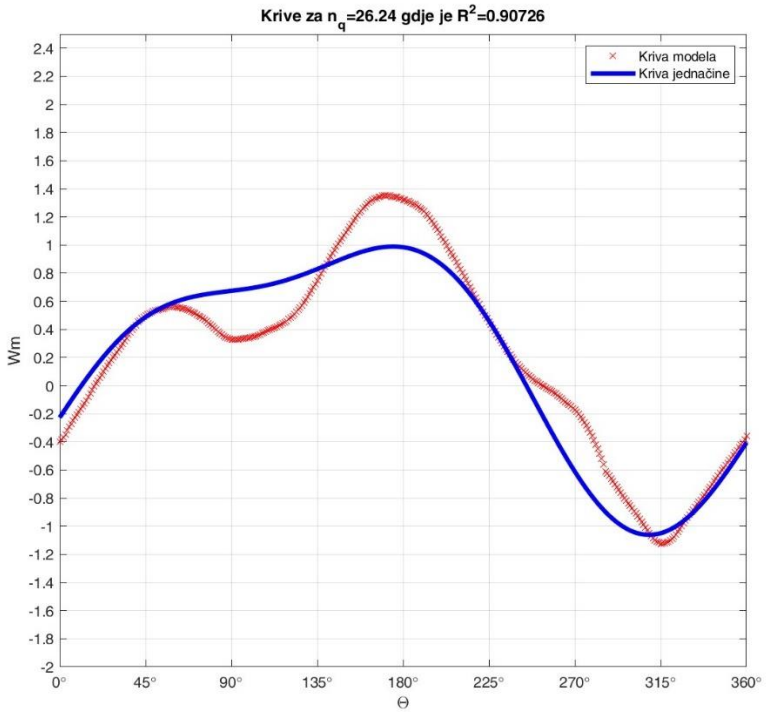
Slika 668. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 22.1.



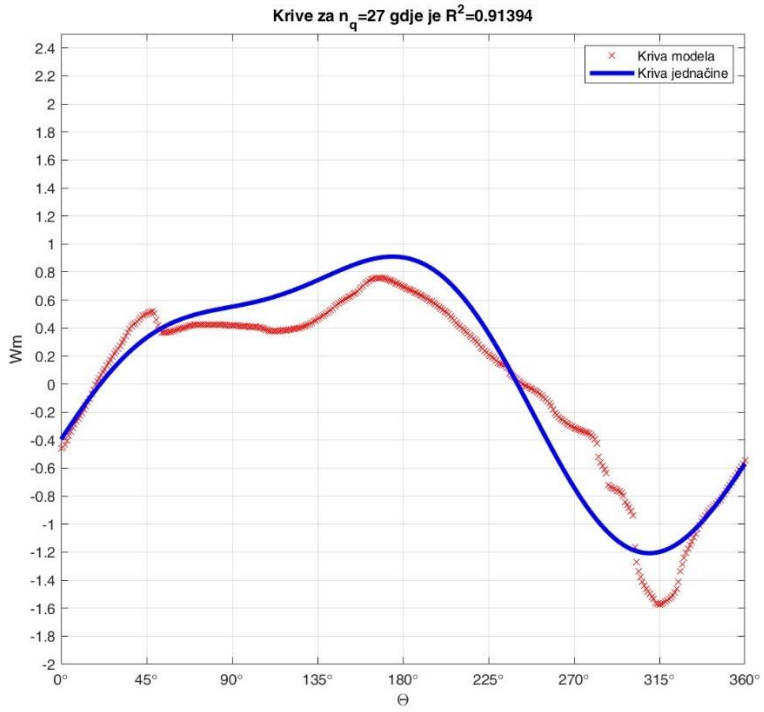
Slika 669. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 24.8.



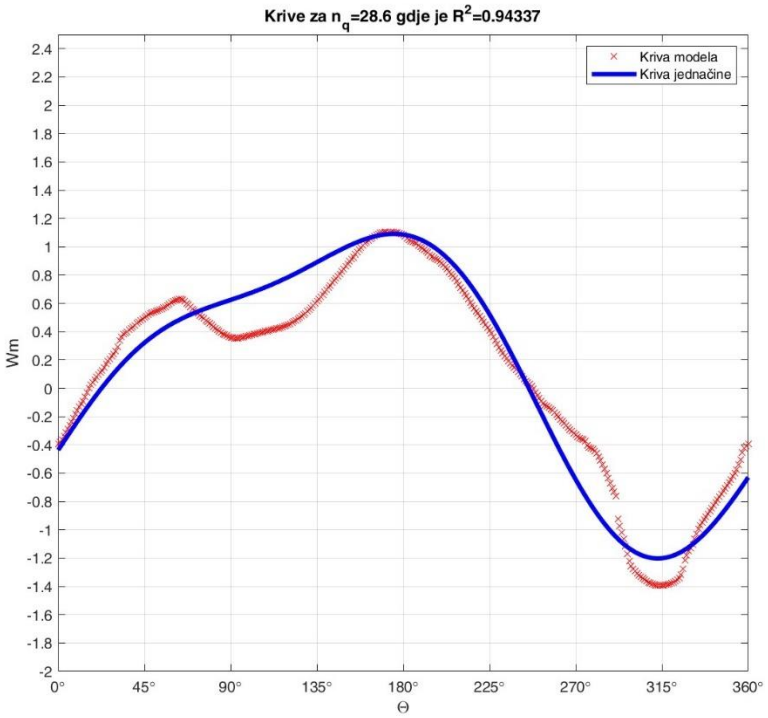
Slika 670. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 25.5.



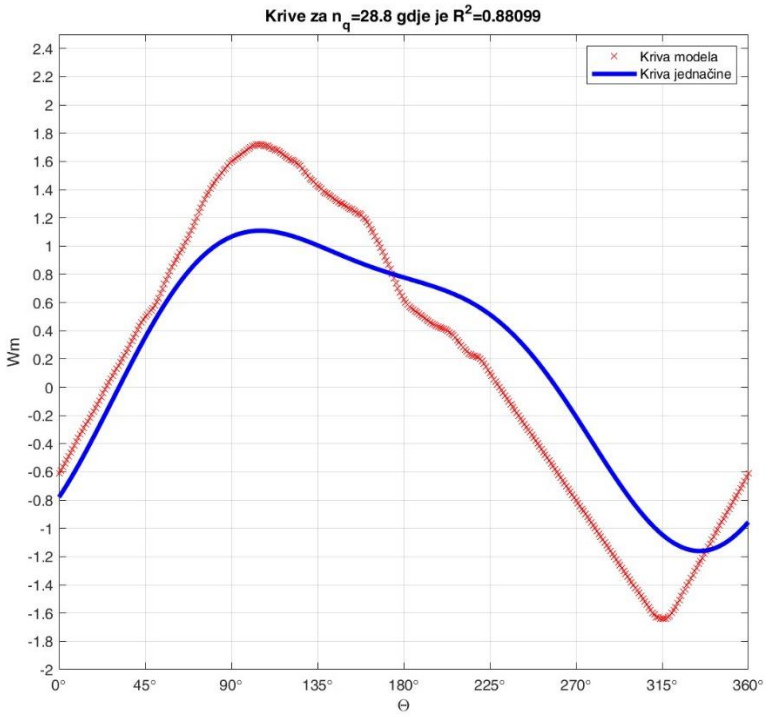
Slika 671. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 26.24.



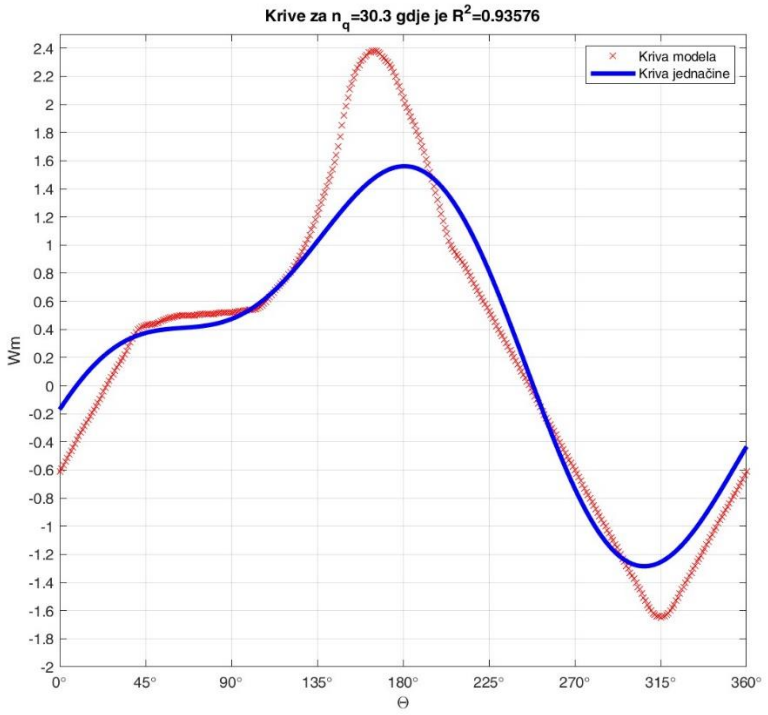
Slika 672. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 27.



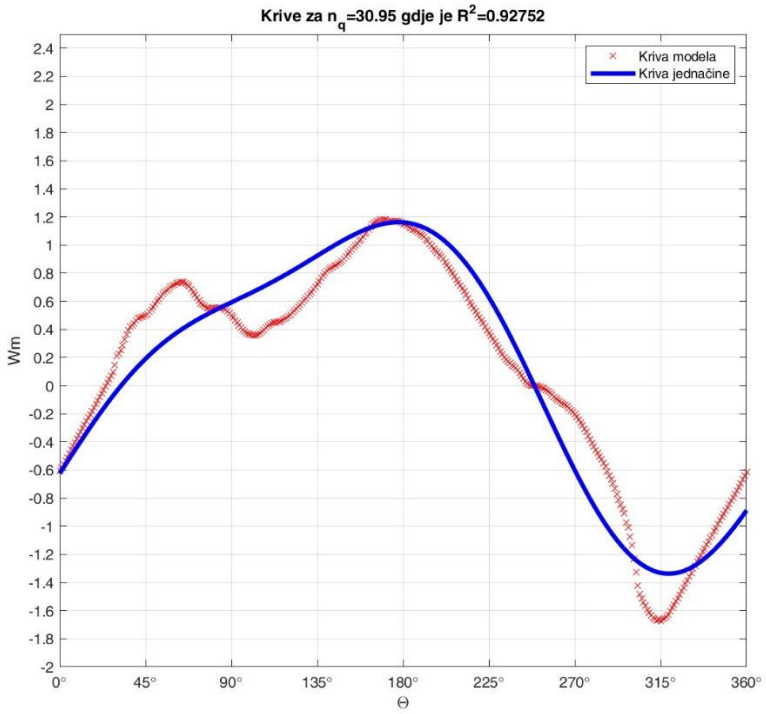
Slika 673. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.6.



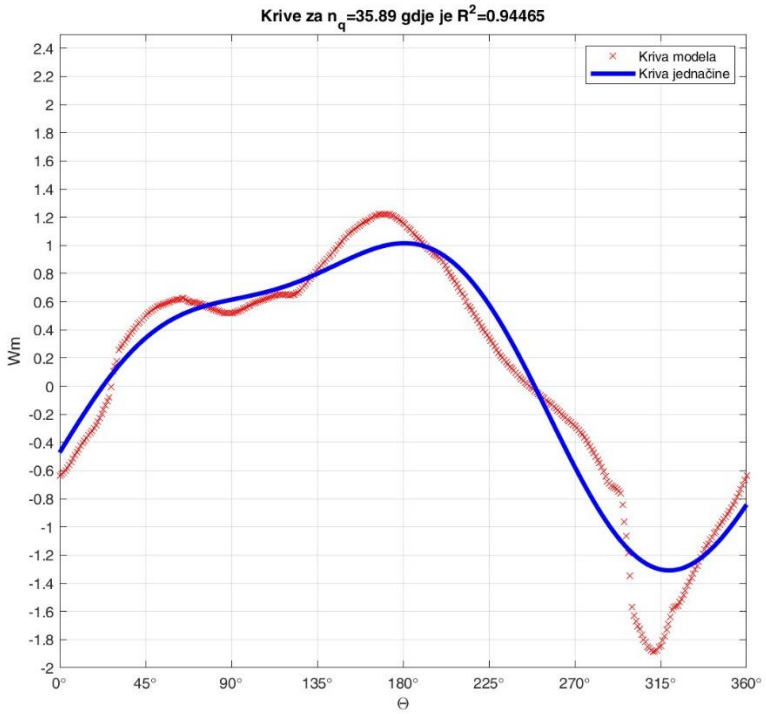
Slika 674. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.8.



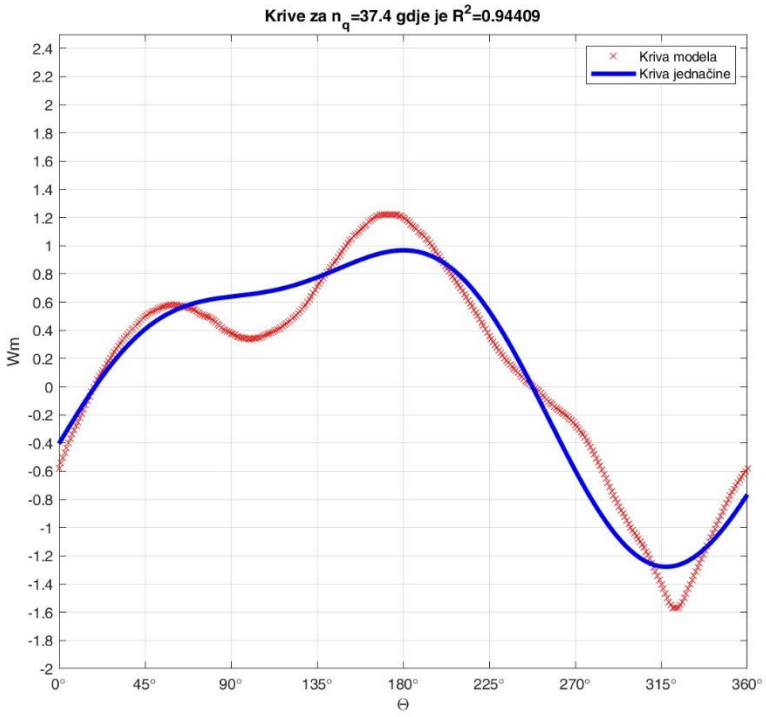
Slika 675. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.3.



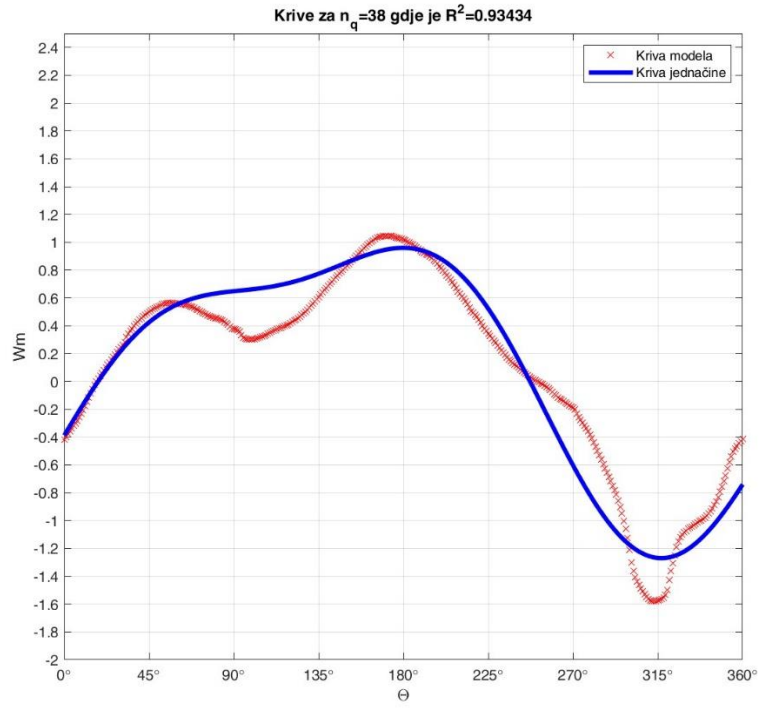
Slika 676. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.95.



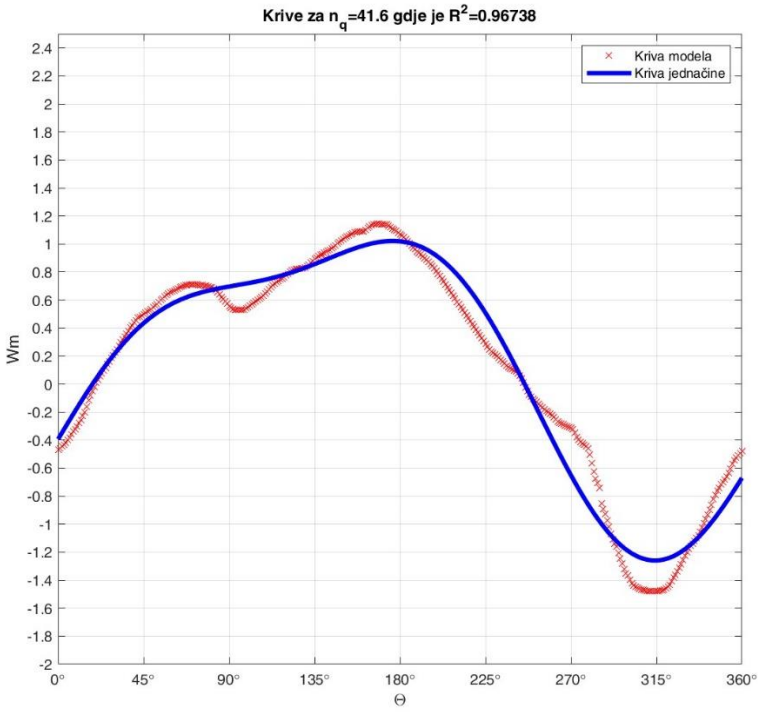
Slika 677. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 35.89.



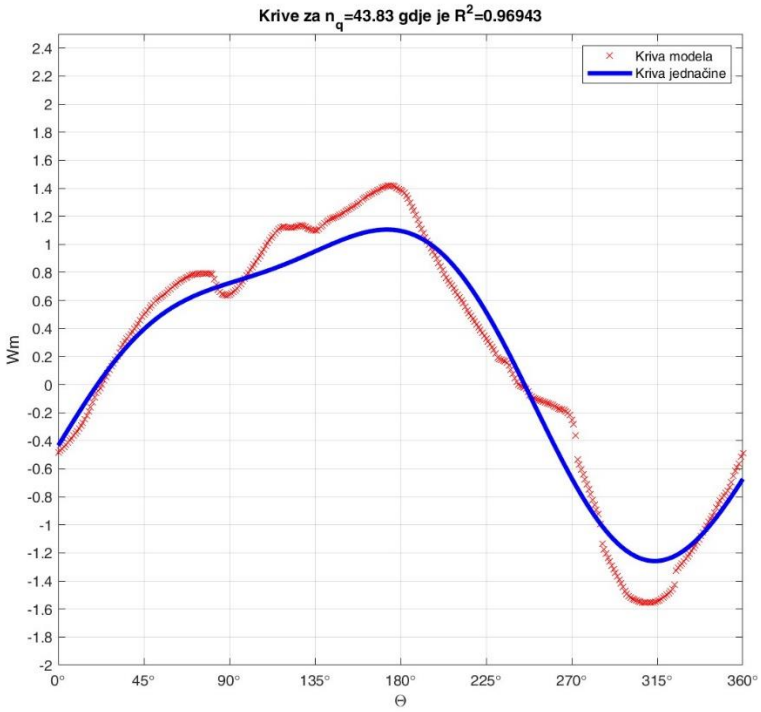
Slika 678. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 37.4.



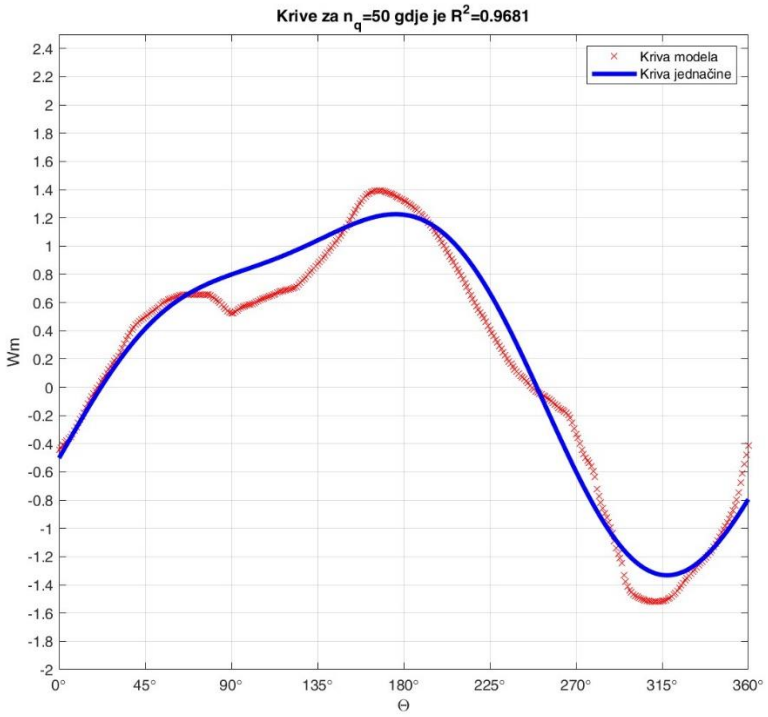
Slika 679. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 38.



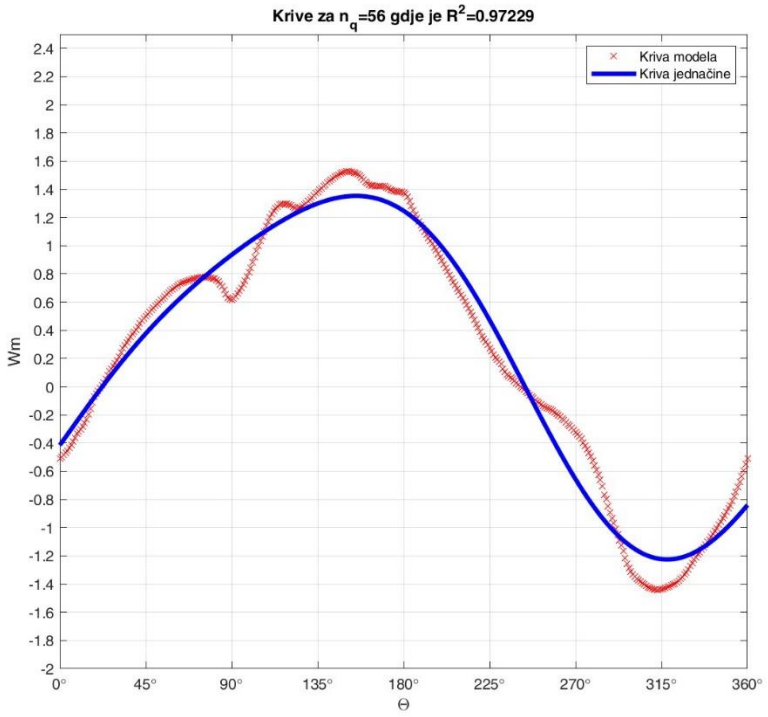
Slika 680. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 41.6.



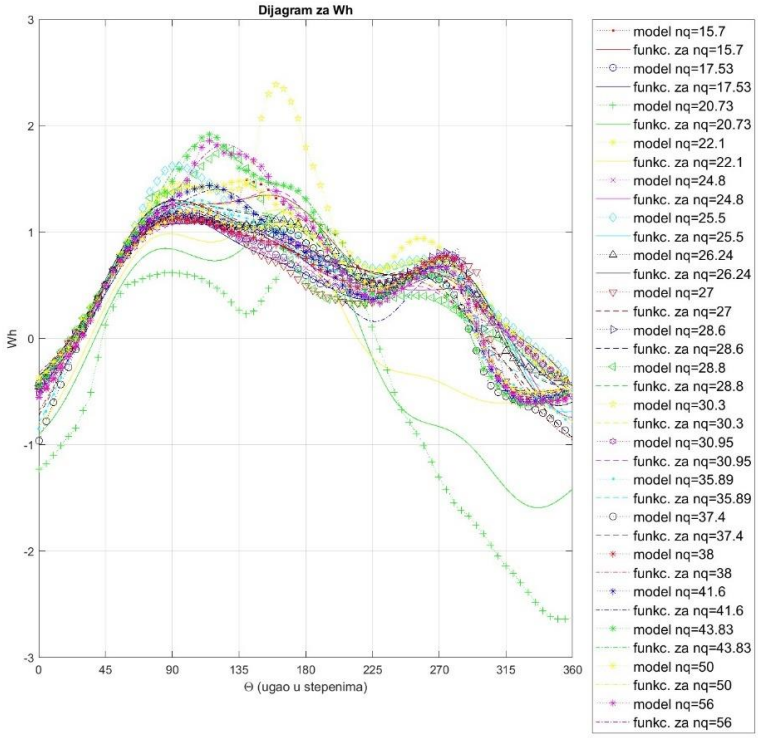
Slika 681. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 43.83.



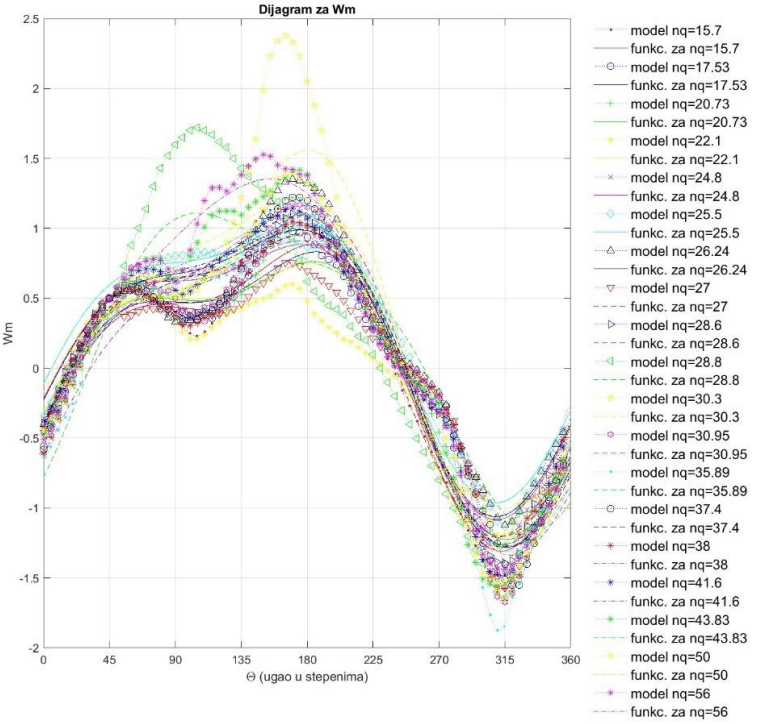
Slika 682. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 50.



Slika 683. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 56.



Slika 684. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).



Slika 685. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

8.6.2 *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda – Varijanta 12*

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_h, = f(nq, \theta) \tag{93}$$

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku ima izgled (Furijerova funkcija 5 reda):

$$W_h = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) + a_3 \cdot \cos(3 \cdot \theta \cdot w) + b_3 \cdot \sin(3 \cdot \theta \cdot w) + a_4 \cdot \cos(4 \cdot \theta \cdot w) + b_4 \cdot \sin(4 \cdot \theta \cdot w) + a_5 \cdot \cos(5 \cdot \theta \cdot w) + b_5 \cdot \sin(5 \cdot \theta \cdot w) \tag{94}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wh karakteristiku* su izraženi koristeći Polinom 9 reda:

$$a_0 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$a_1 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$b_1 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$a_2 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$b_2 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$a_3 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$b_3 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$a_4 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$b_4 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$a_5 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$b_5 = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

$$w = c_1 \cdot {n_q}^9 + c_2 \cdot {n_q}^8 + c_3 \cdot {n_q}^7 + c_4 \cdot {n_q}^6 + c_5 \cdot {n_q}^5 + c_6 \cdot {n_q}^4 + c_7 \cdot {n_q}^3 + c_8 \cdot {n_q}^2 + c_9 \cdot {n_q}^1 + c_{10}$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 13, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 13: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku.*

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	0.00000000000222752081735	0.00000000000746043787443	-0.0000000996979953557	0.0000159910305085	-0.00121789304382
a_1	-0.00000000000985345589402	0.00000002987845195689950	-0.0000039529040602605	0.0002993908888804	-0.01430271029464
b_1	0.00000000006537081513489	-0.00000002030587167672620	0.0000027635851293094	-0.0002163535500722	0.01074058682124
a_2	0.00000000001517519230302	-0.00000000496032132925765	0.0000007154612462950	-0.0000597592595735	0.00318296067274
b_2	0.00000000024101930392032	-0.00000007523812440504510	0.0000102508513132967	-0.0007994551828851	0.03930161429305
a_3	0.00000000007788660088205	-0.00000002446997847804600	0.0000033590198876066	-0.0002642302707014	0.01311594213135
b_3	-0.00000000000394200169840	0.00000001221771584775670	-0.0000016524894036455	0.0001279340042024	-0.00624384792629
a_4	0.00000000002457664382015	-0.00000000806539236384757	0.0000011563609185520	-0.0000949274326042	0.00490942641771
b_4	0.00000000000949183684374	-0.00000000278964109734293	0.0000003522864135437	-0.0000249166136057	0.00107645967120
a_5	-0.00000000000180937117301	0.00000000546418555030895	-0.0000007221076652398	0.0000548527943207	-0.00264173379308
b_5	-0.00000000000001680267756	0.00000000056003728042141	-0.0000001480108904131	0.0000172709274948	-0.00113336595664
w	-0.00000000000350871815841	0.00000001082173450719780	-0.0000014561447524457	0.0001121394252697	-0.00544471830155
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	0.0541251324010482	-1.479805955797970	24.54960898214220	-226.5789008824530	890.067352101499
a_1	0.4468440858784710	-9.127515208869680	117.51306604849600	-864.9233259684540	2770.67552811010
b_1	-0.3507198849776120	7.532893564066130	-102.57471636511800	802.5496341138720	-2741.93754562651
a_2	-0.1119422123509300	2.593431424771730	-38.04673273729810	319.4800663849460	-1164.89594344682
b_2	-1.2620431310661400	26.452038063744100	-348.69706904620800	2621.3372269439900	-8555.66671895652
a_3	-0.4256881437796030	9.025483550010260	-120.42925435045800	916.7327929538220	-3029.99595147846
b_3	0.1990913323318370	-4.144782214762320	54.28923693214120	-405.6852302594130	1316.89446184351
a_4	-0.1656095133279460	3.637771032702450	-50.09613392005990	391.9116353377320	-1325.54207573217
b_4	-0.0289579453589674	0.469648850383232	-4.10250314680034	13.0347850621519	21.7580121829851
a_5	0.0837145630047144	-1.746333116178210	23.12148877661600	-176.1485818612130	587.316731580894
b_5	0.0454661343704326	-1.138536354368660	17.34989300307600	-146.9199722947070	528.788310946554
w	0.1727836184680380	-3.582741239557160	46.79409137265480	-349.1752107088000	1134.20563852076

8.6.3 Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika – Varijanta 12

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_m, = f(nq, \theta) \tag{95}$$

Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku ima izgled (Furijerova funkcija 2 reda):

$$W_m = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) \tag{96}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wm karakteristiku* su izraženi koristeći Gausovu funkciju 3 reda – Gausov model od 3 pika:

$$a_0 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$a_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$b_1 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$a_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$b_2 = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

$$w = c_1 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_2}{c_3}\right)^2} + c_4 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_5}{c_6}\right)^2} + c_7 \cdot e^{\left(\frac{n_q - c_8}{c_9}\right)^2}$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 14, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 14: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	0.2396989599392460	25.6152513832965	0.921235726763537	0.356686480636697	29.6181439335044
a_1	-161604085071244.00	-1348.64837068958	237.118925186141000	-0.431556584079404	31.5813678777715
b_1	397.8922912225740	61.7661994698937	2.035702378740950	0.000000000000000	124.4074888973250
a_2	1067684.0290807000	30.3755017996734	0.134329574271467	-29282515.95866490	29.8365501392376
b_2	-4.1467342213550000	27.4518852445997	14.438662577382400	4.390855444171340	27.3740653678572
w	0.0757698656680684	26.2601890811220	6.898666253721750	0.971459766358391	45.8125229368510
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	0.863734999340850	0.177838213610671	54.50312851955850	19.06095070390450	
a_1	4.979020168320690	-0.732700395540283	51.37050333406420	15.82124676270580	
b_1	7.597395711925160	26.516151737300700	1115.66434507875000	572.44162899584500	
a_2	0.243334753472403	0.202057948914174	23.56465837532410	83.95311922599840	
b_2	15.381516045760300	0.267119335754774	52.08208840300900	2.63767879223153	
w	54.950393330768900	0.419411152377490	6.00706284706127	13.56218462897350	

U (Prilogu – P15) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 12 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za Pumpne turbine i Pumpe - Varijanta 12 (Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku) sa kojima se dobija Univerzalna Jednačina za *Wh* i *Wm* karakteristike, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog numeričkog modela za Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 12 (Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku) u programu Matlab prikazani su na dijagramima na Slikama 684 i 685. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.

8.7 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 13 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za Wm karakteristiku)

8.7.1 Detalji postupka i varijante

Tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u trajanju od sedam godina autor je još dodatno razvio sledeće numerički model postupkom regresije za dobjanje *Univerzalne jednačine za Wh i Wm karakteristike*: (Varijanta 13) - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina zajedno.

Nakon procesa preračunavanjem sa Četvoro-kvadrantnih krivih u Suterove krive za sve otvore lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina, zajedno su predstavljene Suterove krive za optimalni otvor lopatica sprovodnog aparata za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i Suterove krive za šest model radijalne pumpe: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, koje su dalje korišćene u postupku dobijanja *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*.

Pumpne-turbine - *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor –

24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina.

Na osnovu detaljne analize strukture navedenih krivih auto ove doktorske disertacije je došao do zaključka da u narednim koracima treba zajedno posmatrati Suterove krive za radijalne pumpne-turbine i Suterove krive za radijalne pumpe, te da na osnovu njih, u razvijenim numeričkim modelom u Matlab programu (koje je razvio autor ove doktorske disertacije) dobijaju se *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*. Dakle, u daljem dijelu teksta biće objašnjena varijanta numeričkog modela koji je razvijen u Matlab programu za dobijanje *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* za radijalne pumpne-turbine i radijalne pumpe (regresiona procedura) **[54]**, a dobijeni rezultati biće prikazani na dijagramima.

Pošto je cilj ove doktorske disertacije analiza Četvoro – kvadrantnih radnih karakteristika (Q_{11}, n_{11}, M_{11}), sa idejom utvrđivanja zakonitosti koje postoje. Poznato je da u pumpnom i turbinskom režimu radne krive (Q_{11}, n_{11}, M_{11}) su stabilne i podaci za te režime su detaljnije proučavani u literaturi nego za kompletne Četvoro – kvadrantne karakteristične krive.

Autor ove doktorske disertacije je u Matlab programu na osnovu podataka 13 Suterovih krivih za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i na osnovu podataka Suterove krive za za šest model radijalnih pumpi: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**, razvio je numerički model koristeći proceduru regresije, za dobijanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, za analizu postojanja opštije zakonitosti u vidu dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. Proces razvijanja numeričkog modela za dobijanje *Univerzalne Jednačine za karakteristike Wh i Wm* sastoji se od sledećih koraka koji su sprovedeni:

U prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wh* karakteristike) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 4 reda, što je jasno prikazano na Slikama 686 - 704 (za *Wh* karakteristike), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijerova funkcija 4 reda, za karakteristiku *Wh*.

Takođe u prvom koraku, za svih devetnest Suterovih krivih (za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristiku) za 13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi u teta opsegu od 0° do 360°, prolazi kroz svaku od devetnest Suterovih krivih Furijerova funkcija 2 reda, što je jasno prikazano na Slikama 734 - 752 (za *Wm* karakteristiku), u ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani svi dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih (*nq* = 15.7; *nq* = 17.53; *nq* = 20.73; *nq* = 22.1; *nq* = 24.8; *nq* = 25.5; *nq* = 26.24; *nq* = 27; *nq* = 28.6; *nq* = 28.8; *nq* = 30.3; *nq* = 30.95; *nq* = 35.89; *nq* = 37.4; *nq* = 38; *nq* = 41.6; *nq* = 43.83; *nq* = 50; *nq* = 56) kroz koje prolazi Furijeova funkcija 2 reda, za karakteristiku *Wm*.

U drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, a_3, a_4, b_1, b_2, b_3, b_4, w) su uzeti iz devetnest Furijerovih funkcija 4 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristiku. Zatim je auto ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijerovih funkcija 4 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno i za *Wh* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 705 - 714 za *Wh* karakteristiku, prikazane su vrijednosti

ovih koeficijenata iz Furijerovih funkcija 4 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Polinom 8 reda se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijerovih funkcija 4 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaki od ovih Polinoma 8 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

Takođe u drugom koraku, koeficijenti (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) su uzeti iz devetnest Furijerovih funkcija 2 reda, koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Zatim je autor ove doktorske disertacije posebno (na posebnim dijagramima) grupisao vrijednosti za svaki od ovih koeficijenata iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prolazile kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za svaku krivu posebno za *Wm* karakteristike. Na svakom od ovih dijagrama, koji su prikazani na Slikama 753 - 758 za *Wm* karakteristiku, prikazane su vrijednosti ovih koeficijenata iz Furijeovih funkcija 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. I na svakom od ovih dijagrama, Polinom 6 reda se propušta kroz vrijednosti koeficijenata navedenih na ovim dijagramima, koji su uzeti iz devetnest Furijeovih funkcija 2 reda koje su prošle kroz svaku od devetnest Suterovih krivih (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a svaka od ovih Polinoma 6 reda ima ulogu da pokaže zavisnost ovih koeficijenata od specifične brzine – *nq*.

U trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Polinoma 8 reda u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.

Takođe u trećem koraku, regresijom koja je izvedena pomoću Polinoma 6 reda u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_o, a_1, a_2, b_1, b_2, w) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.

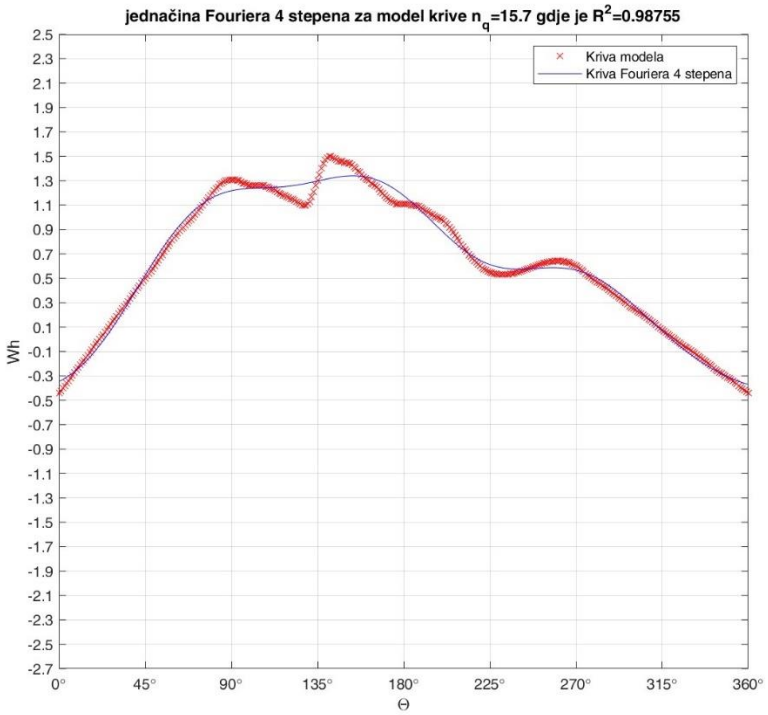
U četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 4 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

Takođe u četvrtom koraku, na osnovu navedenih koraka u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, dobijena je *Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku* u zavisnosti od specifične brzine - *nq*. *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* je izražena u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu sa Furijerovom jednačinom 2 reda u zavisnosti od specifične brzine - *nq*.

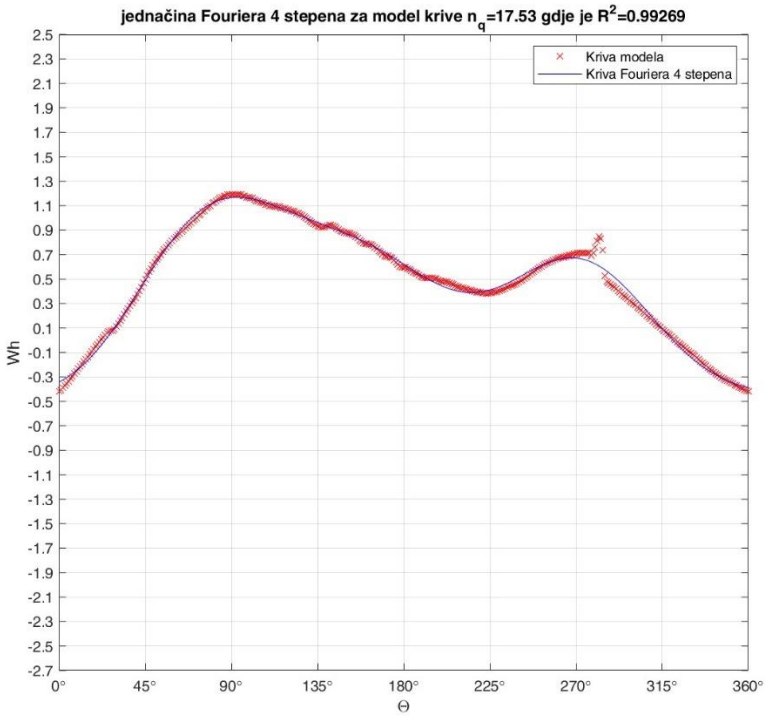
U petom koraku, na osnovu razvijenog numeričkog modela u Matlab programu, iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, autor ove doktorske disertacije je dobio vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike za 19 Suterovih krivih sa različitom specifičnom brzinom – *nq* i uporedio te vrijednosti sa vrijednostima *Wh* i *Wm* karakteristika za 19 Suterovih krivih dobijenih preračunavanjem krivih modela sa različitim specifičnim brzinama - *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi). Autor ove doktorske disertacije je uporedio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunavanjem iz modelskih krivih, sa Suterovim krivama za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz razvijenih *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike,* dijagrami za svih devetnest Suterovih krivih

su prikazani, kao što je prikazano na Slikama 715 - 733 (za *Wh* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*) i na Slikama 759 - 777 (za *Wm* karakteristiku za devetnest Suterovih krivih – *nq = 15.7; nq = 17.53; nq = 20.73; nq = 22.1; nq = 24.8; nq = 25.5; nq = 26.24; nq = 27; nq = 28.6; nq = 28.8; nq = 30.3; nq = 30.95; nq = 35.89; nq = 37.4; nq = 38; nq = 41.6; nq = 43.83; nq = 50; nq = 56*)). Na Slici 778 su prikazane Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wh* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), a Slika 779 prikazuje Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene preračunavanjem modelskih krivih i Suterove krive za *Wm* karakteristiku dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

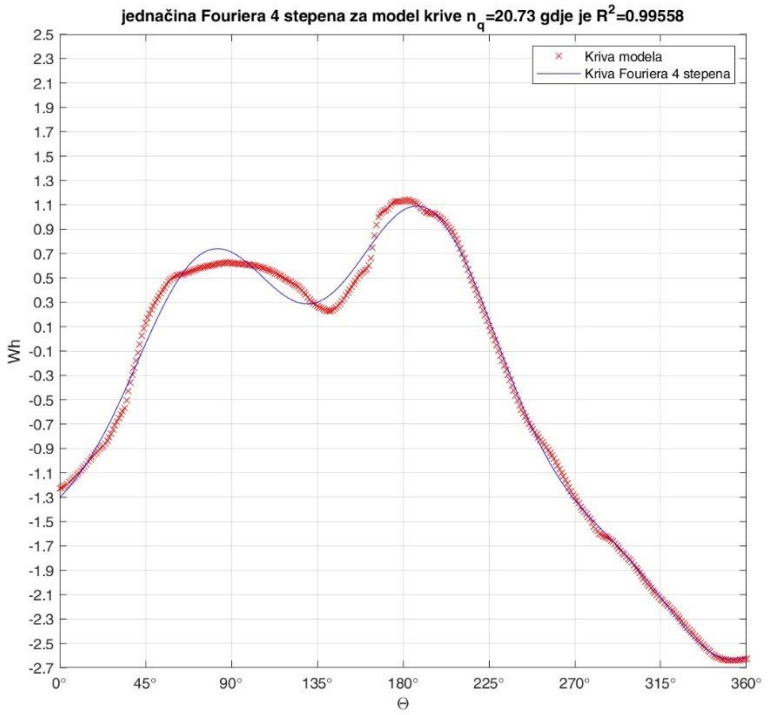
U program Matlab je razvijen numerički model za proračun prelaznih procesa u pumpnom postrojenju gdje su ugrađene dvije pumpe (za izradu ovog numeričkog modela korišćena je metoda karakteristika - MOC), a kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike, koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrednosti specifične brzine - *nq*, takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu, autor ove doktorske disertacije je koristio Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike* za različite vrijednosti specifične brzine - *nq*, više o prethodno pomenutom biće riječi u narednom poglavlju ove doktorske disertacije.



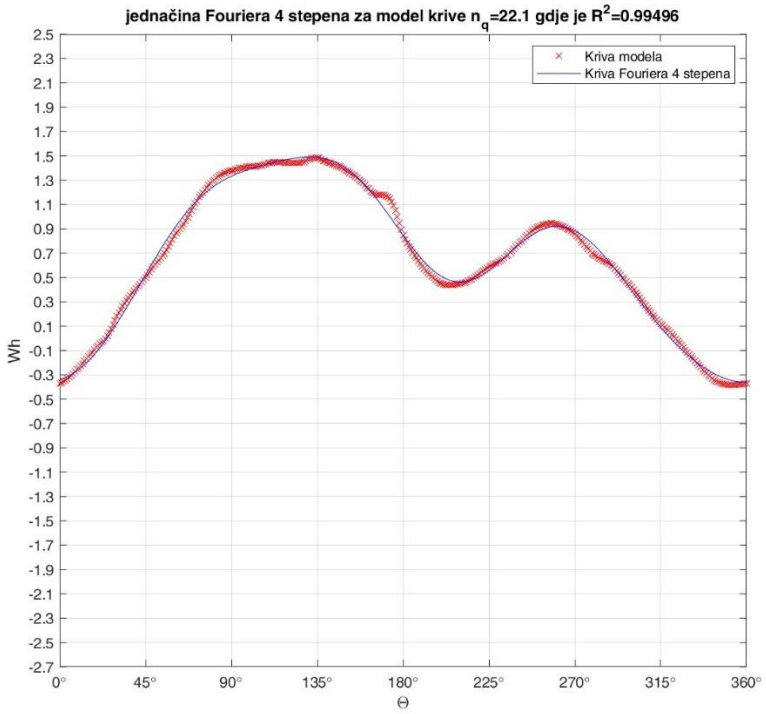
Slika 686. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.98755)), za *Wh* karakteristiku.



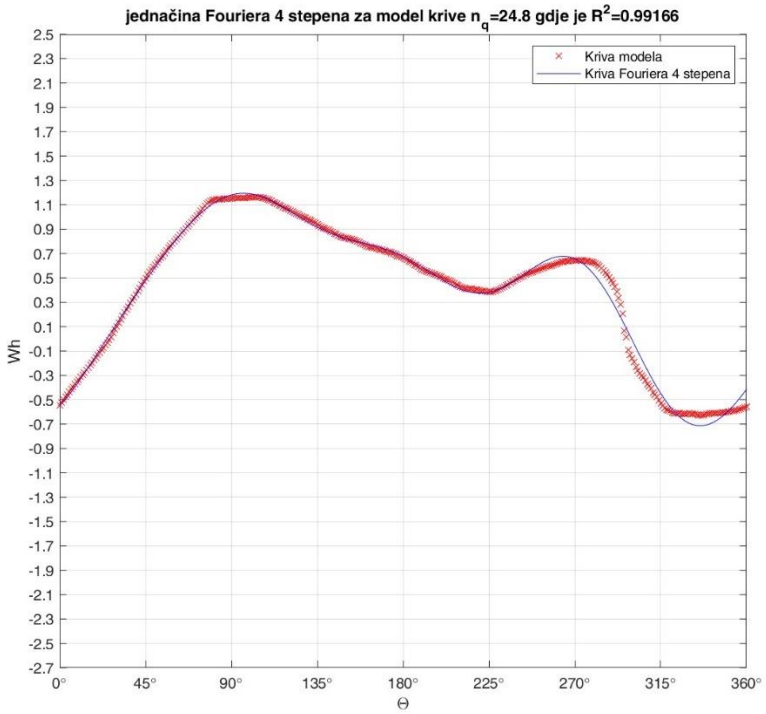
Slika 687. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.99269)), za *Wh* karakteristiku.



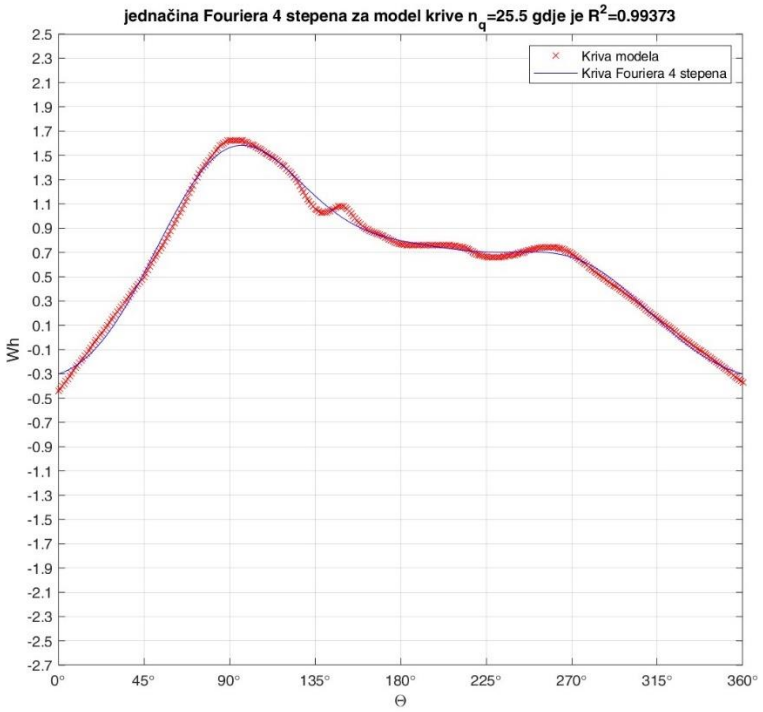
Slika 688. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.99558)), za *Wh* karakteristiku.



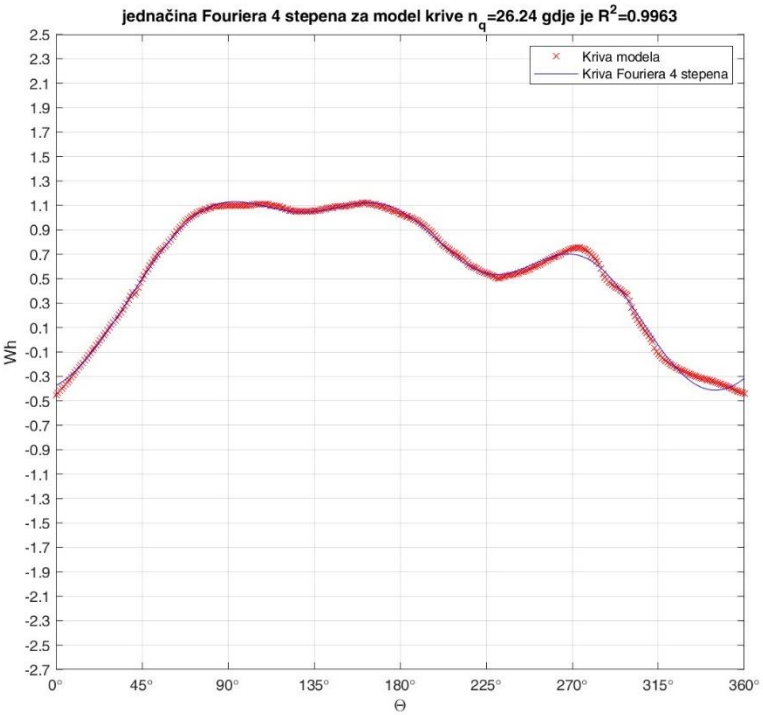
Slika 689. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.99496)), za *Wh* karakteristiku.



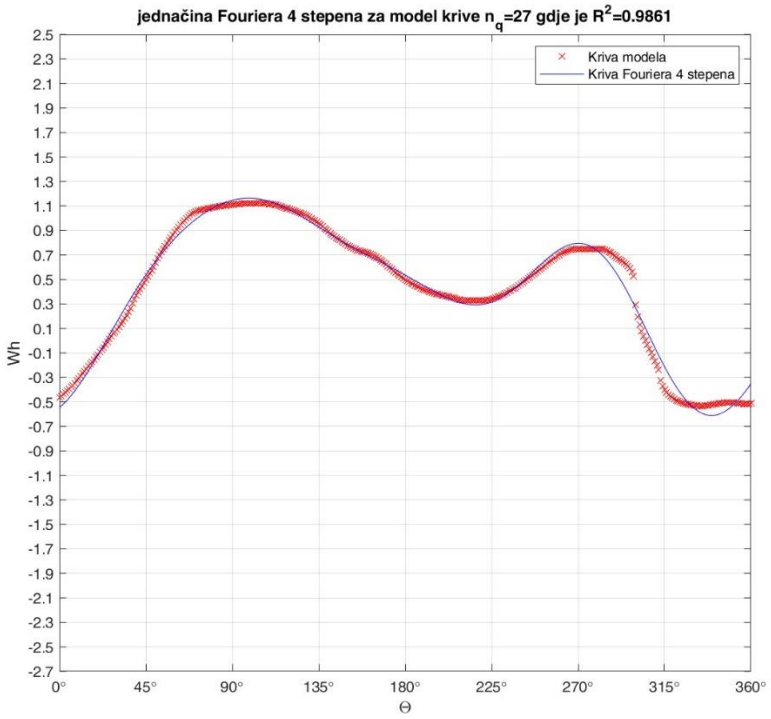
Slika 690. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.99166)), za *Wh* karakteristiku.



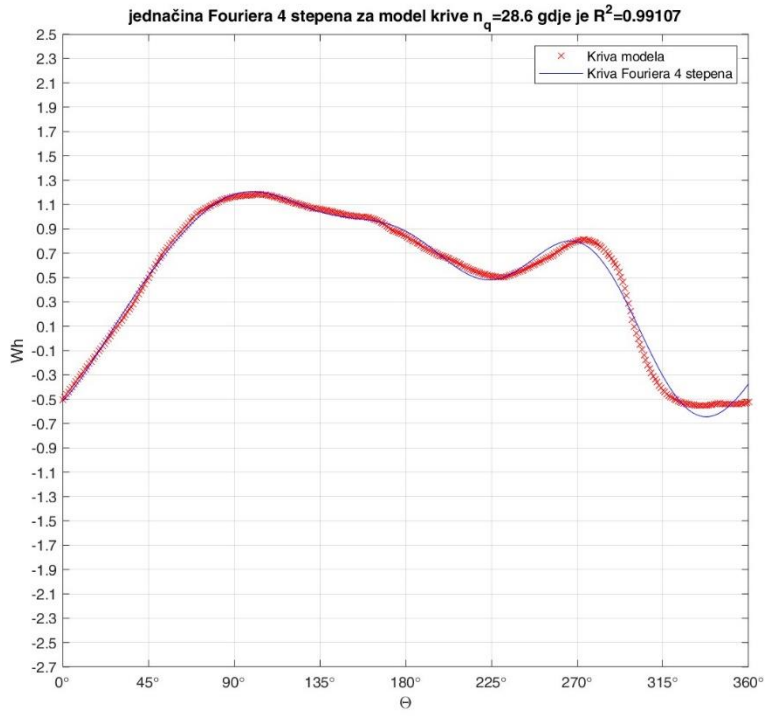
Slika 691. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99373)), za *Wh* karakteristiku.



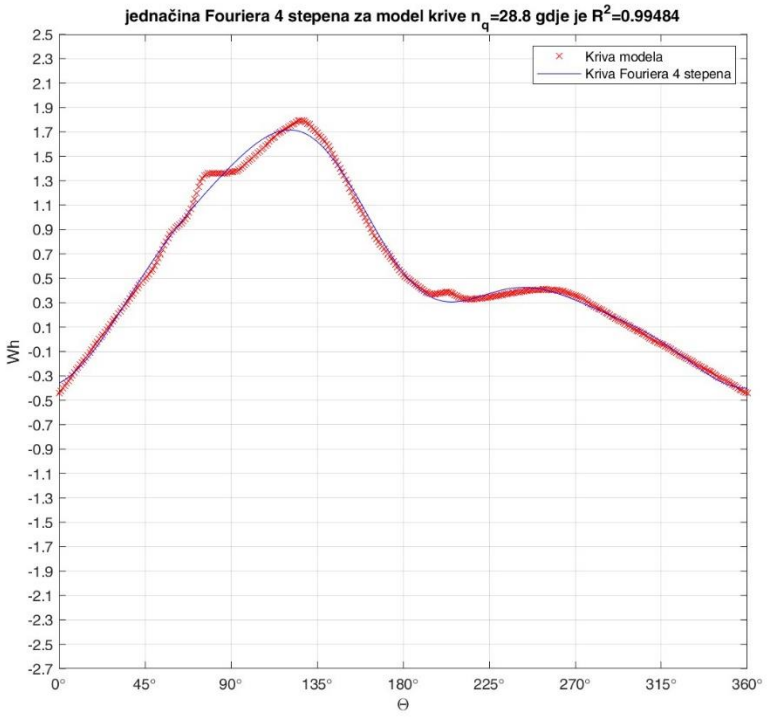
Slika 692. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.9963)), za *Wh* karakteristiku.



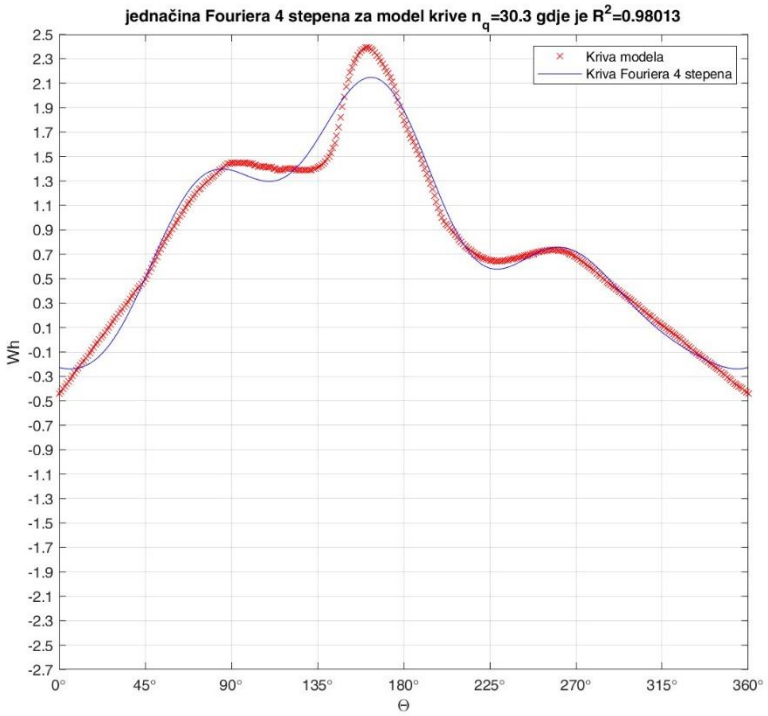
Slika 693. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.9861)), za *Wh* karakteristiku.



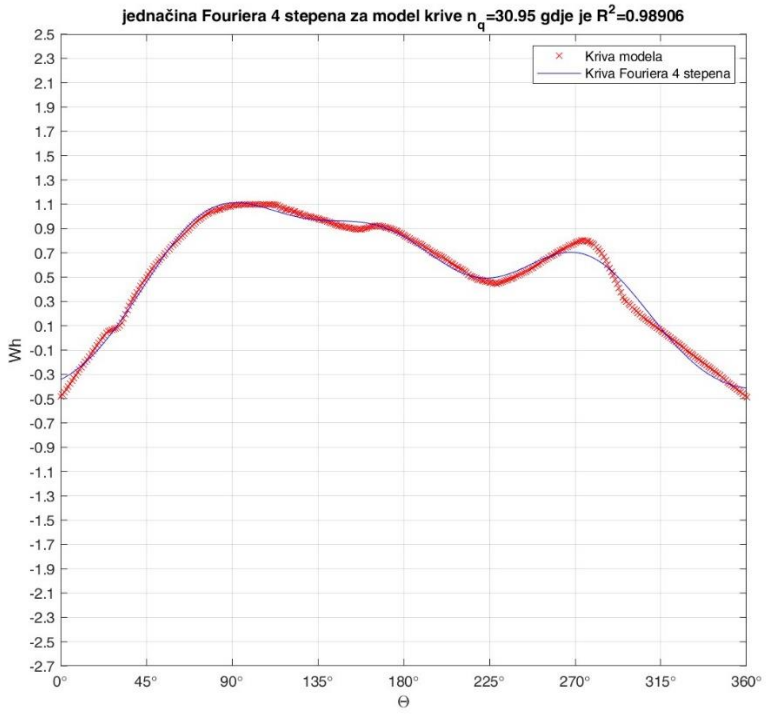
Slika 694. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.99107)), za *Wh* karakteristiku.



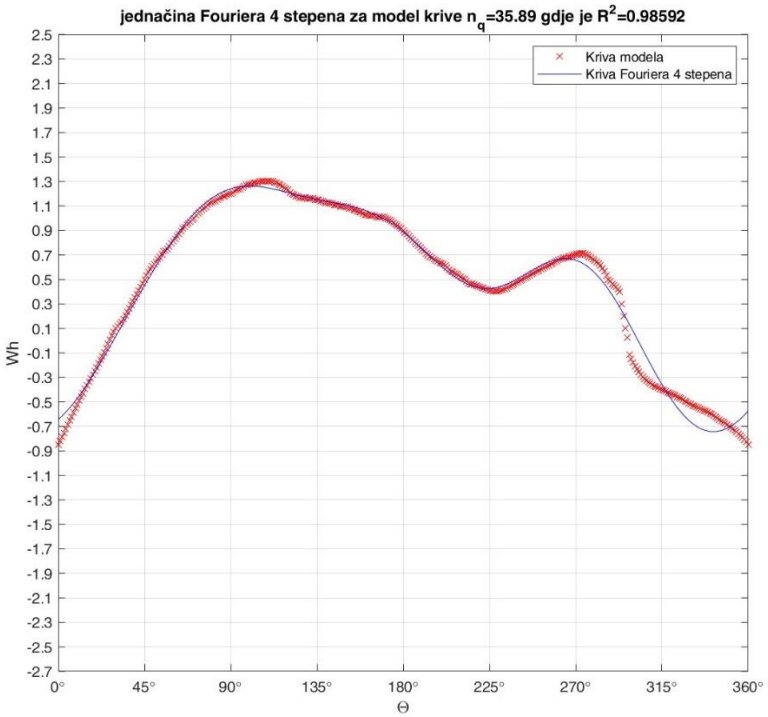
Slika 695. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.99484)), za *Wh* karakteristiku.



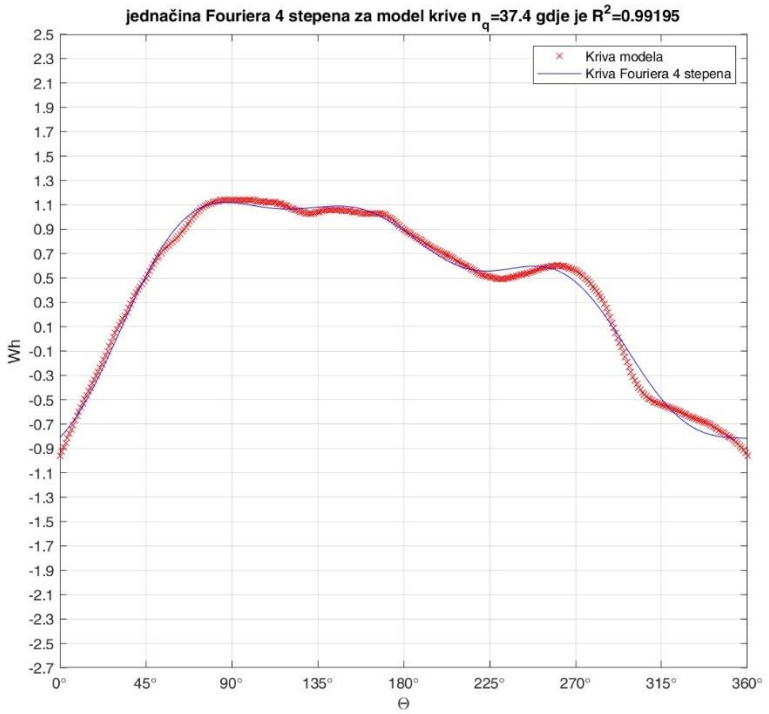
Slika 696. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.98013)), za *Wh* karakteristiku.



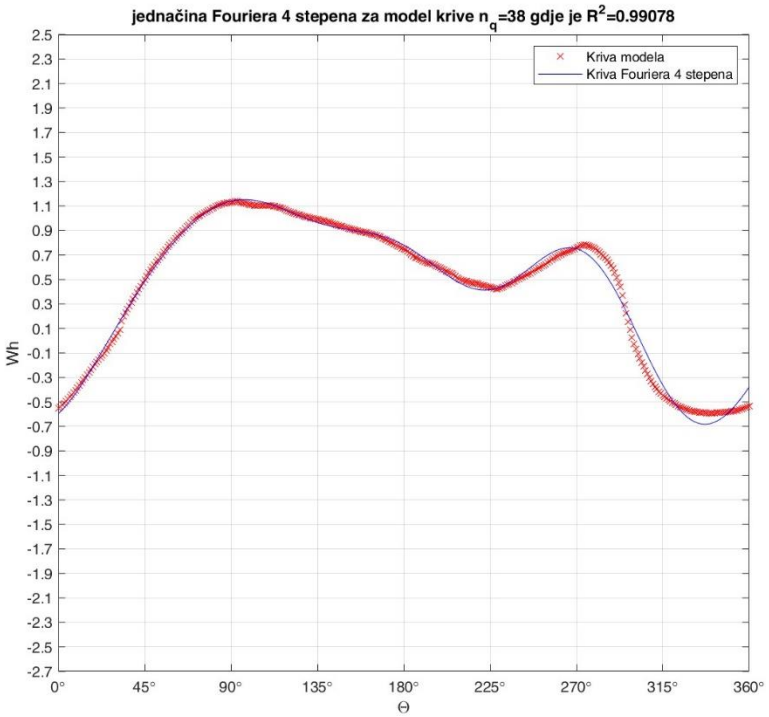
Slika 697. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.98906)), za *Wh* karakteristiku.



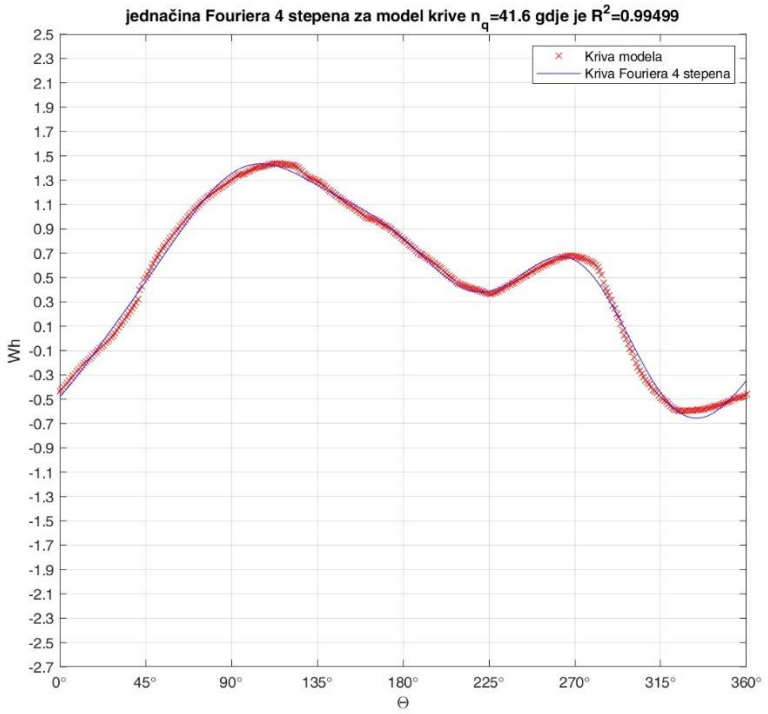
Slika 698. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.98592)), za *Wh* karakteristiku.



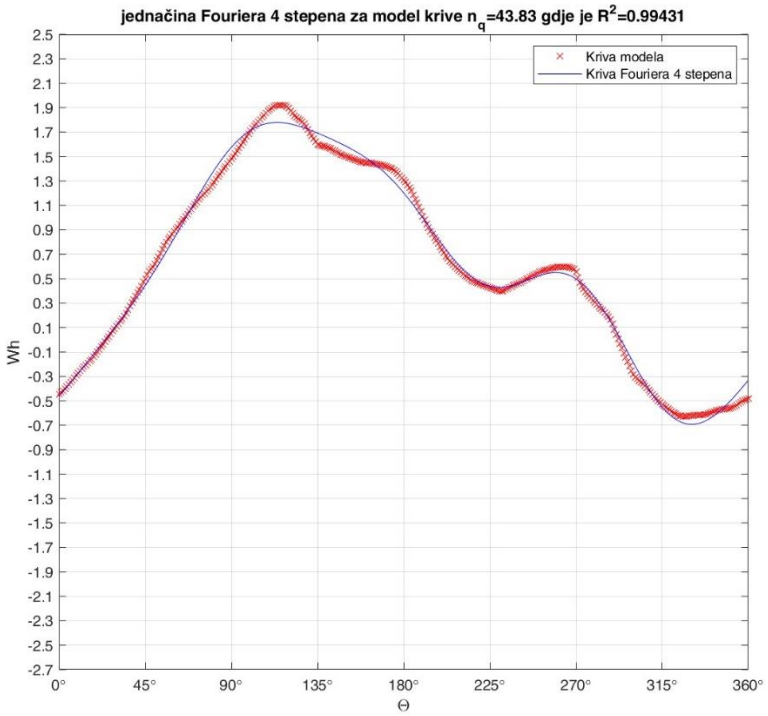
Slika 699. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.99195)), za *Wh* karakteristiku.



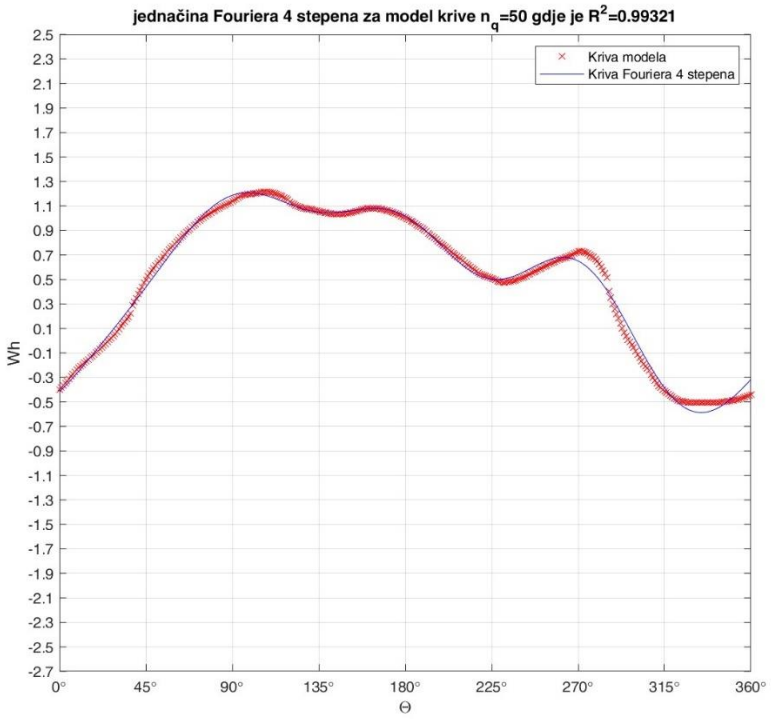
Slika 700. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.99078)), za *Wh* karakteristiku.



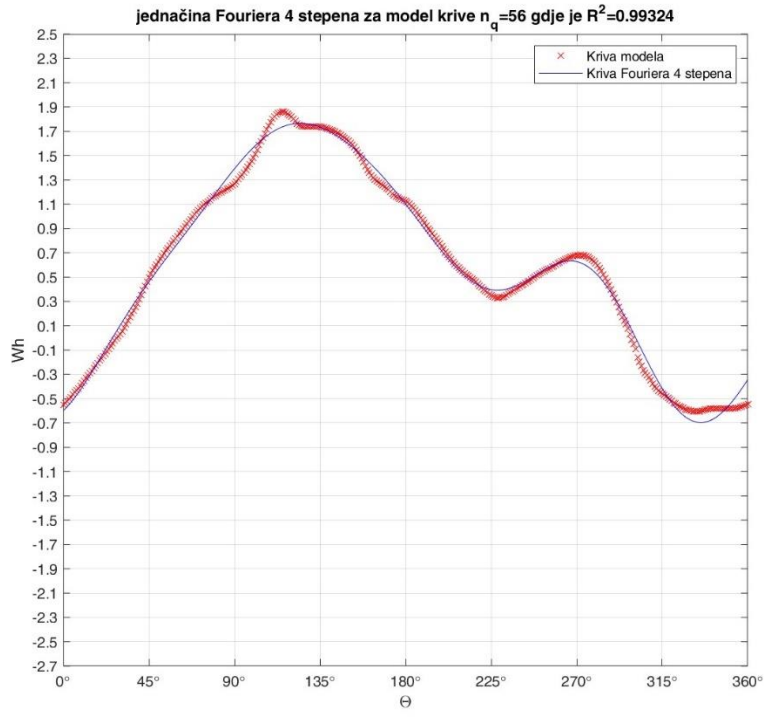
Slika 701. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.99499)), za *Wh* karakteristiku.



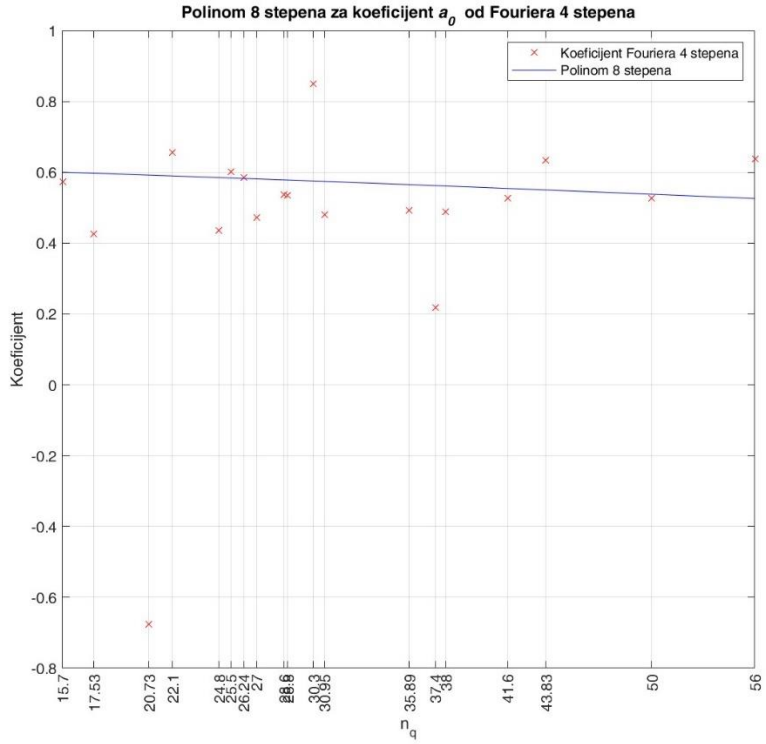
Slika 702. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.99431)), za *Wh* karakteristiku.



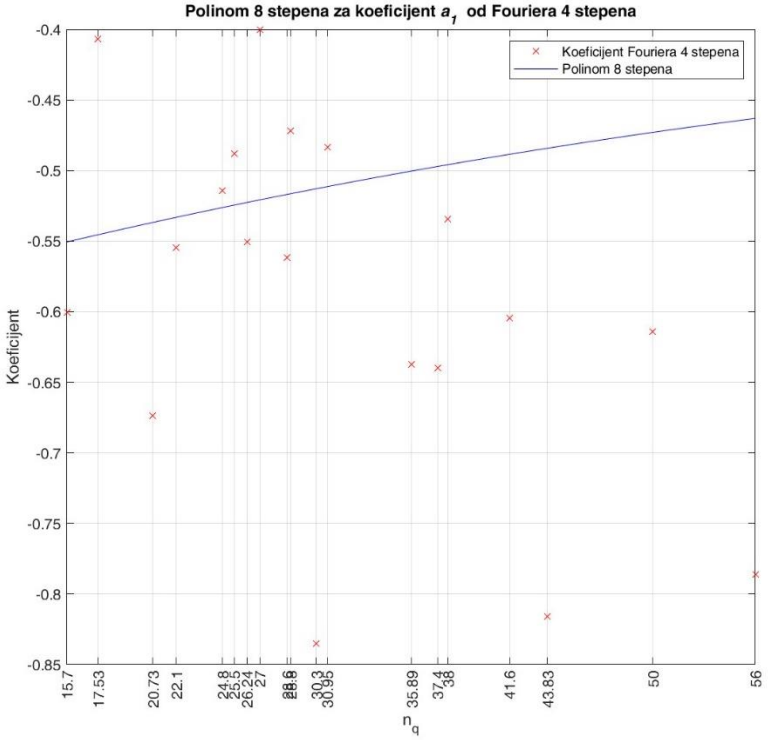
Slika 703. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.99321)), za *Wh* karakteristiku.



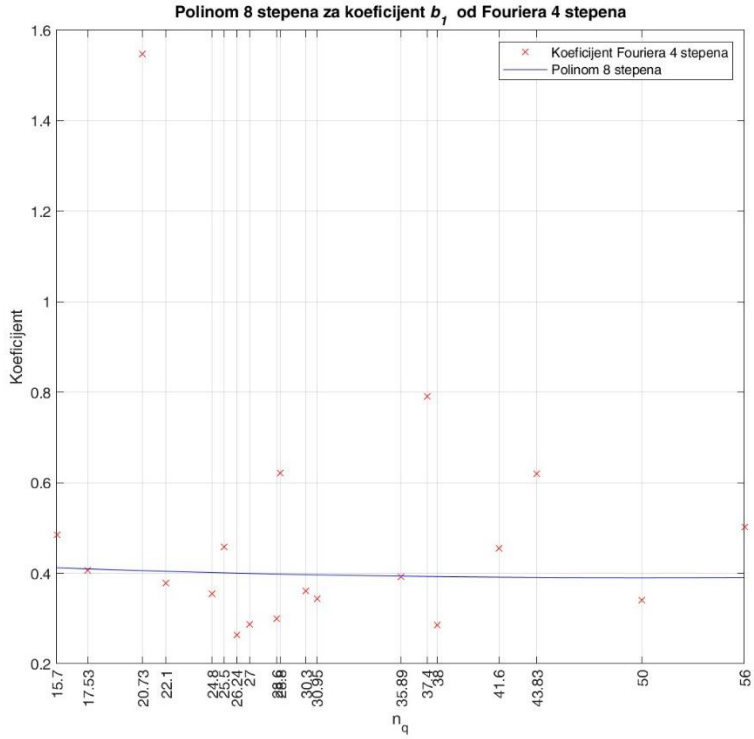
Slika 704. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 4 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.99324)), za *Wh* karakteristiku.



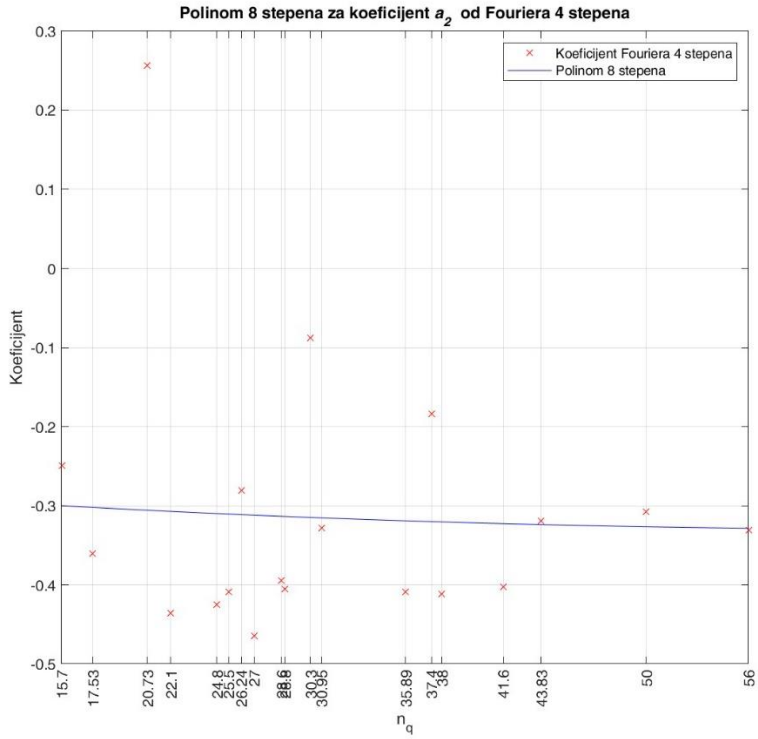
Slika 705. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_0 – iz Furijerove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



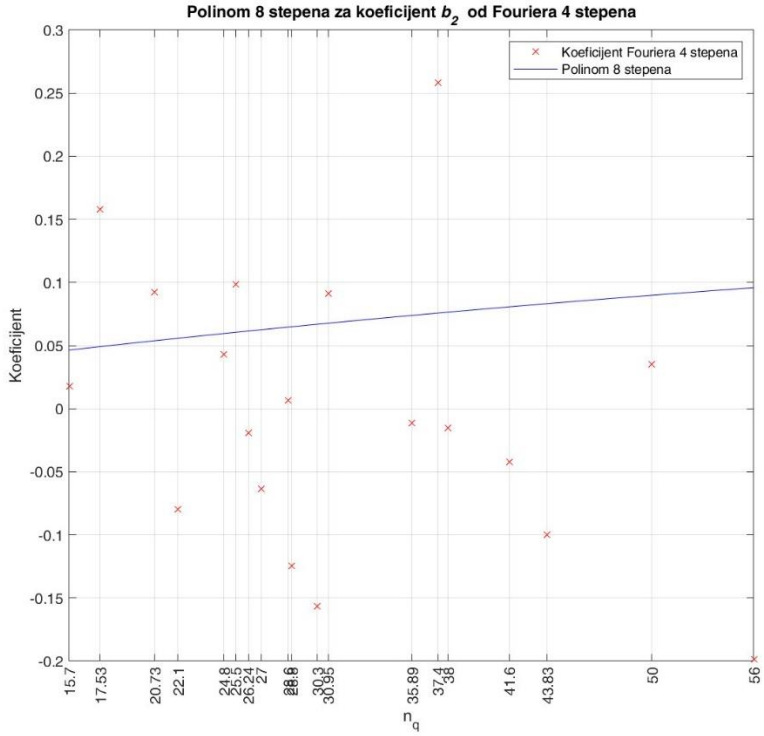
Slika 706. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijerove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



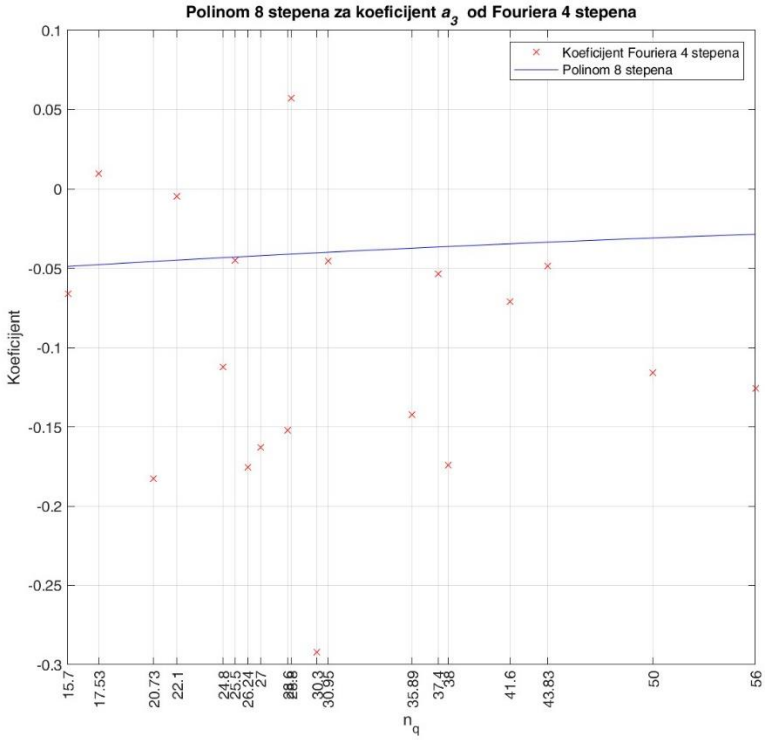
Slika 707. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijerove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



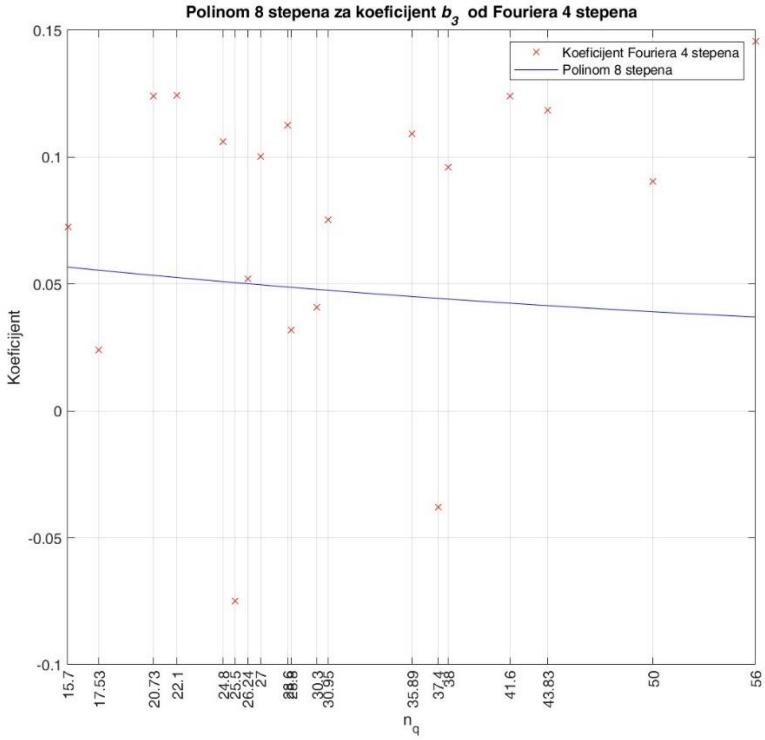
Slika 708. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijerove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



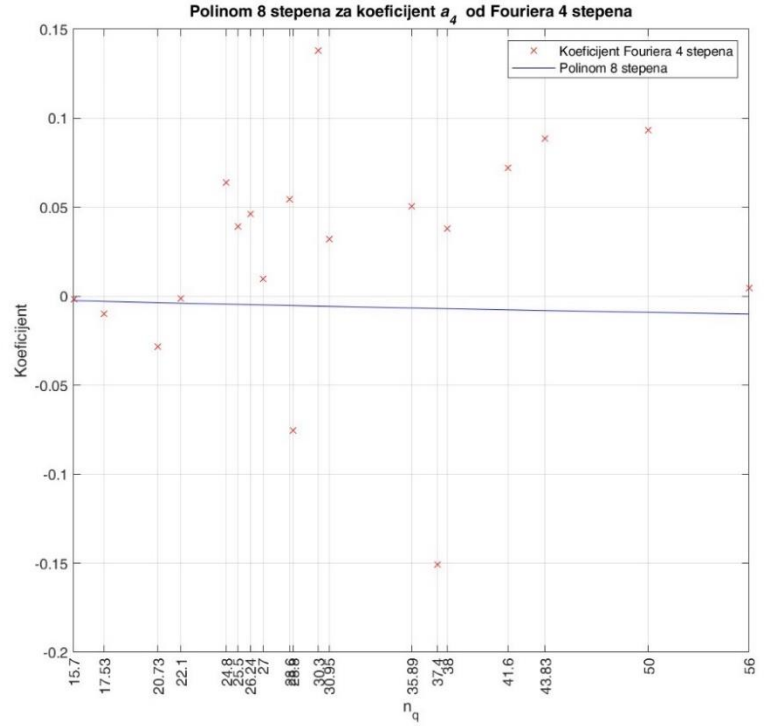
Slika 709. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijerove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



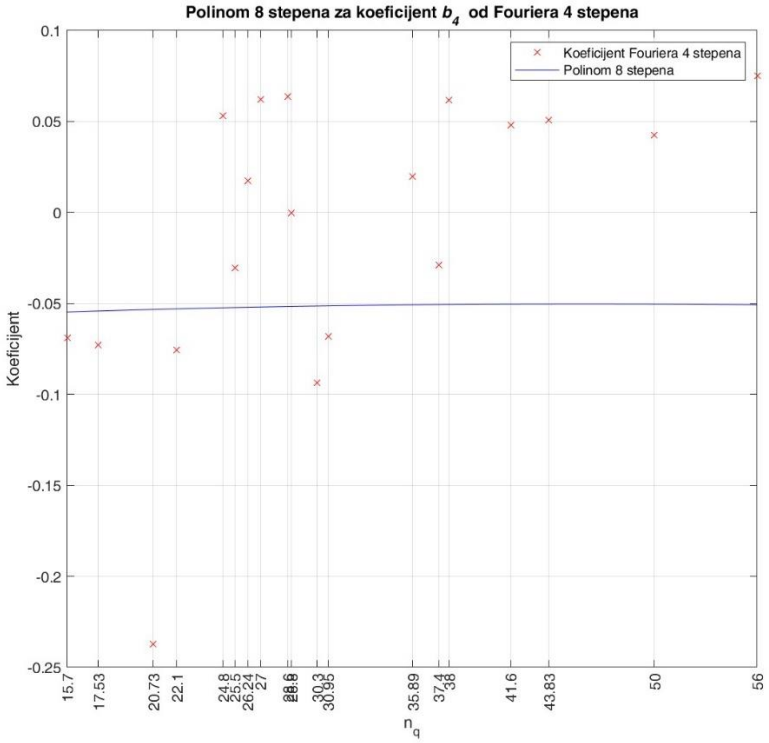
Slika 710. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_3 – iz Furijerove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



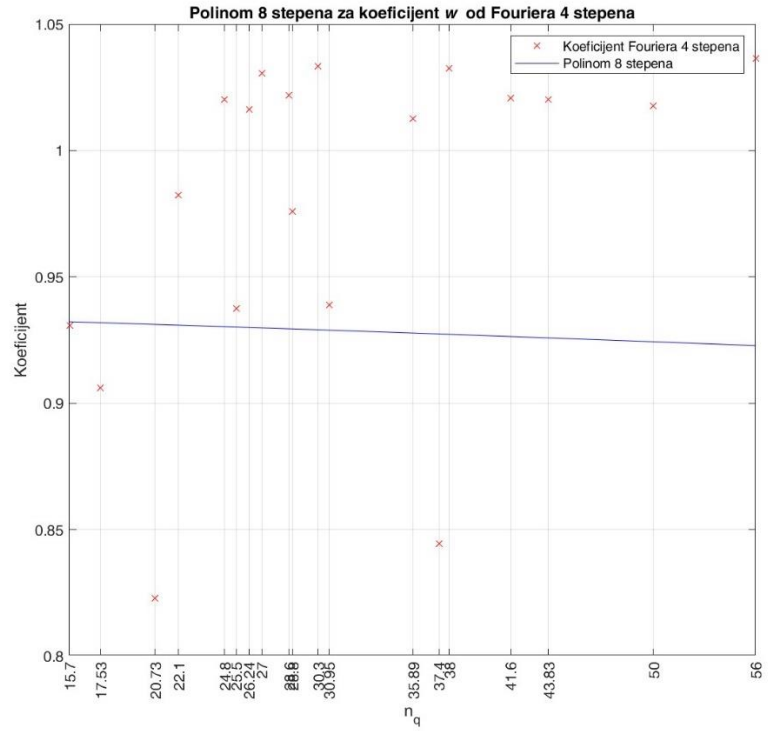
Slika 711. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_3 – iz Furijerove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



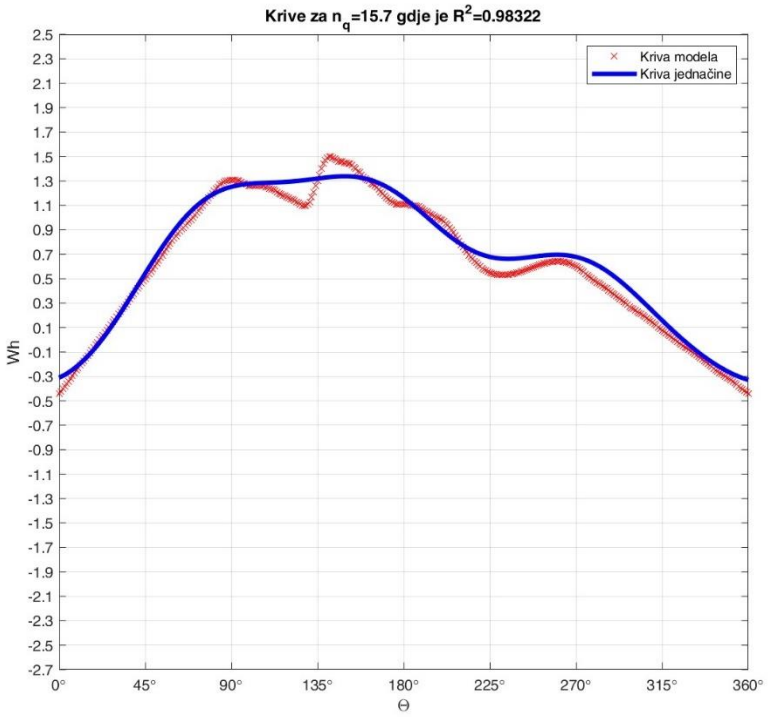
Slika 712. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_4 – iz Furijerove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



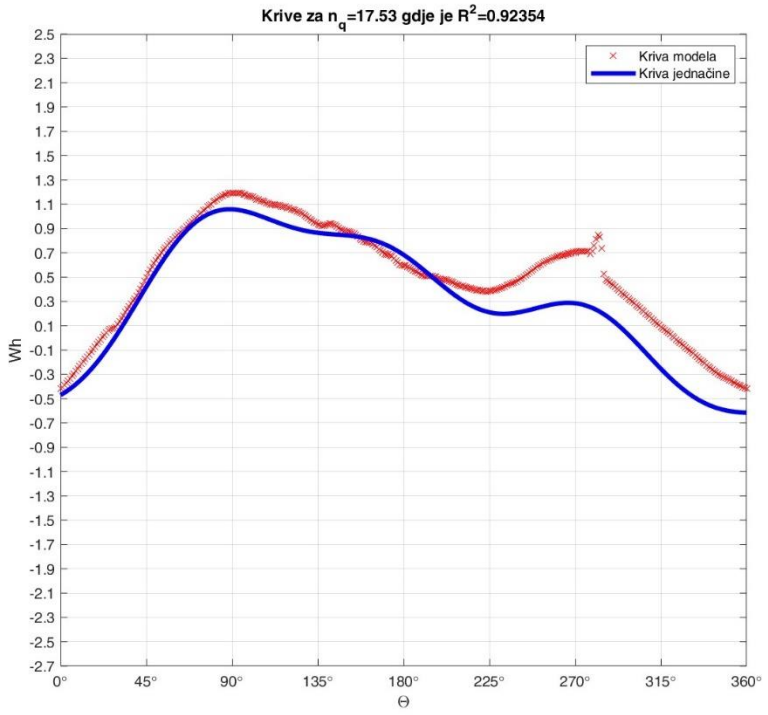
Slika 713. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_4 – iz Furijerove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



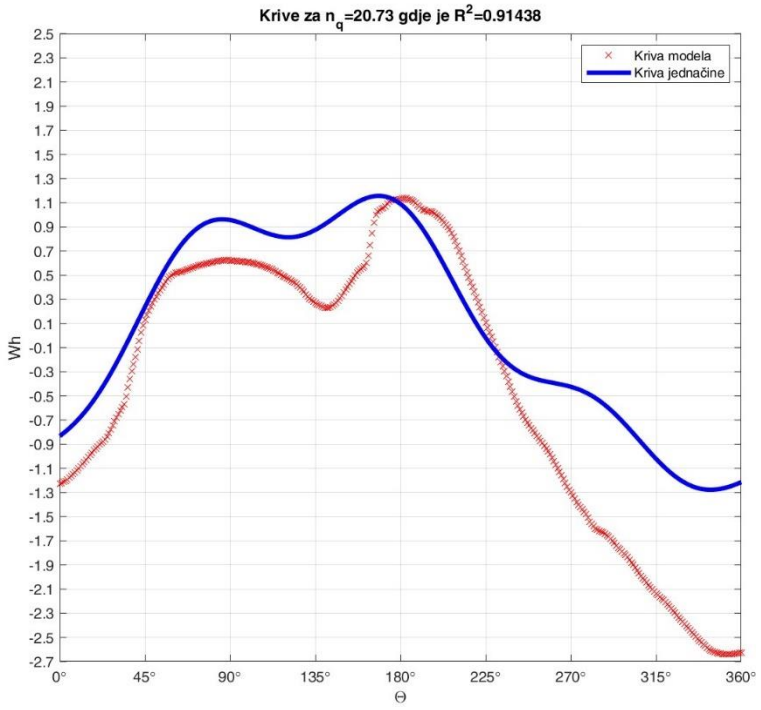
Slika 714. Regresijom (Polinomom 8 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (*w* – iz Furijerove funkcije 4 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wh* karakteristiku.



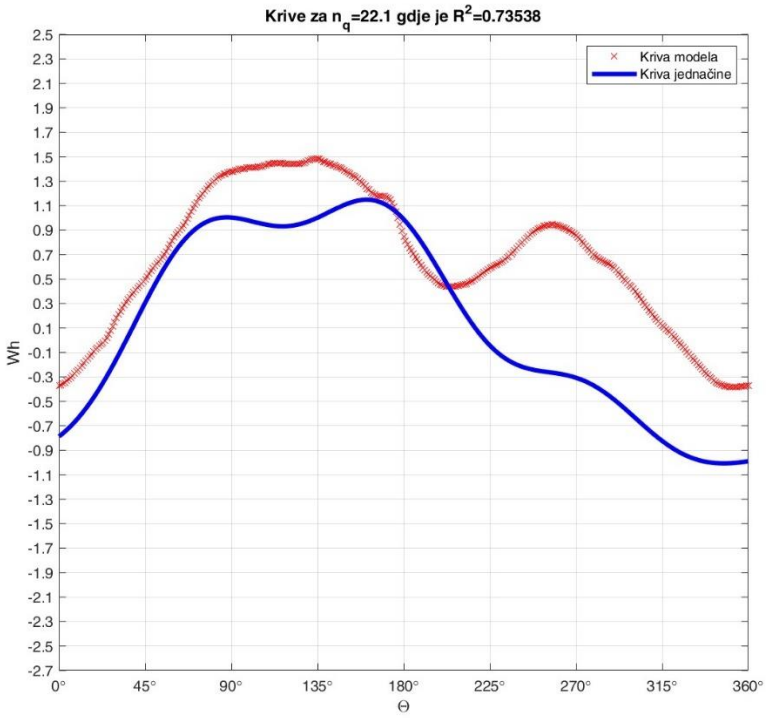
Slika 715. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 15.7.



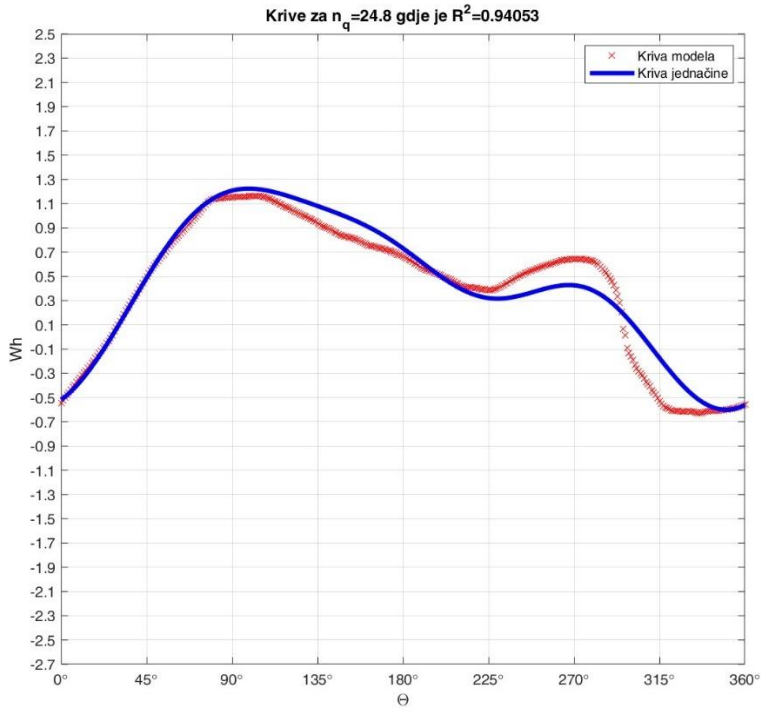
Slika 716. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 17.53.



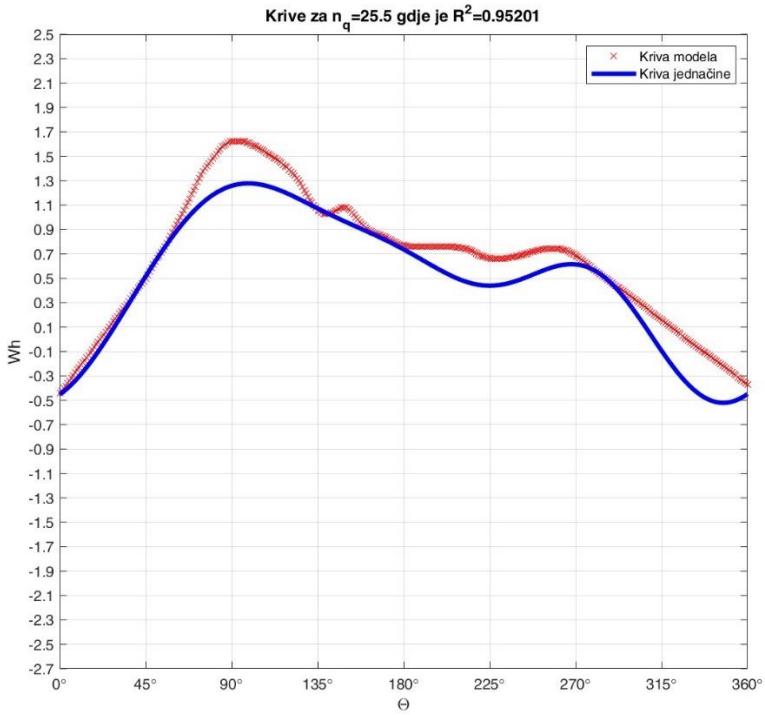
Slika 717. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 20.73.



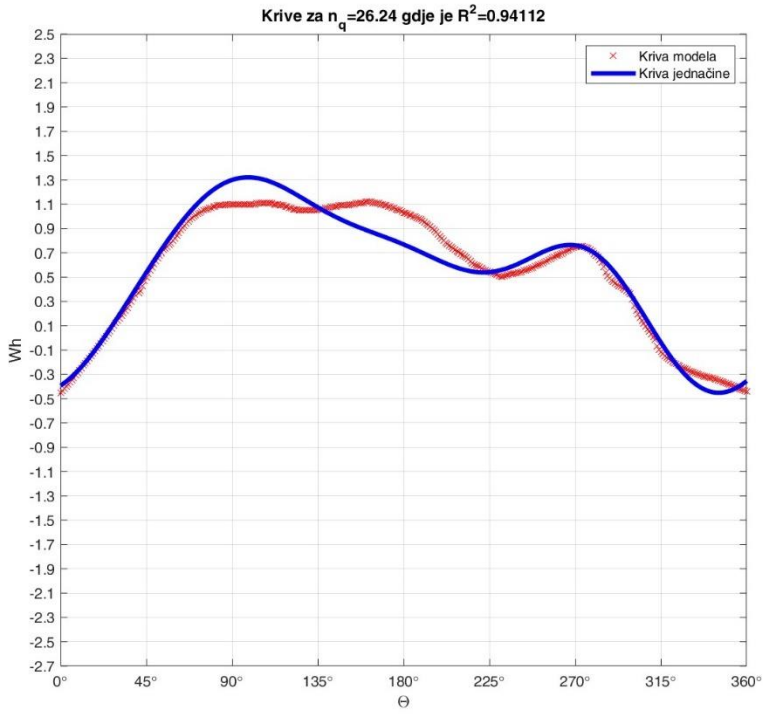
Slika 718. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 22.1.



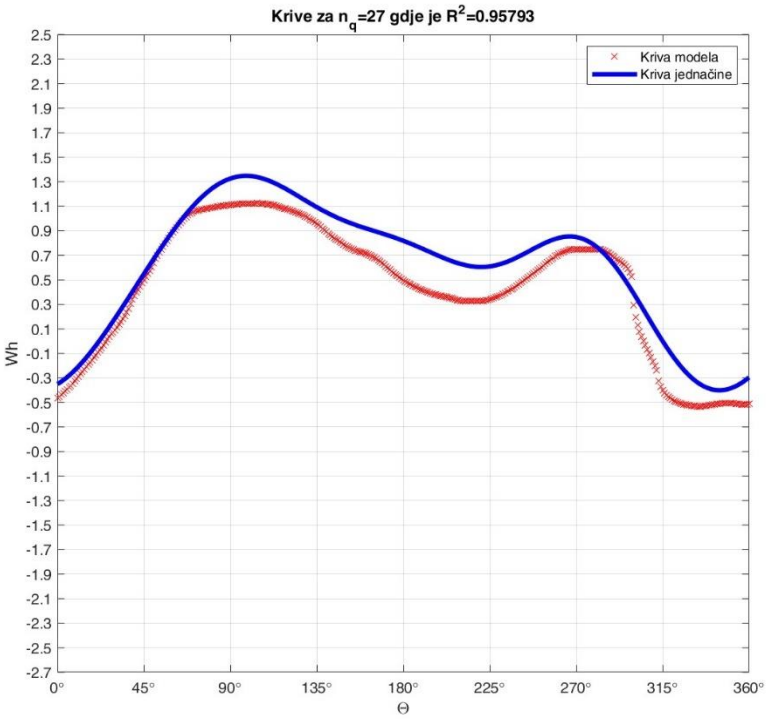
Slika 719. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 24.8.



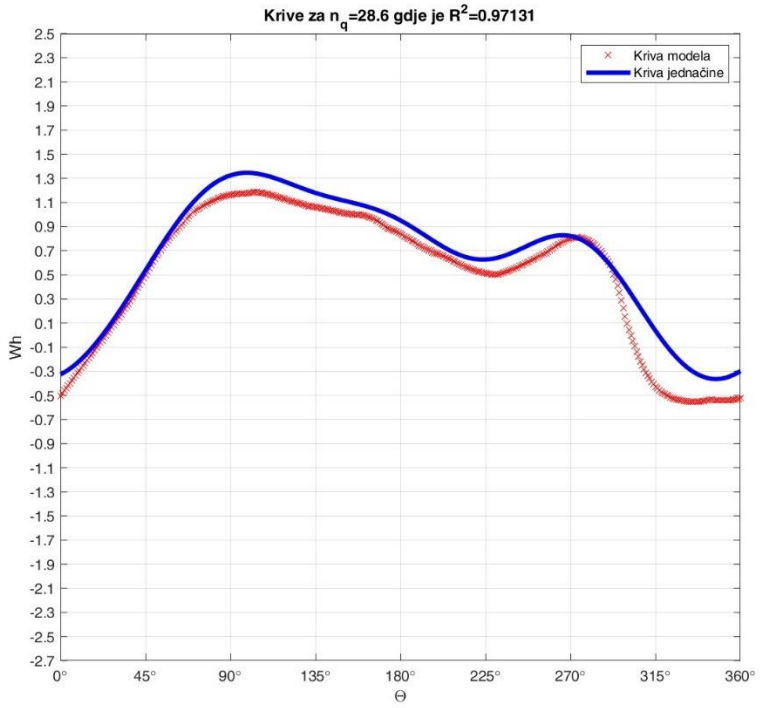
Slika 720. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 25.5.



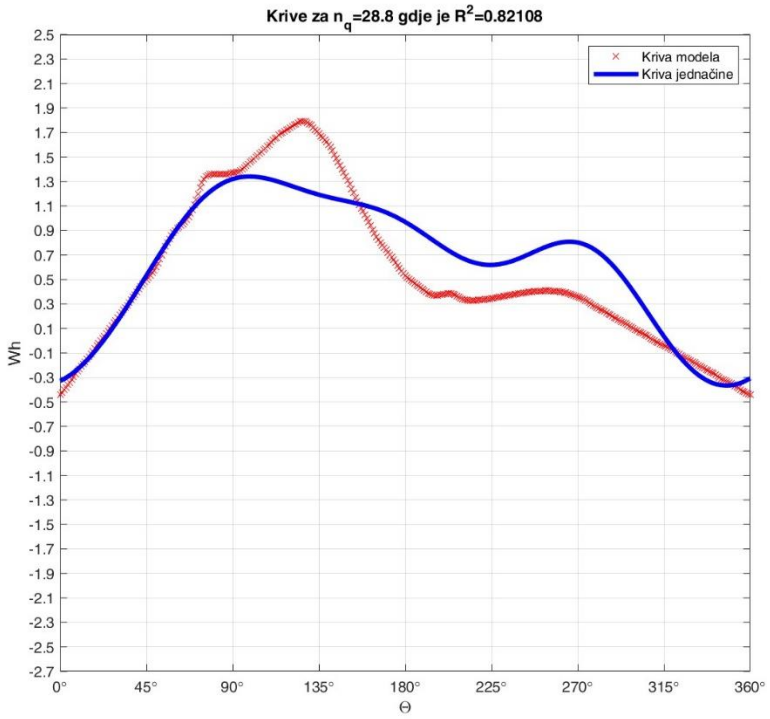
Slika 721. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 26.24.



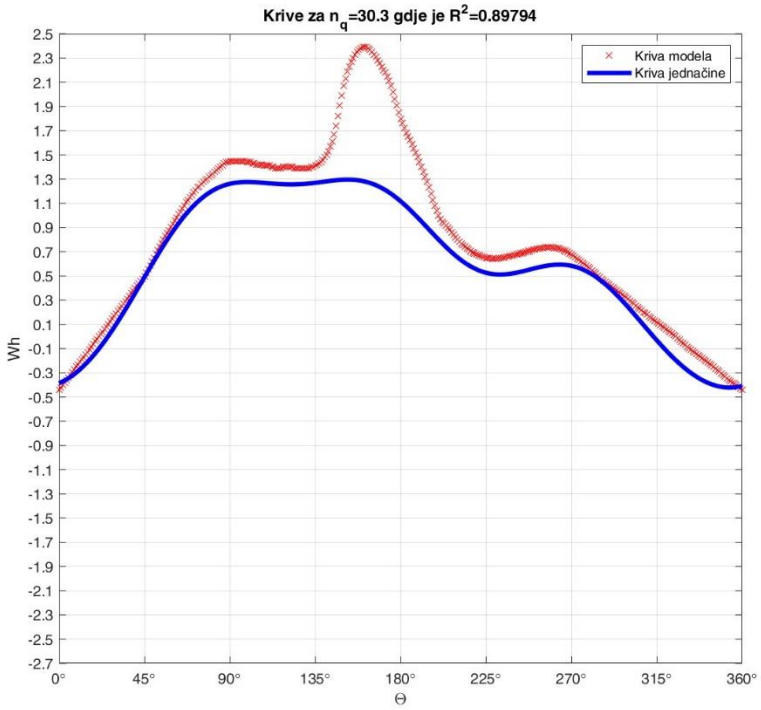
Slika 722. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 27.



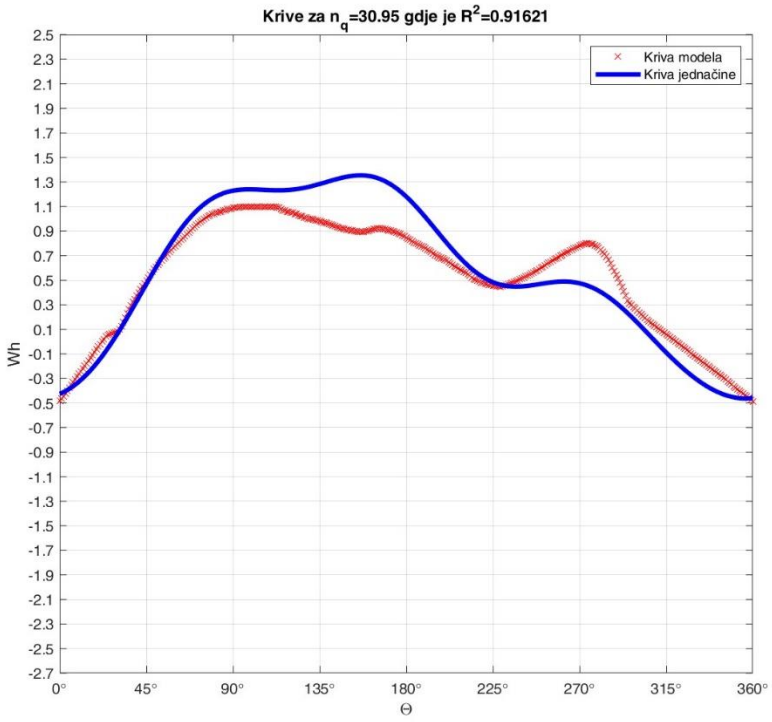
Slika 723. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.6.



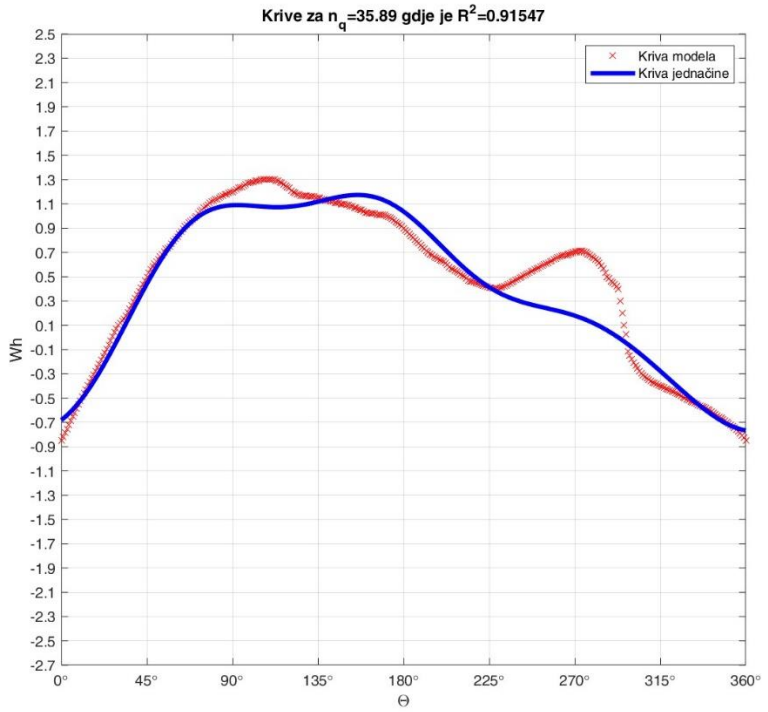
Slika 724. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 28.8.



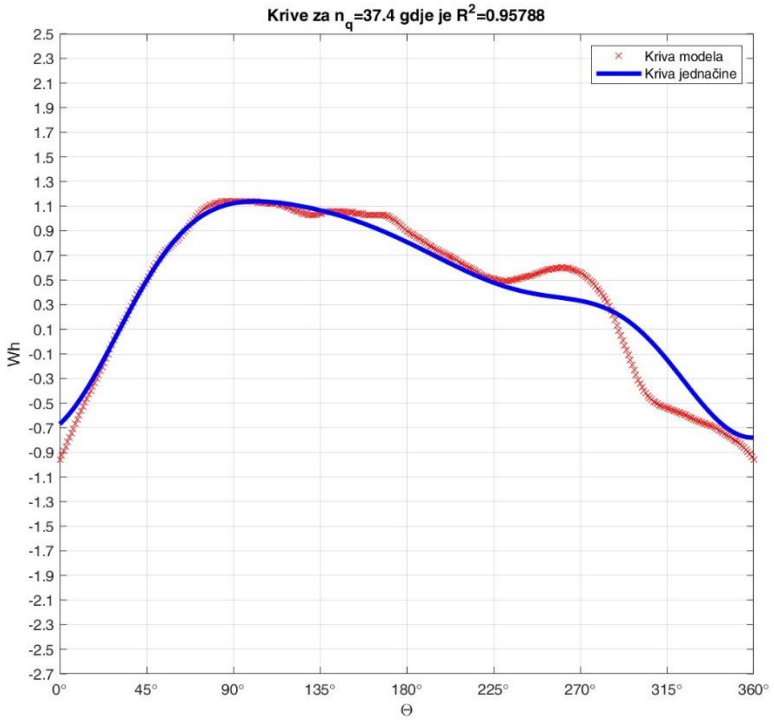
Slika 725. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.3.



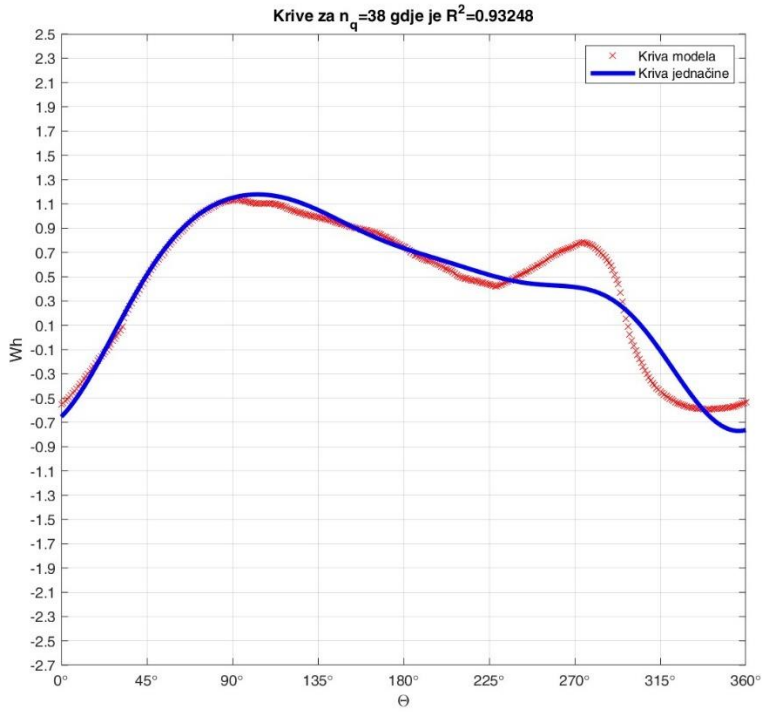
Slika 726. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 30.95.



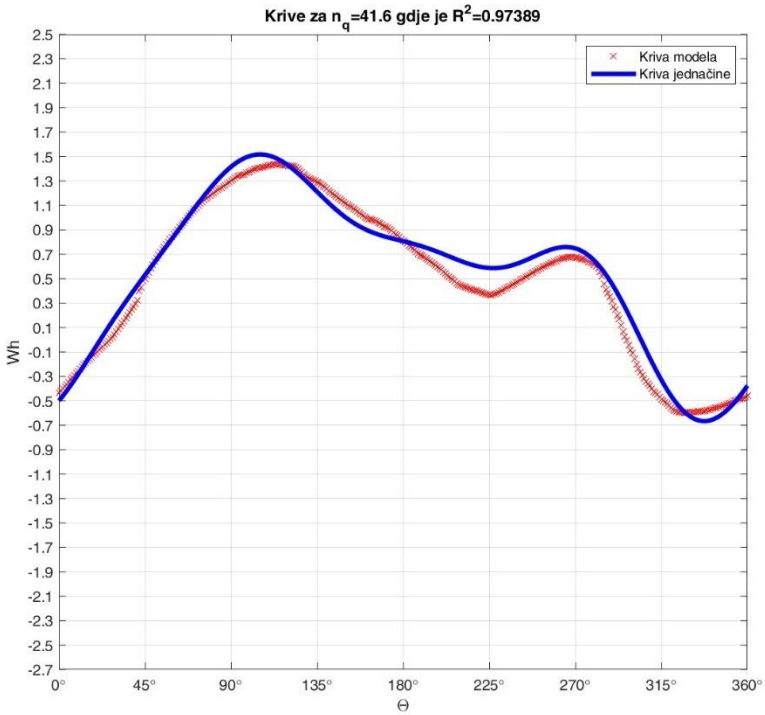
Slika 727. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 35.89.



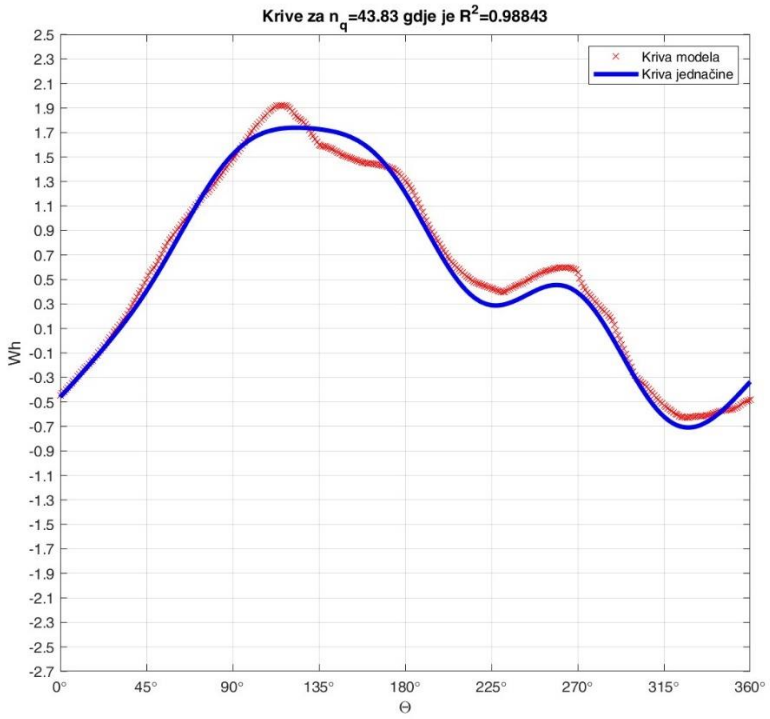
Slika 728. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 37.4.



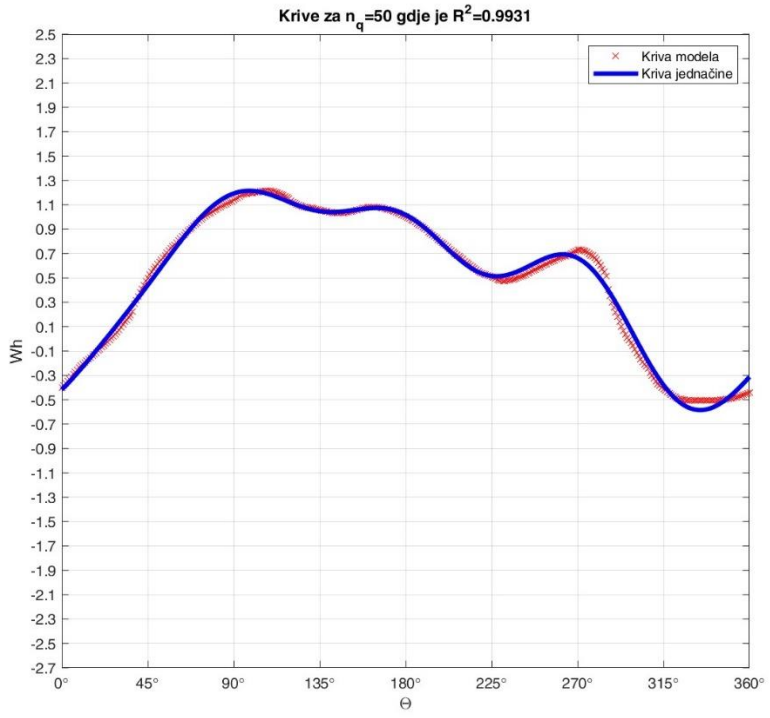
Slika 729. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 38.



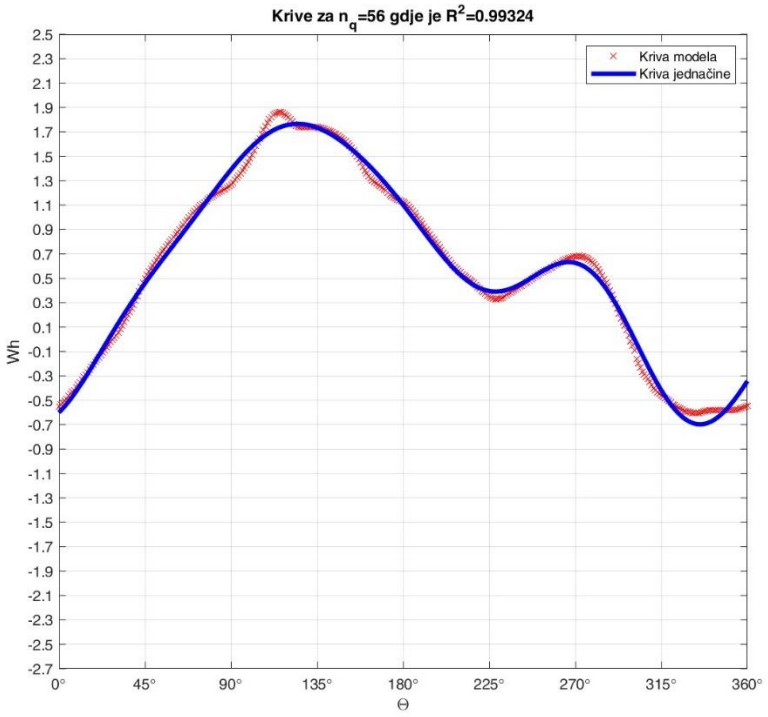
Slika 730. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 41.6.



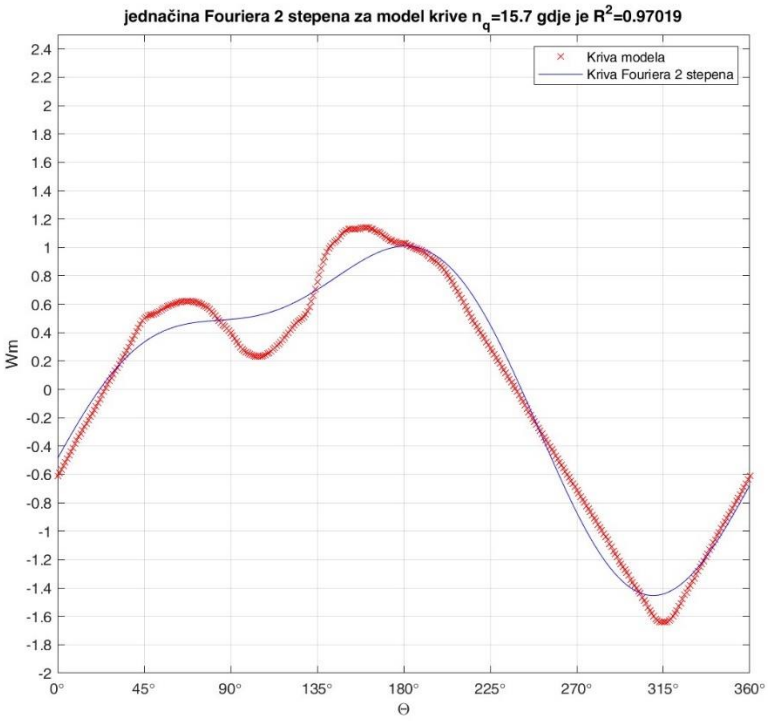
Slika 731. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 43.83.



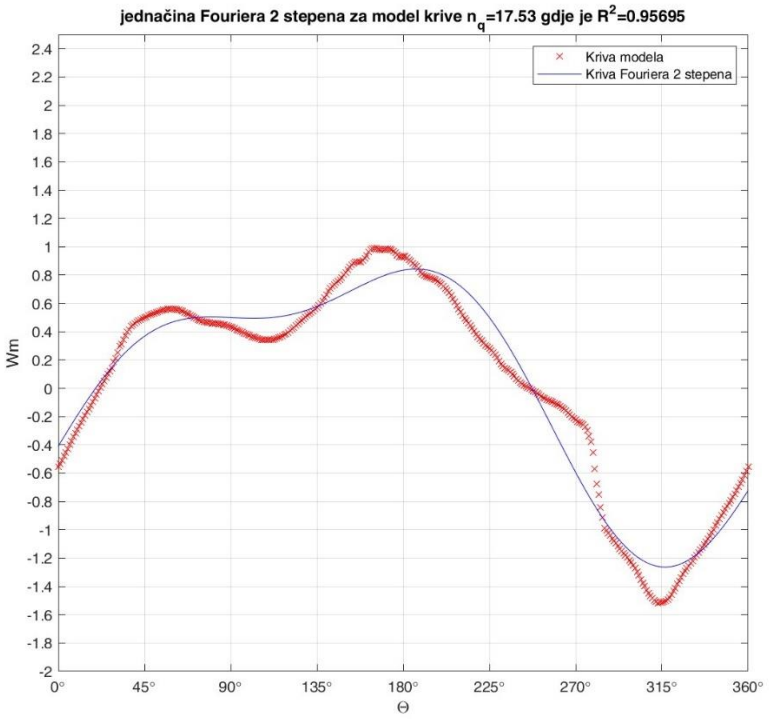
Slika 732. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 50.



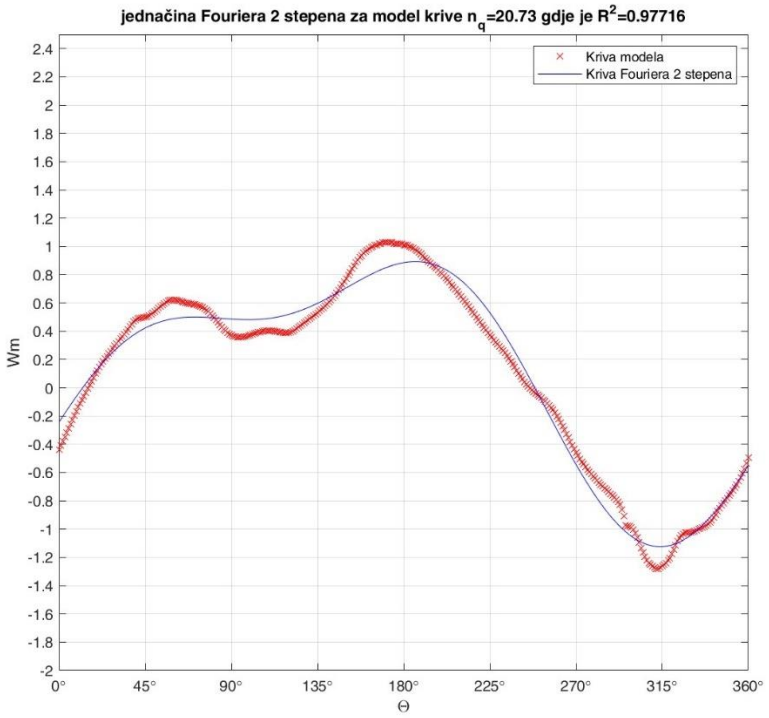
Slika 733. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wh karakteristiku* za *nq*= 56.



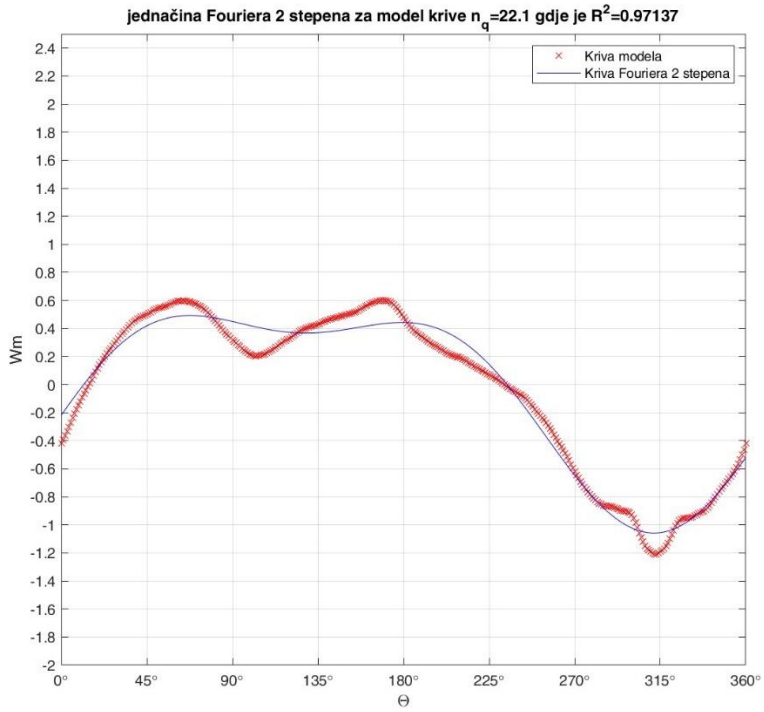
Slika 734. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za *nq*=15.7 (R^2=0.97019)), za *Wm* karakteristiku.



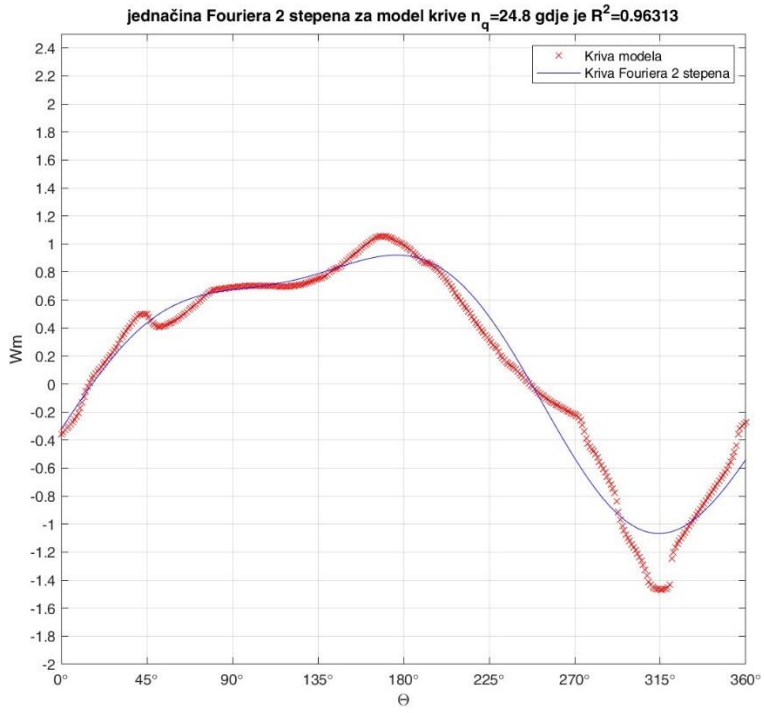
Slika 735. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=17.53 (R^2=0.95695)), za Wm karakteristiku.



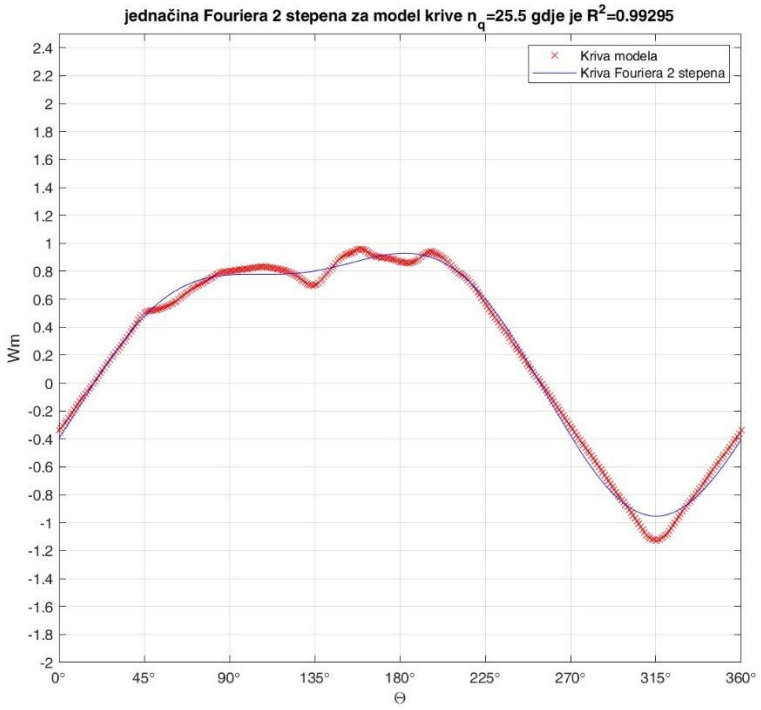
Slika 736. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=20.73 (R^2=0.97716)), za Wm karakteristiku.



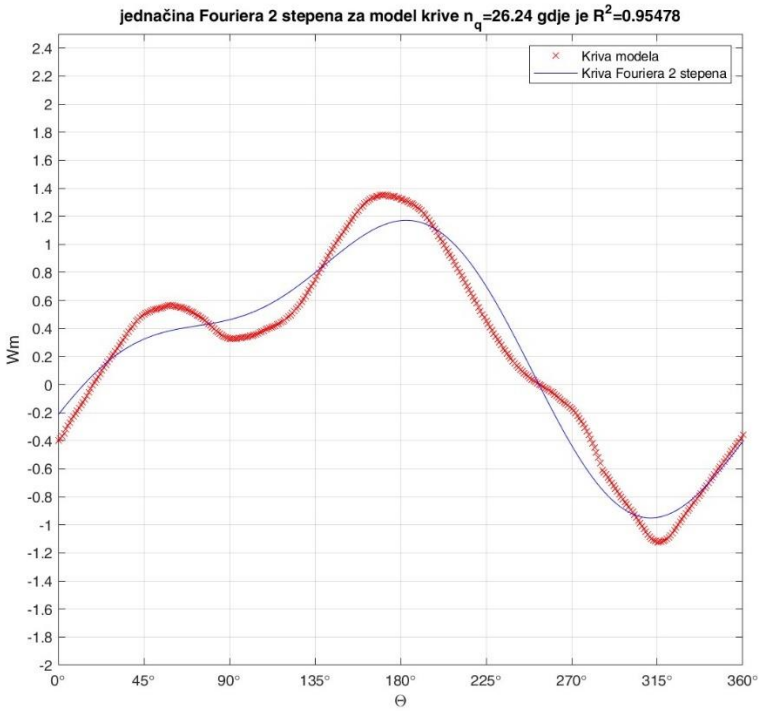
Slika 737. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=22.1 (R^2=0.97137)), za *Wm* karakteristiku.



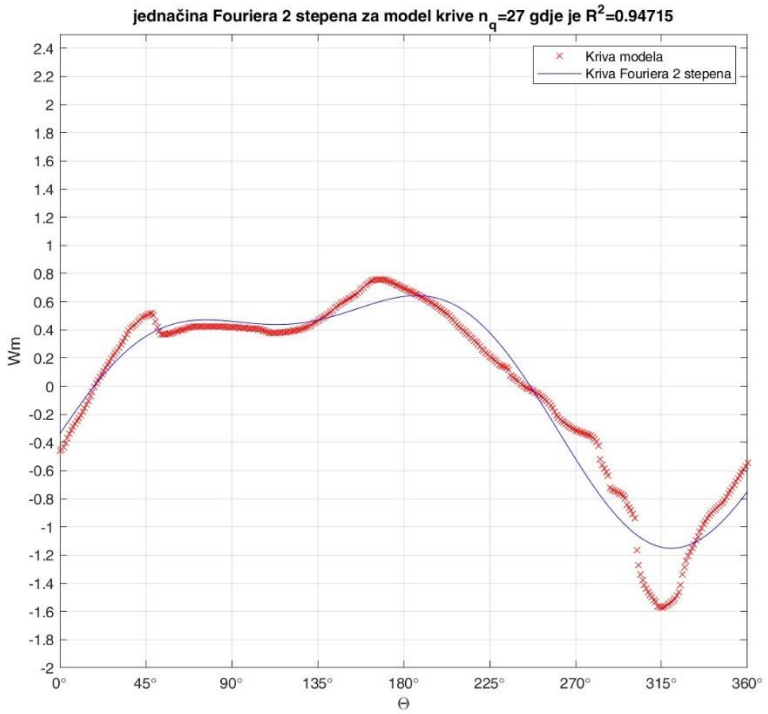
Slika 738. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=24.8 (R^2=0.96313)), za *Wm* karakteristiku.



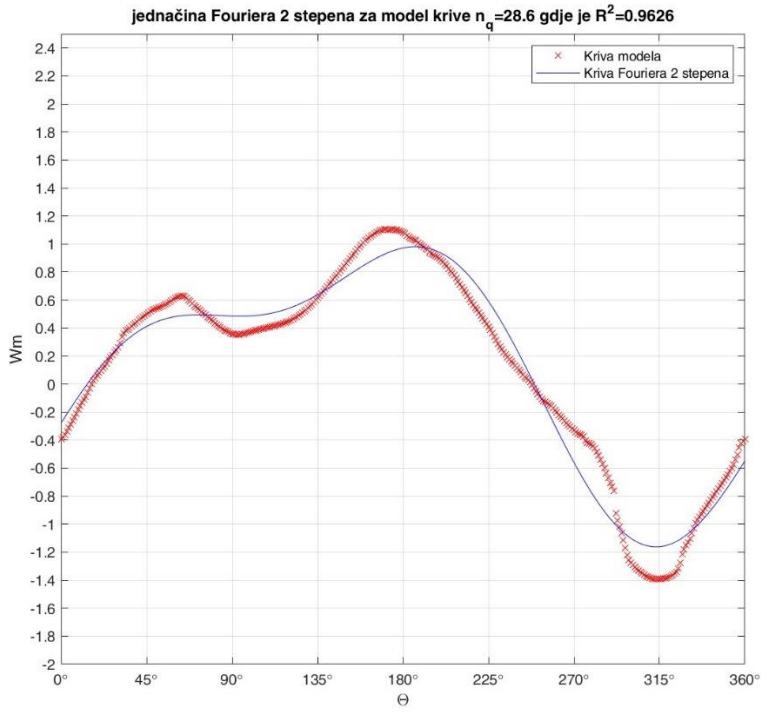
Slika 739. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=25.5 (R^2=0.99295)), za Wm karakteristiku.



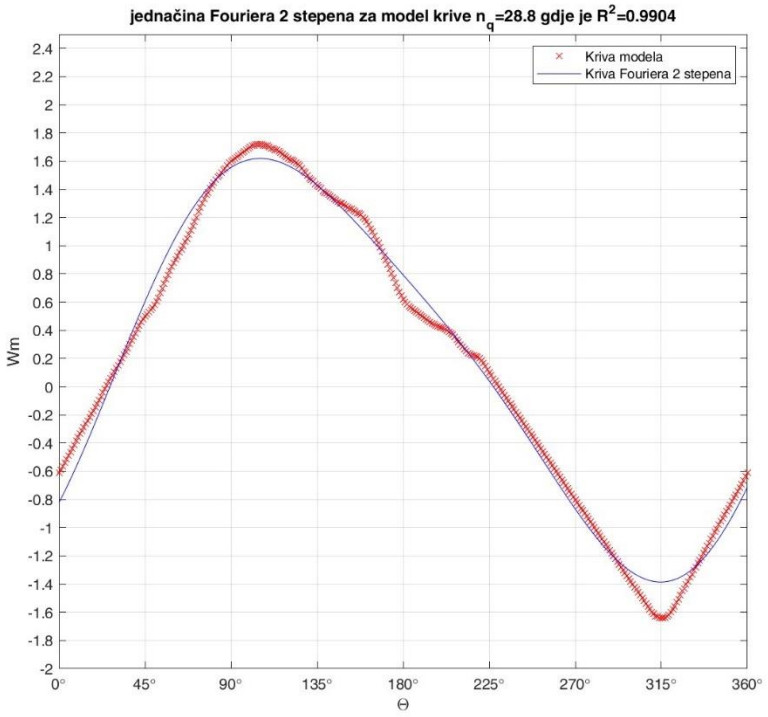
Slika 740. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=26.24 (R^2=0.95478)), za Wm karakteristiku.



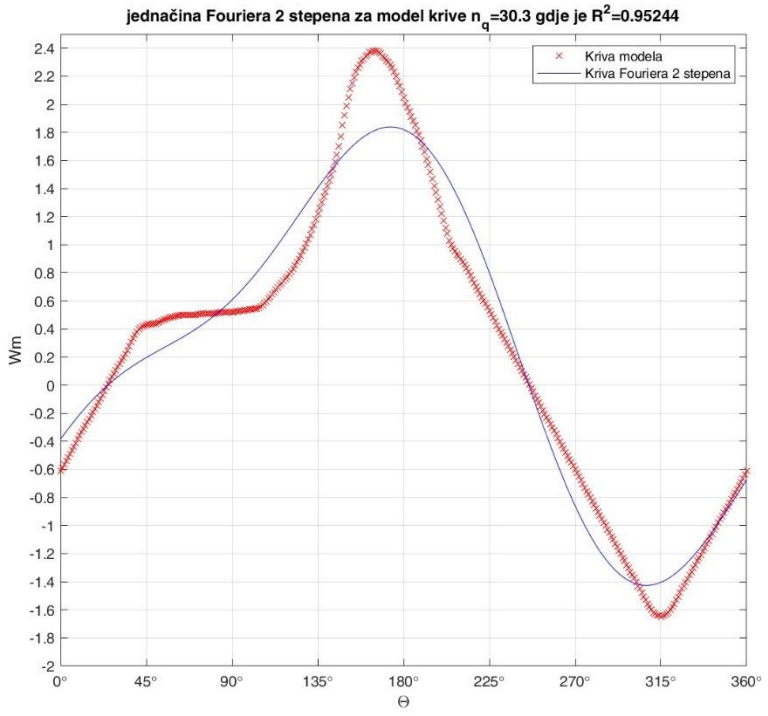
Slika 741. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=27 (R^2=0.94715)), za Wm karakteristiku.



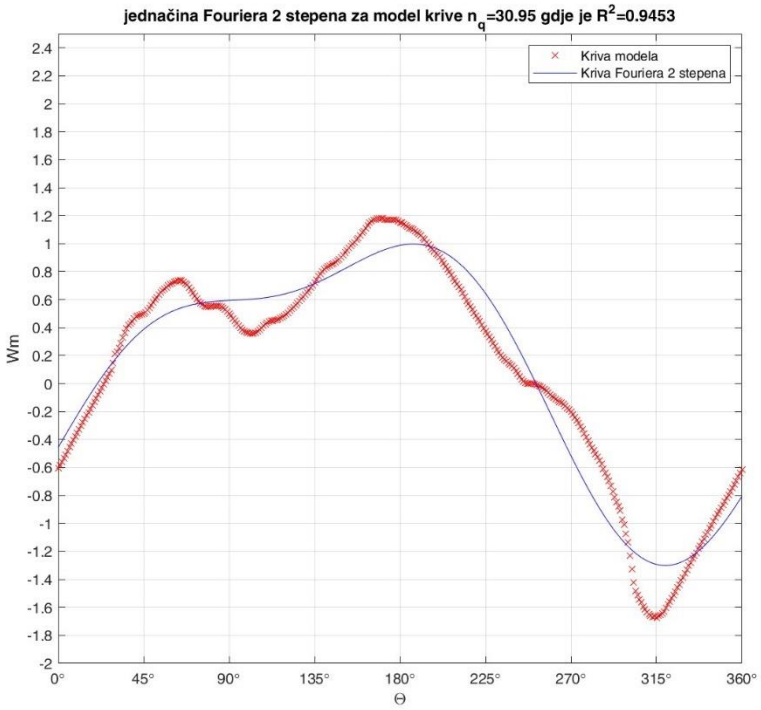
Slika 742. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.6 (R^2=0.9626)), za Wm karakteristiku.



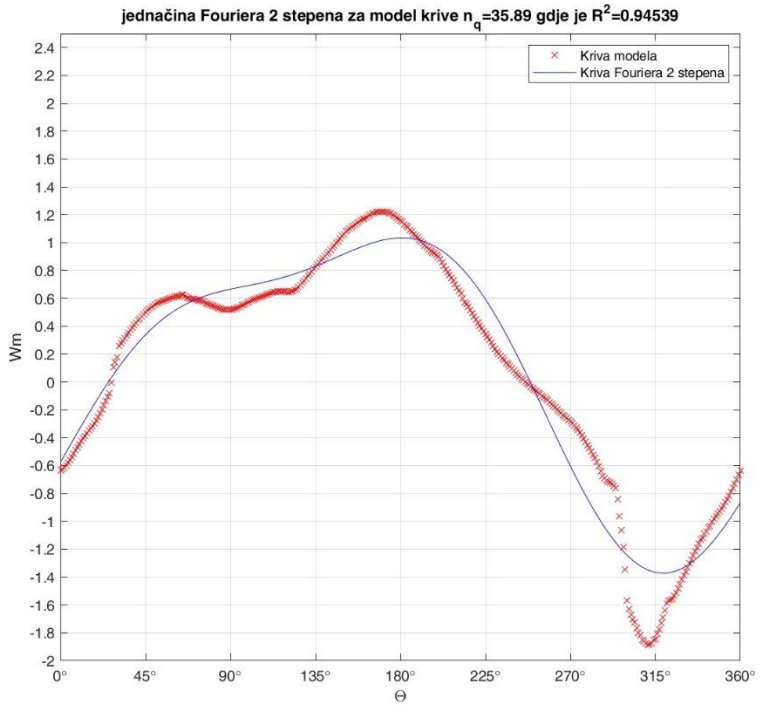
Slika 743. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=28.8 (R^2=0.9904)), za *Wm* karakteristiku.



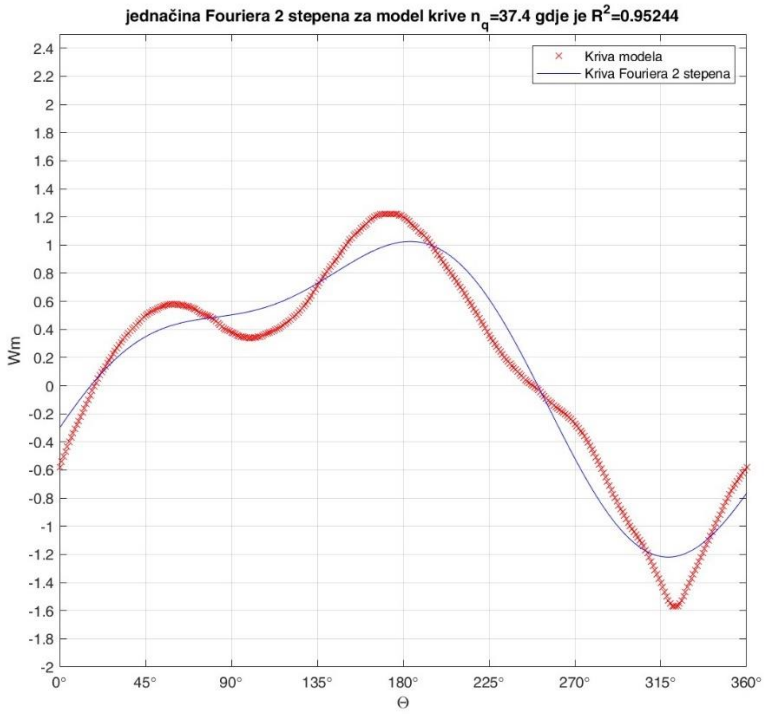
Slika 744. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.3 (R^2=0.95244)), za *Wm* karakteristiku.



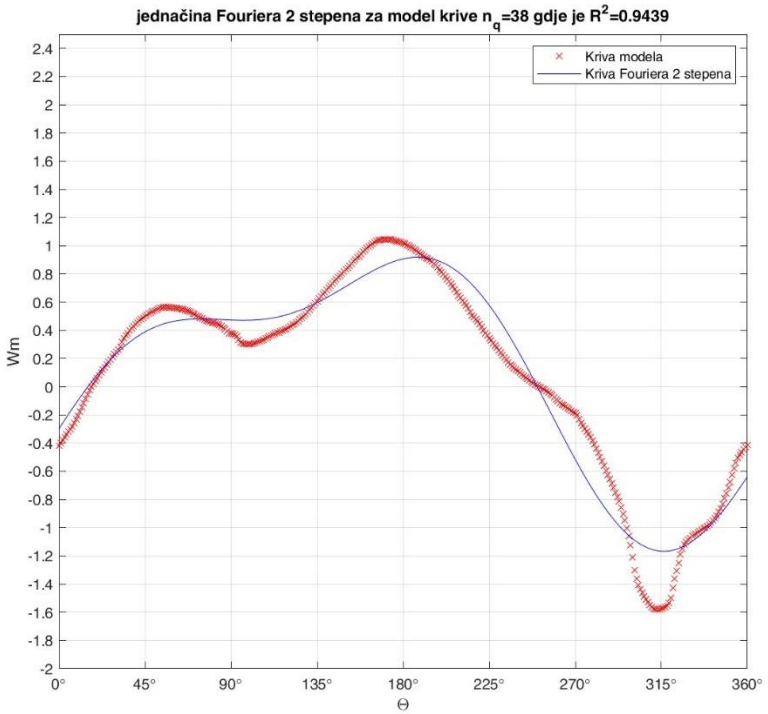
Slika 745. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=30.95 (R^2=0.9453)), za *Wm* karakteristiku.



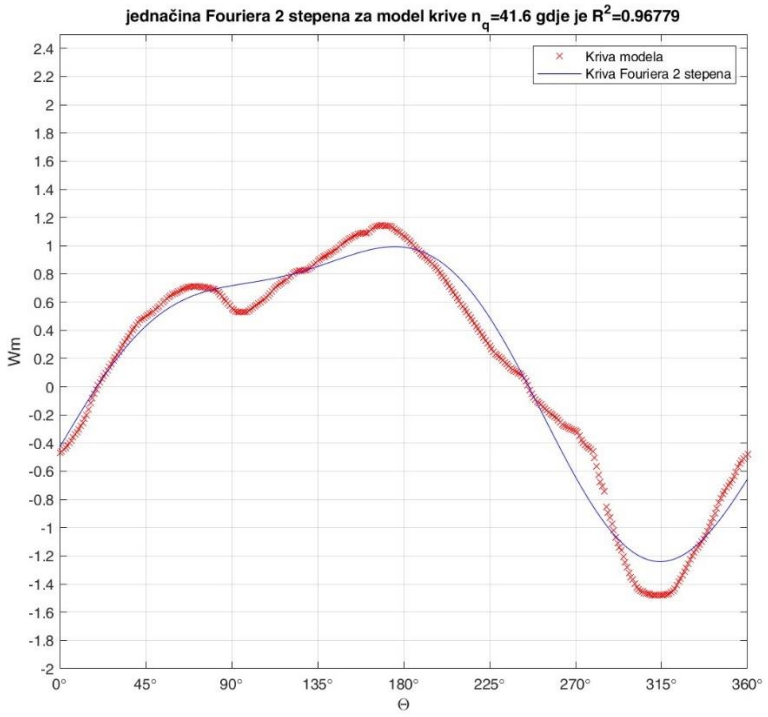
Slika 746. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=35.89 (R^2=0.94539)), za *Wm* karakteristiku.



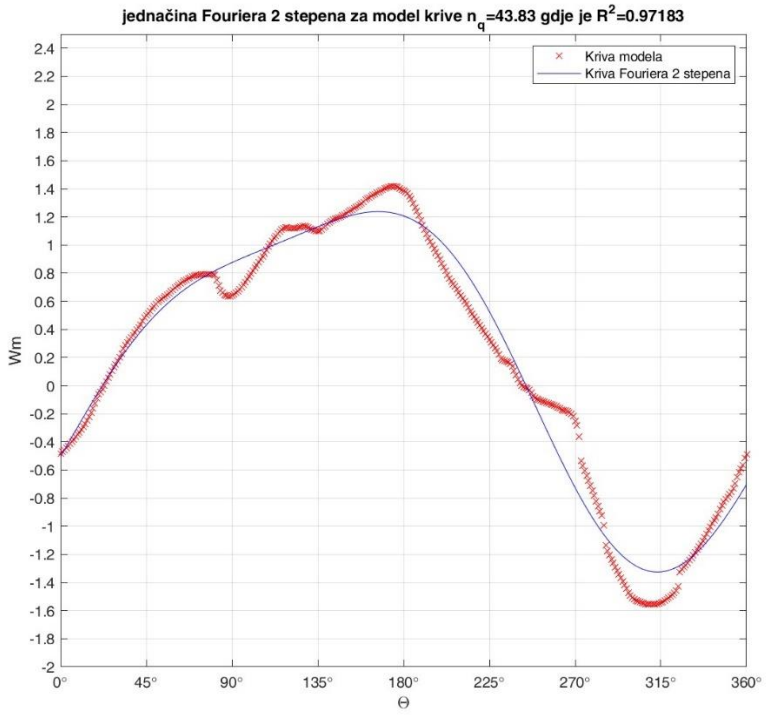
Slika 747. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=37.4 (R^2=0.95244)), za Wm karakteristiku.



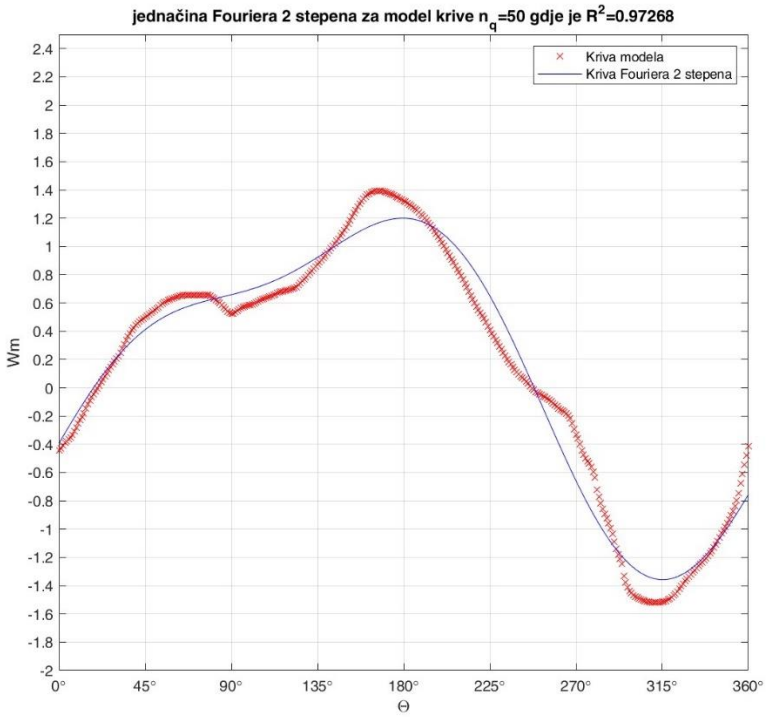
Slika 748. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=38 (R^2=0.9439)), za Wm karakteristiku.



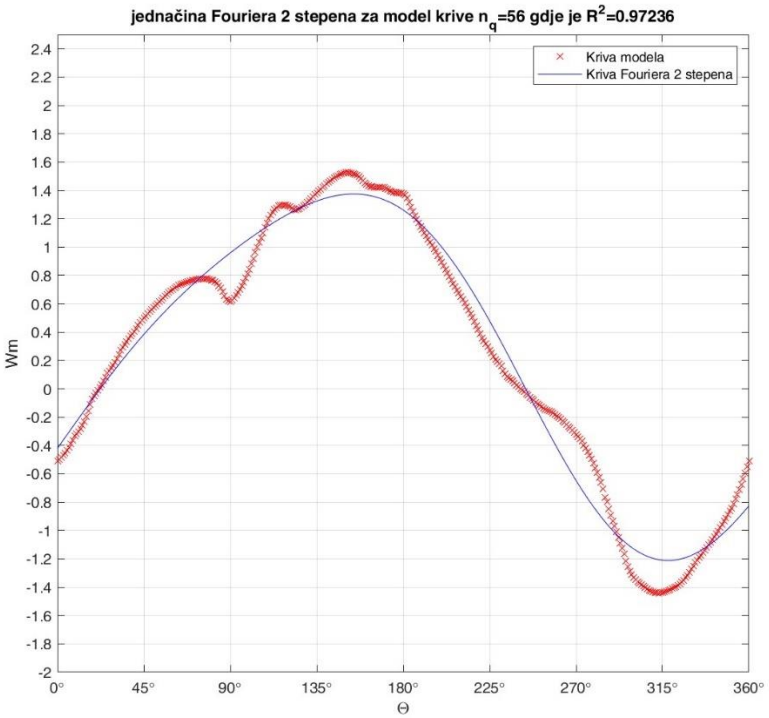
Slika 749. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=41.6 (R^2=0.96779)), za Wm karakteristiku.



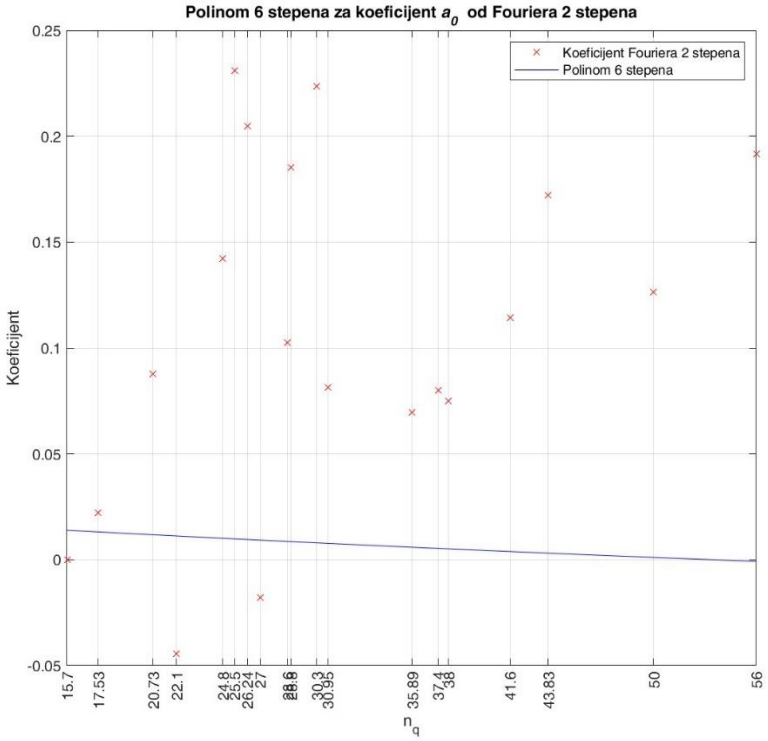
Slika 750. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=43.83 (R^2=0.97183)), za Wm karakteristiku.



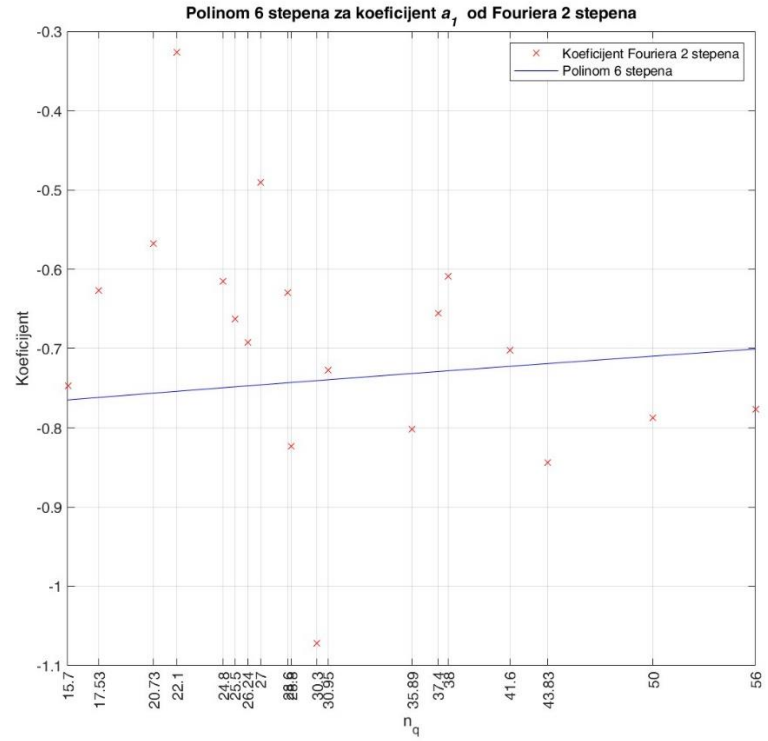
Slika 751. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=50 (R^2=0.97268)), za *Wm* karakteristiku.



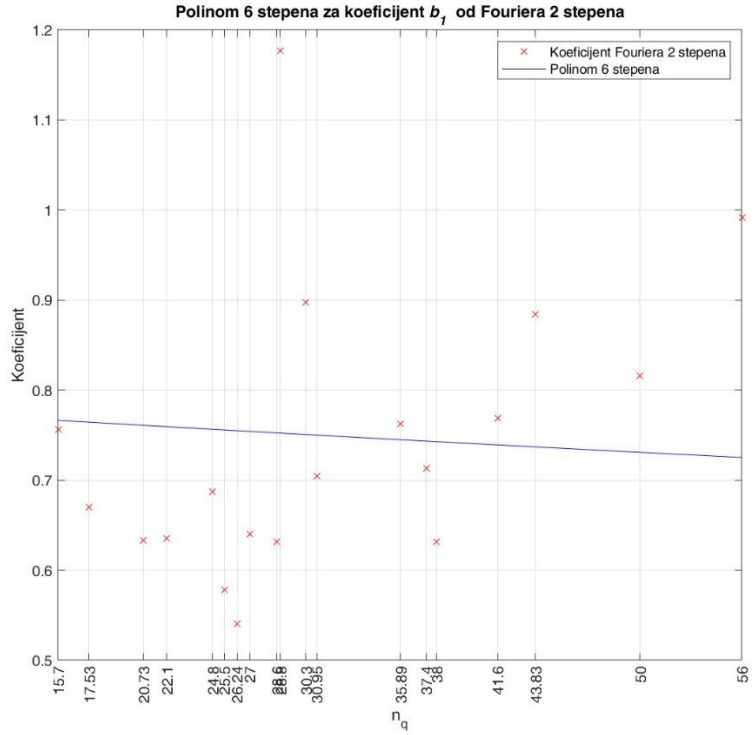
Slika 752. U razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu, Furijerova funkcija 2 reda je propuštena kroz Suterove krive (koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11}) za nq=56 (R^2=0.97236)), za *Wm* karakteristiku.



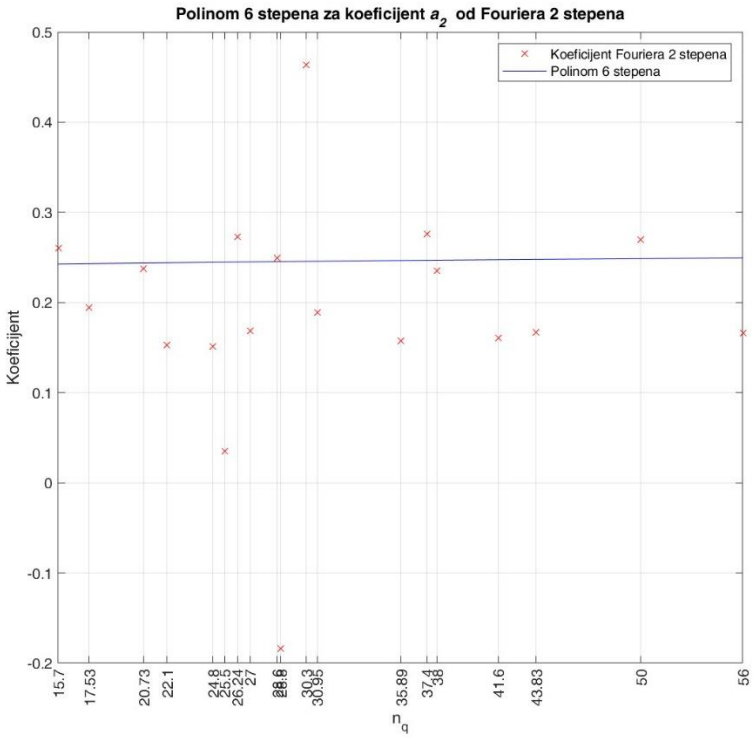
Slika 753. Regresijom (Polinomom 6 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_0 – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



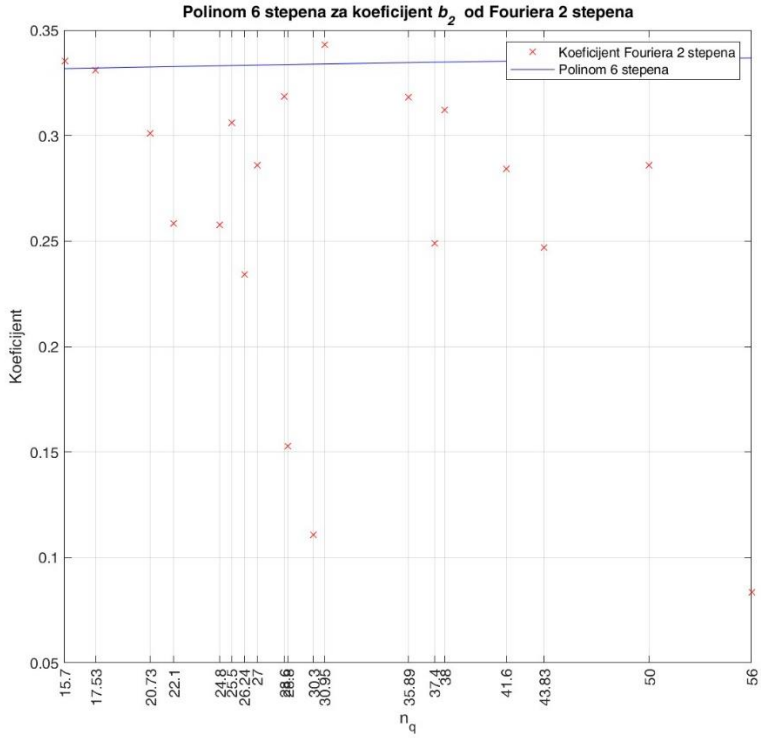
Slika 754. Regresijom (Polinomom 6 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_1 – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



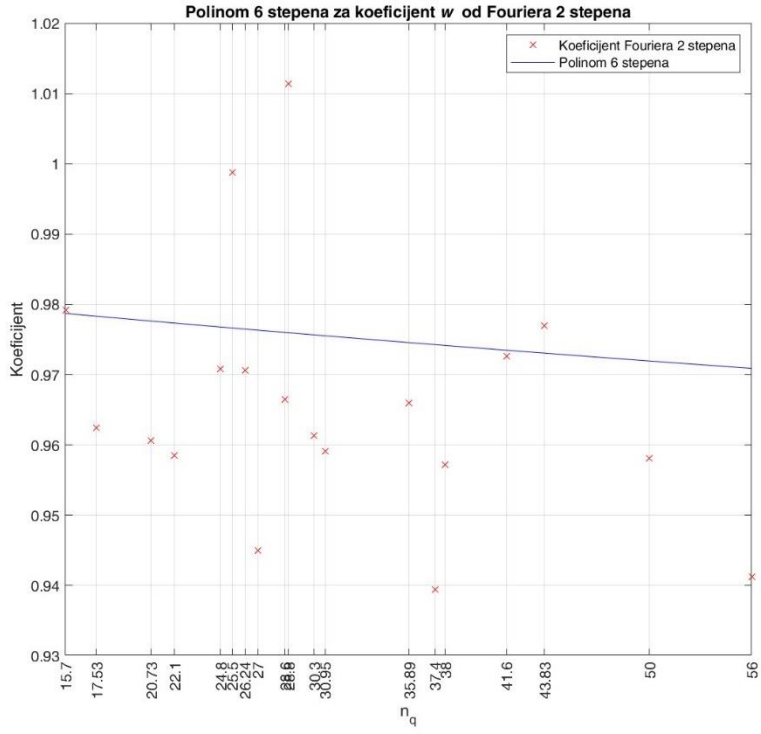
Slika 755. Regresijom (Polinomom 6 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_1 – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



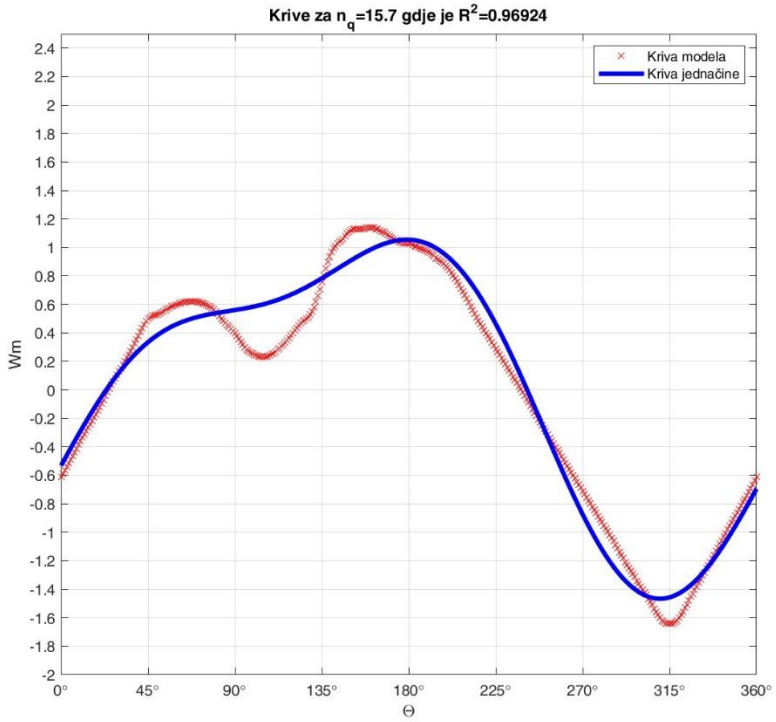
Slika 756. Regresijom (Polinomom 6 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (a_2 – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



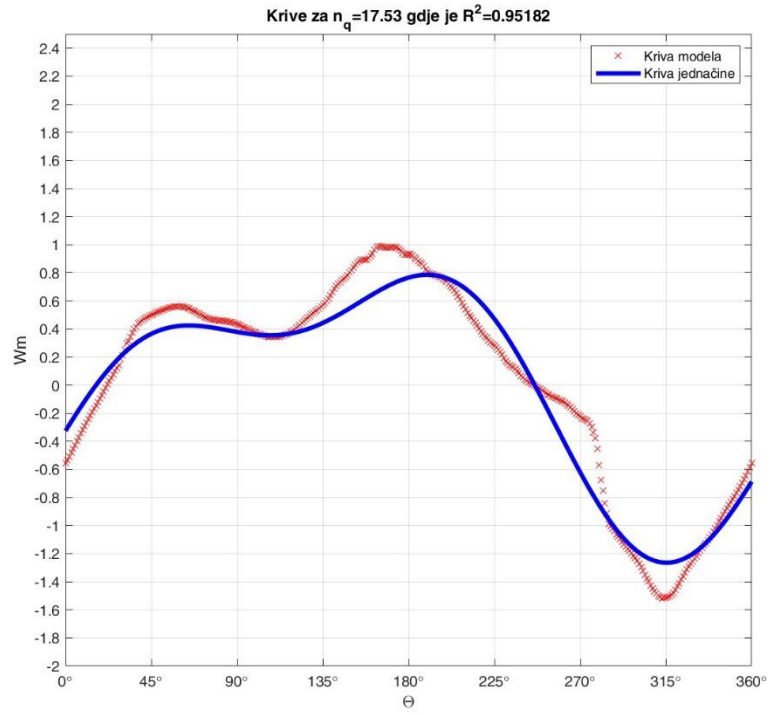
Slika 757. Regresijom (Polinomom 6 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (b_2 – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



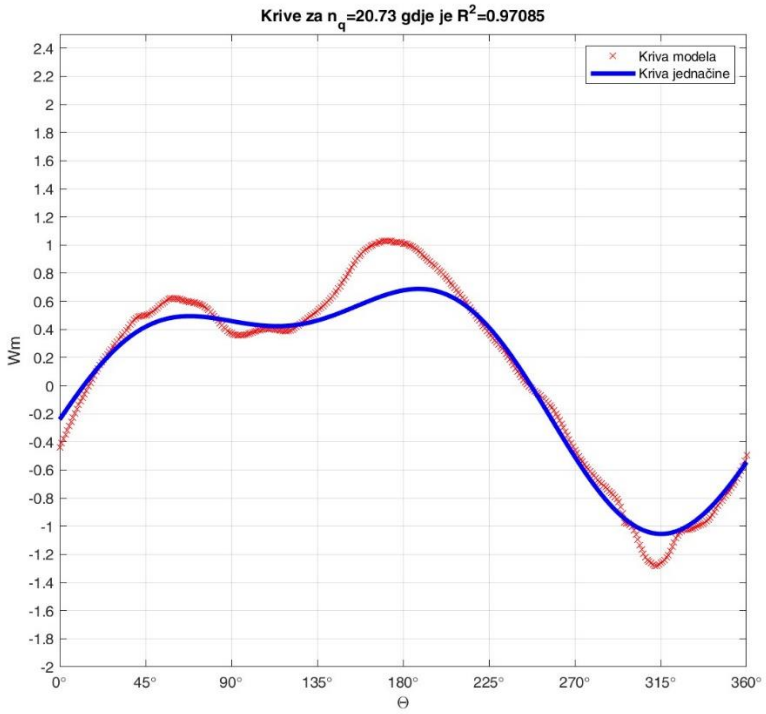
Slika 758. Regresijom (Polinomom 6 reda) u razvijenom numeričkom modelu u Matlab programu utvrđena je zavisnost između vrijednosti koeficijenata (*w* – iz Furijerove funkcije 2 reda) i specifične brzine – *nq* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi), za *Wm* karakteristiku.



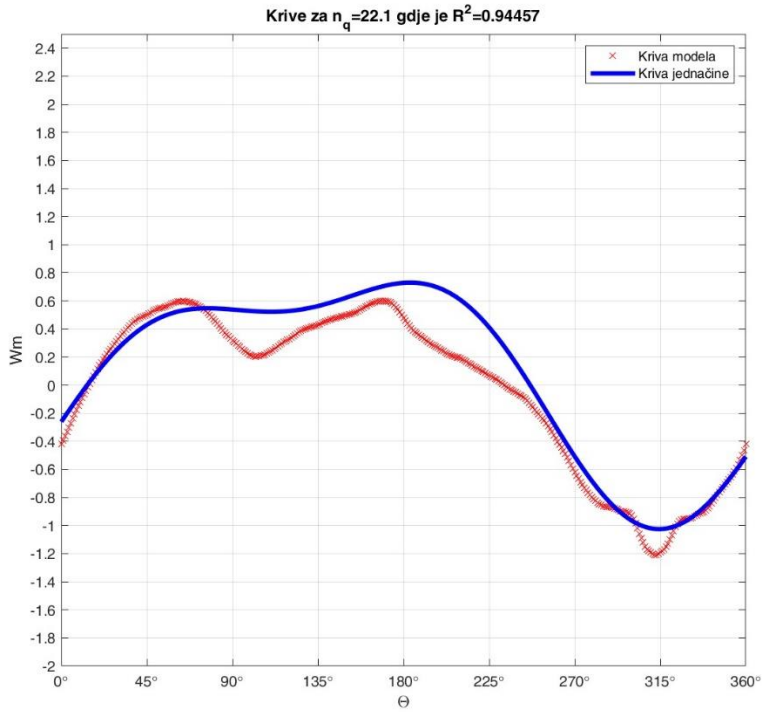
Slika 759. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 15.7.



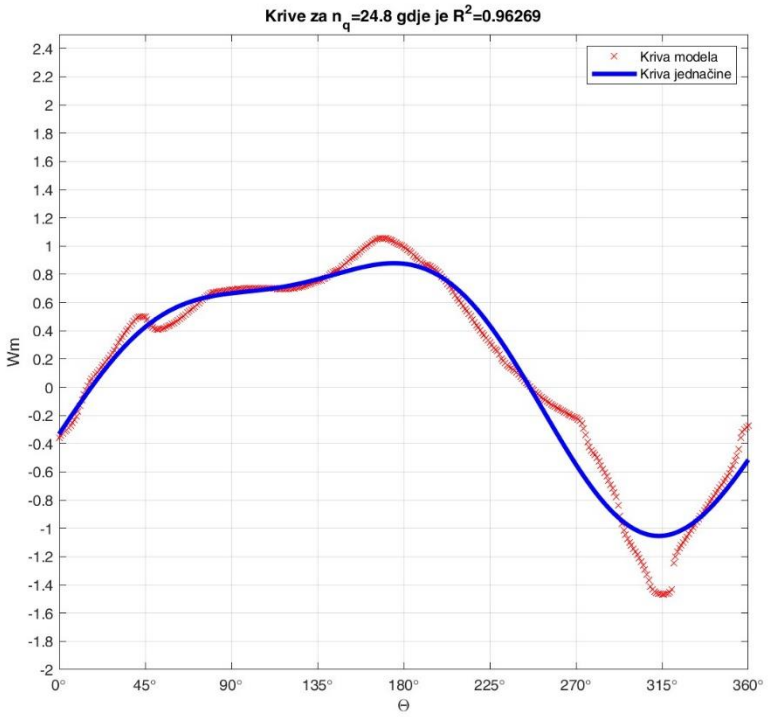
Slika 760. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 17.53.



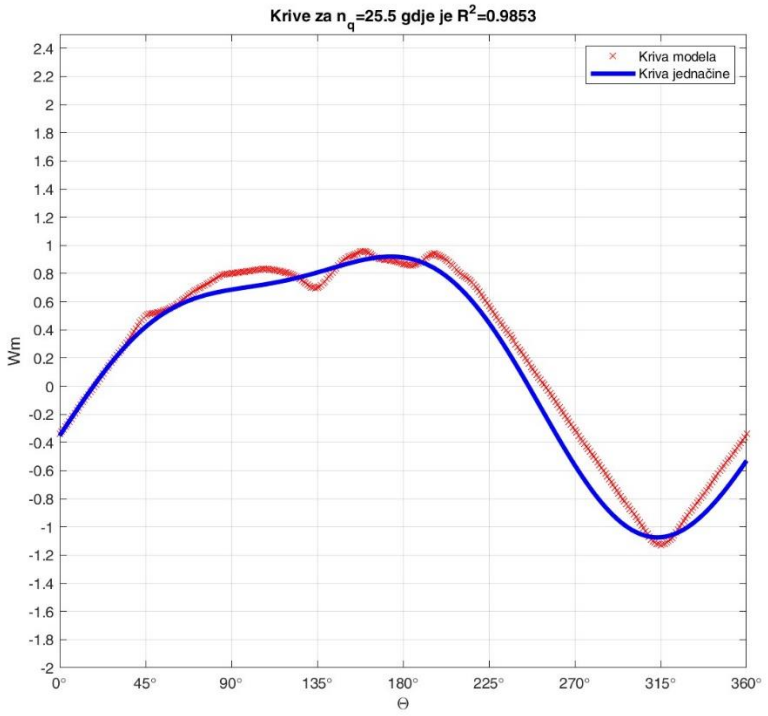
Slika 761. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 20.73.



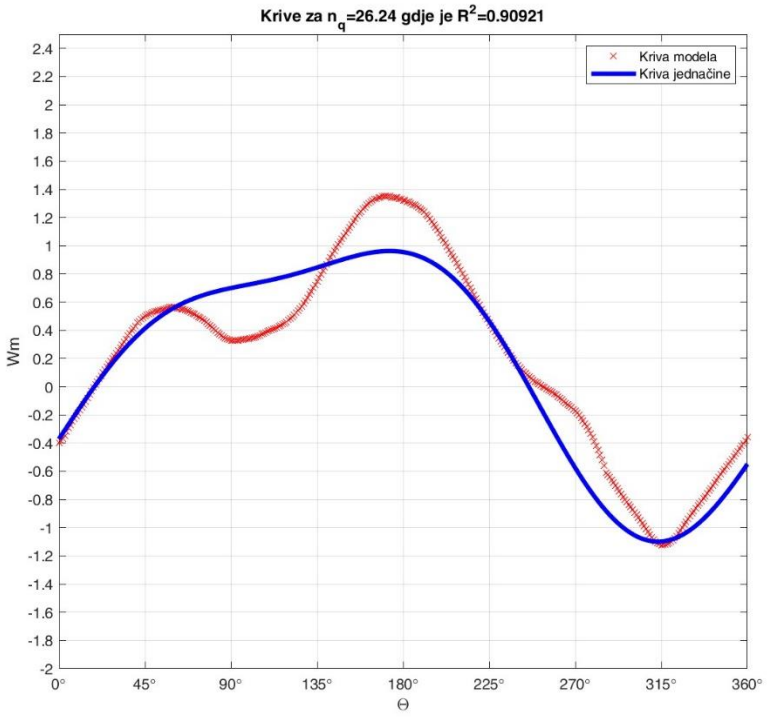
Slika 762. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 22.1.



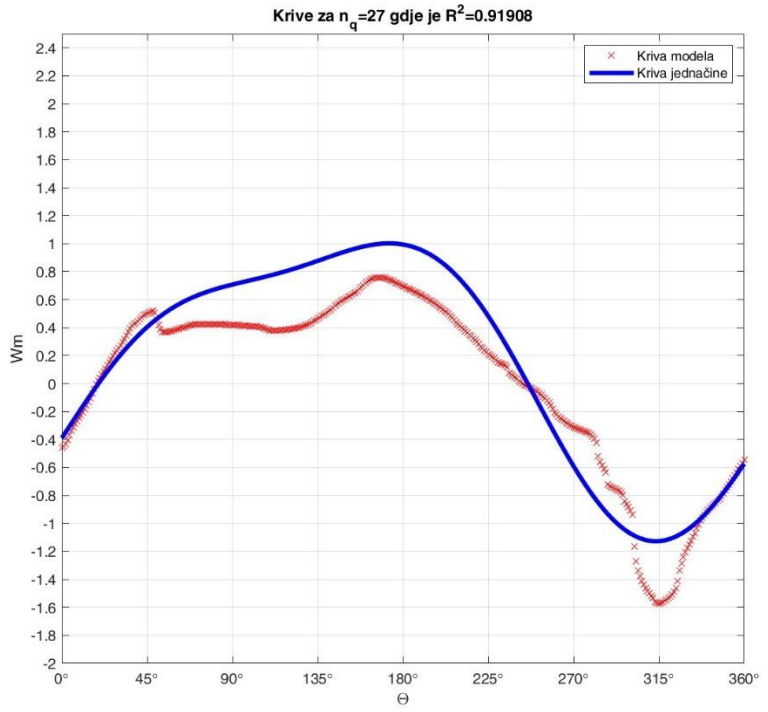
Slika 763. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 24.8.



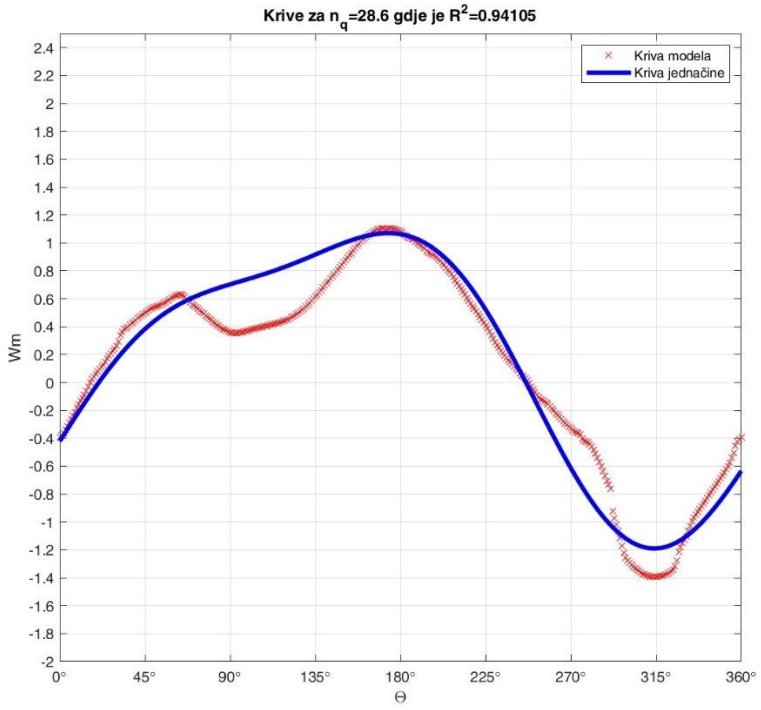
Slika 764. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 25.5.



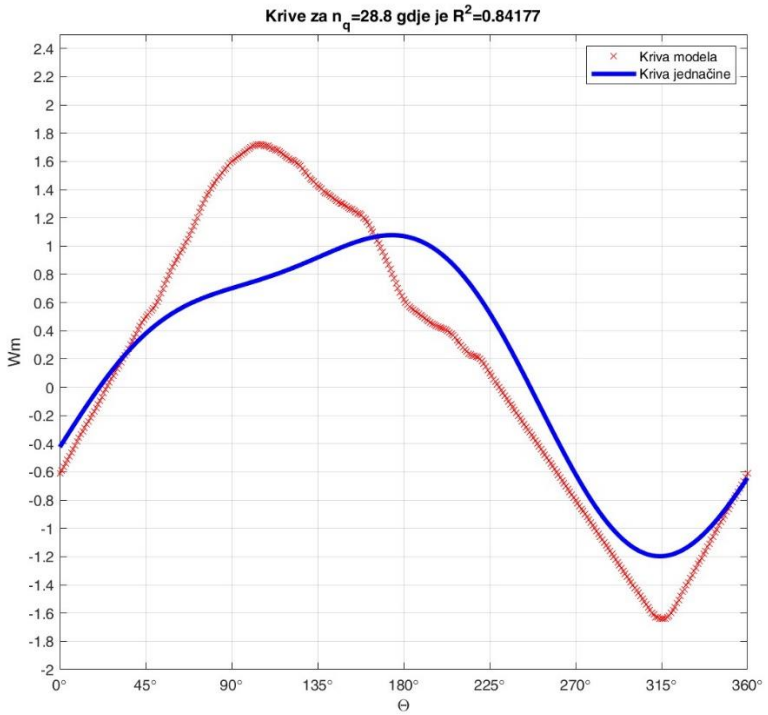
Slika 765. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 26.24.



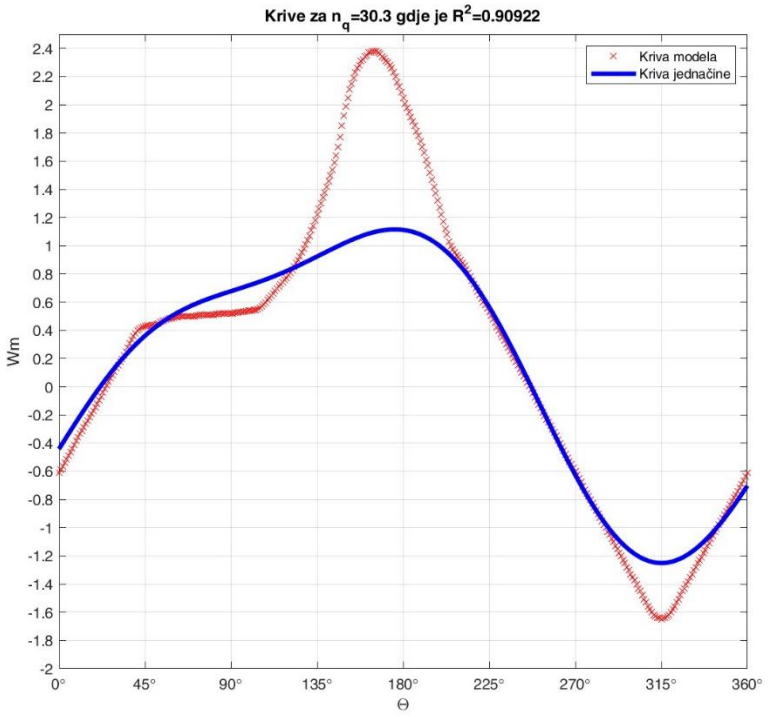
Slika 766. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 27.



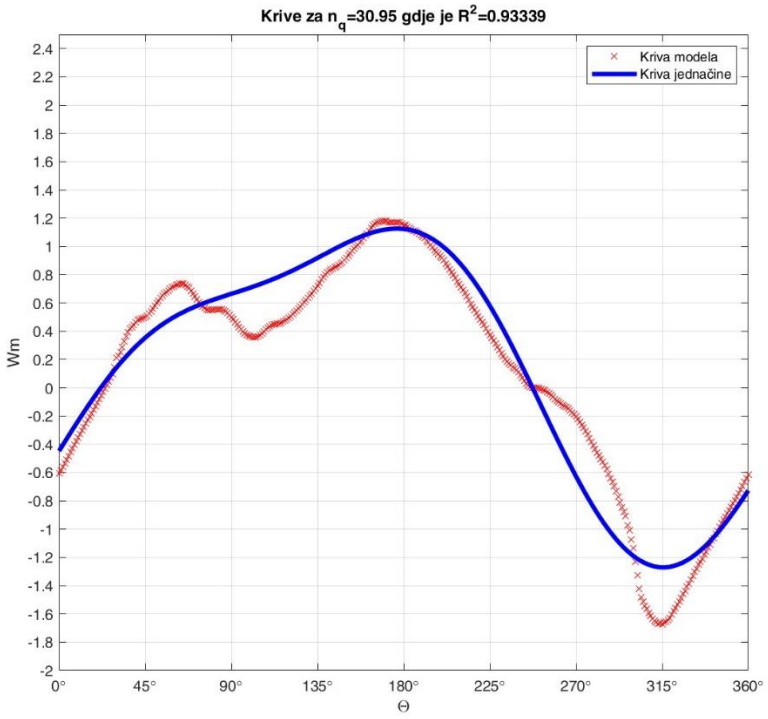
Slika 767. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.6.



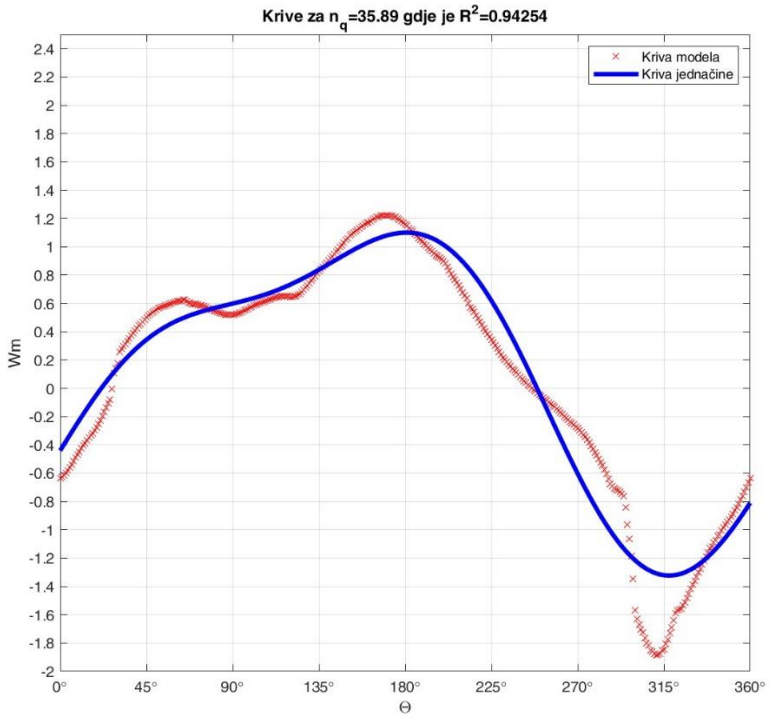
Slika 768. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 28.8.



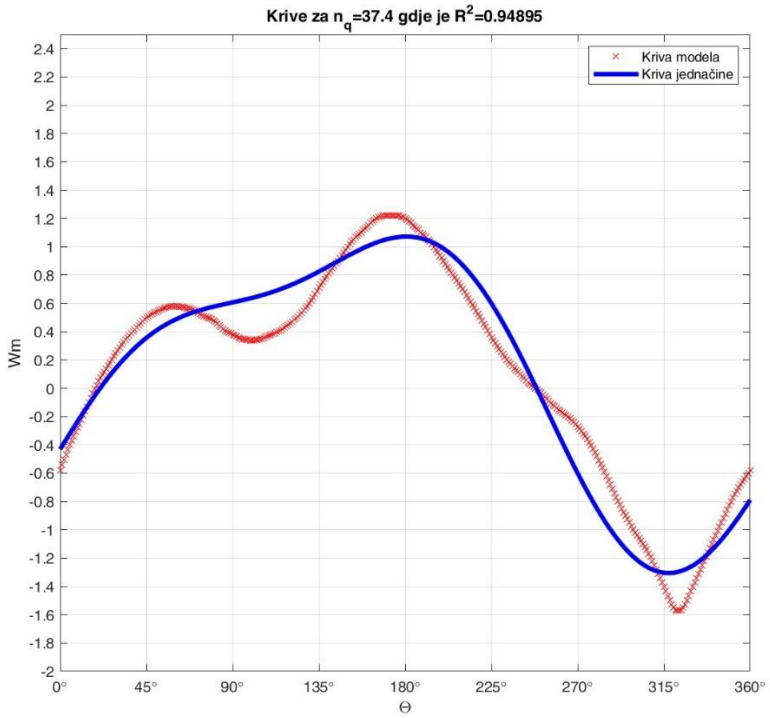
Slika 769. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.3.



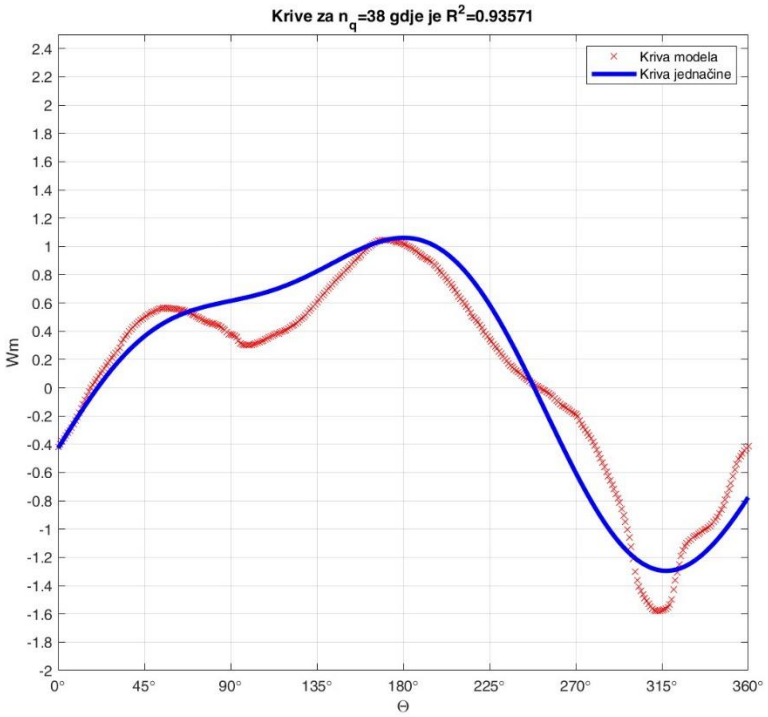
Slika 770. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 30.95.



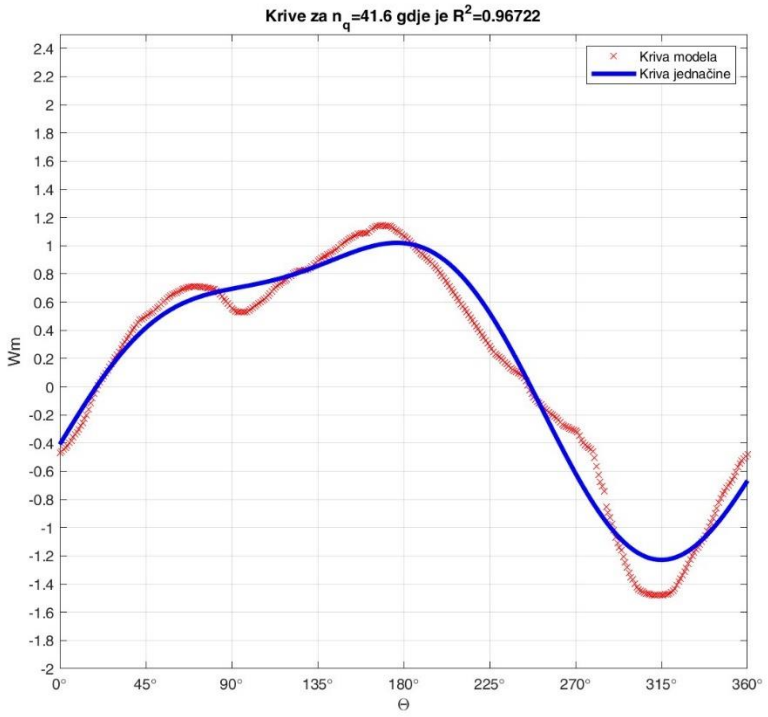
Slika 771. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 35.89.



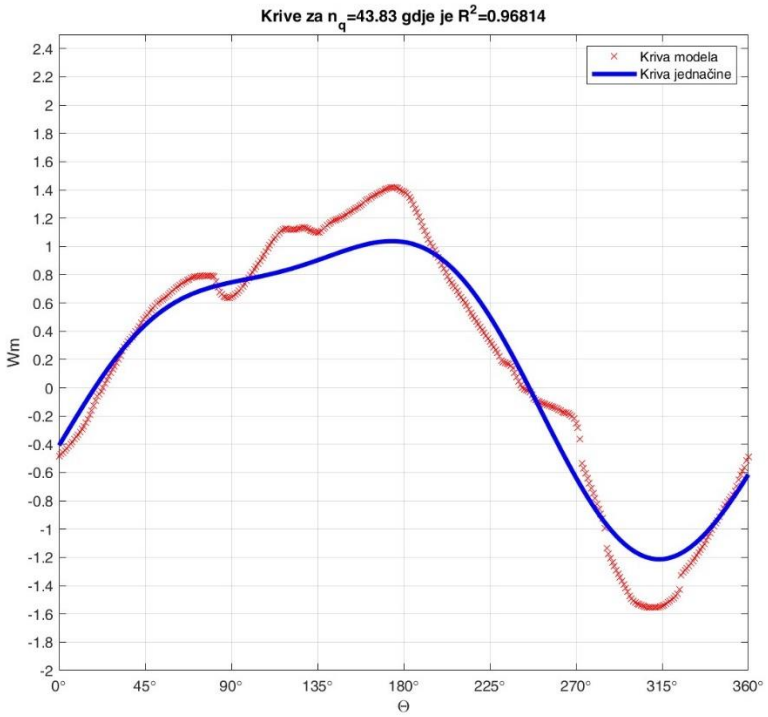
Slika 772. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 37.4.



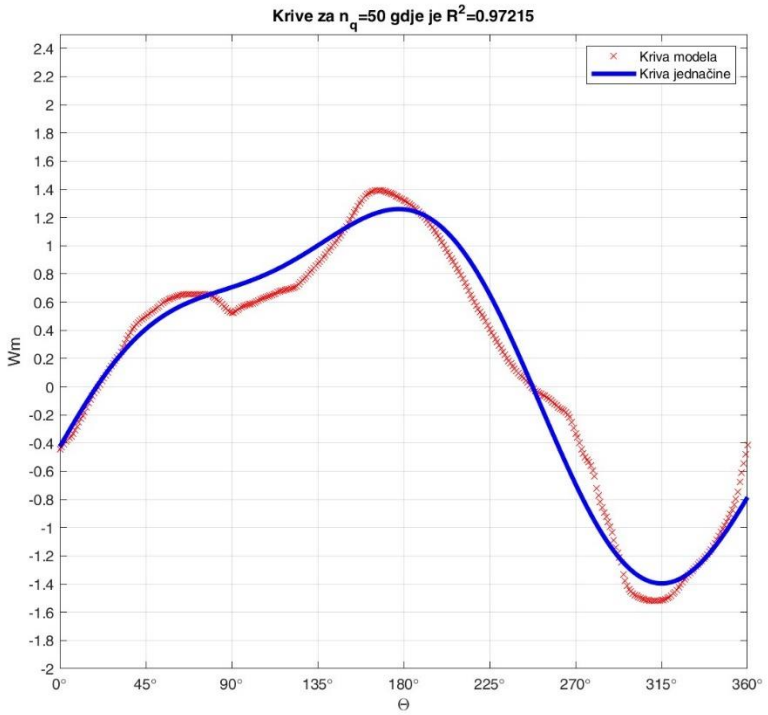
Slika 773. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 38.



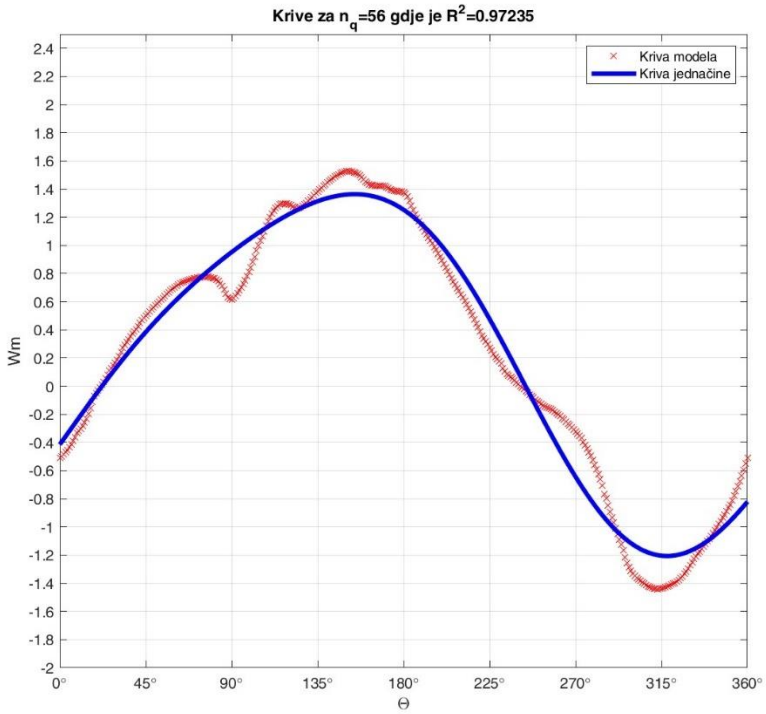
Slika 774. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 41.6.



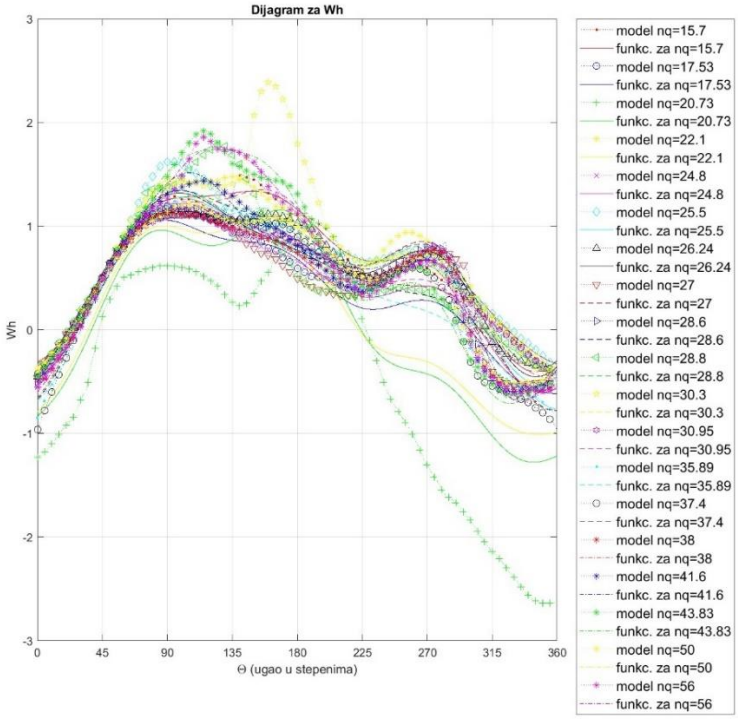
Slika 775. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 43.83.



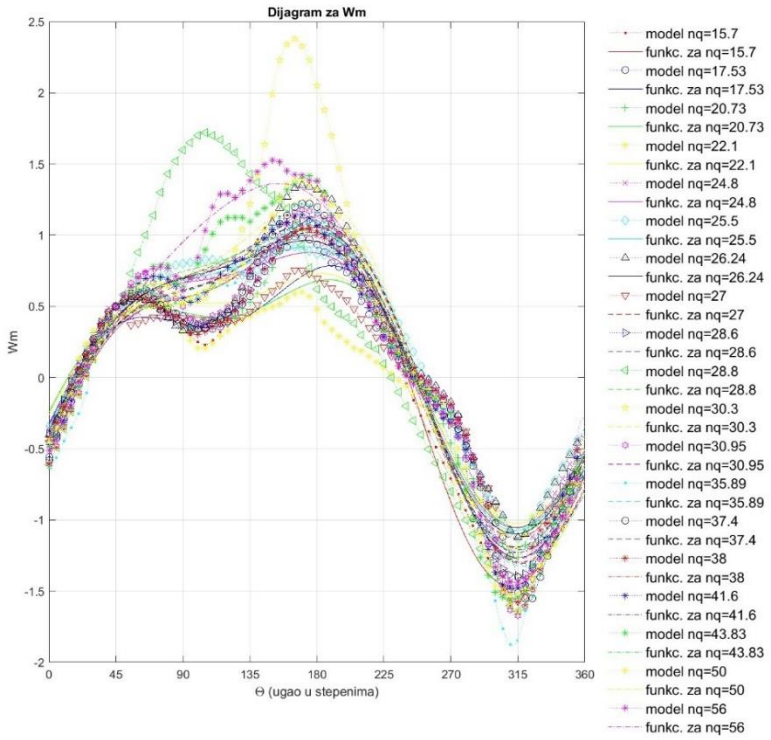
Slika 776. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 50.



Slika 777. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivima za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne jednačine za Wm karakteristiku* za *nq*= 56.



Slika 778. Poređenje Suterovih krivih za *Wh* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wh* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).



Slika 779. Poređenje Suterovih krivih za *Wm* karakteristiku koje su dobijene preračunavanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} sa Suterovim krivama za *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wm karakteristiku* (13 modela radijalnih pumpnih-turbina i 6 modela radijalnih pumpi).

8.7.2 Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda – Varijanta 13

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wh karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_h, = f(nq, \theta) \tag{97}$$

Univerzalna jednačina za Wh karakteristiku ima izgled (Furijerova funkcija 4 reda):

$$W_h = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) + a_3 \cdot \cos(3 \cdot \theta \cdot w) + b_3 \cdot \sin(3 \cdot \theta \cdot w) + a_4 \cdot \cos(4 \cdot \theta \cdot w) + b_4 \cdot \sin(4 \cdot \theta \cdot w) \tag{98}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wh karakteristiku* su izraženi koristeći Polinom 8 reda:

$$a_0 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$

$$a_1 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$

$$b_1 = c_1 \cdot n_q{}^8 + c_2 \cdot n_q{}^7 + c_3 \cdot n_q{}^6 + c_4 \cdot n_q{}^4 + c_5 \cdot n_q{}^3 + c_6 \cdot n_q{}^2 + c_7 \cdot n_q{}^2 + c_8 \cdot n_q{}^1 + c_9$$

$$a_2 = c_1 \cdot {n_q}^8 + c_2 \cdot {n_q}^7 + c_3 \cdot {n_q}^6 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^2 + c_8 \cdot {n_q}^1 + c_9$$
$$b_2 = c_1 \cdot {n_q}^8 + c_2 \cdot {n_q}^7 + c_3 \cdot {n_q}^6 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^2 + c_8 \cdot {n_q}^1 + c_9$$
$$a_3 = c_1 \cdot {n_q}^8 + c_2 \cdot {n_q}^7 + c_3 \cdot {n_q}^6 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^2 + c_8 \cdot {n_q}^1 + c_9$$
$$b_3 = c_1 \cdot {n_q}^8 + c_2 \cdot {n_q}^7 + c_3 \cdot {n_q}^6 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^2 + c_8 \cdot {n_q}^1 + c_9$$
$$a_4 = c_1 \cdot {n_q}^8 + c_2 \cdot {n_q}^7 + c_3 \cdot {n_q}^6 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^2 + c_8 \cdot {n_q}^1 + c_9$$
$$b_4 = c_1 \cdot {n_q}^8 + c_2 \cdot {n_q}^7 + c_3 \cdot {n_q}^6 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^2 + c_8 \cdot {n_q}^1 + c_9$$
$$w = c_1 \cdot {n_q}^8 + c_2 \cdot {n_q}^7 + c_3 \cdot {n_q}^6 + c_4 \cdot {n_q}^4 + c_5 \cdot {n_q}^3 + c_6 \cdot {n_q}^2 + c_7 \cdot {n_q}^2 + c_8 \cdot {n_q}^1 + c_9$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 15, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 15: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wh karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	-0.000000000749171591 0670	0.0000002091199311599	-0.00002490561744261	0.00164927135594926 0	-0.06625528487281190
a_1	-0.000000001055242026 3987	0.0000002881296126501	-0.00003363538470894	0.00219041974573236 0	-0.08695421372091220
b_1	0.000000001700521285 2224	-0.0000004660035178201	0.00005456116608651	-0.00355979272626750 0	0.14134330099473000
a_2	0.000000001092247189 4073	-0.0000002985640906956	0.00003484597422847	-0.00226489446844266 0	0.08954685687252240
b_2	-0.000000000393016697 3677	0.0000001056755859092	-0.00001215839446054	0.00078168175450876 3	-0.03071670486874540
a_3	-0.000000000121483344 5735	0.0000000344915483728	-0.00000418797866792	0.00028367494360953 3	-0.01171069210109040
b_3	0.000000000290576245 0021	-0.0000000794415646938	0.00000928872584457	-0.00060607454181429 3	0.02411168834328690
a_4	0.000000000089823788 7908	-0.0000000233314630185	0.00000258067289746	-0.00015881583295006 3	0.00595434699964155
b_4	-0.000000000532525115 8750	0.0000001453112760685	-0.00001692065356855	0.00109653196379525 0	-0.04318969609679080
w	-0.000000000145305630 2934	0.0000000401292250758	-0.00000472232655328	0.00030855934105215 0	-0.01221380495566130
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	1.649038275173740	-24.76603550373240	204.7071071755390	-711.4458471321500	
a_1	2.152897424241530	-32.44390700103780	271.9556476709870	-971.1233567020060	
b_1	-3.491969172977950	52.34569984559540	-434.7882844670870	1531.6580309777400	
a_2	-2.202463228792380	32.87429142040740	-272.0556032536690	955.2517556144620	
b_2	0.755595348162435	-11.36437220232550	95.5397852324739	-343.5058680103350	
a_3	0.301412052180571	-4.71924013416871	41.0566979362727	-151.8625503481100	
b_3	-0.598292940602111	9.03356140457960	-75.8188885722162	270.7354853335900	
a_4	-0.139534434253989	2.00068577224751	-16.0831758472293	55.5696823478691	
b_4	1.057265931630640	-15.68971110071670	128.9466149671200	-449.3476014531690	
w	0.299163515371805	-4.41793426917184	35.9051675777457	-121.9609013937540	

8.7.3 Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku u zavisnosti (zakonitosti) od nq dobijena iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab sa Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda – Varijanta 13

U daljem dijelu teksta prikazana je dobijena *Univerzalna Jednačina za Wm karakteristiku* iz numeričkog modela razvijenog u Matlab programu.

Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku je predstavljena u ovom obliku, a ovo je glavna ideja:

$$W_m, = f(nq, \theta) \tag{99}$$

Univerzalna jednačina za Wm karakteristiku ima izgled (Furijerova funkcija 2 reda):

$$W_m = a_0 + a_1 \cdot \cos(\theta \cdot w) + b_1 \cdot \sin(\theta \cdot w) + a_2 \cdot \cos(2 \cdot \theta \cdot w) + b_2 \cdot \sin(2 \cdot \theta \cdot w) \tag{100}$$

Koeficijenti u *Univerzalnoj jednačini za Wm karakteristiku* su izraženi koristeći Polinom 6 reda:

$$a_0 = c_1 \cdot {n_q}^6 + c_2 \cdot {n_q}^5 + c_3 \cdot {n_q}^4 + c_4 \cdot {n_q}^3 + c_5 \cdot {n_q}^2 + c_6 \cdot {n_q}^1 + c_7$$
$$a_1 = c_1 \cdot {n_q}^6 + c_2 \cdot {n_q}^5 + c_3 \cdot {n_q}^4 + c_4 \cdot {n_q}^3 + c_5 \cdot {n_q}^2 + c_6 \cdot {n_q}^1 + c_7$$
$$b_1 = c_1 \cdot {n_q}^6 + c_2 \cdot {n_q}^5 + c_3 \cdot {n_q}^4 + c_4 \cdot {n_q}^3 + c_5 \cdot {n_q}^2 + c_6 \cdot {n_q}^1 + c_7$$
$$a_2 = c_1 \cdot {n_q}^6 + c_2 \cdot {n_q}^5 + c_3 \cdot {n_q}^4 + c_4 \cdot {n_q}^3 + c_5 \cdot {n_q}^2 + c_6 \cdot {n_q}^1 + c_7$$
$$b_2 = c_1 \cdot {n_q}^6 + c_2 \cdot {n_q}^5 + c_3 \cdot {n_q}^4 + c_4 \cdot {n_q}^3 + c_5 \cdot {n_q}^2 + c_6 \cdot {n_q}^1 + c_7$$
$$w = c_1 \cdot {n_q}^6 + c_2 \cdot {n_q}^5 + c_3 \cdot {n_q}^4 + c_4 \cdot {n_q}^3 + c_5 \cdot {n_q}^2 + c_6 \cdot {n_q}^1 + c_7$$

Koeficijenti navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku* imaju sledeće vrijednosti navedene u Tabeli 16, ove vrijednosti su dobijene iz razvijenog numeričkog modela u programu Matlab, na osnovu cjelokupnog postupka navedenog u prethdnom dijelu teksta:

Tabela 16: Vrijednosti koeficijenata koji su navedeni u *Univerzalnoj Jednačini za Wm karakteristiku*.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
a_0	0.000000016676466107485 4	-0.000003612804128723 20	0.000315826181509237	-0.01420066016014256 80	0.344661600855802
a_1	-0.000000002432908005650 8	0.000000967837775954358	-0.000127902625673005	0.00793691727028947	-0.252072151343157
b_1	0.000000007507204629581 5	-0.000001812394333390 67	0.000177883963489826	-0.00903186574287275	0.248688633617358
a_2	-0.000000022316840602677 0	0.000004640553453036450	-0.000387931116614583	0.01662287981585140	-0.383478472141252
b_2	-0.000000009147099781713 6	0.000001929139249688860	-0.000164841787528002	0.00726905862181974	-0.173397935542602
w	0.000000005559325748503 91	-0.000001203423506701 00	0.000105081202115758	-0.00472444461105914	0.115038160743676
	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
a_0	-4.25705497946271	20.86120312692360			
a_1	3.92651204989357	-24.13448331084370			
b_1	-3.49359119179948	20.09429218921680			
a_2	4.49825797298139	-20.71132320249870			
b_2	2.10543615712011	-9.80350153749406			
w	-1.43504638795362	8.11983020733536			

U (Prilogu – P16) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 13 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje.

Za prethodno navedeni postupak korišćen je program Matlab, program Matlab nudi manji broj funkcija koje se mogu koristiti kao referentne krive za ovaj postupak, ali u programu Matlab postoji mogućnost da se ručno unese bilo koja funkcija sa kojom bi odradili prethodno navedeni postupak, jako važna stvar je što program Matlab omogućava da se u njemu isprogramira numerički model za Pumpne turbine i Pumpe - Varijanta 13 (Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku) sa kojima se dobija Univerzalna Jednačina za *Wh* i *Wm* karakteristike, na osnovu prethodno opisanih koraka što je i cilj ove doktorske disertacije.

Rezultati razvijenog numeričkog modela za Pumpne-turbine i Pumpe - Varijanta 13 (Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku) u programu Matlab prikazani su na dijagramima na Slikama 778 i 779. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom se mogu opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.

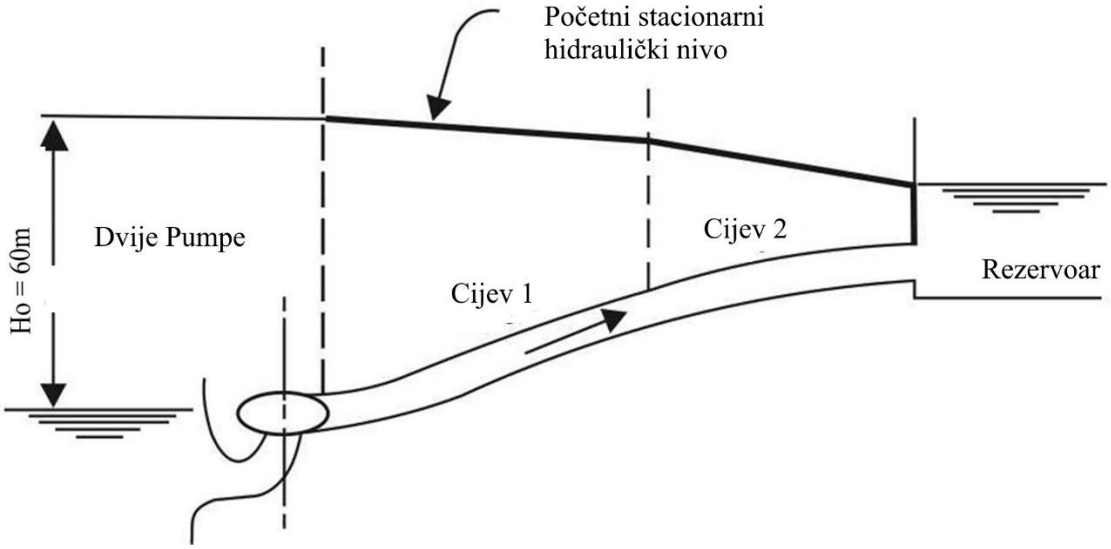
9. Primjena Univerzalnih Jednačina za *Wh* i *Wm* karakteristike (univerzalne zakonitosti) u proračunima prelaznih procesa na radijalnim hidrauličnim mašinama (na primjerima iz prakse) i analiza rezultata.

9. 1 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima iz Univerzalne Jednačine iz Varijante 6 - Ovaj primjer je urađen sa Polinomima 3, 3, 7 reda, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

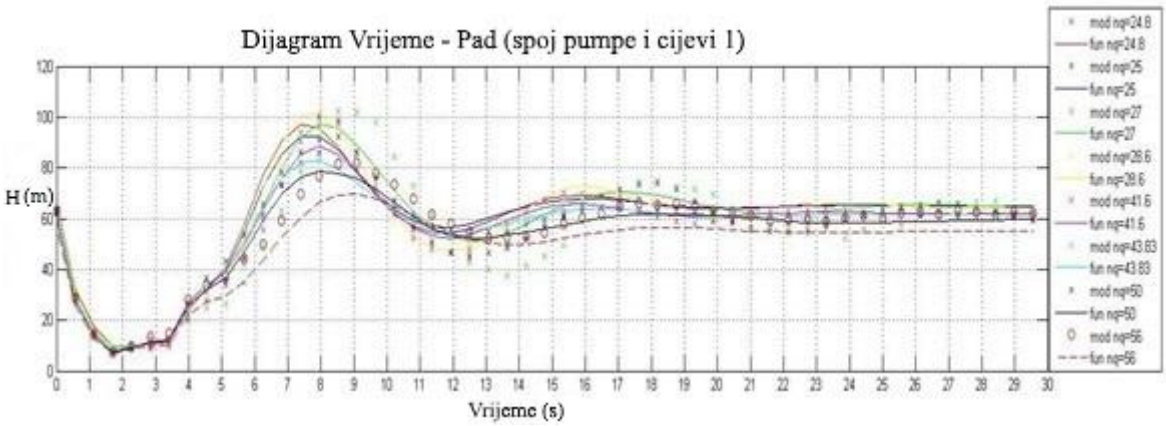
Autor ove doktorske disertacije je razvio numerički model u programu Matlab za proračun prelaznih procesa u pumpnom postrojenju gdje su instalisane dvije pumpe (za razvijanje ovog numeričkog modela je korišćena metoda karakteristika - *MOC*), i kao ulazne podatke u ovom numeričkom modelu autor je koristio podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike (za jedan model radijalne pumpe i sedam modela radijalnih pumpnih-turbina) koje su dobijene preračunajvanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrijednosti specifične brzine – *nq*, takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu autor je koristio podatke za *Wh* i *Wm* karakteristiku koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (iz Varijante 6 - Ovaj primjer je urađen sa Polinomima 3, 3, 7 reda) za razne vrijednosti specifične brzine – *nq*.

Za proračun prelaznih procesa korišćena je pumpna instalacija koja je opisana u primjeru navedenom iz knjige Chaudhry, M. H. (1979): *Applied hydraulic transients* **[3]** (prikaz instalacije na Slici 780). Pumpna instalacija se sastoji od: donjeg rezervoara, dvije paralelne pumpe (koje tokom prelaznog procesa istovremeno ostaju bez napajanja energijom), ventila, izlaznog cjevovoda (koji se sastoji se od cijevi 1 i cijevi 2), nizvodnog rezervoara. Podaci za cijev 1: L_1 – dužina = 450 m, D_1 – prečnik = 0.75 m, a_1 - brzina poremećajnog talasa 900 m/s, f_1-koeficijent trenja = 0.01, i Q_1 – protok = 0.5 m^3/s. Podaci za cijev 2: L_2 – dužina = 550 m, D_2-prečnik = 0.75 m, a_2 - brzina poremećajnog talasa 1100 m/s, f_2 - koeficijent trenja = 0.012, i Q_2-protok = 0.5 m^3/s. Podaci za pumpu (Q_R = 0.25 m^3/s, H_R = 60 m, N_R = 1100 rpm, WR^2 = 16.85 kg-m^2, efikasnost pumpe pri nomonalnim uslovima η = 0.84). Proračun prelaznih procesa je rađen na numeričkom kodu razvijenom u Matlab programu, numerički kod je razvijen korišćenjem

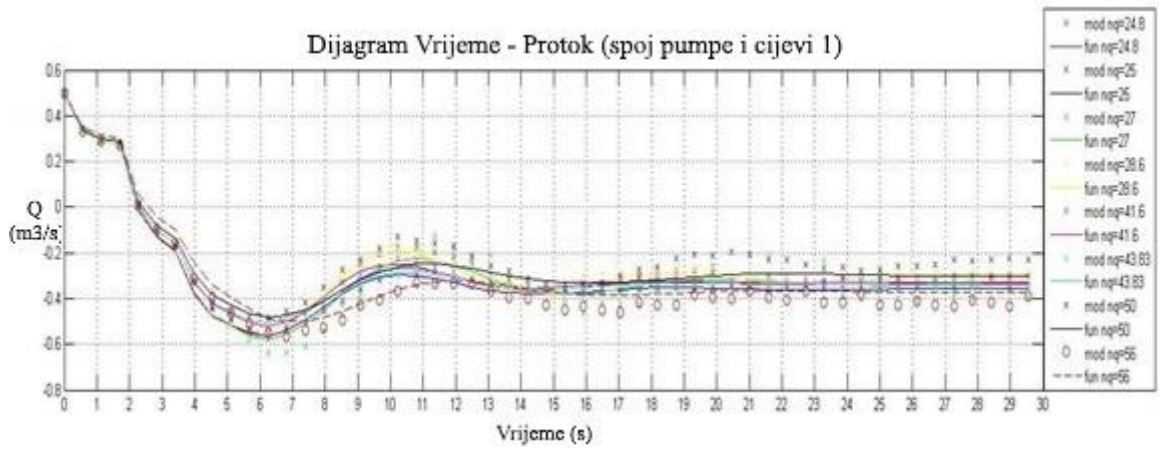
graničnih uslova za paralelne pumpe. U početku obje pumpe rade u nazivnim uslovima, a uslovi prelaznog stanja su uzrokovani istovremenim nestankom snage obje pumpe. Numerički kod je razvijen korišćenjem graničnih uslova za paralelne pumpe i dijagrama toka iz knjige Chaudhry, M. H. (1979): Applied hydraulic transients **[3]**. Metoda karakteristika i granični uslovi za rezervoar i serijske spojeve je korišćena za analizu prelaznih procesa u odvodnom cjevovodu. Brzina poremećajnog talasa tokom hidrauličkog udara za različite presjeke odvodnog cjevovoda određena je pomoću jednačina predstavljenih u knjizi Chaudhry, M. H. (1979): Applied hydraulic transients **[3]**. Prilikom proračuna prelaznih procesa na navedenoj pumpnoj instalaciji, koriste se vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene u modelskim ispitivanjima i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* za sedam modela radijalnih pumpnih-turbina i jedan model radijalne pumpe sa različitim specifičnim brzinama (*nq* = 24.8, *nq* = 25, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56). Dobijeni rezultati (promjene pritiska, protoka i brzine) na pumpi tokom proračuna prelaznih procesa prikazani su na dijagramima na Slikama 781, 782, 783.



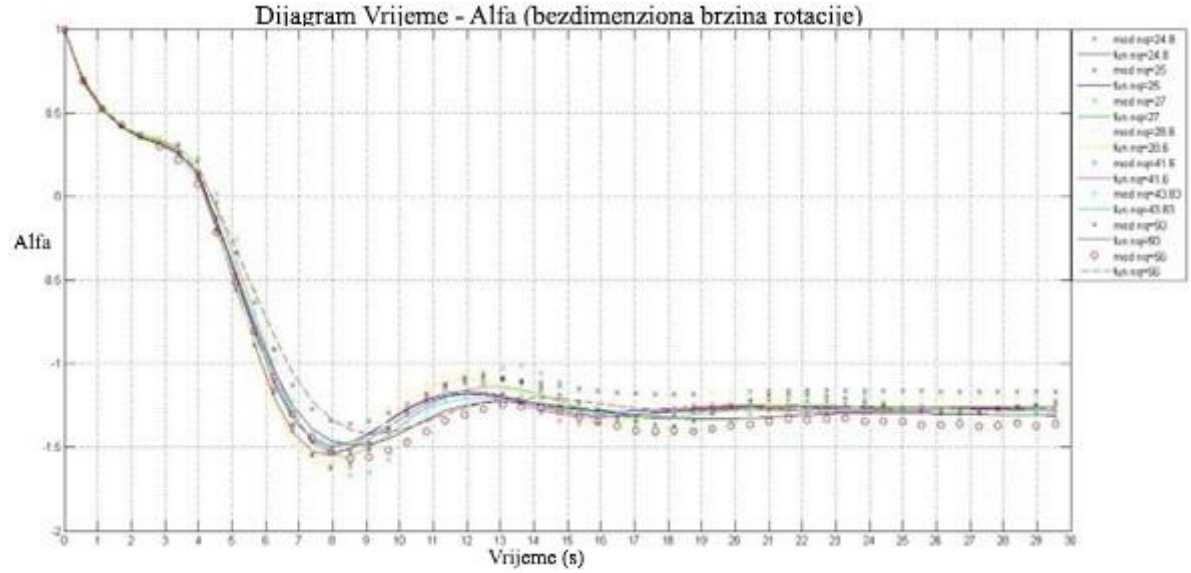
Slika 780. Instalacija pumpe sa cjevovodnim sistemom.



Slika 781. Promjene pritiska, na spoju pumpe i cijevi 1.



Slika 782. Promjene protoka, na spoju pumpe i cijevi 1.



Slika 783. Promjene brzine na pumpi tokom prelaznog procesa.

Na Slici 781 dijagram prikazuje promjenu pritiska na spoju pumpe i cijevi 1. Tokom prelaznog procesa u 8 sekundi dolazi do najvećeg porasta pritiska i on varira u opsegu od 65 do 100 m.v.s. Vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene iz modelskih ispitivanja i iz Univerzalnih Jednačina za *Wh* i *Wm* karakteristike. Iz prethodno navedenog se može zaključiti da specifične brzine *(nq* = 24.8, *nq* = 25, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56) imaju uticaja na promjenu porasta pritiska na pumpnoj instalaciji tokom prelaznih procesa.

Na Slici 782 prikazan je dijagram na kome su prikazane promjene protoka na spoju pumpe i cijevi 1 (posle 2.5 sekunde od početka prelaznih procesa, protok postaje reverzibilan (protok mijenja smjer) i nakon 10 sekundi od početka prelaznog procesa amplituda oscilovanja protoka je najizraženija, kao i razlika između reverzibilnih protoka navedenih modela radijalnih pumpnih-turbina i modela radijalne pumpe (varira u opsegu -0,15 m^3/s do -0,4 m^3/s). Posle 19 sekundi od početka prelaznog procesa amplitude oscilovanja protoka se svode na minimum i reverzibilni protoci se stabilizuju oko vrijednosti od -0,45 m^3/s. Iz navedenog se može zaključiti da specifični brzine (*nq* = 24.8, *nq* = 25, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56) ima izvjestan uticaj na promjenu povećanja protoka na pumpnoj instalaciji tokom prelaznih

procesa. Za sve navedene modele radijalnih pumpnih-turbina i radijalnih pumpi, u programu za hidroudar, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene na modelskim ispitivanjima i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, korišćeni su da bi se dobili gore navedeni rezultati.

Na Slici 783 prikazan je dijagram sa promjenom brzine rotacije u toku prelaznog procesa za navedene modele radijalnih pumpnih-turbina i radijalnih pumpi. Ovi rezultati su dobijeni iz programa za hidroudar na osnovu vrijednosti karakteristika *Wh* i *Wm* (dobijenih iz modelskih ispitivanja i iz Univerzalnih Jednačina za *Wh* i *Wm* karakteristike). Posle 4.5 sekundi od početka prelaznih procesa dolazi do reverzibilnog smjera rotacije, a za 8.5 sekundi od početka prelaznog procesa najizraženija razlika je među reverzibilnim brzinama rotacije u opsegu -1.3 do -1.7 za bezdimenzionu brzinu. Poslije 19 sekundi od početka prelaznog procesa, amplituda oscilovanja reverzibilne brzine rotacije, svedena je na minimum i stabilizovana je oko vrijednosti -1.25 za bezdimenzionalnu brzinu, uz izvjesna odstupanja reverzibilne brzine rotacije među navedenim modelima radijalnih pumpnih-turbina i radijalnih pumpi u opseg od -1.1 do -1.4 bezdimenzionalne brzine. Iz navedenog se može zaključiti da specifične brzine (*nq* = 24.8, *nq* = 25, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56) imaju uticaja na promjenu reverzibilne brzine rotacije na pumpnoj instalaciji tokom prelaznih procesa.

Najvažniji cilj ove doktorske disertacije je da se pokaže koliko se dobro poklapaju rezultati dobijeni proračunom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (kada su svi dobijeni rezultati zajedno prikazani na dijagramima na Slikama 781, 782, 783), za svih 8 specifičnih brzina – *nq*, (za svaki od 8 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa na ovom pumpnom postrojenju).

U (Prilogu – P17) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za osam specifičnih brzina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne Jednačine iz Varijante 6 - Ovaj primjer je urađen sa Polinomima 3, 3, 7 reda).

9.2 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 7 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

Za proračun prelaznih procesa koristi se pumpno postrojenje u kojem su instalisane dvije pumpe, kompletni tehnički podaci ovog postrojenja su navedeni u Tabeli 17, šematski prikaz ovog pumpnog postrojenja je prikazan na Slici 784. Podaci za ovo pumpno postrojenje su preuzeti iz knjige – Chaudhry, M. H. (1979) - *Applied hydraulic transients* **[3]**.

Proračun prelaznih procesa koji se odvijaju u ovom pumpnom postrojenju (gdje su instalisane dvije pumpe) tokom rasterećivanja opterećenja sa pumpe izvršeno je u numeričkom modelu koji je razvio autor ove doktorske disertacije u programu Matlab (za razvijanje ovog

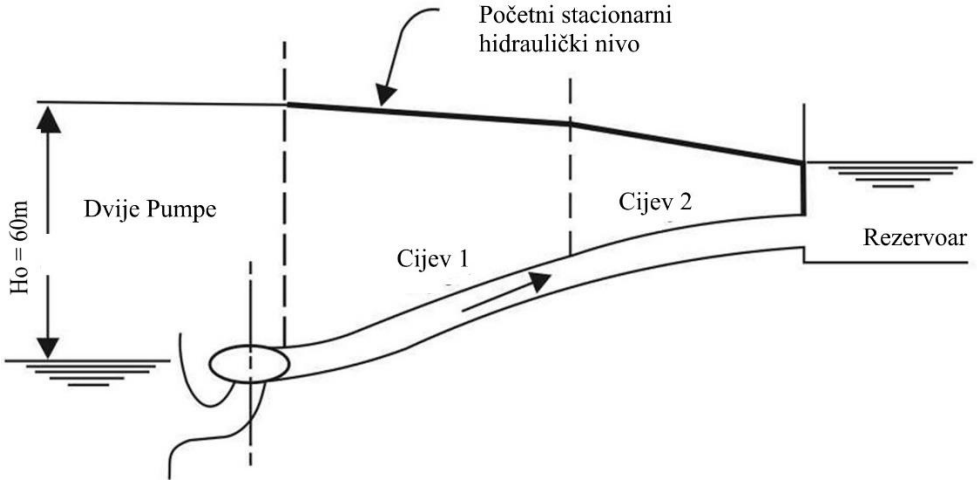
numeričkog modela je korišćena je metoda karakteristika - *MOC*). Kao ulazne podatke u ovom numeričkom modelu autor je koristio podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunajvanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**), takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu autor koristi podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (iz Varijante 7 - Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku) za razne vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53, *nq* = 24.8, *nq* = 26.24, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 30.95, *nq* = 35.89, *nq* = 38, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7, *nq* = 25.5, *nq* = 28.8, *nq* = 30.3, *nq* = 37.4).

Rezultati proračuna prelaznih procesa prikazani su na dijagramima na Slikama 785, 786 i 787. Na ovim dijagramima prikazane su promjene pada, protoka, brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina – *nq*.

Tabela 17. Tehničke karakteristike komponenti pumpnog postrojenja.

Cijevovod 1 – Q_1 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s
Cijevovod 1 – a_1 (brzina poremećajnog talasa)	900 m/s
Cjevovod 1 – f_1 (koeficijent trenja)	0.01
Cjevovod 1 – D_{1p} (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 1 – L_1 (dužina cjevovoda)	450 m
Cjevovod 2 – Q_2 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s
Cjevovod 2 – a_2 (brzina poremećajnog talasa)	1100 m/s
Cjevovod 2 – f_2 (koeficijent trenja)	0.012
Cjevovod 2 – $D_{2\,p}$ (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 2 – L_2 (dužina cjevovoda)	550 m
Stepen efikasnosti pumpe - η	0.84
Moment inercije pumpe - WR^2	16.85 kg•m^2

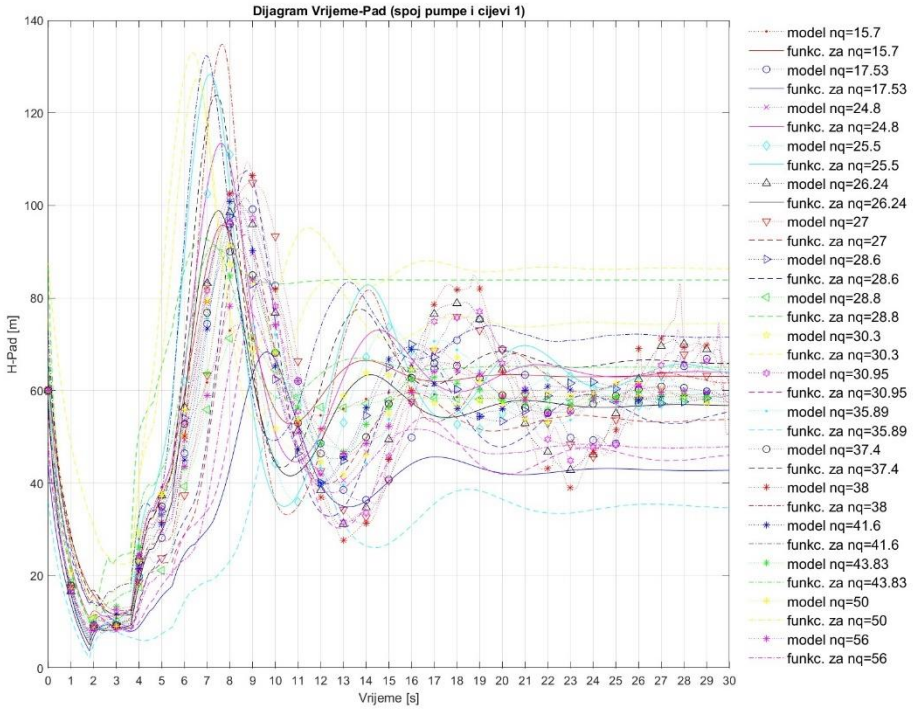
Nominalna brzina rotacije pumpe – n^*	1100 rpm
Nominalni pad na pumpi – H^*	60 m
Nominlani protok na pumpi – Q^*	0.25 m^3/s



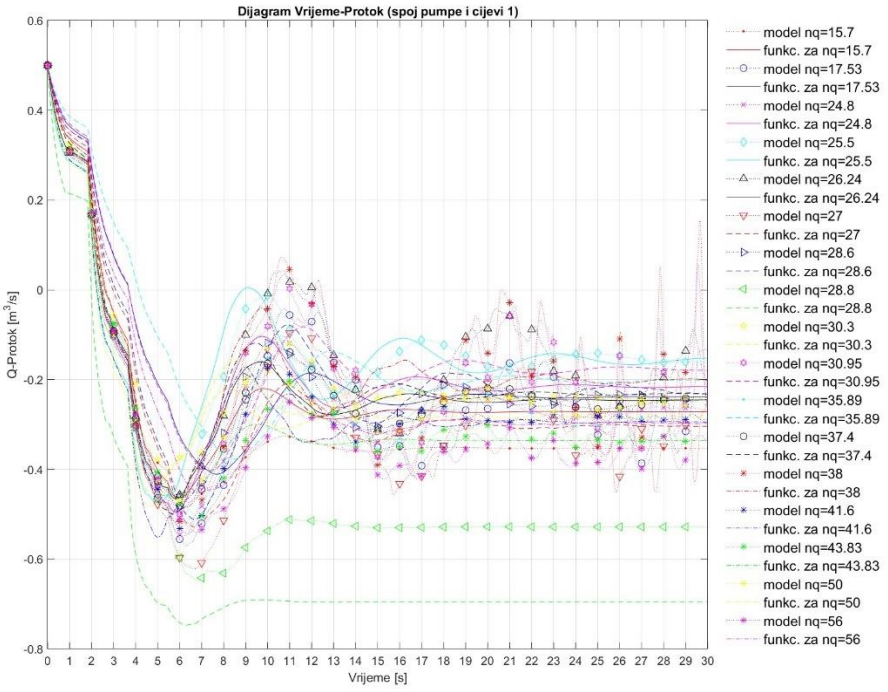
Slika 784. Šematski prikaz komponenti pumpnog postrojenja.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 785 prikazana je promjena pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

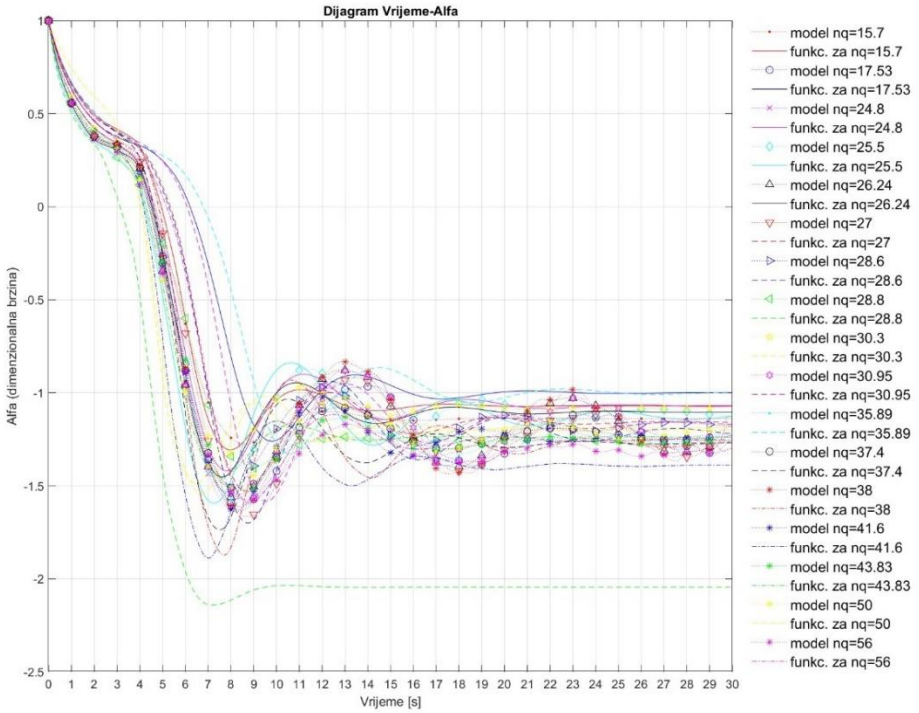
Na dijagramu koji je prikazan na Slici 786 prikazana je promjena protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 785. Prikaz promjene pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 786. Prikaz promjene protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 787. Prikaz promjene brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 787 prikazana je promjena brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu prikazanom na Slici 785, vidi se da do pada pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi nakon 2 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku izmuđu pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od 4 m.v.s do 17 m.v.s. Dok maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 5 sekunde i 10 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq* (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa), i variraju u opsegu od 137 m.v.s do 90 m.v.s, i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju i jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 786, vidi se da do pada protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 4 sekunde i 8 sukunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu protok ima

najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od - 0.4 m^3/s do - 0.75 m^3/s. Dok maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 9 sekunde i 13 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -0.7 m^3/s do 0.1 m^3/s, i u ovom dijelu jasno je izražen uticaj specifične brzine – *nq* na promjenu protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 787, vidi se da do pada brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) na pumpi dolazi u intervalu između 6 sekunde i 9.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu brzina rotacije pumpe ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti i one variraju u ospegu od -1.25 (bezdimenziona brzina rotacije) do –2.1 (bezdimenziona brzina rotacije). Dok maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi dolazi u intervalu između 10 sekunde i 14 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -2.02 (bezdimenziona brzina rotacije) do -0.8 (bezdimenziona brzina rotacije), i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu brzine rotacije na pumpi, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Takođe najvažniji cilj ove doktorske disertacije je da se pokaže koliko se dobro poklapaju rezultati dobijeni proračunom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (kada su svi dobijeni rezultati zajedno prikazani na dijagramima na Slikama 785, 786, 787), za svih 17 specifičnih brzina – *nq*, (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa na ovom pumpnom postrojenju).

U (Prilogu – P18) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za sedamnest specifičnih brzina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* - (Univerzalne jednačine iz Varijante 7 – Ovaj primjere je urađen sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku).

9.3 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 8 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

Za proračun prelaznih procesa koristi se pumpno postrojenje u kojem su instalisane dvije pumpe, kompletni tehnički podaci ovog postrojenja su navedeni u Tabeli 18, šematski prikaz ovog pumpnog postrojenja je prikazan na Slici 788. Podaci za ovo pumpno postrojenje su preuzeti iz knjige – Chaudhry, M. H. (1979) - *Applied hydraulic transients* **[3]**.

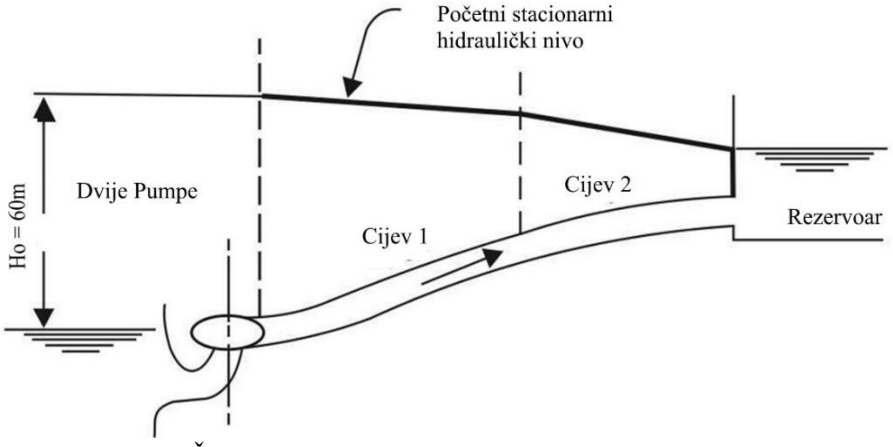
Proračun prelaznih procesa koji se odvijaju u ovom pumpnom postrojenju (gdje su instalisane dvije pumpe) tokom rasterećivanja opterećenja sa pumpe izvršeno je u numeričkom modelu koji je razvio autor ove doktorske disertacije u programu Matlab (za razvijanje ovog numeričkog modela je korišćena je metoda karakteristika - *MOC*). Kao ulazne podatke u ovom numeričkom modelu autor je koristio podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunajvanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**), takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu autor koristi podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (iz Varijante 8 - Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku) za razne vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53, *nq* = 24.8, *nq* = 26.24, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 30.95, *nq* = 35.89, *nq* = 38, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7, *nq* = 25.5, *nq* = 28.8, *nq* = 30.3, *nq* = 37.4).

Rezultati proračuna prelaznih procesa prikazani su na dijagramima na Slikama 789, 790 i 791. Na ovim dijagramima prikazane su promjene pada, protoka, brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina – *nq*.

Tabela 18. Tehničke karakteristike komponenti pumpnog postrojenja.

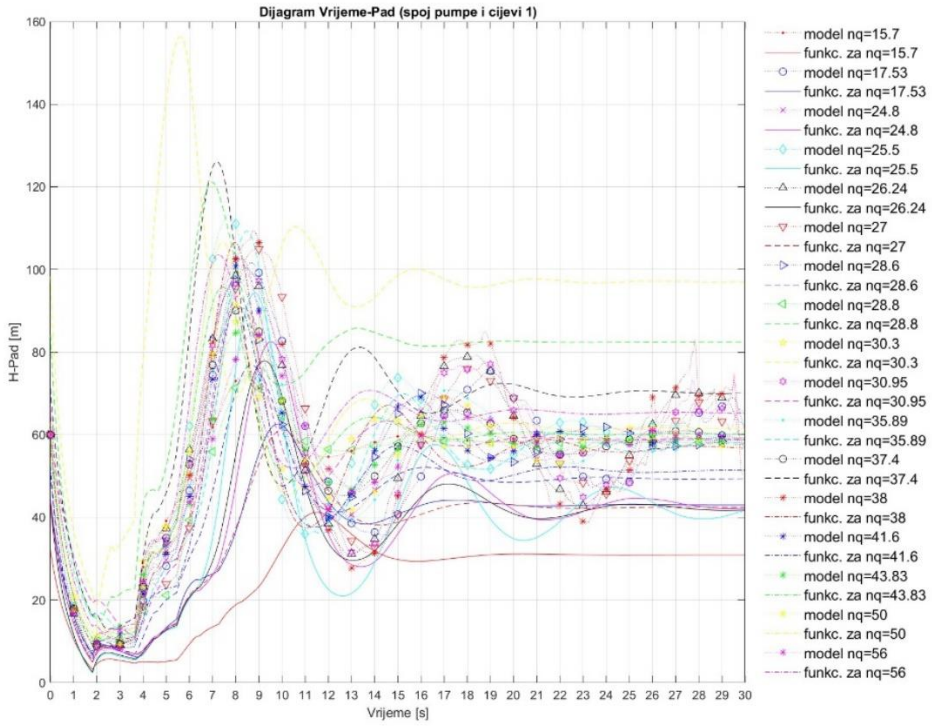
Cijevovod 1 – Q_1 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s
Cijevovod 1 – a_1 (brzina poremećajnog talasa)	900 m/s
Cjevovod 1 – f_1 (koeficijent trenja)	0.01
Cjevovod 1 – D_{1p} (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 1 – L_1 (dužina cjevovoda)	450 m

Cjevovod 2 – Q_2 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s
Cjevovod 2 – a_2 (brzina poremećajnog talasa)	1100 m/s
Cjevovod 2 – f_2 (koeficijent trenja)	0.012
Cjevovod 2 – $D_{2\,p}$ (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 2 – L_2 (dužina cjevovoda)	550 m
Stepen efikasnosti pumpe - η	0.84
Moment inercije pumpe - WR^2	16.85 kg•m^2
Nominalna brzina rotacije pumpe – n^*	1100 rpm
Nominalni pad na pumpi – H^*	60 m
Nominlani protok na pumpi – Q^*	0.25 m^3/s

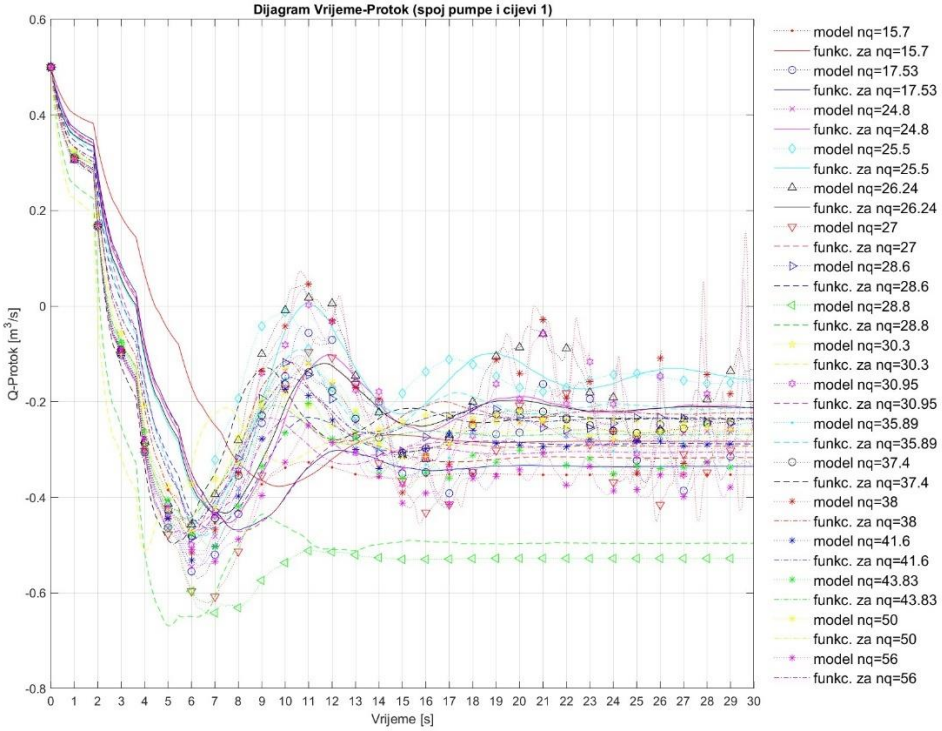


Slika 788. Šematski prikaz komponenti pumpnog postrojenja.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 789 prikazana je promjena pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*. Na dijagramu koji je prikazan na Slici 790 prikazana je promjena protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

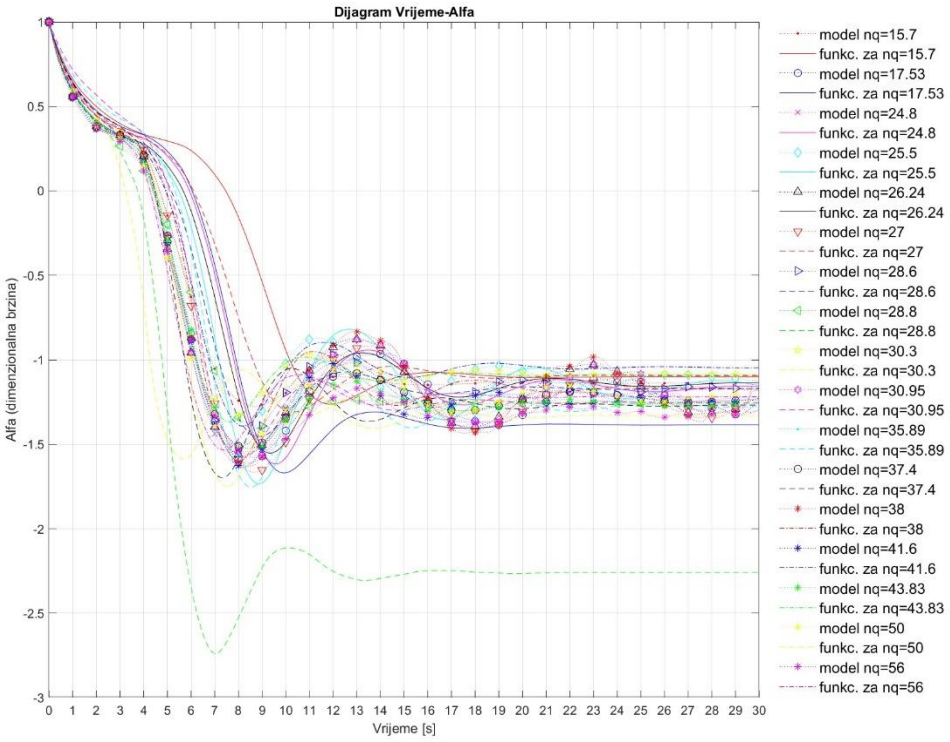


Slika 789. Prikaz promjene pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 790. Prikaz promjene protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 791 prikazana je promjena brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 791. Prikaz promjene brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu prikazanom na Slici 789, vidi se da do pada pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi nakon 1.8 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku izmuđu pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od 5 m.v.s do 18 m.v.s. Dok maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 6 sekunde i 10.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq* (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa), i variraju u opsegu od 155 m.v.s do 75 m.v.s, i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju i jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 790, vidi se da do pada protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 4.5 sekunde i 8.5 sukunde od početka

prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu protok ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od - 0.38 m^3/s do - 0.65 m^3/s. Dok maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 9 sekunde i 13.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -0.5 m^3/s do 0.08 m^3/s, i u ovom dijelu jasno je izražen uticaj specifične brzine – *nq* na promjenu protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 791, vidi se da do pada brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) na pumpi dolazi u intervalu između 6.5 sekunde i 10 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu brzina rotacije pumpe ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti i one variraju u ospegu od -1.3 (bezdimenziona brzina rotacije) do –2.7 (bezdimenziona brzina rotacije). Dok maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi dolazi u intervalu između 10.5 sekunde i 14.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -2.1 (bezdimenziona brzina rotacije) do -0.75 (bezdimenziona brzina rotacije), i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu brzine rotacije na pumpi, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Takođe najvažniji cilj ove doktorske disertacije je da se pokaže koliko se dobro poklapaju rezultati dobijeni proračunom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (kada su svi dobijeni rezultati zajedno prikazani na dijagramima na Slikama 789, 790, 791), za svih 17 specifičnih brzina – *nq*, (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa na ovom pumpnom postrojenju).

U (Prilogu – P19) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za sedamnest specifičnih brzina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* - (*Univerzalne jednačine* iz Varijante 8 – Ovaj primjere je urađen sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku).

9.4 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 9 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

Za proračun prelaznih procesa koristi se pumpno postrojenje u kojem su instalisane dvije pumpe, kompletni tehnički podaci ovog postrojenja su navedeni u Tabeli 19, šematski prikaz ovog pumpnog postrojenja je prikazan na Slici 792. Podaci za ovo pumpno postrojenje su preuzeti iz knjige – Chaudhry, M. H. (1979) - *Applied hydraulic transients* **[3]**.

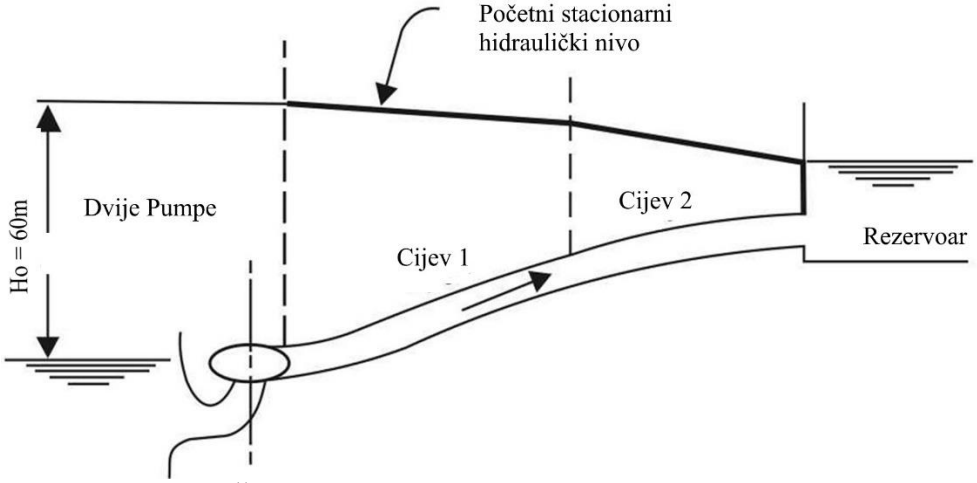
Proračun prelaznih procesa koji se odvijaju u ovom pumpnom postrojenju (gdje su instalisane dvije pumpe) tokom rasterećivanja opterećenja sa pumpe izvršeno je u numeričkom modelu koji je razvio autor ove doktorske disertacije u programu Matlab (za razvijanje ovog numeričkog modela je korišćena je metoda karakteristika - *MOC*). Kao ulazne podatke u ovom numeričkom modelu autor je koristio podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunajvanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**), takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu autor koristi podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (iz Varijante 9 - Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda za *Wm* karakteristiku) za razne vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53, *nq* = 24.8, *nq* = 26.24, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 30.95, *nq* = 35.89, *nq* = 38, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7, *nq* = 25.5, *nq* = 28.8, *nq* = 30.3, *nq* = 37.4).

Rezultati proračuna prelaznih procesa prikazani su na dijagramima na Slikama 793, 794 i 795. Na ovim dijagramima prikazane su promjene pada, protoka, brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina – *nq*.

Tabela 19. Tehničke karakteristike komponenti pumpnog postrojenja.

Cijevovod 1 – Q_1 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s
Cijevovod 1 – a_1 (brzina poremećajnog talasa)	900 m/s
Cjevovod 1 – f_1 (koeficijent trenja)	0.01
Cjevovod 1 – D_{1p} (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 1 – L_1 (dužina cjevovoda)	450 m
Cjevovod 2 – Q_2 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s

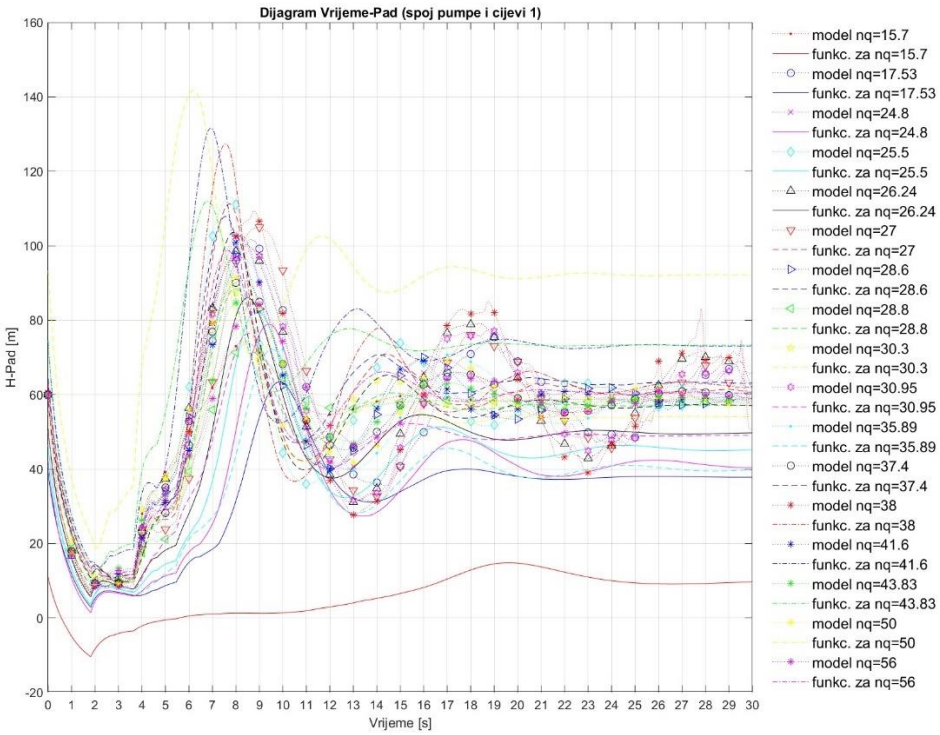
Cjevovod 2 – a_2 (brzina poremećajnog talasa)	1100 m/s
Cjevovod 2 – f_2 (koeficijent trenja)	0.012
Cjevovod 2 – $D_{2\,p}$ (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 2 – L_2 (dužina cjevovoda)	550 m
Stepen efikasnosti pumpe - η	0.84
Moment inercije pumpe - WR^2	16.85 kg•m^2
Nominalna brzina rotacije pumpe – n^*	1100 rpm
Nominalni pad na pumpi – H^*	60 m
Nominlani protok na pumpi – Q^*	0.25 m^3/s



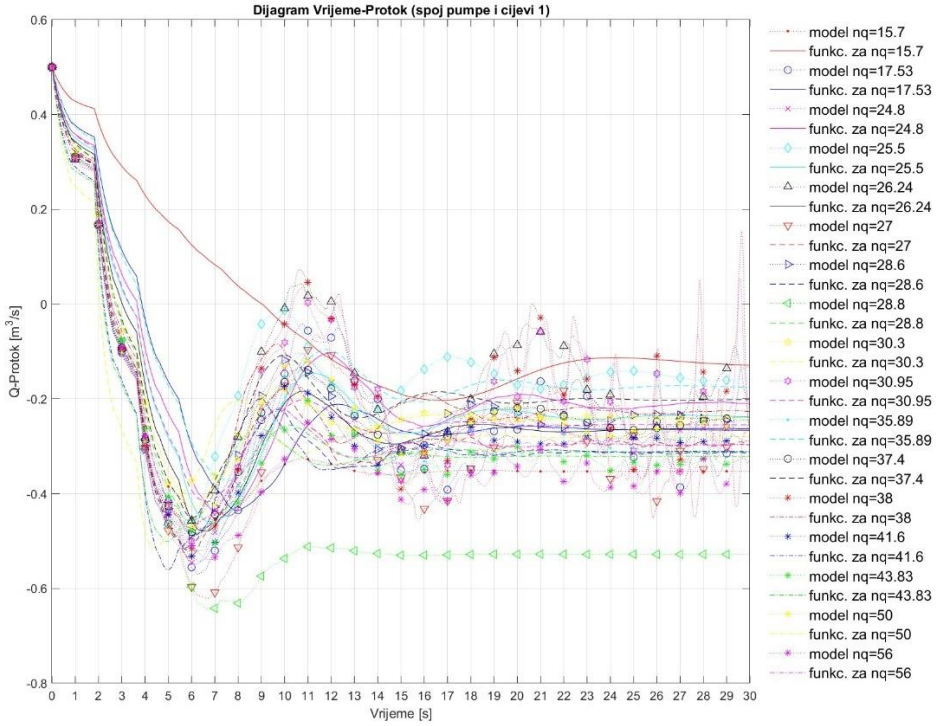
Slika 792. Šematski prikaz komponenti pumpnog postrojenja.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 793 prikazana je promjena pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 794 prikazana je promjena protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

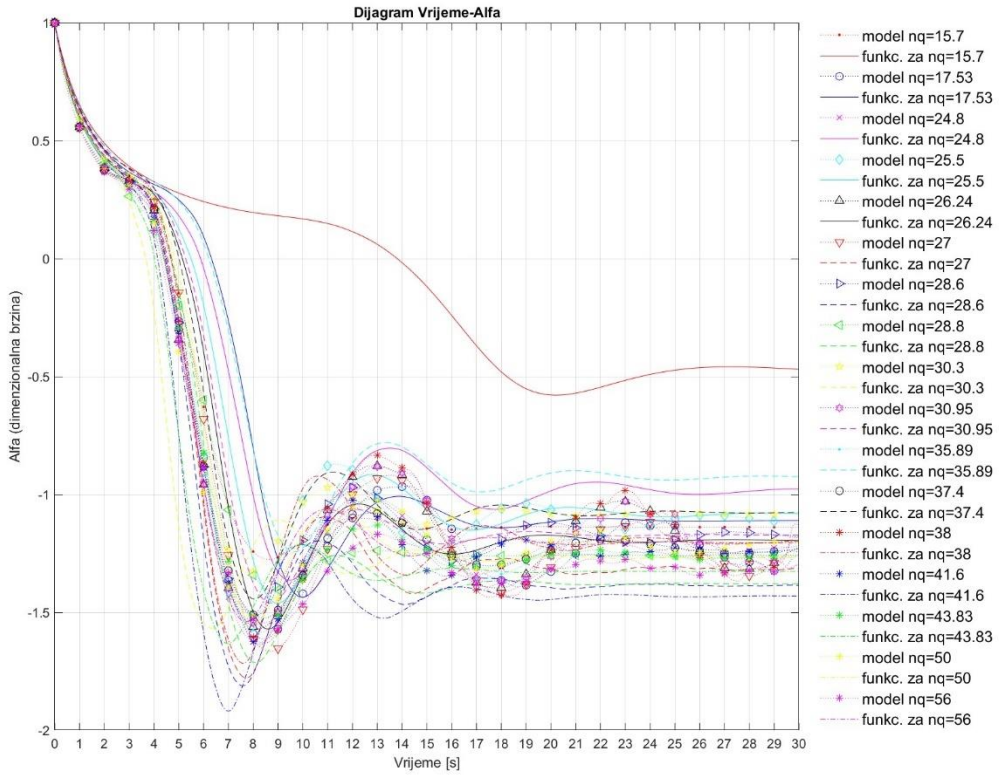


Slika 793. Prikaz promjene pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 794. Prikaz promjene protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 795 prikazana je promjena brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 795. Prikaz promjene brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu prikazanom na Slici 793, vidi se da do pada pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi nakon 1.9 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku izmuđu pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od -10 m.v.s do 16 m.v.s. Dok maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 6 sekunde i 9.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq* (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa), i variraju u opsegu od 140 m.v.s do 65 m.v.s, i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju i jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 794, vidi se da do pada protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 5 sekunde i 8 sukunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu protok ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od - 0.2 m^3/s do - 0.63 m^3/s. Dok maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 9 sekunde i 13.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -0.3 m^3/s do 0.1 m^3/s, i u ovom dijelu jasno je izražen uticaj specifične brzine – *nq* na promjenu protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 795, vidi se da do pada brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) na pumpi dolazi u intervalu između 6 sekunde i 10.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu brzina rotacije pumpe ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti i one variraju u ospegu od -0.55 (bezdimenziona brzina rotacije) do –1.9 (bezdimenziona brzina rotacije). Dok maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi dolazi u intervalu između 10.5 sekunde i 14.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -0.8 (bezdimenziona brzina rotacije) do -0.45 (bezdimenziona brzina rotacije), i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu brzine rotacije na pumpi, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Takođe najvažniji cilj ove doktorske disertacije je da se pokaže koliko se dobro poklapaju rezultati dobijeni proračunom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (kada su svi dobijeni rezultati zajedno prikazani na dijagramima na Slikama 793, 794, 795), za svih 17 specifičnih brzina – *nq*, (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa na ovom pumpnom postrojenju).

U (Prilogu – P20) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za sedamnest specifičnih brzina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* - (*Univerzalne jednačine* iz Varijante 9 – Ovaj primjere je urađen sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda za *Wm* karakteristiku).

9.5 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 10 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

Za proračun prelaznih procesa koristi se pumpno postrojenje u kojem su instalisane dvije pumpe, kompletni tehnički podaci ovog postrojenja su navedeni u Tabeli 20, šematski prikaz ovog pumpnog postrojenja je prikazan na Slici 796. Podaci za ovo pumpno postrojenje su preuzeti iz knjige – Chaudhry, M. H. (1979) - *Applied hydraulic transients* **[3]**.

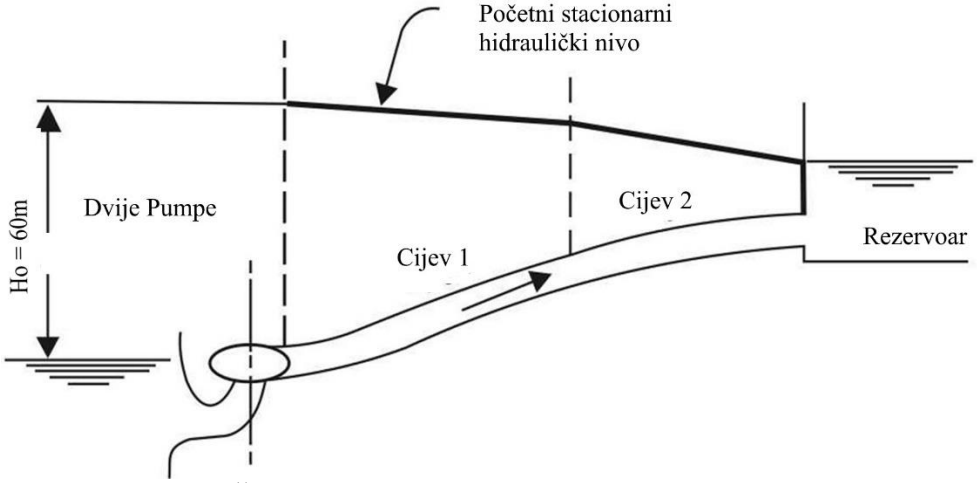
Proračun prelaznih procesa koji se odvijaju u ovom pumpnom postrojenju (gdje su instalisane dvije pumpe) tokom rasterećivanja opterećenja sa pumpe izvršeno je u numeričkom modelu koji je razvio autor ove doktorske disertacije u programu Matlab (za razvijanje ovog numeričkog modela je korišćena je metoda karakteristika - *MOC*). Kao ulazne podatke u ovom numeričkom modelu autor je koristio podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunajvanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**), takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu autor koristi podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (iz Varijante 10 - Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku) za razne vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53, *nq* = 24.8, *nq* = 26.24, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 30.95, *nq* = 35.89, *nq* = 38, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7, *nq* = 25.5, *nq* = 28.8, *nq* = 30.3, *nq* = 37.4).

Rezultati proračuna prelaznih procesa prikazani su na dijagramima na Slikama 797, 798 i 799. Na ovim dijagramima prikazane su promjene pada, protoka, brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina – *nq*.

Tabela 20. Tehničke karakteristike komponenti pumpnog postrojenja.

Cijevovod 1 – Q_1 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s
Cijevovod 1 – a_1 (brzina poremećajnog talasa)	900 m/s
Cjevovod 1 – f_1 (koeficijent trenja)	0.01
Cjevovod 1 – D_{1p} (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 1 – L_1 (dužina cjevovoda)	450 m
Cjevovod 2 – Q_2 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s

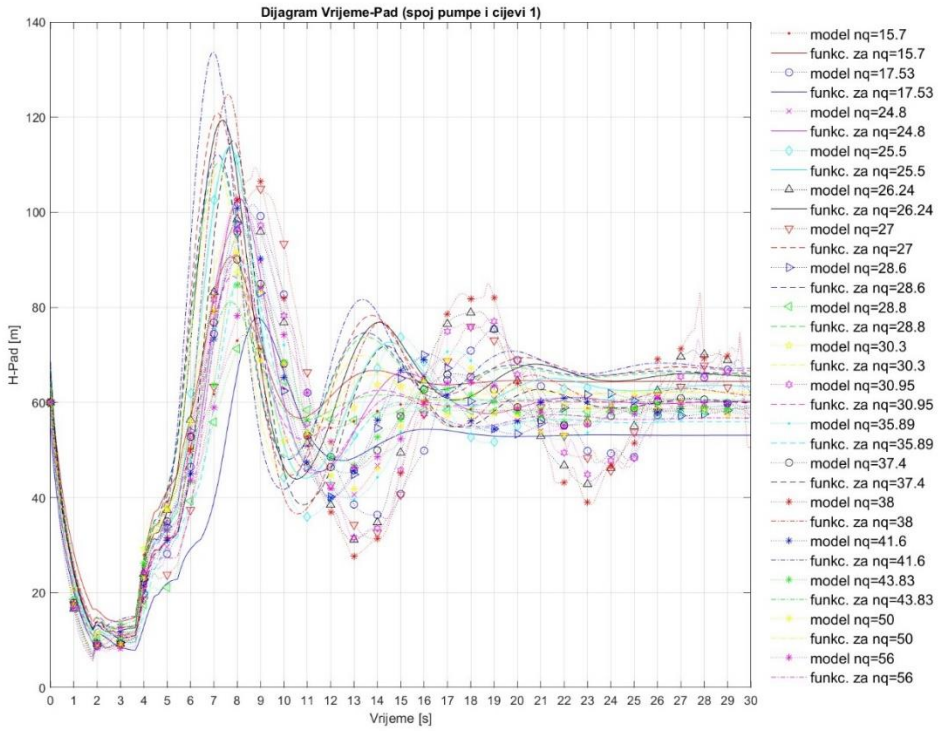
Cjevovod 2 – a_2 (brzina poremećajnog talasa)	1100 m/s
Cjevovod 2 – f_2 (koeficijent trenja)	0.012
Cjevovod 2 – $D_{2\,p}$ (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 2 – L_2 (dužina cjevovoda)	550 m
Stepen efikasnosti pumpe - η	0.84
Moment inercije pumpe - WR^2	16.85 kg•m^2
Nominalna brzina rotacije pumpe – n^*	1100 rpm
Nominalni pad na pumpi – H^*	60 m
Nominlani protok na pumpi – Q^*	0.25 m^3/s



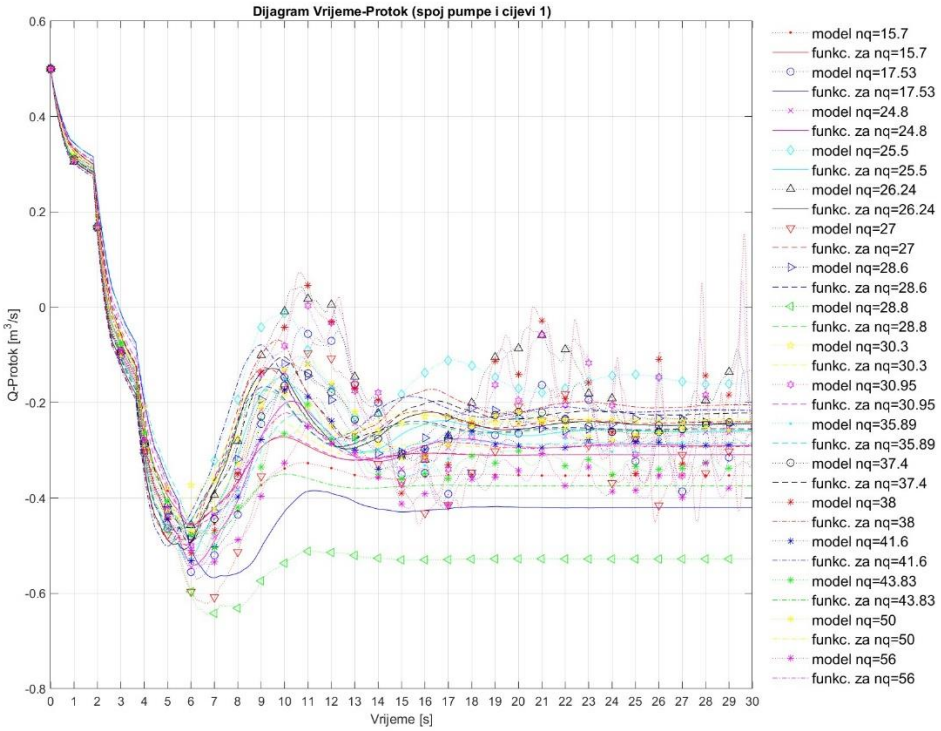
Slika 796. Šematski prikaz komponenti pumpnog postrojenja.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 797 prikazana je promjena pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 798 prikazana je promjena protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

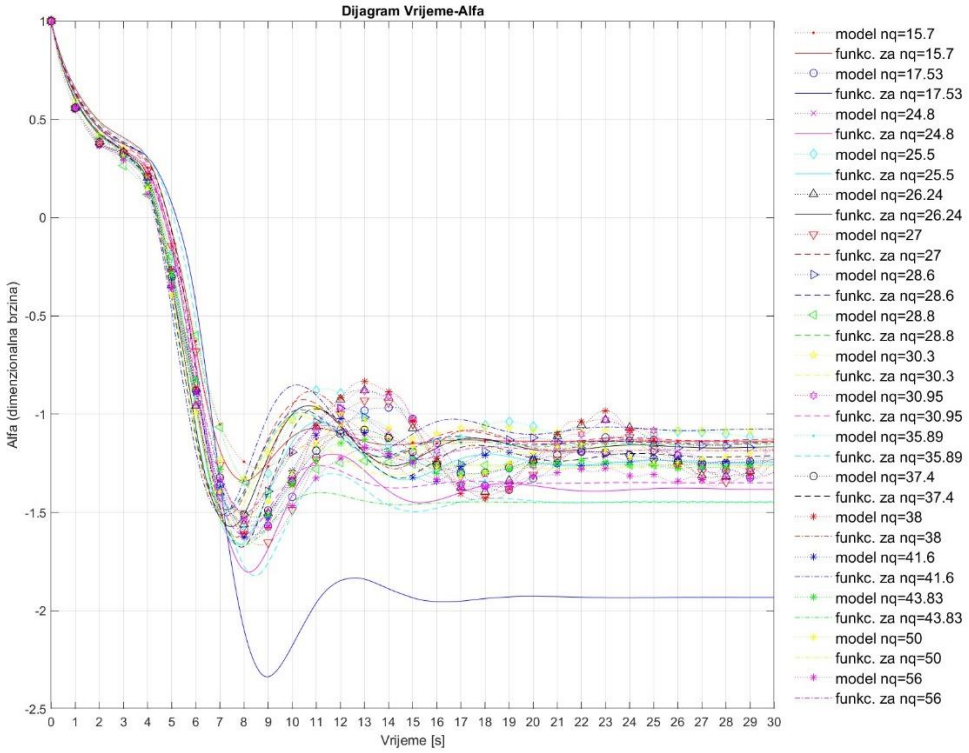


Slika 797. Prikaz promjene pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 798. Prikaz promjene protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 799 prikazana je promjena brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 799. Prikaz promjene brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu prikazanom na Slici 797, vidi se da do pada pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi nakon 2 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku izmuđu pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od 8 m.v.s do 14 m.v.s. Dok maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 6.5 sekunde i 9.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq* (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa), i variraju u opsegu od 135 m.v.s do 75 m.v.s, i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju i jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 798, vidi se da do pada protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 5 sekunde i 7.5 sukunde od početka

prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu protok ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od - 0.43 m^3/s do - 0.67 m^3/s. Dok maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 8.5 sekunde i 12.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -0.39 m^3/s do 0.09 m^3/s, i u ovom dijelu jasno je izražen uticaj specifične brzine – *nq* na promjenu protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 799, vidi se da do pada brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) na pumpi dolazi u intervalu između 7 sekunde i 9.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu brzina rotacije pumpe ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti i one variraju u ospegu od -1.25 (bezdimenziona brzina rotacije) do –2.3 (bezdimenziona brzina rotacije). Dok maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi dolazi u intervalu između 9.5 sekunde i 14 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -1.8 (bezdimenziona brzina rotacije) do -0.75 (bezdimenziona brzina rotacije), i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu brzine rotacije na pumpi, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Takođe najvažniji cilj ove doktorske disertacije je da se pokaže koliko se dobro poklapaju rezultati dobijeni proračunom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (kada su svi dobijeni rezultati zajedno prikazani na dijagramima na Slikama 797, 798, 799), za svih 17 specifičnih brzina – *nq*, (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa na ovom pumpnom postrojenju).

U (Prilogu – P21) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za sedamnest specifičnih brzina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* - (*Univerzalne jednačine* iz Varijante 10 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku).

9.6 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 11 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

Za proračun prelaznih procesa koristi se pumpno postrojenje u kojem su instalisane dvije pumpe, kompletni tehnički podaci ovog postrojenja su navedeni u Tabeli 21, šematski prikaz ovog pumpnog postrojenja je prikazan na Slici 800. Podaci za ovo pumpno postrojenje su preuzeti iz knjige – Chaudhry, M. H. (1979) - *Applied hydraulic transients* **[3]**.

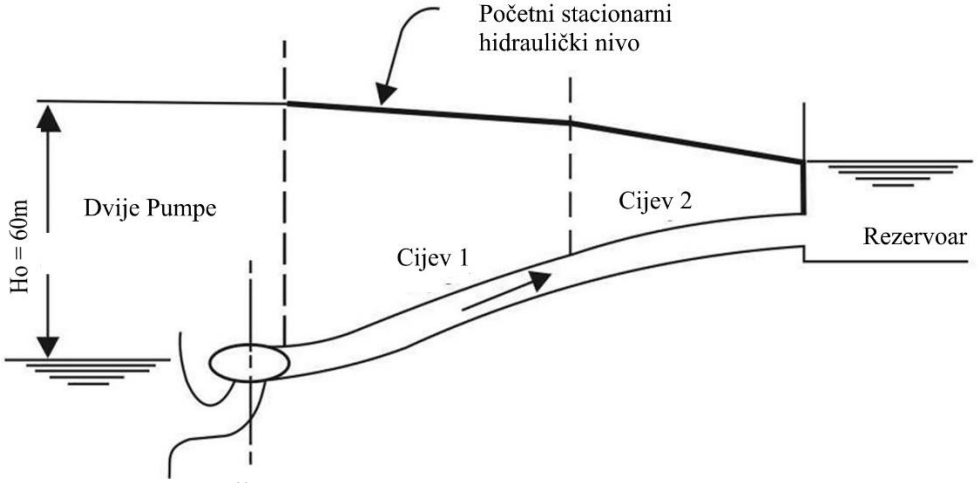
Proračun prelaznih procesa koji se odvijaju u ovom pumpnom postrojenju (gdje su instalisane dvije pumpe) tokom rasterećivanja opterećenja sa pumpe izvršeno je u numeričkom modelu koji je razvio autor ove doktorske disertacije u programu Matlab (za razvijanje ovog numeričkog modela je korišćena je metoda karakteristika - *MOC*). Kao ulazne podatke u ovom numeričkom modelu autor je koristio podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunajvanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**), takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu autor koristi podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (iz Varijante 11 - Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku) za razne vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53, *nq* = 24.8, *nq* = 26.24, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 30.95, *nq* = 35.89, *nq* = 38, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7, *nq* = 25.5, *nq* = 28.8, *nq* = 30.3, *nq* = 37.4).

Rezultati proračuna prelaznih procesa prikazani su na dijagramima na Slikama 801, 802 i 803. Na ovim dijagramima prikazane su promjene pada, protoka, brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina – *nq*.

Tabela 21. Tehničke karakteristike komponenti pumpnog postrojenja.

Cijevovod 1 – Q_1 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s
Cijevovod 1 – a_1 (brzina poremećajnog talasa)	900 m/s
Cjevovod 1 – f_1 (koeficijent trenja)	0.01
Cjevovod 1 – D_{1p} (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 1 – L_1 (dužina cjevovoda)	450 m
Cjevovod 2 – Q_2 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s

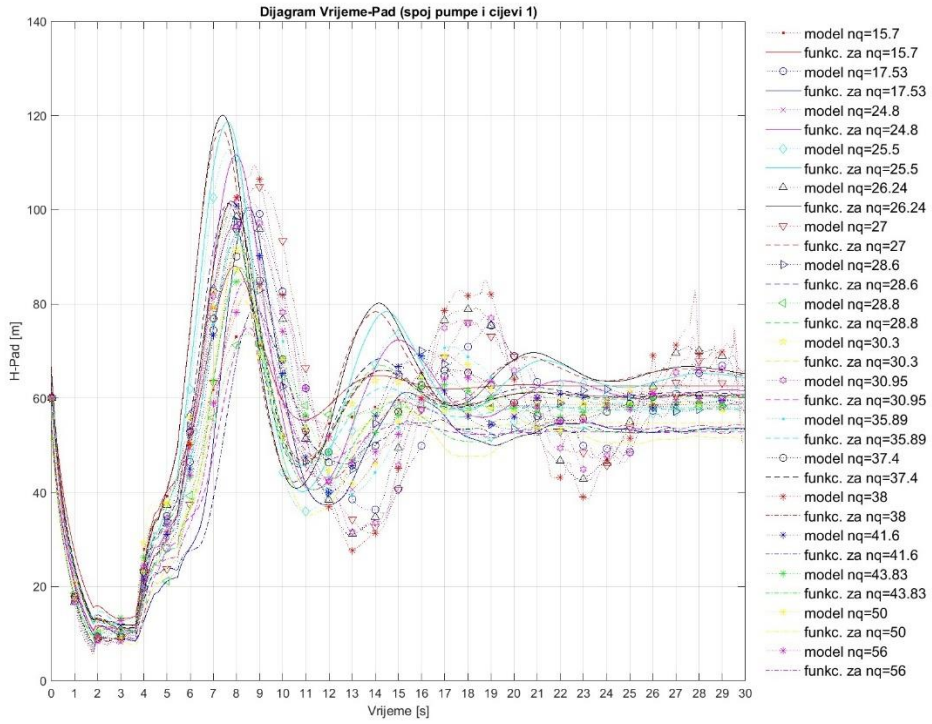
Cjevovod 2 – a_2 (brzina poremećajnog talasa)	1100 m/s
Cjevovod 2 – f_2 (koeficijent trenja)	0.012
Cjevovod 2 – $D_{2\,p}$ (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 2 – L_2 (dužina cjevovoda)	550 m
Stepen efikasnosti pumpe - η	0.84
Moment inercije pumpe - WR^2	16.85 kg•m^2
Nominalna brzina rotacije pumpe – n^*	1100 rpm
Nominalni pad na pumpi – H^*	60 m
Nominlani protok na pumpi – Q^*	0.25 m^3/s



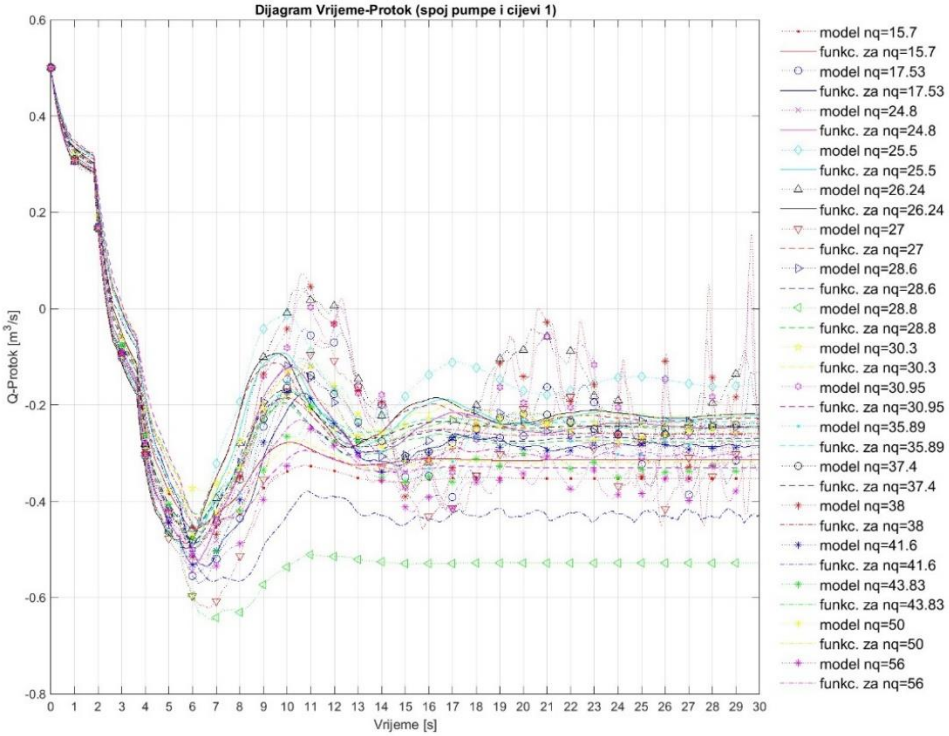
Slika 800. Šematski prikaz komponenti pumpnog postrojenja.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 801 prikazana je promjena pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 802 prikazana je promjena protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

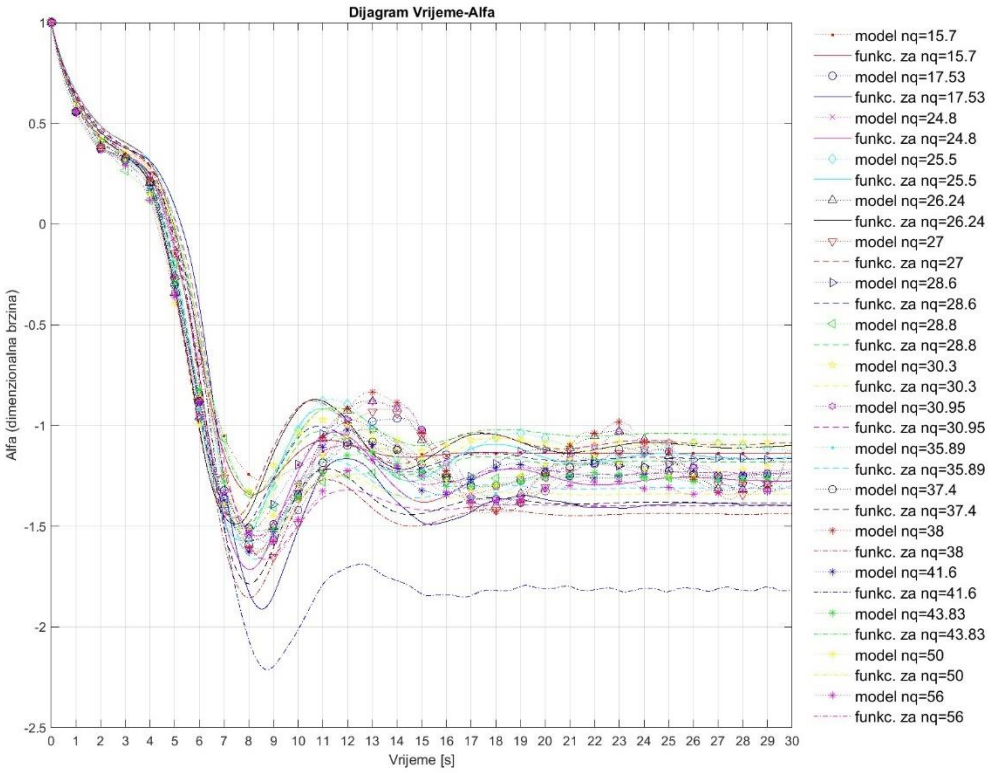


Slika 801. Prikaz promjene pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 802. Prikaz promjene protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 803 prikazana je promjena brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 803. Prikaz promjene brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu prikazanom na Slici 801, vidi se da do pada pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi nakon 2.1 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku izmuđu pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od 6 m.v.s do 13 m.v.s. Dok maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 7 sekunde i 10 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq* (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa), i variraju u opsegu od 120 m.v.s do 74 m.v.s, i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju i jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 802, vidi se da do pada protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 5.5 sekunde i 8 sukunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu protok ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku izmuđu pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od - 0.42 m^3/s do - 0.63 m^3/s. Dok maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 8 sekunde i 13 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -0.48 m^3/s do 0.08 m^3/s, i u ovom dijelu jasno je izražen uticaj specifične brzine – *nq* na promjenu protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 803, vidi se da do pada brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) na pumpi dolazi u intervalu između 7.5 sekunde i 9 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu brzina rotacije pumpe ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti i one variraju u ospegu od -1.3 (bezdimenziona brzina rotacije) do –2.23 (bezdimenziona brzina rotacije). Dok maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi dolazi u intervalu između 10 sekunde i 13.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -1.7 (bezdimenziona brzina rotacije) do -0.8 (bezdimenziona brzina rotacije), i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu brzine rotacije na pumpi, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Takođe najvažniji cilj ove doktorske disertacije je da se pokaže koliko se dobro poklapaju rezultati dobijeni proračunom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (kada su svi dobijeni rezultati zajedno prikazani na dijagramima na Slikama 801, 802, 803), za svih 17 specifičnih brzina – *nq*, (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa na ovom pumpnom postrojenju).

U (Prilogu – P22) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za sedamnest specifičnih brzina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* - (*Univerzalne jednačine* iz Varijante 11 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku).

9.7 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 12 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

Za proračun prelaznih procesa koristi se pumpno postrojenje u kojem su instalisane dvije pumpe, kompletni tehnički podaci ovog postrojenja su navedeni u Tabeli 22, šematski prikaz ovog pumpnog postrojenja je prikazan na Slici 804. Podaci za ovo pumpno postrojenje su preuzeti iz knjige – Chaudhry, M. H. (1979) - *Applied hydraulic transients* **[3]**.

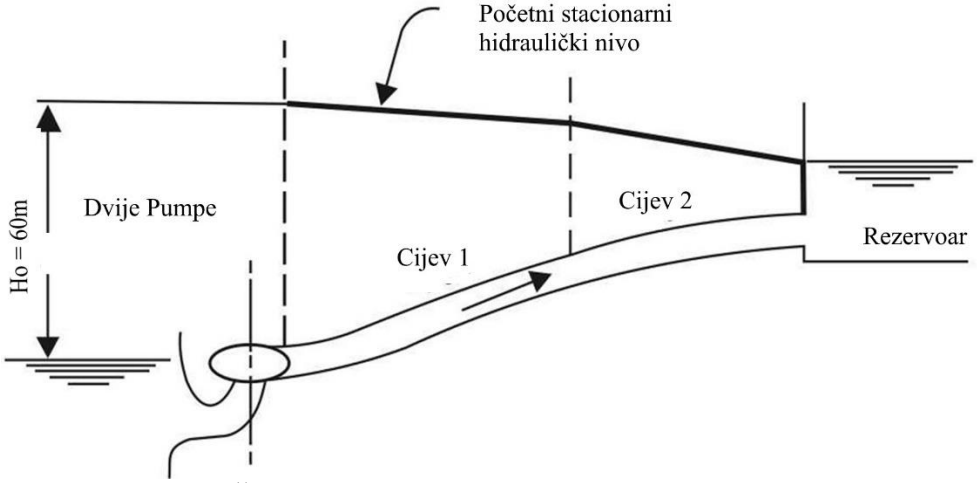
Proračun prelaznih procesa koji se odvijaju u ovom pumpnom postrojenju (gdje su instalisane dvije pumpe) tokom rasterećivanja opterećenja sa pumpe izvršeno je u numeričkom modelu koji je razvio autor ove doktorske disertacije u programu Matlab (za razvijanje ovog numeričkog modela je korišćena je metoda karakteristika - *MOC*). Kao ulazne podatke u ovom numeričkom modelu autor je koristio podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunajvanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**, dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 **[5]**; Kittredge CP 1956 **[7]**), takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu autor koristi podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (iz Varijante 12 - Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku) za razne vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53, *nq* = 24.8, *nq* = 26.24, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 30.95, *nq* = 35.89, *nq* = 38, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7, *nq* = 25.5, *nq* = 28.8, *nq* = 30.3, *nq* = 37.4).

Rezultati proračuna prelaznih procesa prikazani su na dijagramima na Slikama 805, 806 i 807. Na ovim dijagramima prikazane su promjene pada, protoka, brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina – *nq*.

Tabela 22. Tehničke karakteristike komponenti pumpnog postrojenja.

Cijevovod 1 – Q_1 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s
Cijevovod 1 – a_1 (brzina poremećajnog talasa)	900 m/s
Cjevovod 1 – f_1 (koeficijent trenja)	0.01
Cjevovod 1 – D_{1p} (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 1 – L_1 (dužina cjevovoda)	450 m
Cjevovod 2 – Q_2 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s

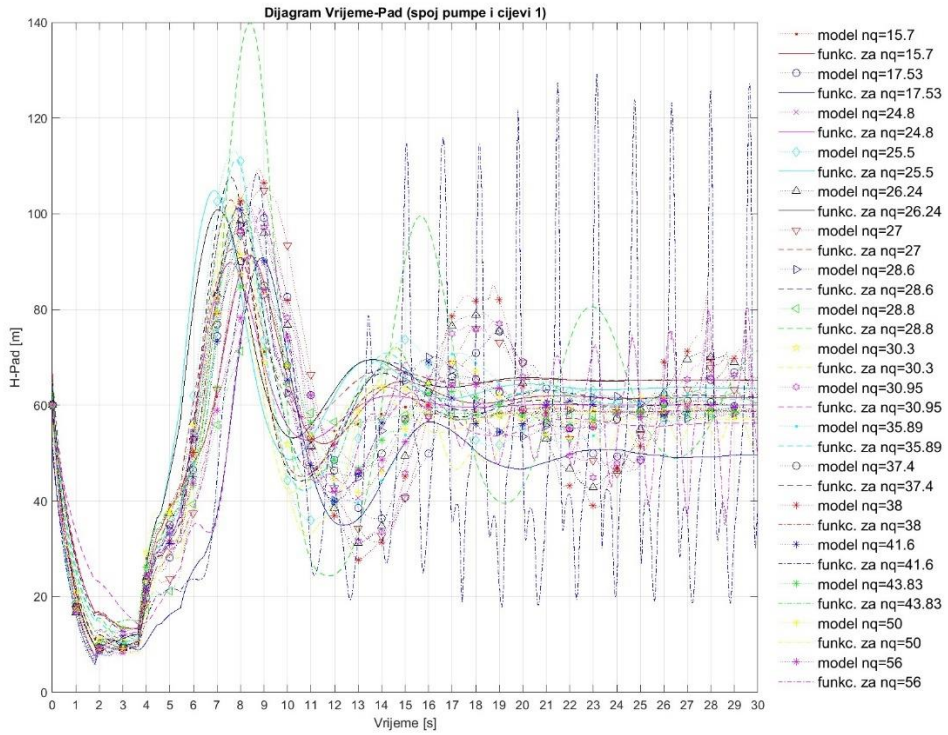
Cjevovod 2 – a_2 (brzina poremećajnog talasa)	1100 m/s
Cjevovod 2 – f_2 (koeficijent trenja)	0.012
Cjevovod 2 – $D_{2\,p}$ (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 2 – L_2 (dužina cjevovoda)	550 m
Stepen efikasnosti pumpe - η	0.84
Moment inercije pumpe - WR^2	16.85 kg•m^2
Nominalna brzina rotacije pumpe – n^*	1100 rpm
Nominalni pad na pumpi – H^*	60 m
Nominlani protok na pumpi – Q^*	0.25 m^3/s



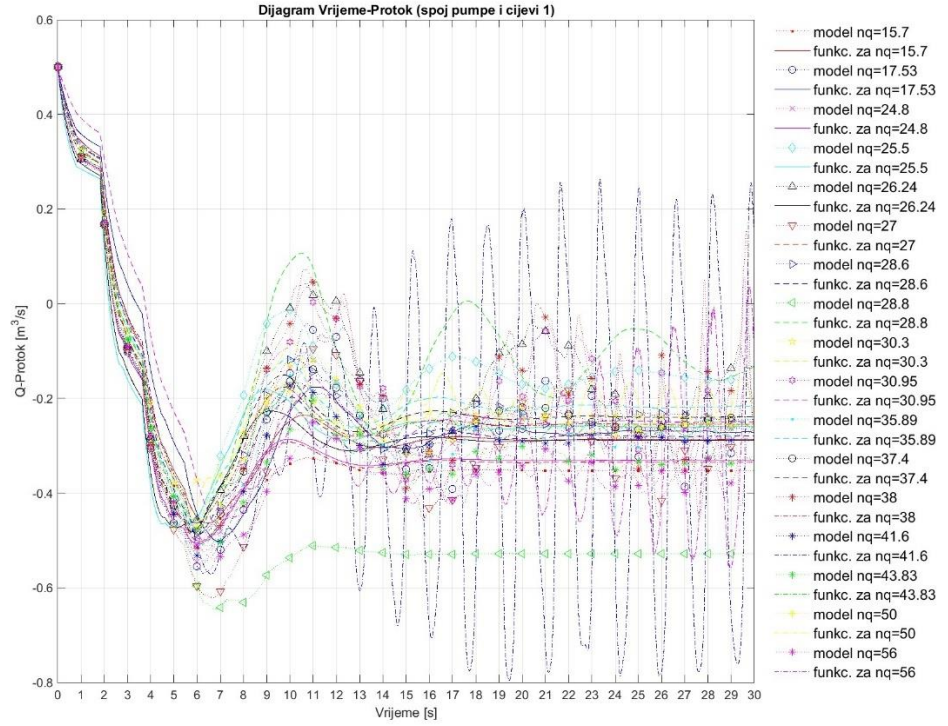
Slika 804. Šematski prikaz komponenti pumpnog postrojenja.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 805 prikazana je promjena pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 806 prikazana je promjena protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

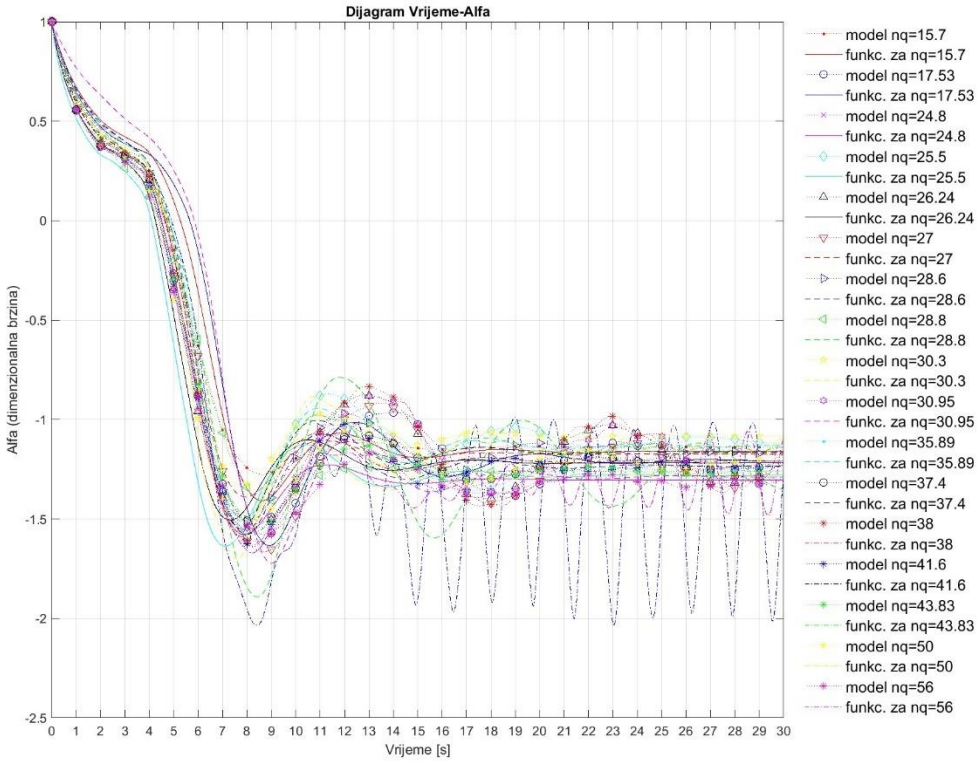


Slika 805. Prikaz promjene pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 806. Prikaz promjene protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 807 prikazana je promjena brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 807. Prikaz promjene brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu prikazanom na Slici 805, vidi se da do pada pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi nakon 2.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku izmuđu pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od 6.5 m.v.s do 14 m.v.s. Dok maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 6.5 sekunde i 9.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq* (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa), i variraju u opsegu od 140 m.v.s do 85 m.v.s, i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju i jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 806, vidi se da do pada protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 6 sekunde i 7.5 sukunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu protok ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od - 0.47 m^3/s do - 0.65 m^3/s. Dok maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 8.5 sekunde i 13.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -0.51 m^3/s do 0.11 m^3/s, i u ovom dijelu jasno je izražen uticaj specifične brzine – *nq* na promjenu protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 807, vidi se da do pada brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) na pumpi dolazi u intervalu između 7 sekunde i 9.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu brzina rotacije pumpe ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti i one variraju u ospegu od -1.25 (bezdimenziona brzina rotacije) do –2.05 (bezdimenziona brzina rotacije). Dok maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi dolazi u intervalu između 10.5 sekunde i 14 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -1.3 (bezdimenziona brzina rotacije) do -0.75 (bezdimenziona brzina rotacije), i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu brzine rotacije na pumpi, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Takođe najvažniji cilj ove doktorske disertacije je da se pokaže koliko se dobro poklapaju rezultati dobijeni proračunom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (kada su svi dobijeni rezultati zajedno prikazani na dijagramima na Slikama 805, 806, 807), za svih 17 specifičnih brzina – *nq*, (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa na ovom pumpnom postrojenju).

U (Prilogu – P23) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za sedamnest specifičnih brzina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* - (*Univerzalne jednačine* iz Varijante 12 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku).

9.8 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 13 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

Za proračun prelaznih procesa koristi se pumpno postrojenje u kojem su instalisane dvije pumpe, kompletni tehnički podaci ovog postrojenja su navedeni u Tabeli 23, šematski prikaz ovog pumpnog postrojenja je prikazan na Slici 808. Podaci za ovo pumpno postrojenje su preuzeti iz knjige – Chaudhry, M. H. (1979) - *Applied hydraulic transients* [3].

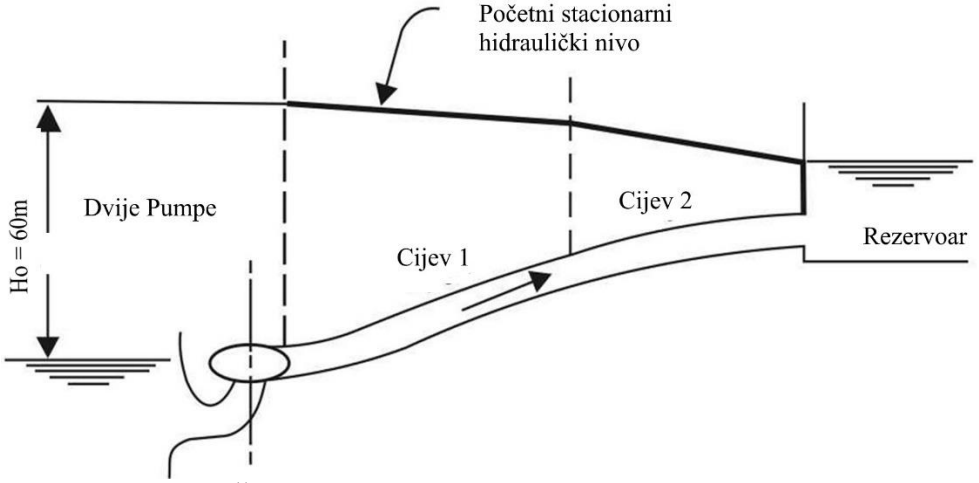
Proračun prelaznih procesa koji se odvijaju u ovom pumpnom postrojenju (gdje su instalisane dvije pumpe) tokom rasterećivanja opterećenja sa pumpe izvršeno je u numeričkom modelu koji je razvio autor ove doktorske disertacije u programu Matlab (za razvijanje ovog numeričkog modela je korišćena je metoda karakteristika - *MOC*). Kao ulazne podatke u ovom numeričkom modelu autor je koristio podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunajvanjem modelskih krivih Q_{11}, n_{11}, M_{11} za različite vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7 [5]; *nq* = 25.5 [5]; *nq* = 28.8 [5]; *nq* = 30.3 [5]; *nq* = 37.4 [7], dobijene iz radova Brown RJ, Rogers DC 1980 [5]; Kittredge CP 1956 [7]), takođe kao ulazni podaci u ovom numeričkom modelu autor koristi podatke za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (iz Varijante 13 - Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku) za razne vrijednosti specifične brzine – *nq* (12 modela radijalnih pumpnih-turbina sa sledećim *nq* – *nq* = 17.53, *nq* = 24.8, *nq* = 26.24, *nq* = 27, *nq* = 28.6, *nq* = 30.95, *nq* = 35.89, *nq* = 38, *nq* = 41.6, *nq* = 43.83, *nq* = 50, *nq* = 56; i pet modela radijalnih pumpi sa sledećim *nq* – *nq* = 15.7, *nq* = 25.5, *nq* = 28.8, *nq* = 30.3, *nq* = 37.4).

Rezultati proračuna prelaznih procesa prikazani su na dijagramima na Slikama 809, 810 i 811. Na ovim dijagramima prikazane su promjene pada, protoka, brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina – *nq*.

Tabela 23. Tehničke karakteristike komponenti pumpnog postrojenja.

Cijevovod 1 – Q_1 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s
Cijevovod 1 – a_1 (brzina poremećajnog talasa)	900 m/s
Cjevovod 1 – f_1 (koeficijent trenja)	0.01
Cjevovod 1 – D_{1p} (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 1 – L_1 (dužina cjevovoda)	450 m
Cjevovod 2 – Q_2 (protok u cjevovodu)	0.5 m^3/s

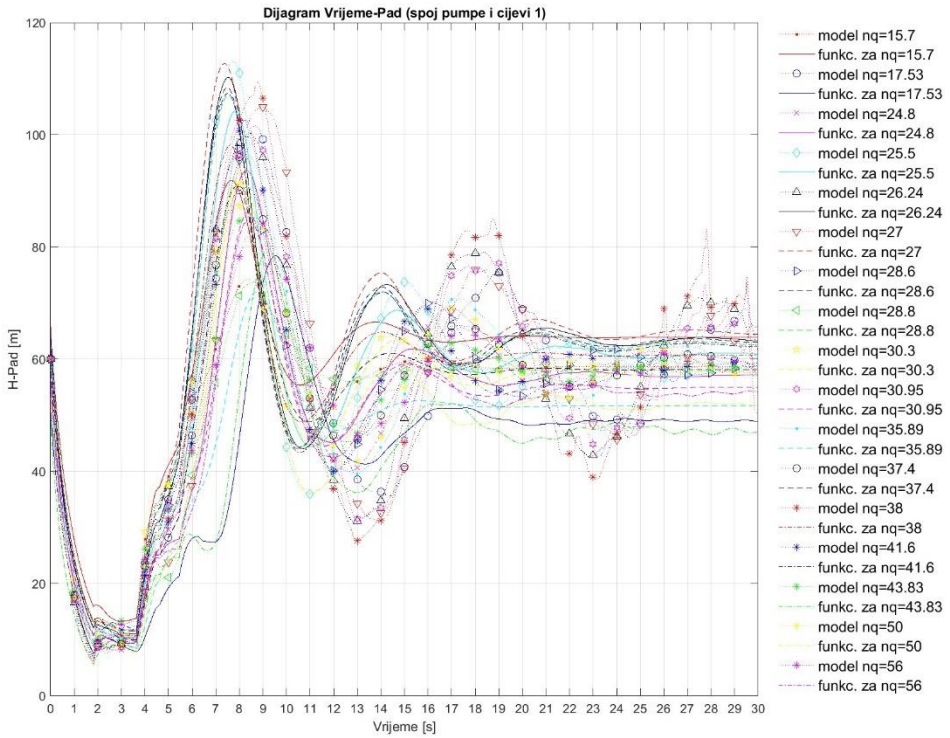
Cjevovod 2 – a_2 (brzina poremećajnog talasa)	1100 m/s
Cjevovod 2 – f_2 (koeficijent trenja)	0.012
Cjevovod 2 – $D_{2\,p}$ (prečnik cjevovoda)	0.75 m
Cjevovod 2 – L_2 (dužina cjevovoda)	550 m
Stepen efikasnosti pumpe - η	0.84
Moment inercije pumpe - WR^2	16.85 kg•m^2
Nominalna brzina rotacije pumpe – n^*	1100 rpm
Nominalni pad na pumpi – H^*	60 m
Nominlani protok na pumpi – Q^*	0.25 m^3/s



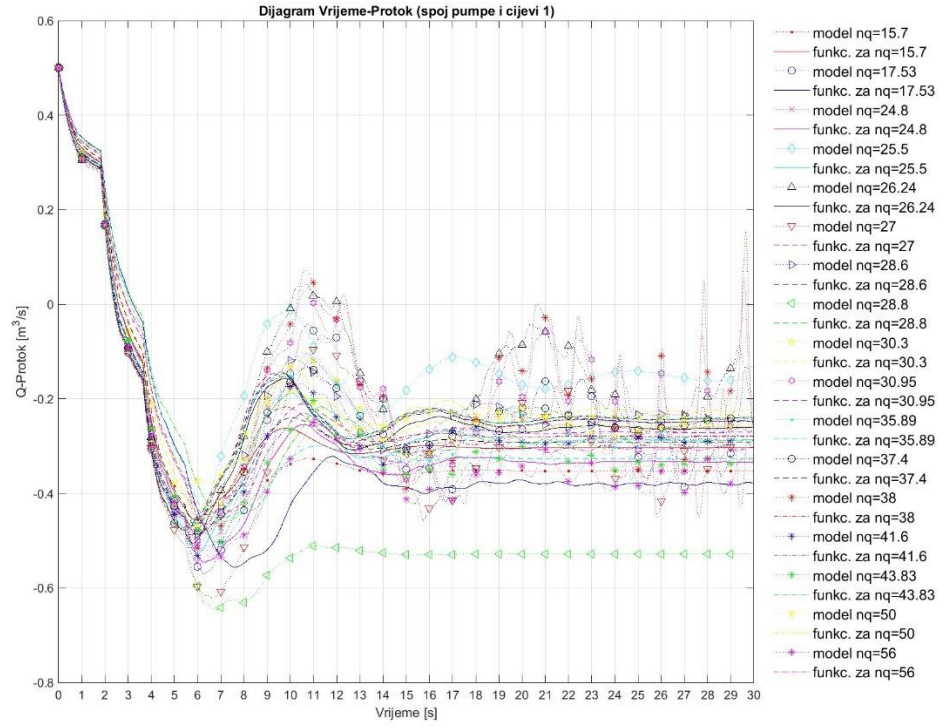
Slika 808. Šematski prikaz komponenti pumpnog postrojenja.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 809 prikazana je promjena pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 810 prikazana je promjena protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

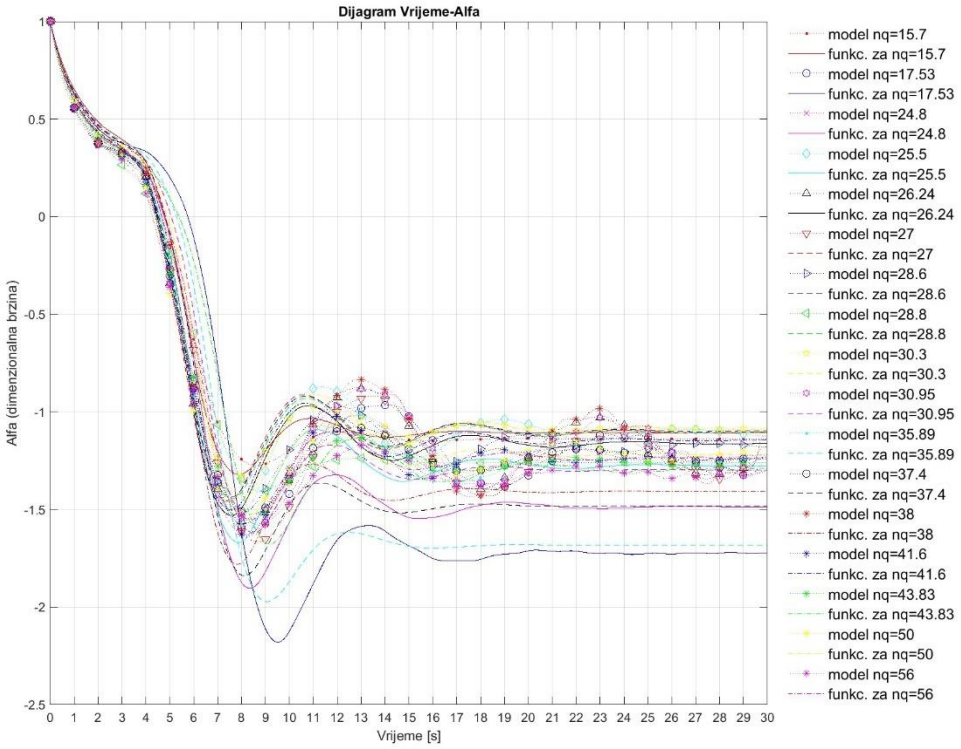


Slika 809. Prikaz promjene pada tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 810. Prikaz promjene protoka tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu koji je prikazan na Slici 811 prikazana je promjena brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1), i izvršeno je poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.



Slika 811. Prikaz promjene brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i poređenje dobijenih rezultata za 17 različitih specifičnih brzina - *nq*.

Na dijagramu prikazanom na Slici 809, vidi se da do pada pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi nakon 2.7 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku izmuđu pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od 7.5 m.v.s do 15 m.v.s. Dok maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 7 sekunde i 10 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq* (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa), i variraju u opsegu od 115 m.v.s do 73 m.v.s, i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu pritiska na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju i jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 810, vidi se da do pada protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 5.5 sekunde i 8 sukunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu protok ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost pritiska na konekciji-presjeku izmuđu pumpe i cjevovoda 1 ima približno vrijednosti u granicama od - 0.41 m^3/s do - 0.69 m^3/s. Dok maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 dolazi u intervalu između 9 sekunde i 13 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1 ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -0.53 m^3/s do 0.07 m^3/s, i u ovom dijelu jasno je izražen uticaj specifične brzine – *nq* na promjenu protoka na konekciji-presjeku između pumpe i cjevovoda 1, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije je da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Na dijagramu prikazanom na Slici 811, vidi se da do pada brzine rotacije (bezdimenziona brzina rotacije) na pumpi dolazi u intervalu između 7.5 sekunde i 10 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i u ovom vremenskom intervalu brzina rotacije pumpe ima najmanju vrijednost, i da za svih 17 specicfičnih brzina - *nq* ova minimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti i one variraju u ospegu od -1.28 (bezdimenziona brzina rotacije) do –2.20 (bezdimenziona brzina rotacije). Dok maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi dolazi u intervalu između 10 sekunde i 14.5 sekunde od početka prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i ova maksimalna vrijednost brzine rotacije na pumpi ima različite vrijednosti za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, i varira u opsegu od -1.7 (bezdimenziona brzina rotacije) do -0.80 (bezdimenziona brzina rotacije), i u ovom dijelu je jasno izražen uticaj of specifične brzine – *nq* na promjenu brzine rotacije na pumpi, tokom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju jedan od glavnih ciljeva ove doktorske disertacije da se prikaže koliki je uticaj specifične brzine – *nq* na prelazne procese na pumpnom postrojenju.

Takođe najvažniji cilj ove doktorske disertacije je da se pokaže koliko se dobro poklapaju rezultati dobijeni proračunom prelaznih procesa na pumpnom postrojenju (kada su svi dobijeni rezultati zajedno prikazani na dijagramima na Slikama 809, 810, 811), za svih 17 specifičnih brzina – *nq*, (za svaki od 17 specifičnih brzina – *nq*, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike*, i zatim su svi ovi podaci za *Wh* i *Wm* karakteristike korišteni kao ulazni podaci u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa na ovom pumpnom postrojenju).

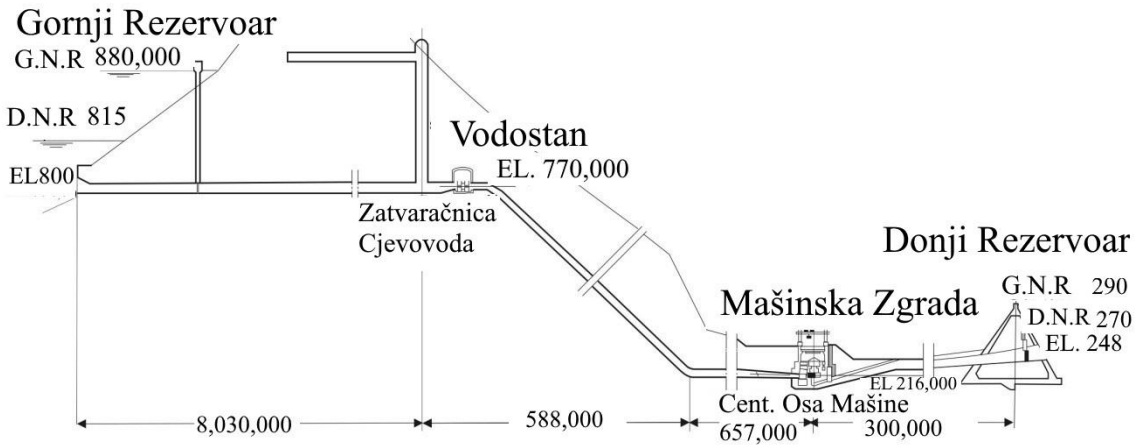
U (Prilogu – P24) ove doktorske disertacije nalazi se kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za sedamnest specifičnih brzina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* - (*Univerzalne jednačine* iz Varijante 13 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku).

10. Uticaj specifične brzine pumpe-turbine na hidraulične prelazne procese

10.1 Opis PSP Bajina Bašta

Prvi agregat na PSP Bajina Bašta, koja se nalazi u Srbiji, pušten je u rad Juna 1980. godine; u to vrijeme ova PSP je imala najveći pad na svijetu od 600 m. Bajina Bašta je akumulaciono-derivatno postrojenje čiji se gornji rezervoar nalazi u planini Tari, a donji rezervoar je rijeci Drini, koja je akumulacioni izvor za PSP Bajina Bašta. Veza između gornjeg i donjeg rezervoara je ostvarena cjevovodnim sistemom, a mašinska hala je opremljena sa dvije pumpe-turbine. Sistem cjevovoda se sastoji od sledećih komponenti: gornje ulazno-izlazne građevine, smještene u gornjem rezervoaru; tunel dug 8 km (prečnika 6,3 m) koji povezuje gornji rezervoar sa gornjim cjevovodom; vodostana visine 141 m; zatvarača na cjevovodu; podzemnog gornjeg dijela cjevovoda (sastoji se od kosog dijela dužine 738 m i prečnika 4,8 m nagnutog pod uglom od 45° i horizontalnog dijela dužine 635 m i prečnika 4,2 m) koji povezuje gornji rezervoar sa pumpnim turbinama i mašinskom zgradom; donji cjevovod (314 m dužine i 7 m u prečniku) djelimično je smješten pod zemljom, a dijelom prolazi kroz postojeću branu, donji cjevovod povezuje mašinsku zgradu sa donjom izlazno-ulaznom građevinom; i donju izlazno-ulaznu građevina koja se nalazi u donjem rezervoaru PSP na uzvodnoj padini postojeće betonske brane HE Bajina Bašta. Sve gore navedene komponente su prikazane na Slici 812.

Prema osnovnim tehničkim podacima PSP Bajina Bašta, postrojenje ima ukupnu instalisanu snagu od 630 MW (dva agregata po 315 MW), prosečnu godišnju proizvodnju od 1070 GWh, korisnu zapreminu akumulacije $150x10^6$ m^3, maksimalni neto pad od 600 m, I instalisani protok 126 m^3/s.

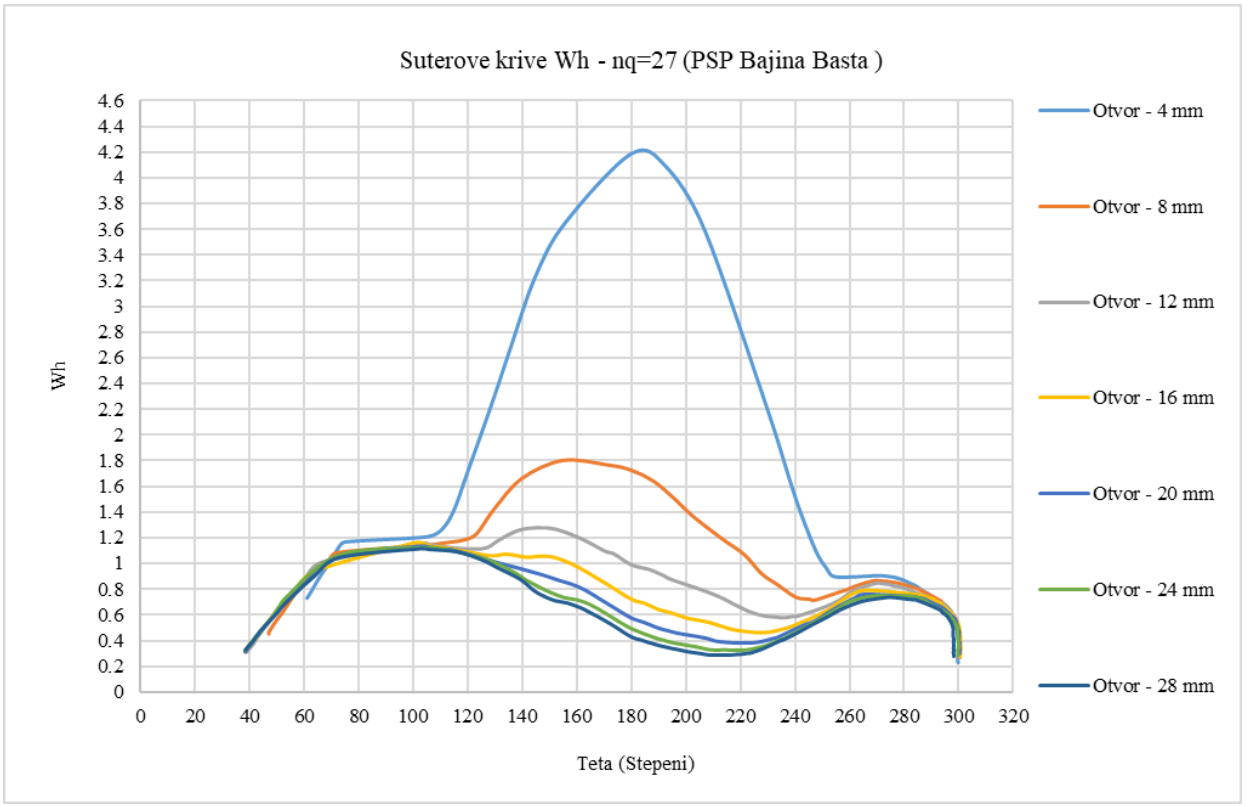


Slika 812. PSP Bajina Basta - dispozicija sistema.

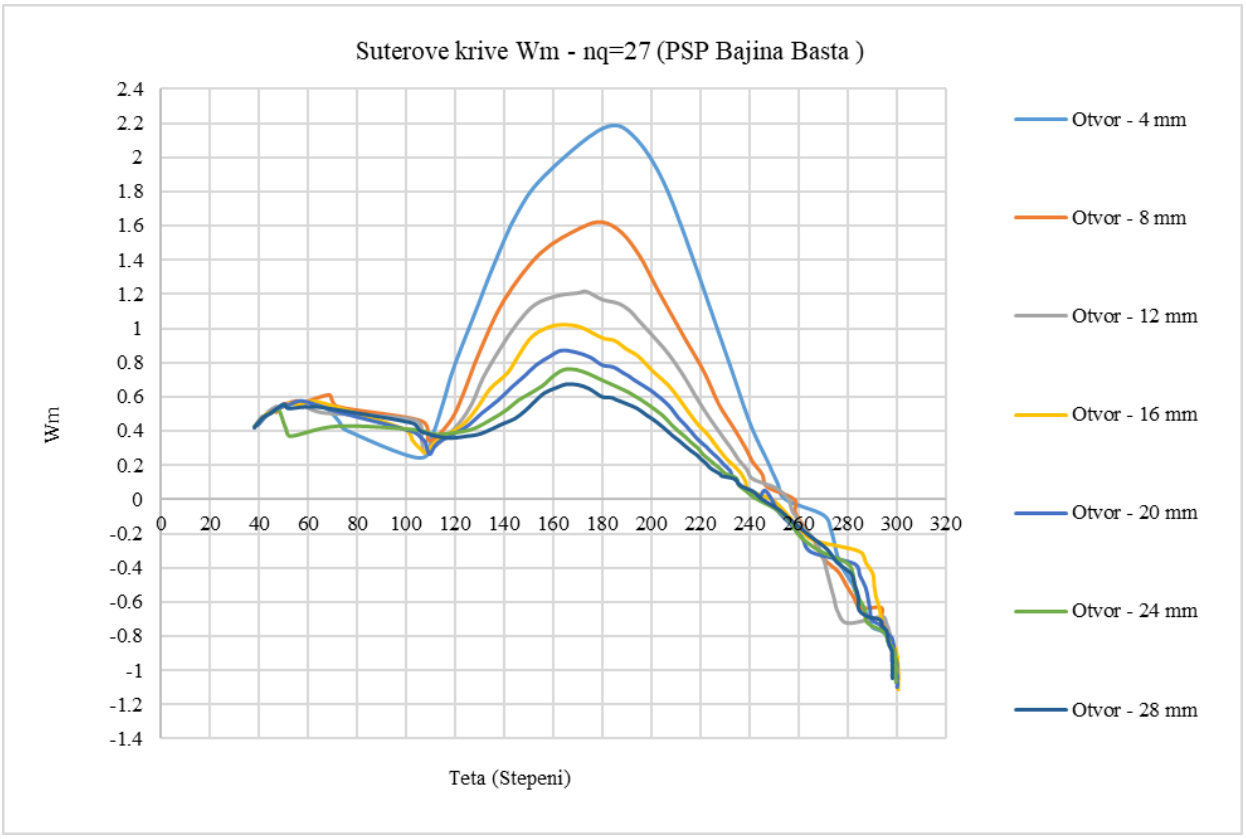
10.2 4Q Karakteristike predstavljene sa Wh i Wm Suterovim krivima za tri modela pumpnih-turbina nq = 27, nq = 38 i nq = 50

Krive performansi koje odgovaraju za 3 specifične brzine pumpnih-turbina korišćene su u ovom dijelu doktorske disertacije. Suterove krive prikazane na Slikama 813, 814, 815, 816, 817 i 818 su dobijene pretvaranjem *4Q* karakteristika Q_{11}, n_{11} i M_{11} (za različite otvore lopatica sprovodnog aparata) i *4Q* karakteristike Q_{11}, n_{11} i M_{11} zasnivaju se na podacima dobijenim na laboratorijskih ispitivanja modela. Kompletan postupak preračunavanja podataka je predstavljen u prethodnim poglavljima ove doktorske disertacije, gdje su *Wh* i *Wm* Suterove krive takođe predstavljene za šesnaest modela pumpe-turbine i dvadeset i jednog modela pumpe. Opisi

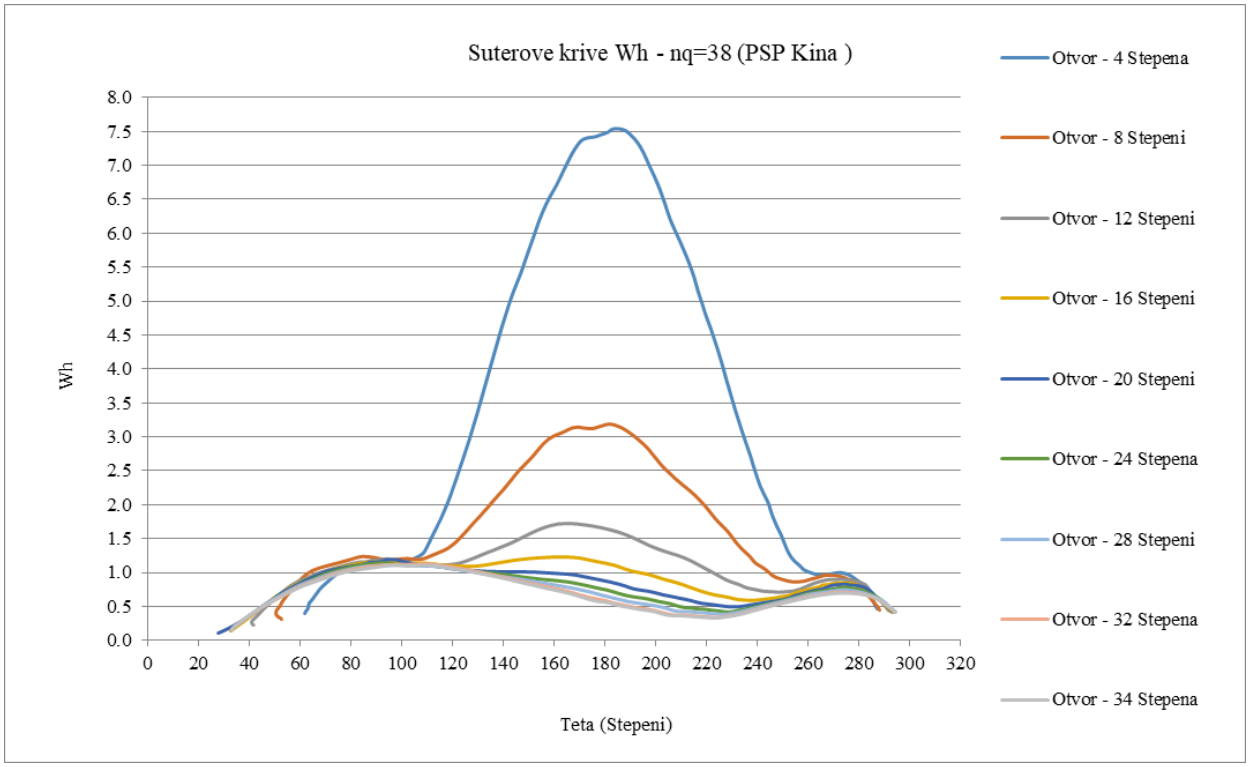
laboratorijskih ispitivanja modela i metoda za dobijanje *4Q* karakteristika Q_{11}, n_{11} i M_{11} mogu se vidjeti takođe u prethodnim poglavljima ove doktorske disertacije.



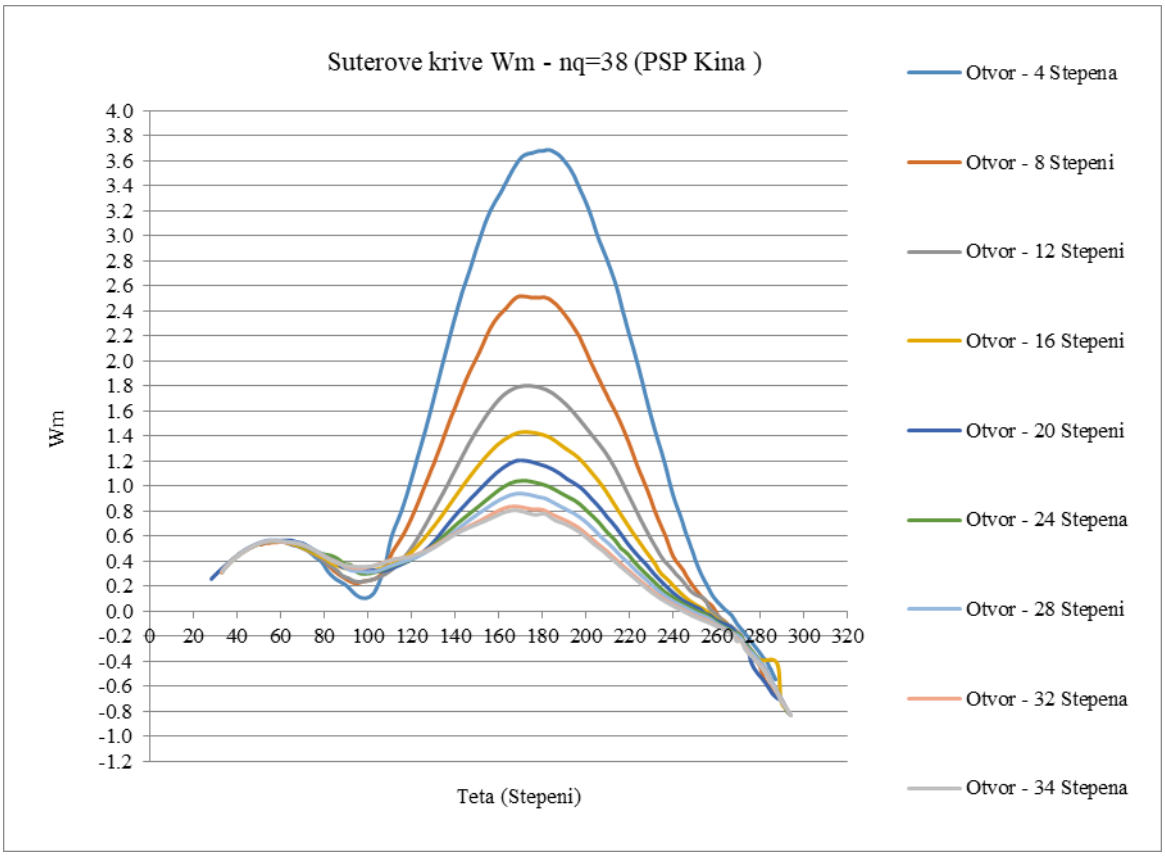
Slika 813. *Wh* Suterova kriva za pumpu-turbinu *nq* = 27 na PSP Bajina Bašta.



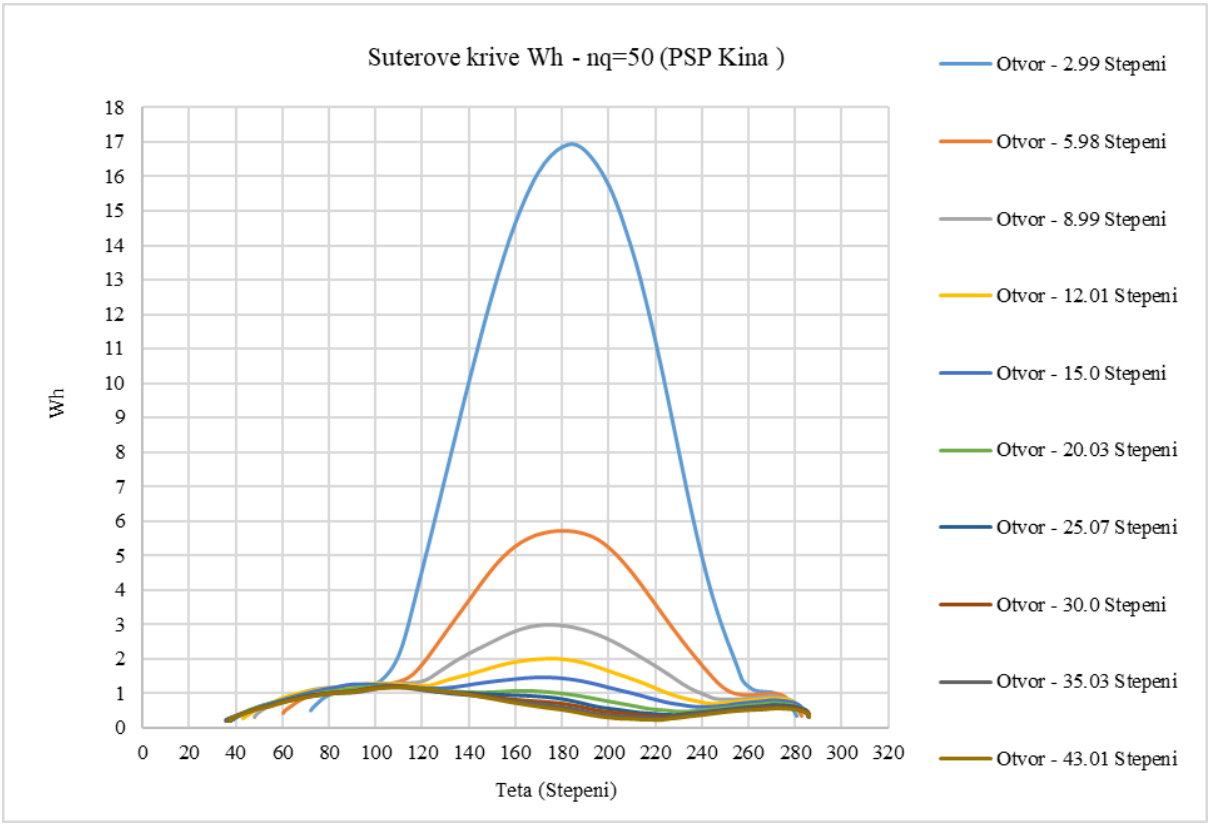
Slika 814. Wm Suterova kriva za pumpu-turbinu nq=27 na PSP Bajina Bašta.



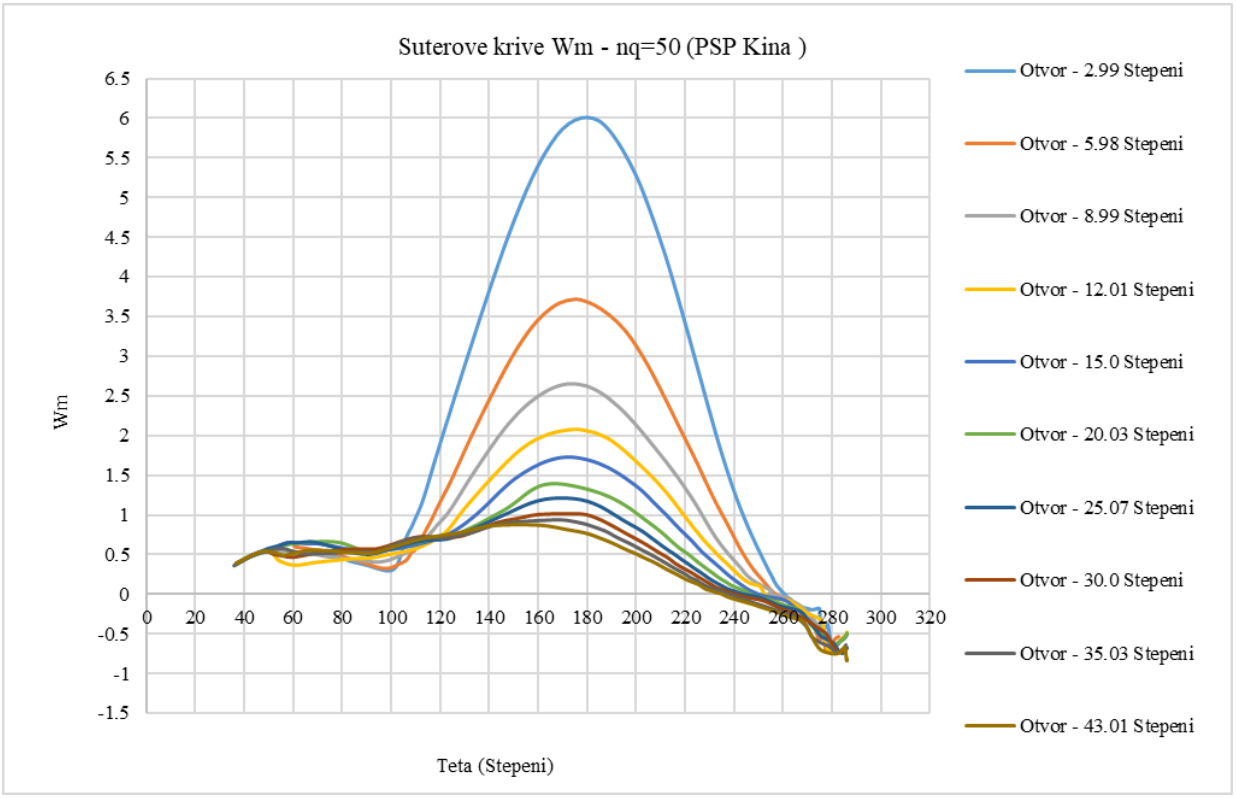
Slika 815. Wh Suterova kriva za pumpu-turbinu nq=38 – PSP Kina.



Slika 816. Wm Suterova kriva za pumpu-turbinu nq=38 – PSP Kina.



Slika 817. Wh Suterova kriva za pumpu-turbinu nq=50 – PSP Kina.



Slika 818. Wm Suterova kriva za pumpu-turbinu nq=50 – PSP Kina.

10.3 Diskusija o uticaju specifične brzine na prelazne procese na PSP Bajina Bašta

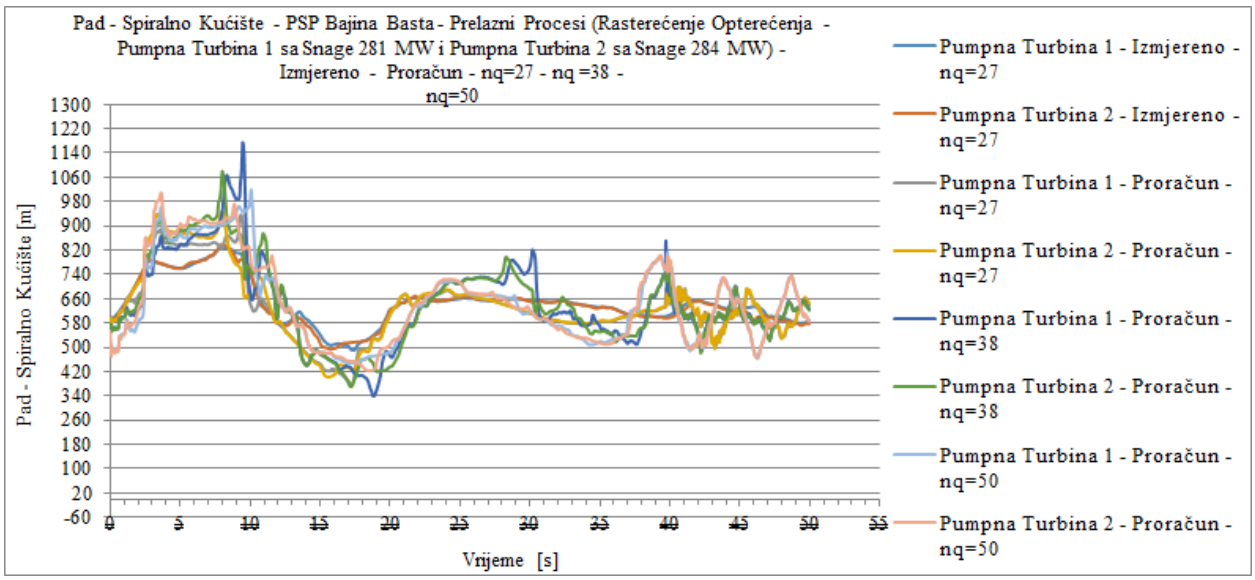
Prikazani su rezultati proračuna prelaznih procesa na dvije pumpne turbine instalisane na PSP Bajina Bašta za istovremeno rasterećivanje opterećenja – i to pumpne turbine 1 sa snage 281 MW (iz turbinskog radnog režima) i pumpne turbine 2 snage 284 MW (iz turbinskog radnog režima) (snage su mjerene nakon izvršenja rasterećivanja stvarnog opterećenja). Za *nq* = 27 (originalna specifična brzina pumpe-turbine na PSP Bajina Bašta), rezultati dobijeni iz proračuna prelaznih procesa se mogu uporediti sa rezultatima dobijenim tokom mjerenja na sajtu PSP Bajina Bašta, dok se za *nq* = 38 i *nq* = 50 mogu prikazati samo rezultati dobijeni iz proračuna prelaznih procesa. U Tabeli 24 prikazani su osnovni podaci za analizirane pumpne-turbine.

Tabela 24. Podaci za tri prototipa pumpnih-turbina za turbinski radni režim.

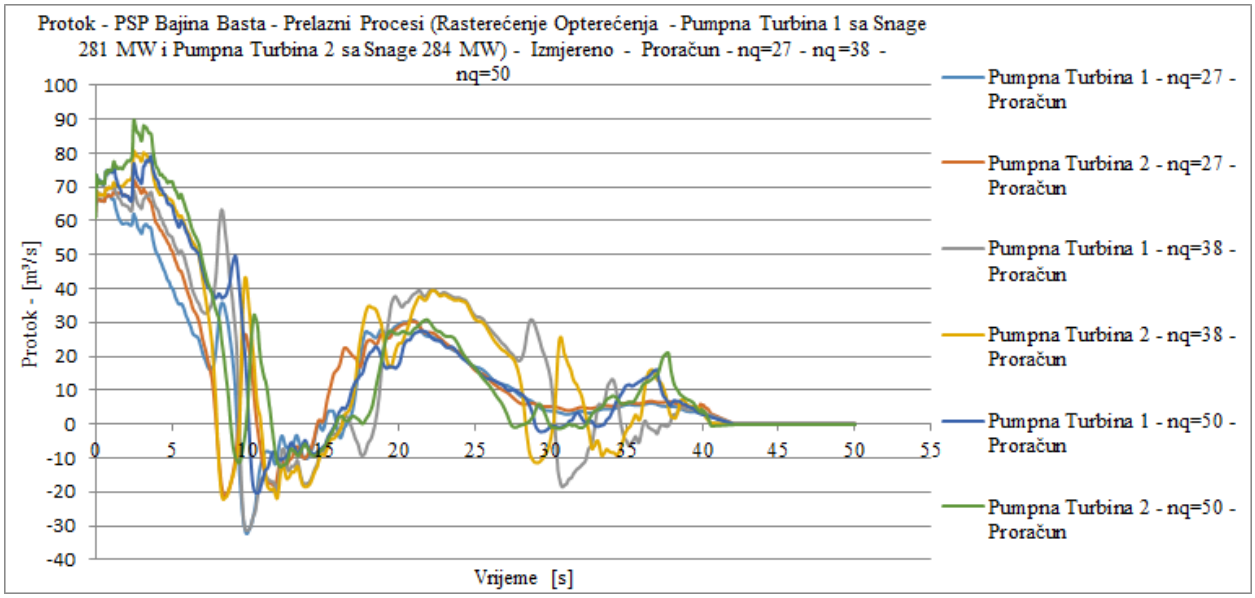
n_q (-)	27	38	50
D_r (m)	4.82	4.86	5.259
Qr (m^3/s)	63.1	96.3	176.1
Hr (m)	554.3	447	195
n (rpm)	428.6	375	250
Pr (MW)	294	382.7	306

10.4 Izračunate performanse karakteristika i njihovo fizičko ponašanje

Na Slici 819 prikazane su krive promjene pada u spiralnim kućištima pupmnih–turbina 1 i 2 dobijene proračunom prelaznih procesa za sve tri specifične brzine; podaci sa mjerenja koja su izvedena na sajtu PSP Baina Basta za specifičnu brzinu *nq* = 27 su takođe prikazana za poređenje. Pored krivih četvorokvadrantnih karakteristika u pojedinim zonama rada pupmne-turbine, uticaji specifične brzine se ogledaju u različitim vrijednsorima pikova koji su prikazani na Slici 819. Na primjer, za pumpnu-turbinu 1 u intervalu od 7 do 11 sekundi, izmjeren je maksimalni pritisak od 825 m za *nq* = 27, dok su maksimalni pritisci od 940 m, 1175 m i 1025 m izračunati za *nq* = 27, *nq* = 38, i *nq* = 50, respektivno. Za pumpnu-turbinu 2 u intervalu od 7 do 11 sekundi, izmjeren je maksimalni pritisak od 840 m za *nq* = 27, dok su maksimalni pritisci od 943 m, 1085 m i 1010 m izračunati za *nq* = 27, *nq* = 38 i *nq* = 50, respektivno.



Slika 819. Promjena pritiska u spiralnom kućištu PSP Bajina Bašta prelazni proces (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW) vrijednosti dobijene mjerenjem i proračunom za *nq* = 27, vrijednosti dobijene samo proračunom za *nq* = 38 i *nq* = 50.

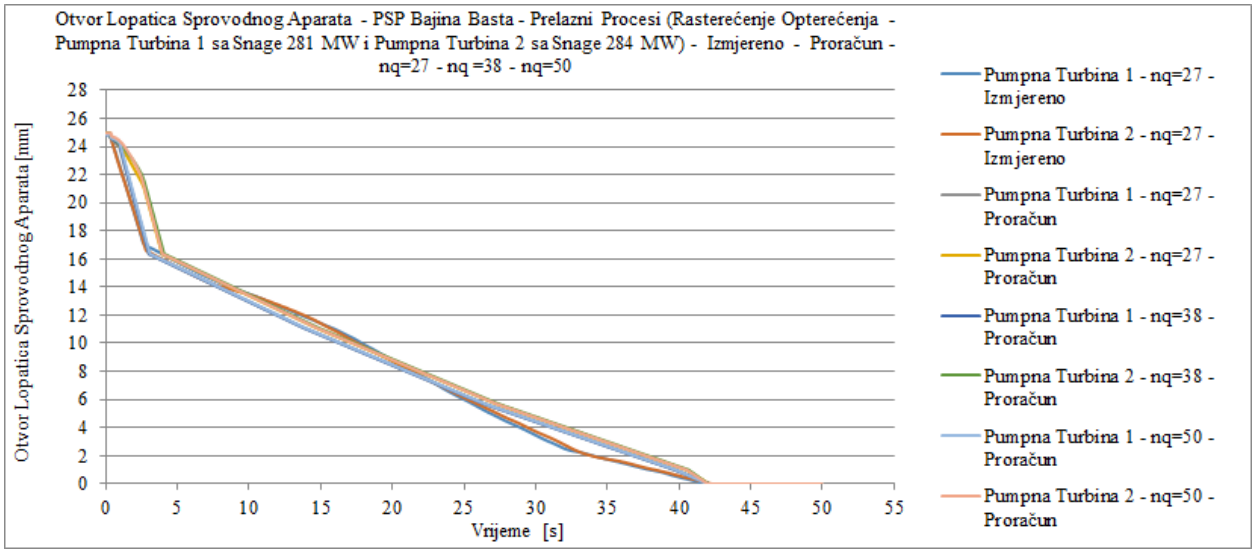


Slika 820. Promjena protoka na PSP Bajina Bašta prelazni proces (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW); vrijednosti dobijene proračunom za *nq* = 27, *nq* = 38 i *nq* = 50.

Na Slici 820 prikazane su krive promjene protoka na pumpnim-turbinama 1 i 2 izračunate pod istim uslovima rasterećenja opterećenja. Za pumpnu-turbinu 1 u intervalu od 7 do 11 sekundi, za *nq* = 27, protok mijenja smjer i dolazi do pojave reverznog protoka (radna tačka se pomjera iz zone turbinskog radnog režima u zonu reverzne pumpe) i dostiže maksimum -31 m^3/s u zoni reverzne pumpe, što dovodi do nestabilnosti pumpne-turbine; za *nq* = 38, protok takođe mijenja smjer (iz zone turbinskog radnog režima u zonu reverzne pumpe) i dostiže maksimum -32 m^3/s u zoni reverzne pumpe, što takođe dovodi do nestabilnosti pumpne-turbine; za *nq* = 50, protok takođe mijenja pravac i dostiže maksimum -20 m^3/s u zoni reverzne pumpe, što opet

dovodi do nestabilnosti pumpne-turbine. Za pumpnu-turbinu 2 u intervalu od 7 do 11 sekundi, za *nq* = 27, protok mijenja smjer (iz zone turbinskog radnog režima u zonu reverzne pumpe) i dostiže maksimum -23 m^3/s u zoni reverzne pumpe, što dovodi do nestabilnosti pumpne-turbine 2; za *nq* = 38, protok na sličan način mijenja smjer (iz zone turbinskog radnog režima u zonu reverzne pumpe) i dostiže maksimum -24 m^3/s u zoni reverzne pumpe, što takođe dovodi do nestabilnosti pumpne-turbine 2; za *nq* = 50, protok mijenja smjer (iz zone turbinskog radnog režima u zonu reverzne pumpe) i dostiže maksimum -12 m^3/s u zoni reverzne pumpe, što opet dovodi do nestabilnosti pumpne-turbine 2.

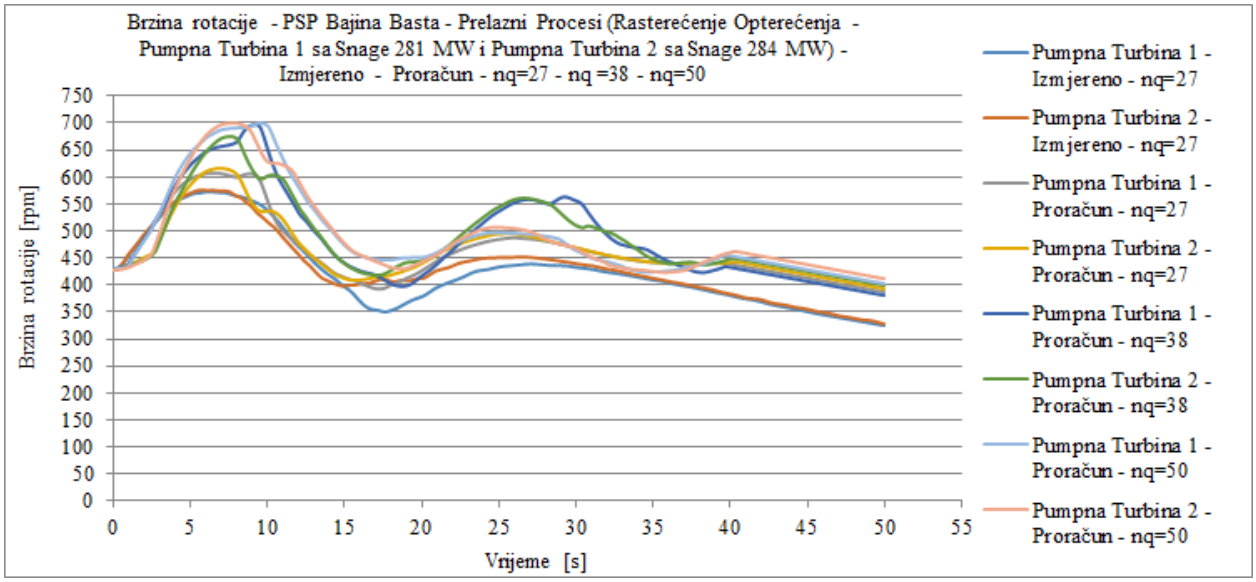
Na Slici 821 prikazane su krive otvora lopatica sprovodnog aparata za pumpne-turbine 1 i 2 dobijene proračunom prelaznih procesa za *nq* = 27, *nq* = 38, *nq* = 50, i krive dobijene na merenjima na sajtu PSP Bajina Bašta za *nq* = 27. Za *nq* = 27, krive otvora lopatica sprovdnog aparata za obje pumpne-turbine su dobijene i proračunima prelaznih procesa i merenjima na sajtu PSP Bajina Bašta, dok su za *nq* = 38 i *nq* = 50 krive otvaranja lopatica sprovodnog aparata za obje pumpne-turbine dobijeni su samo proračunom prelaznih procesa. Krive otvora lopatica sprovodnog aparata za obje pumpne-turbine izračunate za *nq* = 27, *nq* = 38 i *nq* = 50 malo se razlikuju od krivih koje su dobijene na mjerenjima na sajtu PSP Bajina Bašta za otvore lopatica aprovodnog aparata za *nq* = 27. Prikazani trendovi zatvaranja lopatica sprovodnog aparata za pumpne-turbine 1 i 2 za *nq* = 27, *nq* = 38 i *nq* = 50 se sastoje od tri koraka: prvi korak je smanjenje otvorenosti lopatica sprovodnog aparata od 90-60 %, drugi korak je smanjenje otvorenosti lopatica sprovodnog aparata od 60-10 %, a treći korak je smanjenje otvorenosti lopatica sprovodnog aparata od 10 % do 0 %. Ukupno vrijeme zatvaranja lopatica sprovodnog aparata za završetak sva tri koraka je 42 sekunde.



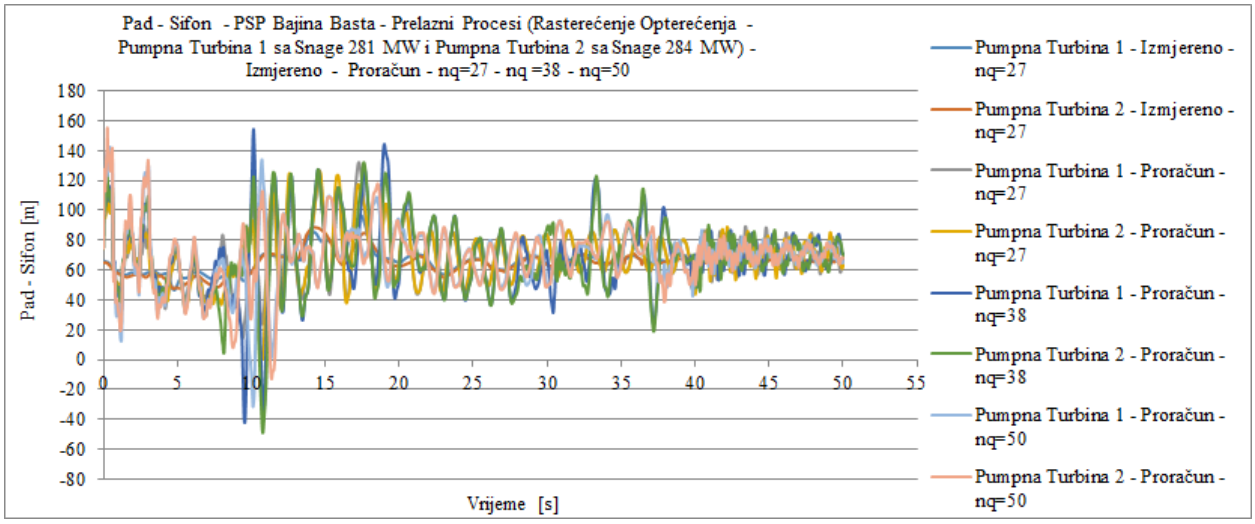
Slika 821. Promjena otvora lopatica sprovodnog aparata na PSP Bajina Bašta prelazni proces (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW) vrijednosti dobijene mjerenjem i proračunom za *nq* = 27, vrijednosti dobijene samo proračunom za, *nq* = 38 i *nq* = 50.

Na Slici 822 prikazane su krive promjene brzine rotacije pumpne-turbine 1 i 2 dobijene iz proračuna prelaznih procesa za *nq* = 27, *nq* = 38, *nq* = 50, i krive promjene brzine rotacije pumpne-turbine 1 i 2 dobijene na merenjima na sajtu PSP Bajina Bašta za *nq* = 27. Za pumpnu-turbinu 1 u intervalu od 7 do 11 sekundi, za *nq* = 27, maksimalna izmjerena brzina rotacije bila je 575 °/min, dok su maksimalne izračunate brzine rotacije bile 608 °/min, 697 °/min i 702 °/min

za *nq* = 27 za *nq* = 38, odnosno *nq* = 50. Za pumpnu-turbinu 2 u intervalu od 7 do 11 sekundi, za *nq* = 27, maksimalna izmjerena brzina rotacije bila je 577 o/min, dok su maksimalne izračunate brzine rotacije bile 619 °/min, 678 °/min i 699 °/min za *nq* = 27, *nq* = 38, odnosno *nq* = 50.



Slika 822. Promjena brzine rotacije na PSP Bajina Bašta prelazni proces (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW) vrijednosti dobijene mjerenjem i proračunom za *nq* = 27, vrijednosti dobijene samo proračunom za, *nq* = 38 i *nq* = 50.



Slika 823. Promjena pritiska u sifonu na PSP Bajina Bašta prelazni proces (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW) vrijednosti dobijene mjerenjem i proračunom za *nq* = 27, vrijednosti dobijene samo proračunom za *nq* = 38 i *nq* = 50.

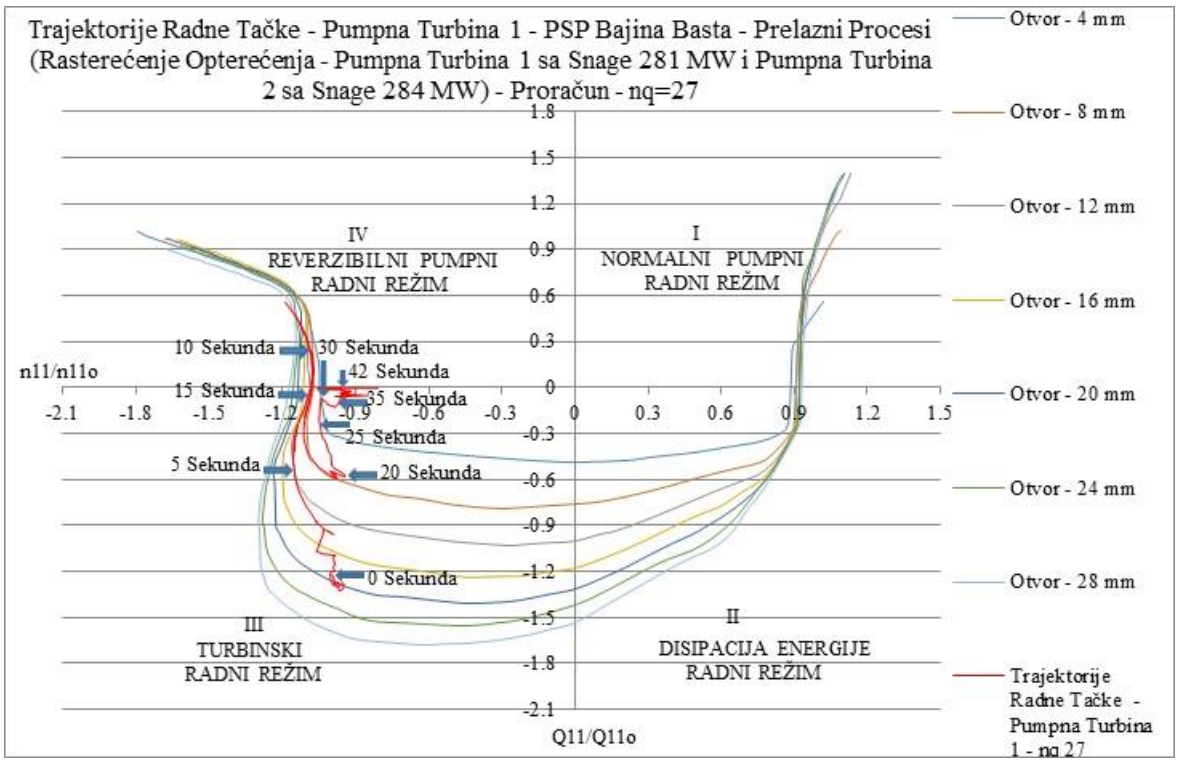
Na Slici 823 prikazane su krive promjene pritiska unutar sifona pumpne-turbine 1 i 2, dobijene proračunom prelaznih procesa za *nq* = 27, *nq* = 38 i *nq* = 50, dok mjerenja promjene pritiska unutar sifona za pumpne-turbine 1 i 2 na sajtu PSP Bajina Bašta za *nq* = 27 nijesu izvedena. Za pumpnu-turbinu 1 u intervalu od 7 do 11 sekundi, minimalni izračunati pritisci su bili 20 m, - 40 m, a - 34 m za *nq* = 27, *nq* = 38 i *nq* = 50, respektivno. Za pumpnu-turbinu 2 u

intervalu od 7 do 11 sekundi, minimalni izračunati pritisci su bili 0.5 m, - 50 m i - 15 m za *nq* = 27, *nq* = 38 i *nq* = 50, respektivno.

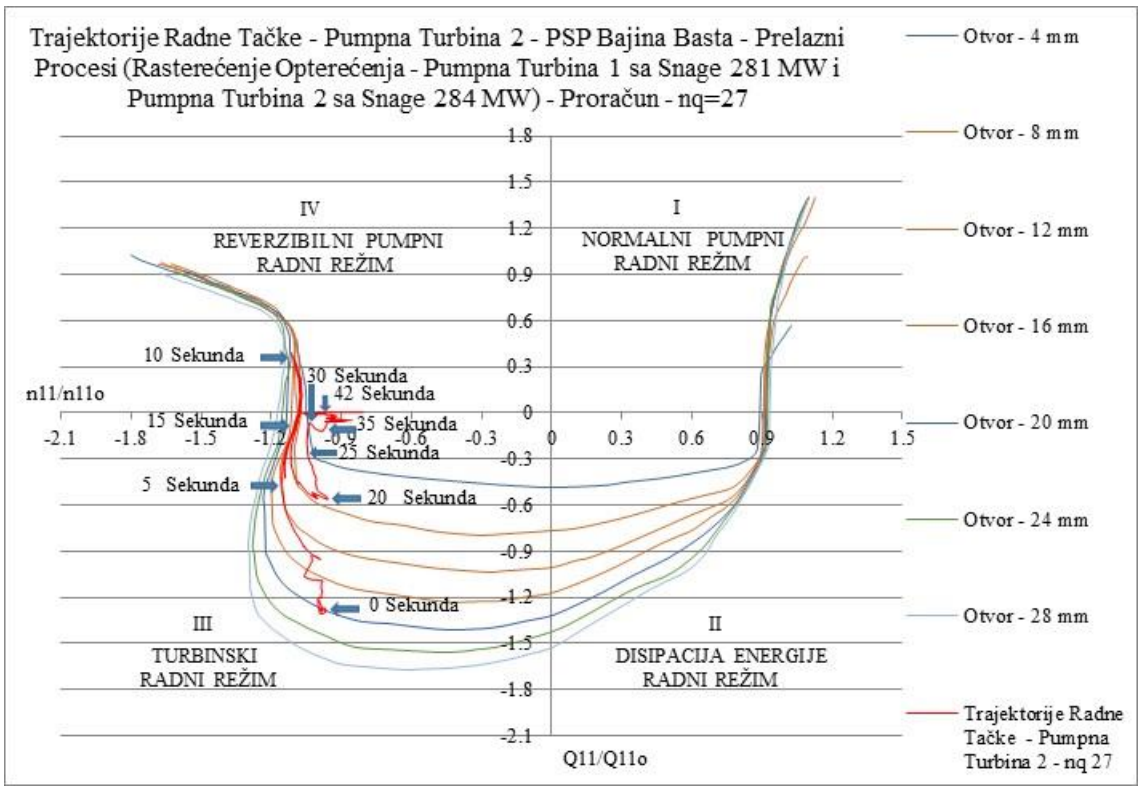
U prethodnom dijelu teksta opisani su rezultati dobijeni tokom prelaznih procesa i jasno pokazuju uticaje različitih specifičnih brzina (*nq*) na varijacije u pritisku unutar spiralnog kućišta, pritisku unutar sifona, brzini rotacije i protoka.

10.5 Putanja-trajektorija radne tačke tokom prelaznih procesa i diskusija o režimima rada

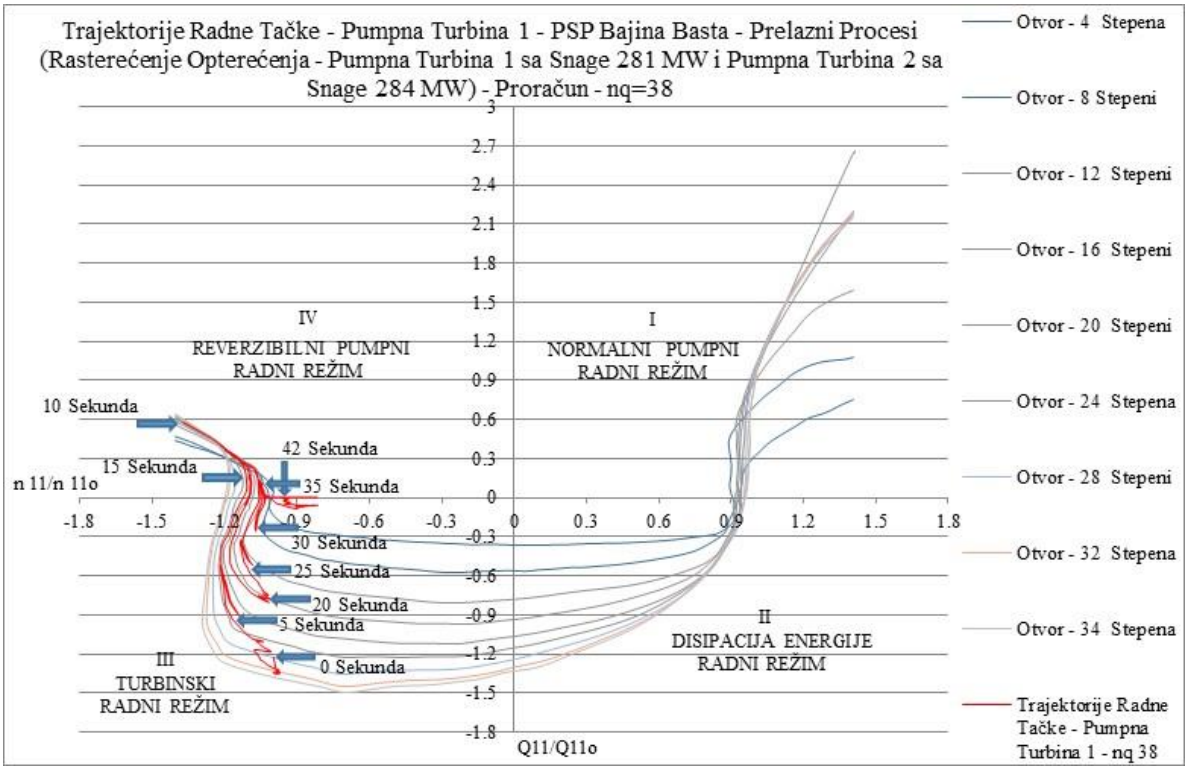
Putanja-trajektorija radnih tačaka pumpne-turbine 1 i pumpne-turbine 2 za *nq* = 27 tokom prelaznog procesa (istovremeno rasterećivanje opterećenja pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW – iz turbinskog radnog režima i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW – iz turbinskog radnog režima) prikazani su na Slikama 824 i 825. Prelazni proces počinje u zoni turbinskog radnog režima; zatim, za obje pumpne-turbine 1 i 2, radna tačka se kreće kroz zonu turbinskog radnog režima i zatim ulazi i kreće se unutar zone reverzne pumpe, što znači da će doći do nestabilnosti tokom rada pumpne-turbine 1 i 2 u ovoj zoni. Za pumpnu-turbinu 1 radna tačka dostiže svoj najudaljeniji položaj (Q_{11}/Q_{11o} = 0.56, n_{11}/n_{11o} = -1.19) za 8,9 sekundi, dok pumpna-turbina 2 dostiže svoj najudaljeniji položaj (Q_{11}/Q_{11o} = 0.38, n_{11}/n_{11o} = -1.11) za 10.3 sekunde.



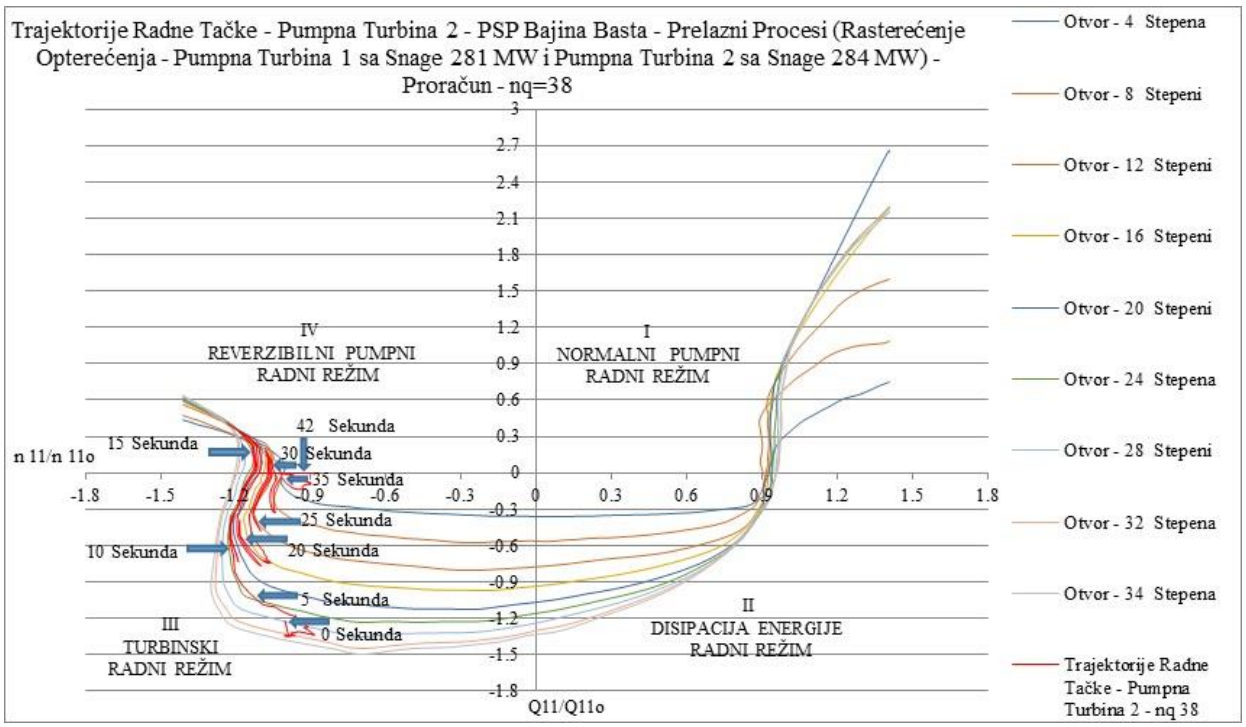
Slika 824. Trajektorije radne tačke pumpne-turbine 1 na PSP Bajina Bašta u toku prelaznog procesa (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW) rezultati proračuna za *nq* = 27.



Slika 825. Trajektorije radne tačke pumpne-turbine 2 na PSP Bajina Bašta u toku prelaznog procesa (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW) rezultati proračuna za *nq* = 27.



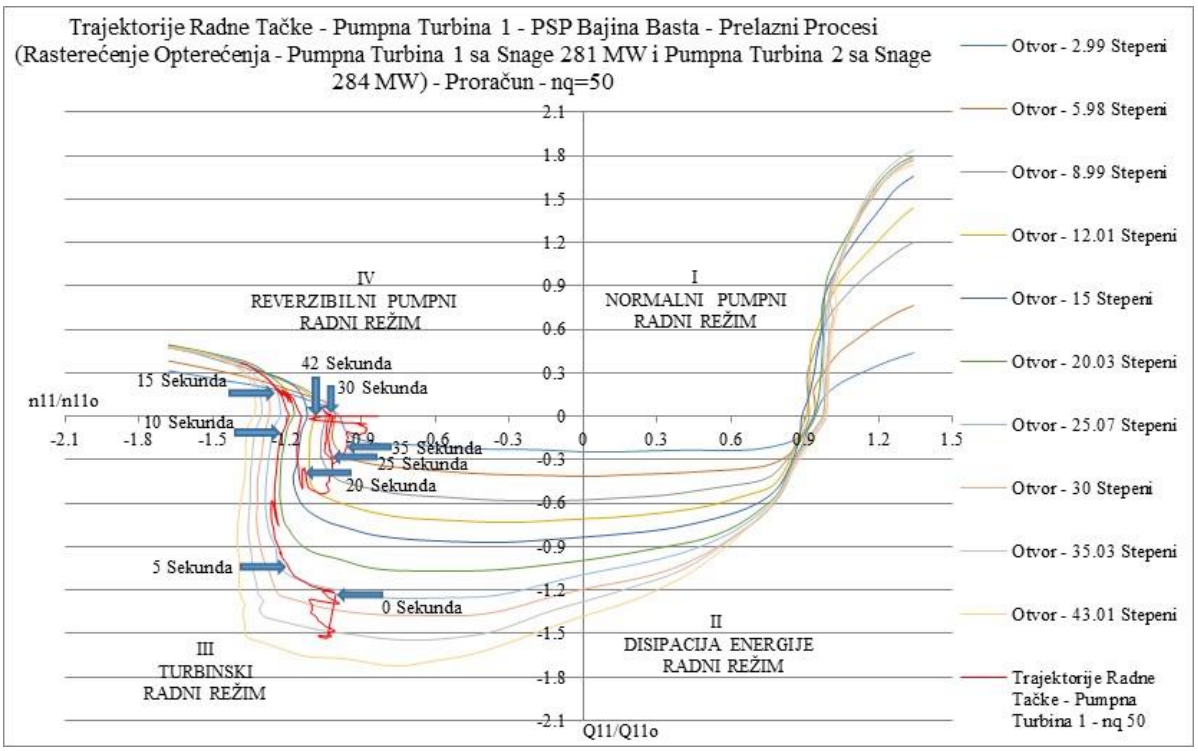
Slika 826. Trajektorije radne tačke pumpne-turbine 1 na PSP Bajina Bašta u toku prelaznog procesa (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW) rezultati proračuna za *nq* = 38.



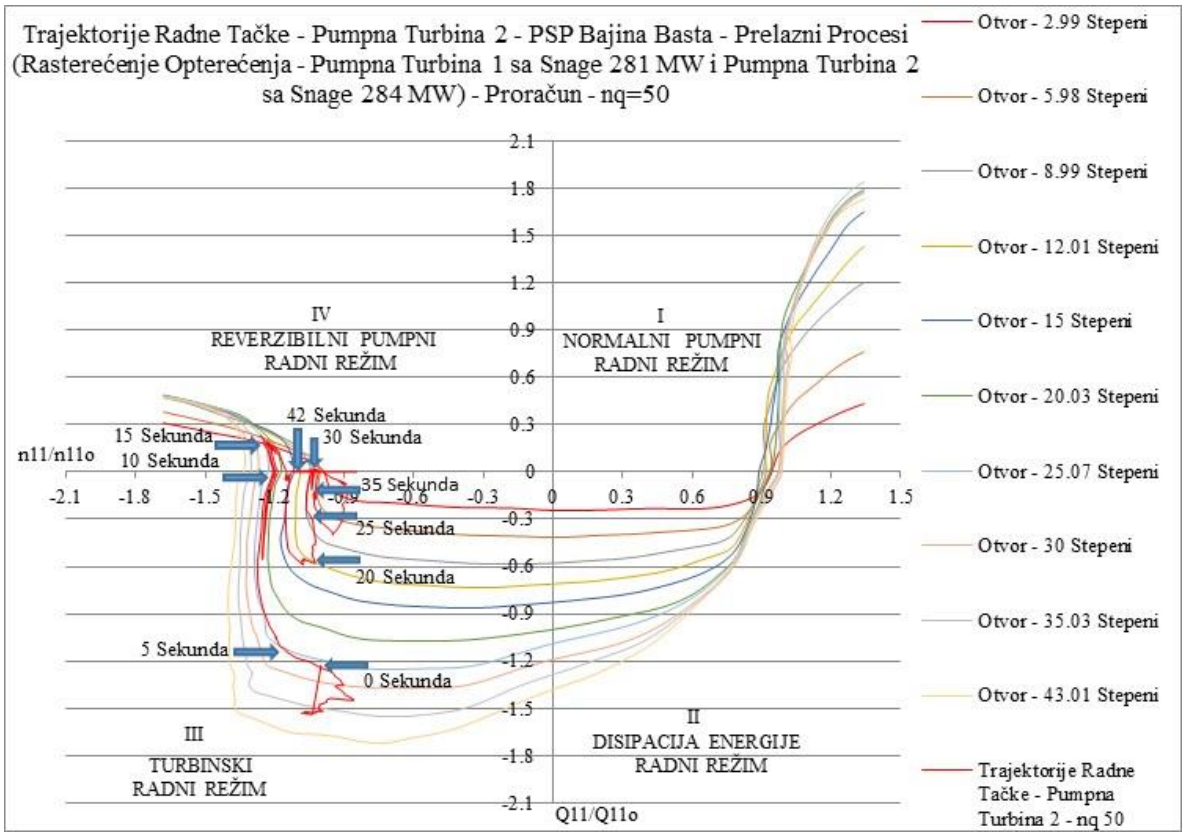
Slika 827. Trajektorije radne tačke pumpne-turbine 2 na PSP Bajina Bašta u toku prelaznog procesa (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne turbine 2 sa snage 284 MW) rezultati proračuna za *nq* = 38.

Na Slikama 826 i 827 prikazane su putanje-trajektorije radnih tačaka pumpne-turbine 1 i 2 tokom prelaznog procesa za *nq* = 38. Za obje pumpne-turbine radne tačke tokom prelaznog procesa počinju svoju putanju iz zone turbinskog radnog režima. Za pumpnu-turbinu 1, radna tačka se kreće kroz zonu turbinskog radnog režima, a zatim ulazi u zonu reverzne pumpe, za 10.1 sekundi radna tačka dostiže svoj najudaljeniji položaj (Q_{11}/Q_{11o} = 0.57, n_{11}/n_{11o} = -1.37) u zoni reverzne pumpe, što dovodi do nestabilnog rada pumpne-turbine 1. Slično, za pumpnu-turbinu 2, radna tačka se kreće kroz zonu turbinskog radnog režima, a zatim ulazi u zonu reverzne pumpe, za 11.5 sekundi radna tačka dostiže svoj najudaljeniji položaj (Q_{11}/Q_{11o} = 0.42, n_{11}/n_{11o} = -1.23) u zoni reverzne pumpe, što dovodi do nestabilnosti tokom rada pumpne-turbine 2.

Na Slikama 828 i 829 prikazane su putanje-trajektorije radnih tačaka pumpne-turbine 1 i 2 tokom prelaznog procesa za *nq* = 50, za koje radne tačke takođe počinju svoju putanju u zoni turbinskog radnog režima. Isti trendovi kretanja mogu se primijetiti za obje radne tačke, ali one pokazuju različite vršne tačke (tačke pika) u zoni reverzne pumpe, za pumpnu-turbinu 1, vrhunac se postiže za 10,72 sekundi na njenoj najudaljenijoj poziciji (Q_{11}/Q_{11o} = 0.37, n_{11}/n_{11o} = -1.38), dok se za pumpnu-turbinu 2 vrhunac dostiže za 11.8 sekundi (Q_{11}/Q_{11o} = 0.23, n_{11}/n_{11o} = -1.26), što dovodi do nestabilnog rada bilo koju od ove dvije pumpne-turbine.



Slika 828. Trajektorije radne tačke pumpne-turbine 1 na PSP Bajina Bašta u toku prelaznog procesa (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW) rezultati proračuna za *nq* = 50.



Slika 829. Trajektorije radne tačke pumpne-turbine 2 na PSP Bajina Bašta u toku prelaznog procesa (istovremeno rasterećivanje opterećenja sa pumpne-turbine 1 sa snage 281 MW i pumpne-turbine 2 sa snage 284 MW) rezultati proračuna za *nq* = 50.

Tokom analiziranog prelaznog procesa u trajanju od 42 sekunde, obje radne tačke se kreću kroz zonu turbinskog radnog režima, ulaze i ostaju neko vrijeme u zoni reverzne pumpe, a zatim ponovo ulaze u zonu turbinskog radnog režima, konačno, kada je protok jednako nuli, radne tačke se kreću duž ose - n_{11}/n_{11o} sve dok se pumpna-turbina ne zaustavi, pumpna-turbina se zaustavlja u momentu kada radna tačka stigne u nultu tačku koordinatnog sistema n_{11}/n_{11o} - Q_{11}/Q_{11o}. Značajni uticaji specifične brzine mogu se vidjeti iz prikazanih dijagrama.

10.6 Numerička i eksperimentalna nesigurnost

Na Slikama 819, 820, 821, 822, 823 prikazana su poređenja između izmjerenih i izračunatih rezultata za PSP Bajina Bašta za slučaj istovremenog rasterećivanja opterećenja sa obje pumpne-turbine. Rezultati dobijeni proračunom prelaznih procesa na dvije pumpne-turbine su potvrđeni sa rezultatima dobijenim na mjerenjima na sajtu PSP Bajina Bašta. Međutim, poređenje između izmjerenih i izračunatih rezultata ometaju nesigurnosti povezane sa mjerenjima na sajtu PSP Bajina Bašta. Uobičajeni problem je to što u sistemima koji su napunjeni vodom je nepoznato koliko je vazduha zarobljeno na određenim lokacijama u sistemu. Tokom prelaznog procesa, u zonama niskog pritiska, ovi rastvoreni gasovi mogu da evoluiraju, kada se ispuštaju male količine gasa, brzina poremećajnog talasa je veoma pogođena, a ova pojava ima značajan uticaj na vrijeme i promjenu veličinine pritiska. U mnogim slučajevima tokom ispada iz pogona turbomašine, stvarne četvorokvadrantne karakteristike pumpne-turbine, nijesu poznate u svim radnim zonama turbomašine. Pošto je kompjuterska simulacija prelaznih procesa izvršena u nedostatku svih navedenih parametara, teško je očekivati da će se izračunati podaci tačno poklapati sa podacima koji su izmjereni na sajtu PSP Bajina Bašta, jer mora postojati neka greška **[4]**. Prilikom mjerenja na sajtu pumpno akumulacionih hidrolektrana merenja glavnih parametara turbomašine (promjene pritisak u spiralnom kućištu i sifonu, protoka i brzine rotacije), očekivana greška je između 1% i 2%. Kao što je prikazano u **[57]**, greške koje se mofu pojaviti tokom mjerenja na sajtu hidrolektrana su ± 1.2 % za efikasnost turbine, 0.866 % za snagu turbine, 0.10 % za vrijednost pada na turbini ili specifičnu energiju, i ± 0.822 % za protok na turbini.

10.7 Zaključak

U ovom dijelu doktorske disertacije su prikazane i analizirane *4Q* Suterove krive za tri modela pumpnih-turbina sa specifičnim brzinama nq = 27, nq = 38 i nq = 50, jedan od ovih modela je već istražen u postojećoj publikaciji, dok se druga dva modela ovdje procenjuju po prvi put. Ove krive se koriste kao ulazni podaci za numerički kod za izračunavanje prelaznih procesa. Rezultati proračuna za PSP Bajina Bašta (promjena pritiska u spiralnom kućištu, promjena protoka, promjena brzine rotacije i promjena pritiska u sifona) su međusobno upoređeni, otkrivajući značajnu razliku između rezultata za različite specifične brzine. Zaključak je da različite specifične brzine imaju značajan uticaj na prelazne procese pumpnih-turbina na osnovu rezultata proračuna.

Takođe, važan doprinos ove doktorske disertacije je detaljna analiza putanje radne tačke za sva tri modela pumpnih-turbina tokom prelaznog procesa. Radna tačka se kreće iz zone turbine (III) u zonu reverzne pumpe (IV), dok su u tom periodu pumpne-turbine radile po dijelu karakteristične krive gdje je ova kriva u obliku slova *S*. To je dovelo do poteškoća tokom procesa rasterećivanja opterećenja koje se manifestovalo neuobičajenim povećanjem pritiska vode, kao i povećanjem vibracija mašine, ugrožavajući stabilnost mašine. Analiza, koja je prvi put sprovedena u ovoj doktorskoj disertaciji, kvantitativno je otkrila negativan uticaj specifične

brzine *nq* na ovakvo ponašanje mašine. Dodatno, na osnovu putanji-trajektorija radnih tačaka za sva tri modela pumpnih-turbina 1 i 2 (nastalih iz prethodno navedenih rezultata proračuna prelaznih procesa na pumpnim-turbinama), pumpne-turbine 1 i 2 ulaze u nestabilnu zonu tokom prelaznih procesa, što nije dobro za njihov bezbjedan rad. Rezultati sprovedeni u ovoj doktorskoj disertaciji biće korisni projektantima pumpno-akumulacionih postrojenja, omogućavajući im da unaprijede izbor radnih kola odgovarajuće specifične brzine *nq*.

U (Prilogu – P25) ove doktorske disertacije nalazi se kod numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnim-turbinama 1 i 2 PSP Bajina Bašta.

11. Zaključci iz istraživanja tokom izrade doktorske disertacije.

Nakon svega prethodno navedenog mogu se izvesti sledeći zaključci iz istraživanaj koja je autor uradio tokom izrade doktorske disertacije:

- Autor je pregledao i izanalizirao svjetsku literaturu (knjige i radove) u kojima su objavljene Suterove krive kao i izvorne Četvorokvadrantne krive određenog broja modela pumpi i pumpnih -turbina kao i postupci i obrasci po kojima su izvršena preračunavanja Četvorokvadrantnih krivih u Suterove krive. Izvršio je analizu navedenih postupaka preračunavanja podataka, i na osnovu poređenja uočio razlike između navedenih postupaka, kao i dobijenih rezultata.

- Autor je pregledao i izvršio analizu eksperimentalnih određivanja Četvorokvadrantnih krivih karakteristika (N_{11}, Q_{11}, M_{11}) koja je obavio u laboratorijama sa instalacijama pumpnih-turbina u Beču – Austrija (Institute for Energy Systems and Thermodynamics - Vienna University of Technology) i Wuhan – Kina (State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science – Wuhan University, P.R.China). Rezultati navedenih eksperimentalnih određivanja Četvorokvadrantnih krivih karakteristika su osnova za izradu ove doktorske disertacije.

- Autor je izvršio dio analize podataka tj. dio istraživanja koji je već objavljen. Takođe je izvršio analizu postupaka (metoda) dobijanja Suterovih krivih iz poznatih (izmjerenih) Četvorokvadrantnih dijagrama. Autor je naveo slikovit prikaz: putanje prelaska sa vrijednosti *H/H* - Q/Q** na vrijednosti Suterovih krivih *Wh-θ*; putanje prelaska sa vrijednosti *M/M** - Q/Q* na vrijednosti Suterovih krivih *Wm-θ*; putanje prelaska sa vrijednosti n_{11} - M_{11} na vrijednosti *M/M* - Q/Q**, a zatim na vrijednosti Suterovih krivih *Wm-θ*; putanje prelaska sa vrijednosti n_{11} - Q_{11} na vrijednosti *H/H* - Q/Q**, a zatim na vrijednosti Suterovih krivih *Wh-θ*. Autor je izanalizirao nevedene postupke i objasnio razlike između navedenih postupaka. Izvršio je očitavanje podataka sa dijagrama (*H/H*-Q/Q**) i (*M/M*-Q/Q**) sa krivima za razne procentualne pozitivne i negativne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 25, preuzeti iz knjige Stepanoff, A.J. (1959) - *Radial – und Axialpumpen*, i izvršio preračunavanje navedenih krivih u Suterove krive. I došao do zaključka da se Suterove krive *Wh* i *Wm* navedene u knjizi Wylie, E.B. & Streeter, V.L. (1993) - *Fluid Transients in Systems*, poklapaju sa Suterovima krivima *Wh* i *Wm* koje sam dobio preračunavanjem krivih (*H/H*-Q/Q**) i (*M/M*-Q/Q**) za razne procentualne pozitivne i negativne vrijednosti (*n/n**) za pumpu *nq* = 25, iz knjige Stepanoff, A.J. (1959) - *Radial – und Axialpumpen*.

- Autor je uradio istraživanje analitičke veze u podacima za radne krive date u jednom kvadrantu (pumpe), iz klasične literature - Stepanoff, A. J. (1957), Pfleiderer, C. (1961)). Prvo je iz knjige od autora Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, očitao podatke sa originalnog dijagrama za sedam modela pumpi (krive 1 (*nq* = 12.32), 2 (*nq* = 20.53), 3 (*nq* =

30.11), 4 (*nq* = 41.07), 5 (*nq* = 54.76), 6 (*nq* = 110.35), 7 (*nq* = 178.15)), a zatim je iz knjige od autora Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, očitao podatke sa originalnog dijagrama za pet modela pumpi (krive *b* (*nq* = 21), *c* (*nq* = 34), *d* (*nq* = 71), *e* (*nq* = 110), *f* (*nq* = 220)), krive navedene u knjigama od ovih autora su samo za pumpni režim da bi se utvrdile zakonitosti na njima, korišćenjem postupka peglanja metodom polinomalne regresije. U programu Matlab na osnovu podataka sedam krivih za sedam modela pumpi iz knjige od autora Stepanoff, A.J. (1957), razvijeni su numerički modeli postupkom polinomalne regresije, za dobijanje Univerzalne Krive, za analizu postojanja opštije zakonitosti u obliku dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine obrtanja - *nq*. Takođe u odvojenom postupku u programu Matlab na osnovu podataka pet krivih za pet modela pumpi iz knjige od autora Pfleiderer, C. (1961), razvijeni su numerički modeli postupkom polinomalne regresije, za dobijanje Univerzalne Krive, za analizu postojanja opštije zakonitosti u obliku dobijenih krivih u zavisnosti od specifične brzine obrtanja - *nq*. Na osnovu dobijenih razultata iz *Numeričkog modela (1)* i *Numeričkog modela (2)* razvijenih postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Stepanoff, A.J. (1957), mogu se izvesti sledeći zaključci: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*. Ovaj zaključak se jasno vidi sa navedenih dijagrama dobijenih *Numeričkim modelima (1) i (2)*, na kojima su korišćene različite referentne krive. Kod *Numeričkog modela (1)* kao referentna kriva korišćena je srednja kriva - polinom trećeg stepena koja je provučena između krivih 7 *nq*–ova modela pumpi, a kod *Numeričkog modela (2)* kao referentna kriva korišćena je matematička kriva (kriva modela sa najmanjim *nq* od 7 modela pumpi – polinom trećeg reda), a dobijene su iste vrijednosti za izračunate tačnosti r^2 za svih sedam *nq*-ova modela pumpi provučenih kroz *Univerzalnu Jednačinu numeričkih modela (1) i (2).* Takođe na osnovu dobijenih razultata iz *Numeričkog modela (3)* i *Numeričkog modela (4)* razvijenih postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Pfleiderer, C. (1961) mogu se izvesti sledeći zaključci: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim - *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od - *nq*. Ovaj zaključak se jasno vidi sa navedenih dijagrama dobijenih *Numeričkim modelima (3) i (4)*, na kojima su korišćene različite referentne krive. Kod *Numeričkog modela (3)* kao referentna kriva korišćena je srednja kriva - polinom trećeg stepena koja je provučena između krivih 5 *nq*–ova modela pumpi, a kod *Numeričkog modela (4)* kao referentna kriva korišćena je matematička kriva (kriva modela sa najmanjim - *nq* od 5 modela pumpi – polinom trećeg reda), a dobijene su iste vrijednosti za izračunate tačnosti r^2 za svih pet *nq*-ova modela pumpi provučenih kroz *Univerzalnu Jednačinu numeričkih modela (3) i (4)*.

- Autor je tokom *prve četiri godine* izrade ove doktorske disertacije izvršio istraživanje analitičke veze u podacima za radne krive date u četiri kvadranta za osam modela (pumpi) iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996). *Tokom sedam godina* izrade ove doktorske autor je prikupio veći broj Suterovih krivih za modele pumpi, ukupno 21 set Četvoro-kvadrantnih karakteristika krivih za 21 model pumpi: *nq* = 15.7 **[5]**; *nq* = 20.5 **[7]**; *nq* = 22.1 **[5]**; *nq* = 25 **[2]**; *nq* = 25.5 **[5]**; *nq* = 28.8 **[5]**; *nq* = 30.3 **[5]**; *nq* = 37.4 **[7]**; *nq* = 41.8 **[6]**; *nq* = 64 **[6]**; *nq* = 71.97 **[6]**; *nq* = 76.21 **[6]**; *nq* = 85.21 **[5]**; *nq* = 96.85 **[6]**; *nq* = 100.56 **[6]**; *nq* = 123 **[6]**; *nq* = 131 **[6]**; *nq* = 134 **[6]**; *nq* = 147 **[2]**; *nq* = 170 **[6]**; *nq* = 261 **[2]**, preuzete iz radova od Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) **[5]**; Thorley, R.D, Chaudry, A. (1996) **[6]**; Kittredge, C.P. (1956) **[7]**, i Donsky, B. (1961) **[2]**. *Tokom sedam godina* izrade ove doktorske disertacije autor je sakupio 17 setova Četvoro-kvadrantnih karakteristika krivih za 17 modela radijalnih pumpnih-

turbina (modeli su razvijeni u laboratorijama u Kini, Americi, Rusiji, Austriji), a veći dio modela pumpnih-turbina, ukupno jedanest, autor je dobio od State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science, Wuhan University, P. R. China i Prof. Dr. Yongguang Cheng: *nq* = 17.53 (otvor - 26.8 ˚) – Kina: *nq* = 20.73 (otvor – 24 mm) – Kina; *nq* = 24.34 (otvor - 24 mm) – Kina; *nq* = 24.8 (otvor – 26 mm) – U.S.A; *nq* = 26.24 (otvor – 17.5˚) – Kina; *nq* = 27 (otvor – 24 mm) – Srbija; *nq* = 28.6 (otvor - 18˚) – U.S.A; *nq* = 30.95 (otvor - 20°) – Kina; *nq* = 35.89 (otvor - 33 mm) – Kina; *nq* = 38 (otvor - 24°) – Kina; *nq* = 41.6 (otvor – 36 mm) - Austrija; *nq* = 41.9 (otvor - 20˚) – Kina; *nq* = 43.83 (otvor - 28 mm) – Rusija; *nq* = 44.93 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 50 (otvor - 20.03°) – Kina; *nq* = 56 (otvor - 40 mm) – Kina; *nq* = 64.04 (otvor - 16 mm) – Rusija. U prve četiri godine izrade ove doktorske disertacije, na osnovu osam modela pumpi razvijeni su numerički modeli u programu Matlab i dobijene *Univerzalne Jednačine*. Autor je razvio više varijanti numeričkih modela u programu Matlab (*Varijanta 1, Varijanta 2, Varijanta 3* za pumpe) postupkom polinomalne regresije - metoda najmanjih kvadrata. I mogu se izvesti sledeći zaključci: da su rezultati dobri, i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim - *nq*, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od - *nq*. Takođe je autor razvio više varijanti numeričkih modela u programu Matlab (*Numerički model 1* – *nq*-ovi modela - *Varijanta 4*, *Numerički model 2* – novi *nq*-ovi - *Varijanta 5*), postupkom interpolacije (*kubni splajn*) za krive osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)). I mogu se izvesti sledeći zaključci: da su rezultati dobri (bolji nego što su dobijeni postupkom polinomalne regresije), i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim - *nq*, i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od - *nq*.

Tokom dalje postupka izrade ove doktorske disertacije u *trajanju od sedam godina* autor je još dodatno razvio sledeće numerički model postupkom regresije za dobjanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*: (Varijanta 6) - Polinomi 3, 3, 7 reda za krive *Wh* karakteristike i *Wm* karakteristike za jedan model radijalne pumpe i sedam modela radijalnih pumpnih-turbina zajedno; (Varijanta 7) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 8) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* Karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 9) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 10) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 11) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 12) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 13) – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno.

12. Opšti zaključci doktorske disertacije.

Naučni i stručni doprinos ove doktorske disertacije

Izradom ove doktorske disertacije ostvareni su se sledeći naučni i stručni doprinosi:

- Prvi doprinos je naučni doprinos i to je *Jedinstvena Univerzalna Jednačina za Wh i Wm karakteristike* u zavisnosti od specifične brzine - *nq* za radijalne pumpe i radijalne pumpne - turbine (koja je razvijena korišćenjem numeričkog modela razvijenog u programu MATLAB), koja nigdje do sada nije objavljena u literaturi i predstavlja originalnu matematičku krivu. *Jedinstvena Univerzalna Jednačina za Wh i Wm karakteristike* u zavisnosti od specifične brzine *nq* za radijalne pumpe i radijalne pumpne-turbine je dobijena na osnovu 6 setova Suterovih krivih za 6 različita *nq* radijalnih pumpi, i na osnovu 13 setova Suterovih krivih za 13 različitih *nq* radijalnih pumpnih-turbina. Navedena jednačina se dobija na osnovu numeričkog modela razvijenog u Matlabu, i njena originalnost i univerzalnost se ogleda u mogućnosti da se u nju uvrsti bilo koja vrijednost za *nq* bilo koje radijalne pumpne-turbine i radijalne pumpe i kao izlaz dobijaju se podaci za Suterovu krivu $W_{m(\theta)}$ - karakteristika momenta i Suterovu krivu $W_{h(\theta)}$ - karakteristika pada, koji se dalje koriste u numeričkim modelima za proračun prelaznih procesa na radijalnim pumpa.

- Drugi doprinos u ovoj doktorskoj disertaciji je da su izvršena poređenja rezultata dobijenih pri proračunu prelaznog procesa u pumpnom postrojenju pod 17 specifičnih brzina - *nq*. Vrijednosti za Suterove krive za *Wh* i *Wm* karakteristike su dobijene preračunavanjem karakteristika modela Q_{11}, n_{11}, M_{11} i iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike,* i korišćeni su kao ulazni podaci za numerički model da bi se izračunao prelazni proces na pumpnom postrojenju. U prvom slučaju, vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike koje su dobijene preračunavanjem četvorokvadrantnig krivih dobijenih na modelskim ispitivanjima (skup tačaka) je unijet kao poseban fajl van numeričkog modela razvijenog u programu Matlab. U drugom slučaju su unijete vrijednosti dobijene iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike* (ove jednačine su uključene u numerički model). Poređenje izračunatih rezultata pokazalo je da *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* daju skoro iste rezultate kao i tačni podaci za karakteristike *Wh* i *Wm* dobijeni na modelskim ispitivanjima. Nadalje, po prvi put je autor ove doktorske disertacije opisao primjenu rezultata dobijenih iz *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike* u numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznog procesa u pumpnom postrojenju. Treba napomenuti da su se prilikom poređenja ulaznih vrijednosti za karakteristike *Wh* i *Wm* dobijene iz Univerzalne Jednačine i dobijene preračunavanjem podataka ispitivanja eksperimentalnog modela za različite vrijednosti *nq*, razlikovale za manje od 3%. U ovoj doktorskoj disertaciji je razvijeno je više modela u programu Matlab za dobijanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*, pri čemu su za razvijanje ovih modela (fitovanjem - uklapanjem podataka) korišćene sledeće matimatičke funkcije: (Varijanta 6) - Polinomi 3, 3, 7 reda za krive *Wh* karakteristike i *Wm* karakteristike za jedan model radijalne pumpe i sedam modela radijalnih pumpnih-turbina zajedno; (Varijanta 7) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 8) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* Karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 9) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3

reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 10) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 11) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 12) – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno; (Varijanta 13) – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbine zajedno. U ovoj doktorskoj disertaciji su prikazani rezultati proračuna prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, gdje se u numeričkom modelu za proračun prelaznih procesa razvijenom u program Matlab, kao ulazni podaci koristile vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike dobijene iz svih prethodno navednih modela za dobijanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike*. Takođe veoma bitan doprinos ove doktorske disertacije je što je izvršena analiza uticaja specifične brzine – *nq* na rezultate dobijene tokom proračuna prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, i utvrđeno je da postoji uticaj specifične brzine (*nq*) na rezultate proračuna prelaznog procesa.

- Treći doprinos je stručni doprinos i to je okupljanje svih podataka sa Četvoro-kvadrantnih krivih za 21 model pumpi sa različitim - *nq*, i 17 modela radijalnih pumpnih-turbina sa različitim specifičnim brojem obrtaja - *nq*, koje je autor ove doktorske disertacije preračunao u Suterove krive i objedinio na jedno mjesto u ovoj doktorskoj disertaciji i mogu biti dostupni široj javnosti, i što se na ovaj način omogućuje da se provjere stručni proračuni koje rade u praksi inženjeri širom svijeta na osnovu *Jedinstvene Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* .

- Takođe još jedan naučni doprinos disertacije je teorijsko istraživanje i analiza različitih numeričkih modela za proračun prelaznih pojava u hidro turbinama, i još jedan važan naučni doprinos diseratcije je analiza korišćenja pumpe kao turbine.

- Iz prethodno navedenog sadržaja vidi se da je tema disertacije interesantna ne samo za prelazne režime, već i za korišćenje pumpe kao turbine, koje postaje sve češće u poslednje vrijeme, a samim tim kriva iz dijagonalno suprotnog kvadranta je onda zaista potrebna za uobičajnu praksu.

- Konačno, glavni naglasak ove doktorske disertacije je da su numerički modeli razvijeni u programu MATLAB za dobijanje *Univerzalnih Jednačina za Wh i Wm karakteristike* originalni i nijesu predstavljeni ni u jednom do sada objavljenom naučnom radu ili disertaciji.

13. Literatura

[1] Stepanoff, A. J. (1959): *Radial – und Axialpumpen*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH.

[2] Donsky, B. (1961): *Complete pump characteristics and the effects of specific speeds on hydraulic transients*. Basic Eng, Trans ASME, pp.685-699.

[3] Chaudhry, M. H. (1979): *Applied hydraulic transients.* Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA.

[4] Wylie, E. B. & Streeter, V. L. (1993): *Fluid Transients in Systems*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ 07632.

[5] Brown, R. J. & Rogers, D. C. (1980): *Development of Pump Characteristics from Field Tests*. J. Mech. Des 102(4), 807-817 (Oct 01, 1980), doi:10.1115/1.3254826.

[6] Thorley, A. R. D. & Chaudry, A. (1996): *Pump characteristics for transient flow analysis*. BHR Group Conference Series, Publication No.19.

[7] Kittredge, C. P. (1956): *Hydraulic Transients in Centrifugal Pump Systems*. ASME, Vol. 78, No. 6, pp. 1307-1322.

[8] Zheng, X. B. [1,2], Guo, P. C. [1,2], Tong, H. Z. [1] and Luo, X. Q. [1,2] (2012): *Improved Suter-transformation for complete characteristic curves of pump-turbine;* [1] Institute of Water Resources and Hydro-Electric Engineering, Xi'an University of Technology, No.5 South Jinhua Road, Xi'an, 710048,China; [2] FINE Institute for Hydraulic Machinery, A-16F, Huaxing Times Plaza,No.478 Wensan Rd, Hangzhou, 310013, China, 26th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, IOP Publishing, Beijing China.

[9] Thorley, A. R. D. (March. 2004): *Fluid Transients in Pipeline Systems.* 2nd ed. ISBN: 978-1-860-58405-3, March 2004, p.302.

[10] Li, Z. Bi, H. Karney, B. Wang, Z. Yao, Z. (2017): *Three-dimensional transient simulation of a prototype pump-turbine during normal turbine shutdown*. J Hydraulic Res, 55(4), p. 520-537. DOI: 10.1080/00221686.2016.1276105.

[11] Chaudhry M. H. (2014): *Applied hydraulic transients*. New York: Springer-Heidelberg Dordrecht (London), 2014.

[12] Knapp, R. T. (Nov. 1937): *Complete Characteristics of Centrifugal Pumps and their Use in the Prediction of Transient Behavior*. Trans. A. S. M. E, pp. 683-689.

[13] Suter P. (1966): *Representation of pump characteristics for calculation of water hammer*. Sulzer Technical Review, Research No. 66. pp 45-48.

[14] Dörfler, P. K. (2010): *Improved Suter Transform for Pump-Turbine Characteristics,* R&D

Department, Andritz Hydro Ltd. P.O. Box 2602, 8021 Zurich, Switzerland.

[15] Li, H. Lin, H. Huang, W. Li, J. Zeng, M. Ma, J. Hu, X. A. (2021): *New Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of Centrifugal Pumps*. Energies 2021, 14, 8580.

[16] Yu, J. Akoto, E. Degbedzui, D. K. Hu, L. (2023): *Predicting Centrifugal Pumps' Complete Characteristics Using Machine Learning*. Processes 2023, 11, 524. https://doi.org/10.3390/pr11020524.

[17] Zhou, W. Yu, D. Wang, Y. Shi, J. Gan, B. (2023): *Research on the Fluid-Induced Excitation Characteristics of the Centrifugal Pump Considering the Compound Whirl Effect*. Facta Univ. Ser. Mech. Eng. 2023, 21, 223–238. https://doi.org/10.22190/FUME210528065Z.

[18] Zhou, W. Wang, Y. Li, C. Zhang, W. Wu, G. (2020): *Analysis of Fluid-Induced Force of Centrifugal Pump Impeller with Compound Whirl*. Alex. Eng. J. 2020, 59, 4247–4255.

[19] Walters, T. W. Dahl, T. Rogers, D. (2020): *Pump Specific Speed and Four Quadrant Data in Water hammer Simulation—Taking Another Look" auxiliary data files*. In Proceedings of the ASME 2020, Pressure Vessels and Piping Conference, Online, 3 August 2020; Volume 4.

[20] Li, H. Lin, H. Huang, W. Li, J. Zeng, M. Ma, J. Hu, X. A. (2021): *New Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of Centrifugal Pumps. Energies 2021, 14, 8580.*

[21] Zhang, L. Xu, H. Yu, Y.H. (2007): *Fitting method for pump complex characteristic curve based on B-spline.* Drain. Irrig. Mach. 2007, 25, 50–53.

[22] Shao, W. Y. Zhang, X. (2004): *A new simulation method of complete characteristic curves of reversible pump turbine moving least square approximation*. J. Hydroelectr. Eng. 2004, 23, 102–106.

[23] Wang, L. Li, M. Wang, F.J. Wang, J.B. Yao, C.G. Yu, Y.S. (2017): *Study on three-dimensional internal characteristics method of Suter curves for double-suction centrifugal pump*. J. Hydraul. Eng. 2017, 48, 113–122.

[24] Gros, L. Couzinet, A. Pierrat, D. Landry, L. (2011): *Complete pump characteristics and 4 - quadrant representation investigated by experimental and numerical approaches*. In Proceedings of the ASME-JSME-KSME 2011 Joint Fluids Engineering Conference, Hamamatsu, Japan, 24–29 July 2011; Volume 1, pp. 359–368.

[25] Thanapandi, P. Prasad, R. (1995): *Centrifugal pump transient characteristics and analysis using the method of characteristics.* Int. J. Mech. Sci. 1995, 37, 77–89.

[26] Höller, S. Benigni, H. Jaberg, H. (2016): *Investigation of the 4-Quadrant behaviour*

of a mixed flow diffuser pump with CFD-methods and test rig evaluation. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 2016, 49, 032018.

[27] Huang, S. Qiu, G. Su, X. Chen, J. Zou, W. (2017): *Performance prediction of a centrifugal pump as turbine using rotor-volute matching principle*. Renew. Energy 2017, 108, 64–71.

[28] Wan, W. Huang, W. (2011): *Investigation on complete characteristics and hydraulic transient of centrifugal pump*. J. Mech. Sci. Technol. 2011, 25, 2583–2590.

[29] Lima, G. M. Luvizotto Júnior, E. (2017): *Method to estimate complete curves of hydraulic pumps through the polymorphism of existing curves*. J. Hydraul. Eng. 2017, 143, 04017017.

[30] Hu, X. Y. Yu, B. Guo, J. Wang, S. K. (2012): *Visualization for predictable model of complete characteristic curve of pump*. Fluid Mach. 2012, 3, 37–39.

[31] Zhu, M. L. Zhang, X. H. Zhang, Y. H. Wang, T. (2006): *Study on prediction model of complete characteristic curves of centrifugal pumps*. J. Northwest Sci-Tech. Univ. Agric. For. Nat. Sci. Ed. 2006, 4, 143–146.

[32] Yang, Y. S. Dong, R. Jing, T. (2010): *Influence of Full Characteristic Curve on Pump-off Water Hammer and Its Protection*. China Water Wastewater 2010, 26, 63–66.

[33] Huang, B. Wu, P. Liu, X. S. Feng, X. D. Yang, S. Wu, D. Z. (2020): *Four-quadrant Full Characteristic Model Test of the ACP100 Reactor Coolant Pump*. Fluid Mach. 2020, 48, 8–11.

[34] Huang, W. Yang, K. Guo, X. Ma, J. Wang, J. Li, J. (2018): *Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of a Francis Pump-Turbine*. Water 2018, 10, 205.

[35] Dai, C. Dong, L. Lin, H. Zhao, F. (2020): *A Hydraulic Performance Comparison of Centrifugal Pump Operating in Pump and Turbine Modes*. J. Therm. Sci. 2020, 29, 1594–1605.

[36] Wang, W. Guo, H. Zhang, C. Shen, J. Pei, J. Yuan, S. (2023): *Transient Characteristics of PAT in micro pumped hydro energy storage during abnormal shutdown process*. Renew. Energy 2023, 209, 401–412.

[37] Casartelli, E. Del Rio, A. Mangani, L. Schmid, A. (2022): *Capturing the S-shape of pump-turbines by computational fluid dynamics simulations using an anisotropic turbulence model.* Journal of Fluids Engineering, 144(2), 021203.

[38] Xia, L. S. Zhang, C. Z. Li, H. (2021): *Influences of runner blade shape on the transient behaviours of pump-turbines in load rejection*. Journal of Hydraulic Research, Volume 59, 2021 - Issue 3.

[39] Hu, J. Yang, J. Zeng, W. Yang, J. (2019): *Constant-speed oscillation of a pump-turbine observed on a pumped-storage model system*. Journal of Fluids Engineering, 141(5), 051109.

[40] Li, D. Qin, Y. Zuo, Z. Wang, H. Liu, S. Wei, X. (2019): *Numerical simulation on pump transient characteristic in a model pump-turbine*. Journal of Fluids Engineering, 141 (11), 111101.

[41] Ran, H. Luo, X. (2018): *Experimental study of instability characteristics in pump-turbines.* Journal of Hydraulic Research, 56(6), p. 871-876.

[42] Xiuli, M. Giorgio, P. Yuan, Z. (2018): *Francis-type reversible turbine field investigation during fast closure of wicket gates*. Journal of Fluids Engineering, 140(6), 061103.

[43] Xia, L. S. Cheng, Y. G. You, J. Zhang, X. Yang, J. Qian, Z. (2017): *Mechanism of the S-shaped characteristics and the runaway instability of pump-turbines*. Journal of Fluids Engineering, 139(3), 031101.

[44] Zhang, X. Cheng, Y. G. Xia, L. S. Yang, J. Qian, Z. (2016): *Looping dynamic characteristics of a pump-turbine in the S-shaped region during runaway*. Journal of Fluids Engineering,138(9), 091102.

[45] Zeng, W. Yang, J. Hu, J. Yang, J. (2016): *Guide-vane closing schemes for pump-turbines based on transient characteristics in S-shaped region.* Journal of Fluids Engineering, 138(5), 051302.

[46] Cavazzini, G. Covi, A. Pavesi, G. Ardizzon, G. (2016). *Analysis of the unstable behavior of a pump-turbine in turbine mode: Fluid-dynamical and spectral characterization of the S shape characteristic*. Journal of Fluids Engineering, 138(2), 021105.

[47] Zeng, W. Yang, J. Guo, W. (2015): *Runaway instability of pump-turbines in S-shaped regions considering water compressibility*. Journal of Fluids Engineering, 137(5), 051401.

[48] Sun, H. Xiao, R. Liu, W. Wang, F. (2013): *Analysis of S-characteristics and pressure pulsations in a pump-turbine with misaligned guide vanes*. Journal of Fluids Engineering, 135(5), 051101.

[49] Huang, W. Yang, K. Guo, X. Ma, J. Wang, J. Li, J. (2018): *Prediction Method for the Complete Characteristic Curves of a Francis Pump-Turbine*, Water, 10, 205.

[50] Pejovic, S. Krsmanovic, Lj. Jemcov, R. Crnkovic, P. (1976): *Unstable Operation of High -Head Reversible Pump-Turbines*. 8th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery Equipment and Cavitation, Leningrad, USSR, Paper III-2.

[51] Zeng, W. Yang, J. Cheng, Y. G. (2015): *Construction of Pump -Turbine Characteristics at Any Specific Speed by Domain-Partitioned Transformation*, ASME Journal of Fluids Engineering, 137(3), 031103.

[52] Simpson, A. R. Marchi, A. (2013): *Evaluating the approximation of the affinity laws and improving the efficiency estimate for variable speed pumps.* Journal of Hydraulic Engineering, 139(12), 1314-1317.

[53] Martin C. S. (2008): *Pumped Storage*, Section 12.14 of McGraw-Hill Pump Handbook, Fourth Edition, 2008.

[54] Canale, R. P. & Chapra, S. C. (2015): *Numerical Methods for Engineers, SEVENTH EDITION*, Published by McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121.

[55] Stepanoff, A. J. (1957): *Centrifugal and Axial Flow Pumps*, Published by Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

[56] Pfleiderer, C. (1961): *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, Springer-Verlag Berlin. Göttingen. Heidelberg.

[57] Turboinštitut (2009): *PIVA HPP Turbine Site Testing Units 1. Report*, Ljubljana, Slovenia.

Prilozi

Prilog - P1 Stručni prilozi (detaljna analiza navedenih referenci)

Knapp, R. T. (Nov. 1937): *Complete Characteristics of Centrifugal Pumps and their Use in the Prediction of Transient Behavior*. Trans. A. S. M. E, pp. 683-689.

Kompletne karakteristike centrifugalnih pumpi i njihova upotreba u predviđanjima ponašanja tranzijentnih pojava. Ovaj rad opisuje tehniku određivanja kompletne radne karakteristike hidraulične mašine kao što su centrifugalne pumpe ili turbine, zajedno na jednom dijagramu ukoliko je metoda za predstavljanje ovih karakteristika pogodna za ovaj način. Karakteristike modernih pumpi, visokog pada i visoke efikasnosti su analizirane i predstavljene na predloženi način. Upotreba ovih kompletnih karakteristika za predviđanje ponašanja mašine tokom tranzijentnog procesa se raspravlja i analitička pozadina je prikazana. Pretpostavke koje su uključene istražene su i nude se eksperimentalne provjere njihovog važenja. Međusobni odnosi između hidrauličnih karakteristika mašine i linije cjevovoda su označene.

Ako se uporede mogući uslovi rada hidraulične-turbine i instalacije centrifugalne pumpe, ubrzo je postalo jasno da su pumpe podložnije mnogo širim i više uključenim varijacijama nego turbine, posebno tokom prelaznih stanja startovanja, zaustavljanja ili hitnih operacija. U turbinama smjer protoka i smjer rotacije su uvijek isti, čak i u slučaju kvara na samoj mašini ili problema u cjevovodu i pratećoj opremi. Tako da performanse mašina uvijek leži u kvadrantu normalnog rada turbine, i pošto su njihove hidraulične karakteristike veoma dobro poznate u ovom kvadrantu, to je relativno jednostavan zadatak da se predvide kompletna dešavanja tokom eventualnog tranzijentnog stanja. S druge strane, pod sličnim uslovima sa instalacijom pumpe, protok može potpuno da promijeni smjer, kao što je rotacija. Mašina u ovom slučaju prestaje da bude pumpa, a nakon prolaska kroz zonu rasipanja, postaje turbina u pobjegu. Ovako velike varijacije u performansama izazivaju mnoga pitanja, kao što su brzina pobjega mašine kao turbine, vrijeme preokreta, magnitude sila ubrzanja, efekat ciklusa prenapona u linije protoka, maksimalna i obrnuta stopa protoka, i tako dalje. Na žalost na ova pitanja je veoma teško odgovoriti, iako su hidraulične performanse mašine dobro poznate dok djeluje kao pumpa, relativno malo studija je ikada napravljeno da se predstave ove performanse kao energetski disipator ili kao turbine.

Cilj ove studije je, stoga, da istraži ove malo poznate regione performansi i da pokuša da koristi prikupljene informacije da odgovori na neka od ovih važnih pitanja.

Prethodna ispitivanja

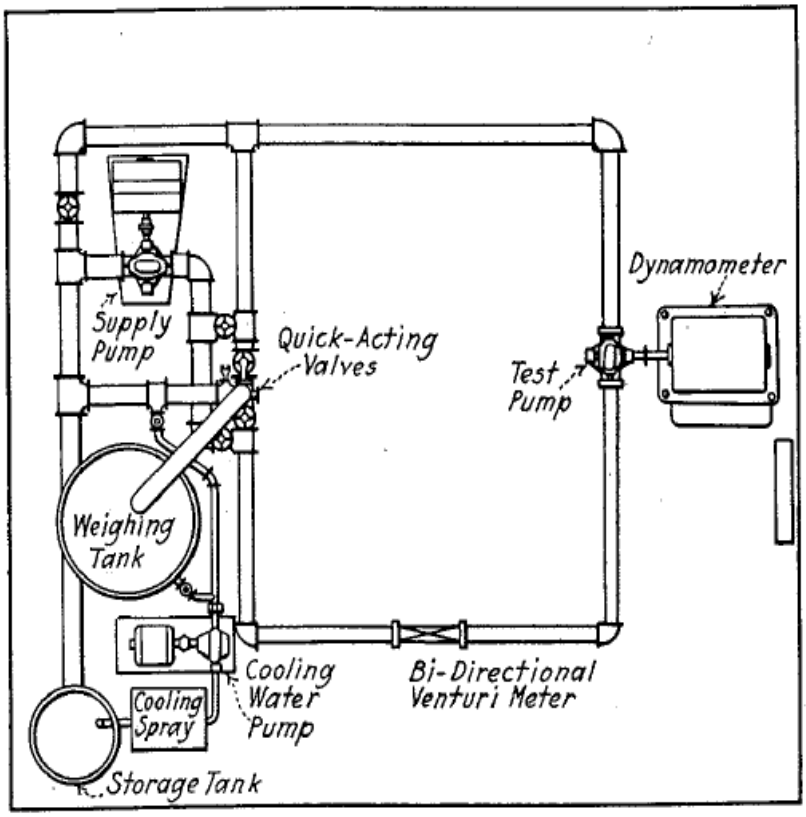
U 1931.godini, Kittredge i Thoma objavili su članak "Rad Centrifugalnih Pumpi pod nenormalnim uslovima". Ovaj rad je opisao eksperimente sprovedene sa malom pumpom radi dobijanja performansi karakteristika iz kojih se ponašanje pumpe tokom naglih promjena radnih uslova mogu predvidjeti. U ovim eksperimentima pumpa je radila pod uslovima negativnog pada, protoka i brzine, kao dodatak normalnom opsegu performansi. Kao izdanak rada serije istraživanja sprovedenih u hidrauličnim laboratorijama California Institute of Technology, pod rukovodstvom autora ovoga rada.

U jesen 1931.godine, Boothe i Lewis pokrenuli su preliminarnu istragu na 1$^1/_2$ x 10-in. jedno usisnu pumpu. Iako su rezultati bili veoma interesantni, osjetilo se da je pumpa bila suviše mala i efikasnost suviše niska da bude potpuno tipično za moderne instalacije.

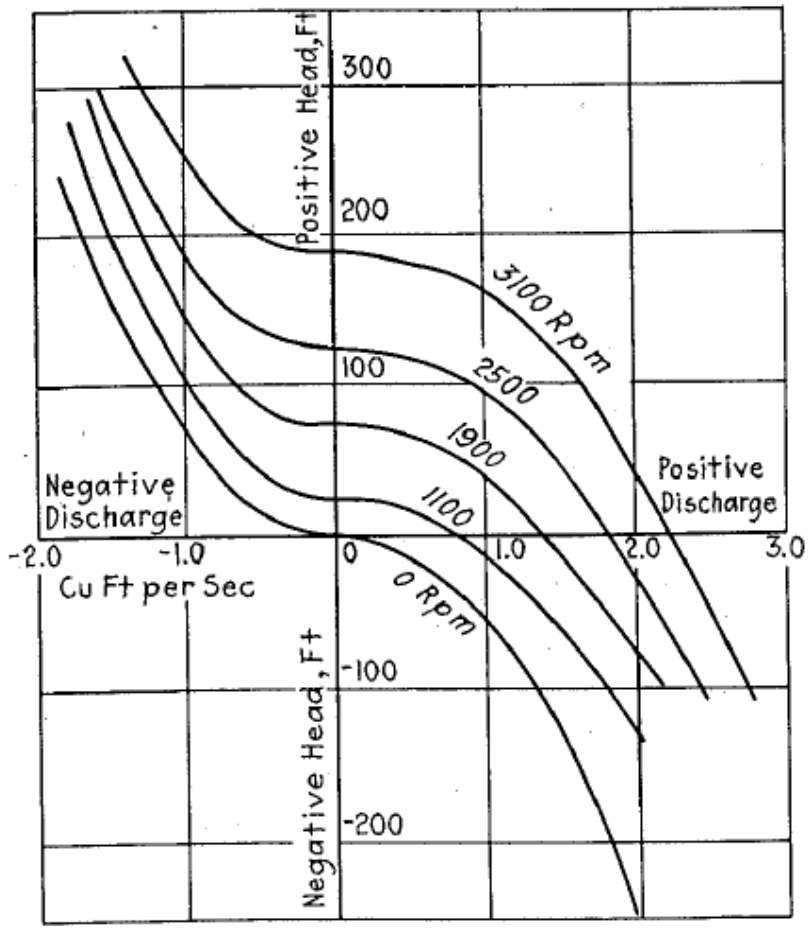
U proljeće 1932.godine, dvije 4-in. pumpe visokog-pada i visoke efikasnosti su bile dostupne posredstvom velikodušnosti kompanije Byron-Jackson. Ove pumpe su instalisane u ljeto 1932.godine, i rad je nastavljen sa njima u naredne dvije godine. Prve rezultate su naveli Haynes i Sauermann u 1933.godini i u 1934.godini potpunija prezentacija je napravljena na osnovu ovih autora. Studija takođe snadbijeva većinu pozadine ovog članka.

Utvrdivanje kompletnih karakteristika

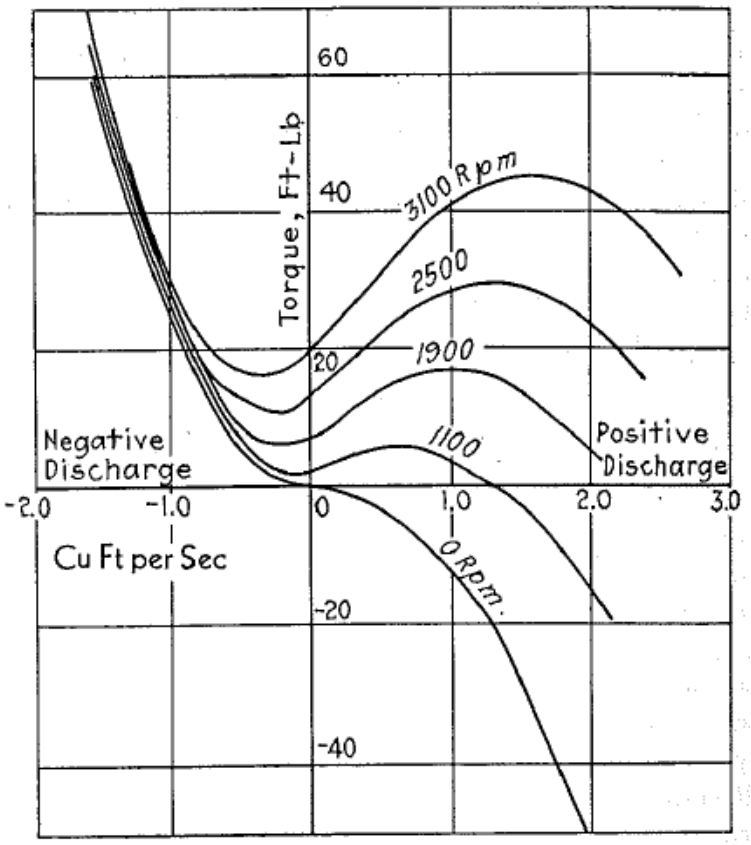
(A) Laboratorijska oprema. Ciljevi programa ispitivanja zahtijevali su da pumpa bude tako instalisana da tokom ispitivanja može da radi pod svim mogućim uslovima protoka, pada, brzine, kao pumpa i kao turbina. Zbog toga, od dvije dostupne pumpe, ona sa najmanjim padom i kapacitetom izabrana ja kao test pumpa, dok je druga pumpa bila označena kao servisna ili pumpa za napajanje i bila je povezana tako da može da obezbijedi bilo liniju usisavanje ili pražnjenja test pumpe. Test pumpa je povezana sa Sprague električnim dinamometrom koji je bio sposoban da radi bilo kao motor ili generator pri bilo kojoj brzini do 3500 rpm u oba smjera rotacije. On je imao kapacitet od 100 hp-ks ili oko dva maksimuma zahtjeva bilo kojeg radnog stanja pumpe. Na Sl.1, prikazan je dijagram kompletne opreme. Može se primijetiti da su obezbijeđeni rezervoar sa raspršivačem i pomoćna pumpa za hlađenje sistema. Ovo je bilo neophodno jer je ukupna ulazna snaga ispitne i servisne pumpe reda veličine kao 150 ks-hp, i pošto je sistem bio zatvoren sa relativno malim zapreminskim kapacitetom, takva ulazna snaga bi izazvala nagli rast temperature ali je podešeno da se rasipa.



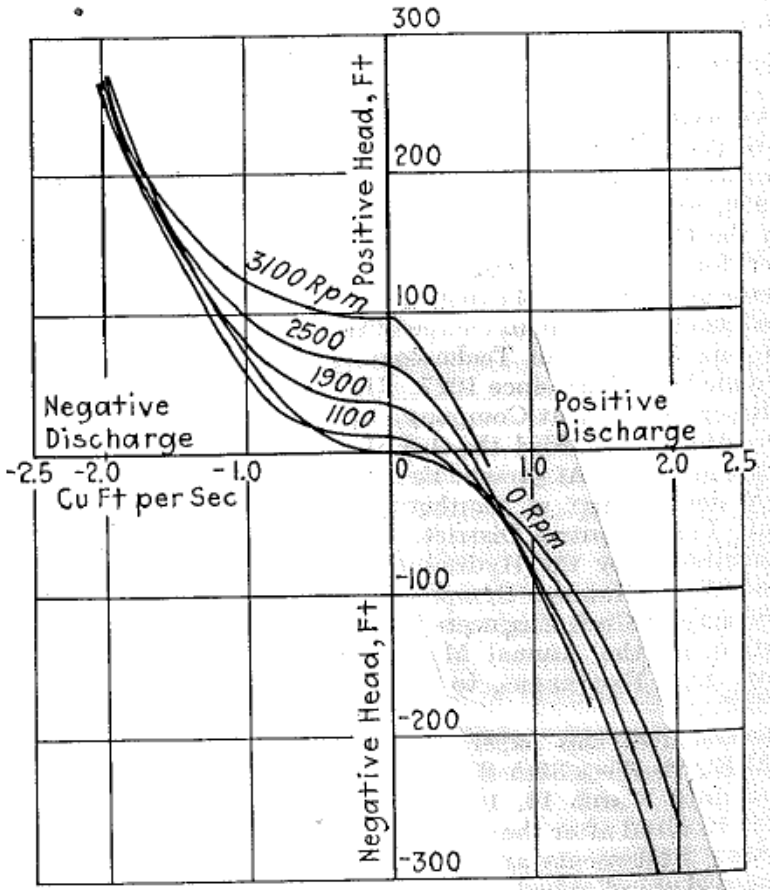
Slika 1. Raspored cijevi za instalaciju ispitne pumpe



Slika 2. Pozitivne krive – rotacija – pad - protok



Slika 3. Pozitivne krive – rotacija – moment - protok



Slika 4. Negativne krive - rotacija – pad - protok

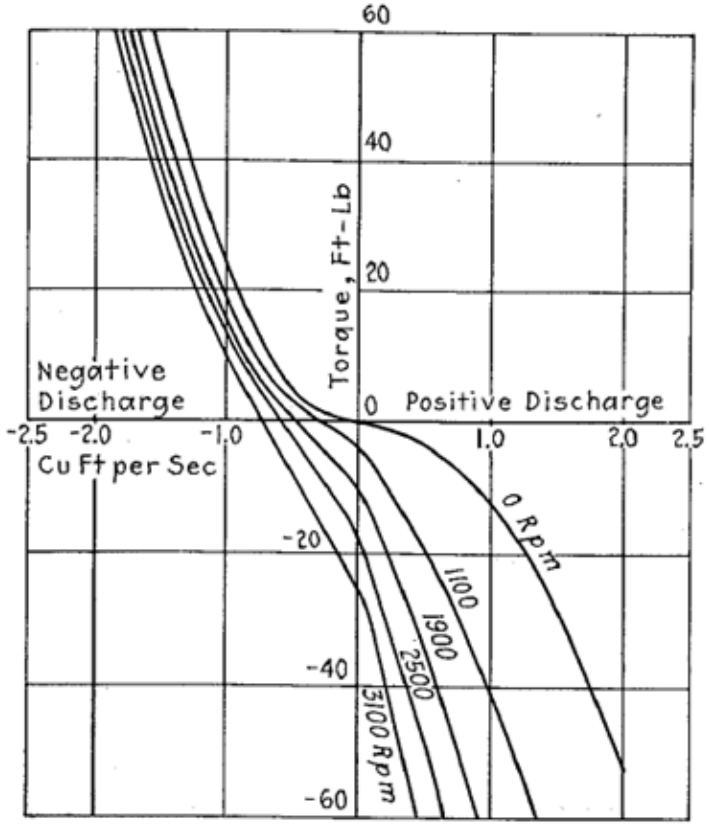
(B) Instrumenti. Osnovni metod mjerenja stope protoka je pomoću mjernog rezervoara i sinhronizovanog hronografa. Radni sekundarni standard je dvosmjerna venturi cijev, kalibrisana u mjestu. Ova cijev je konstruisana u laboratoriji, i sastoji se od dva simetrična duga zašiljena konusa sa pijezometarskim prstenovima u centru i na svakom kraju. Brzina je mjerena sa magnetnim-kvačilo brojačem rezolucija ili kontaktom koji se obrće i koji bilježi svaku desetu rezoluciju na bubnju hronografa. Niski pritisci su mjereni pomoću živinog manometra od šest stopa, sa posebna težinskim-klipom, vage za očitavanje pritiska su tačnosti do 1/10 lb po kvadratnom in. su konstruisane za mjerenje visokog pritiska. Obrtni moment je mjeren direktno sa vagom u ležištu dinamometra. Na svim mjestima pažnja je posvećena da se osigura tačnost operacije mjerenja.

(C) Eksperimenti. Raspored ispitivanja se sastojao od niza pokretanja sa konstantnom brzinom, kako u normalnom tako i u obrnutom smjeru. Za svaku brzinu ispuštanje je variralo od maksimalno negativne do maksimalno pozitivne vrijednosti. Negativno ispuštanje podrazumjeva da je protok bio od ispuštanja u ulazu pumpe. Opseg ispuštanja je bio otprilike isti za sve brzine, u rasponu od oko -200 do + 150 posto normalne brzine za pumpu kada radi na 3100 rpm. Treba napomenuti da je jedna od konstantnih brzina pokretanja u nizu i nulta brzina. Za ovaj niz pokretanja na radnom kolu i vratilu očitavan je obrtni moment direktno kako je protok varirao u običajenom rasponu.

(D) Krive konstantne brzine. Rezultati ovih pokretanja su prvo nacrtani u nizu krivih konstantne brzine prikazanih na Sl.2 do 5 zaključno. Sa Sl.2 i 4 na kojima su krive pad - protok za pozitivne i negativne rotacije, dok Sl.3 i 5 pokazuju odnose obrtnog momenta i protoka. Ako ispitujemo ove krive, moramo imati u vidu nekoliko zanimljivih stvari: na primjer, (a) postoje prekidi čak i na mjestima gdje pad, protok ili obrtni moment poništavaju znak, (b) kriva nula brzina je glatka i ima karakterističan oblik ostalih krivih u nizu.

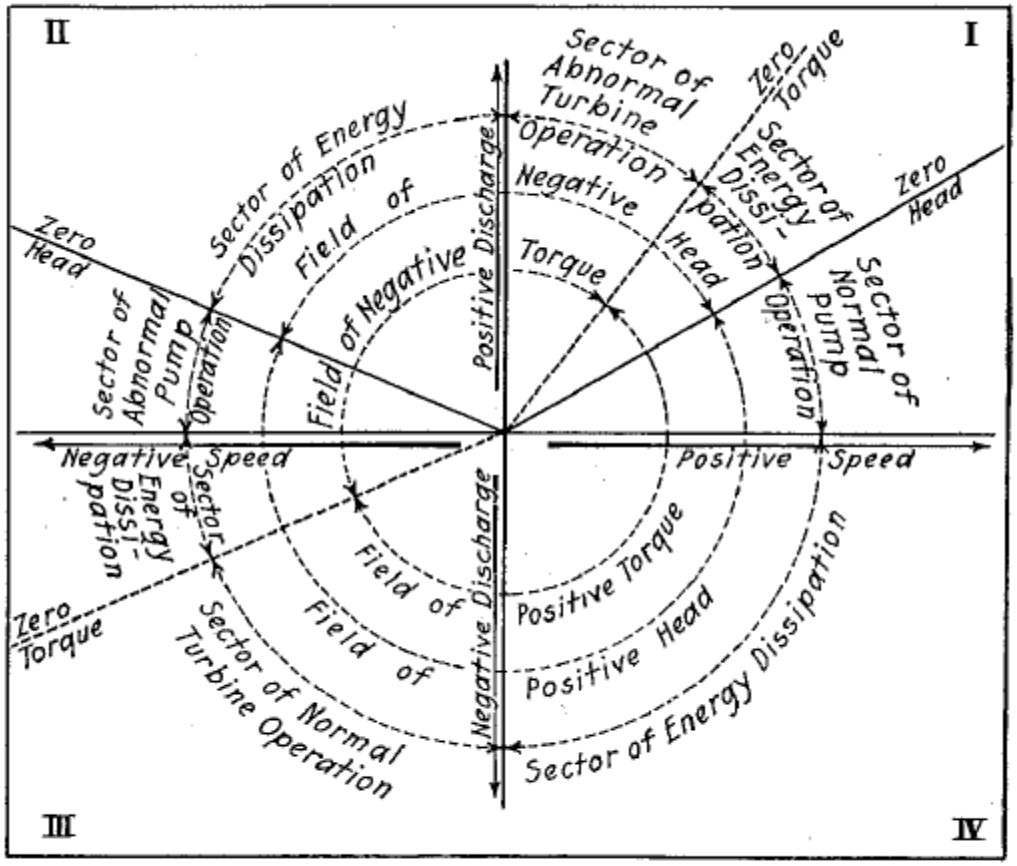
(E) Dijagram kompletnih karakteristika. U radovima Kittredge i Thoma, ranije su predstavljeni konačni rezultati u dvije serije krivih. Prvi set pokazuje varijacije u padu i snazi nacrtanim u odnosu na protok, dok je brzina održana sa konstantnom pozitivnom ili negativnom vrijednosti. Drugi set je nacrtan sa istim varijablama u odnosu na brzinu, dok je protok održan u datim konstantnim vrijednostima. Prvi set je naravno, analogan Sl.2 do 5 iz ovog članka.

Konačnu prezentaciju rezultata tekućeg ispitivanja, predložio je Prof. Th. sa Kármán Instituta da bi dobili sveobuhvatnu i koristnu sliku kompletnih performansi mašine i svi rezultati su predstavljeni na jednom od četiri kvadranta dijagrama koji ima kao koordinate protok i brzinu.



Slika 5. Negativne krive – rotacija – moment - protok

Zasluge ovog konkretnog dijagrama su da se lakše vidi kratko proučavanje ovih karakteristika prije nego što se koriste. Na Sl.6, prikazan je grafikon objašnjenja za takav dijagram, i pokazuje način na koji su odvojene različite zone rada. Vidi se da postoje dvije zone rada pumpe, zona normalnog rada u prvom kvadrantu i zona abnormalnog rada ili obrnute rotacije u drugom kvadrantu. Isto tako postoje dvije zone rada turbine, zona normalnog rada u trećem kvadrantu, i zona abnormalnog rada ili jedan odjeljak izvan protoka u prvom kvadrantu. Svaka od ovih zona je zona mogućeg korisnog rada, i odvojene su od ostalih zona rasipanja u kojima se ne obavlja koristan rad bilo na fluid ili od fluida. Na primjer, cijeli četvrti kvadrant je takva zona, i odvaja zonu normalnog rada pumpe od zone normalnog rada turbine. Pošto su svi mogući uslovi rada predstavljeni na ovom grafikonu može se zvati "dijagram potpunih karakteristika" testirane hidraulične mašine. To je naravno jednako primjenljivo bilo sa pumpom ili turbinom.

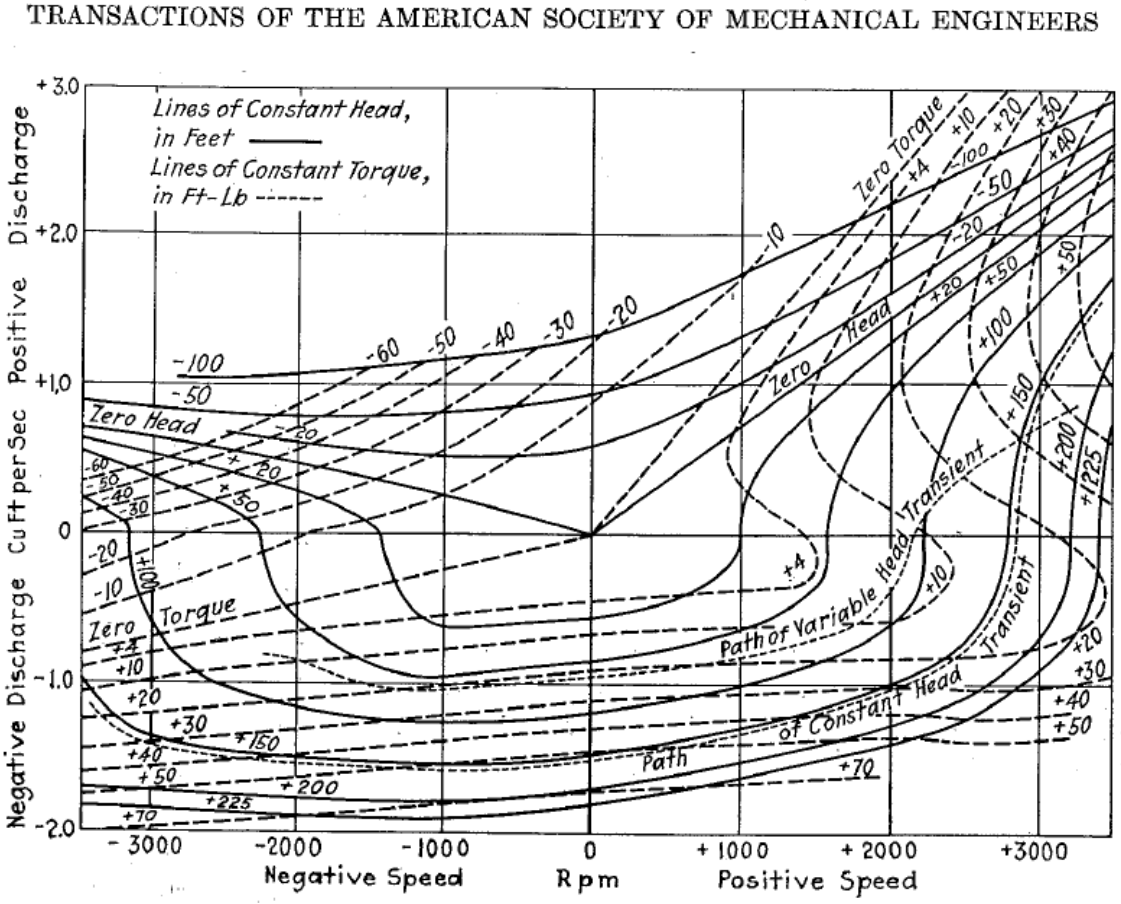


Slika 6. Objašnjenje dijagrama sa grafikonom kompletnih karakteristika

Na Sl.7 prikazan je dijagram sa kompletnim karakteristikama za testiranu 4 - in. Dvostruko - usisnu pumpu. Podaci su prikazani kao niz kontura krivih linija stalnih vrijednosti pada i obrtnog momenta, pune linije su linije konstantnog pada a isprekidane linije su linije konstantnog obrtnog momenta. Zanimljivo je primijetiti da su oba para linija nula-pada i nula-obrtno momenta praktično ravne linije. One, naravno, formiraju asimptote za odgovarajuće porodice konturnih krivih. Svaka porodica pokazuje razuman dogovor sa zakonima sličnosti, to jest, cijela porodica može da se približno izračunati iz bilo koje pojedinačne krive. Međutim postoje neka odstupanja, u zonama nenormalnog ponašanja i rasipanja. Ova odstupanja su vjerovatno izazvana uglavnom od početne ili razvijene kavitacije u nekom dijelu mašine. Stoga, ove zone dijagrama su donekle osjetljive na vrijednosti izabrane za bazni pritisak za određeno stanje protoka koji se ispituje. Sa ove tačke gledišta, čini se preporučljivo da se standardizuju na postojećem normalnom pritisku na ulazu u pumpu pod uslovima predložene instalacije, ako dijagram treba da se koristi za izračunavanje tranzijentnog stanja.

Za neke svrhe poželjno je dodati i treći set kontura na ovom dijagramu, tj linije konstantne efikasnosti. One bi postojale samo u četiri zone korisnog rada, jer je efikasnost jednaka nuli tokom sve četiri zone rasipanja. U zonama nenormalnog rada pumpe i turbine sve efikasnosti su veoma niske, ali visoke efikasnosti istog reda veličine su pronađene u zonama normalnog rada pumpe i turbine.

Mnoge kritične radne tačke mogu se pročitati direktno iz dijagrama. Na primjer, za jedan dati pad koji predvodi brzinu kojom pumpanje prestaje i protok se poništava daje raskrsnicu linije konstantnog pada u skladu sa osom brzine, koja je linija nultog protoka; negativni protok na kojem mašina preokreće svoj pravac određuje raskrsnicu linije istog konstantnog-pada u skladu sa osom protoka, koja je linija nulte brzine; i odgovarajuća brzina pobjega turbine nalazi se po prelasku linije nula – obrtni moment od te iste konture konstanta-pad. Maksimalni obrnuti protok i odgovarajuća brzina određuju tačke tangenti horizontalne linije sa ovom konturom pada.



Slika 7. Dijagram kompletnih karakteristika za 4 - in. Dvostruko - usisnu pumpu

Predviđanje ponašanja tranzijentih procesa

(A) Osnovni principi. Kao što je ranije rečeno, dijagram kompletnih karakteristika, Sl.7, pokriva sve moguće uslove rada mašine u okviru prikazanih opsega brzine i protoka. Prema tome, ako postoji promjena u radnim uslovima mora postojati mogućnost da se nacrta put ove promjene na dijagramu. Razmotrimo jednostavan primjer: pretpostavimo da ispitna pumpa radi pri 3200 rpm i ispuštaju vodu u rezervoar na 150 ft iznad usisa, preko potopljenog izlaznog cjevovoda toliko velikog da bi se gubici trenja i mogući prenaponi mogli smatrati zanemarljivim. Onda, bez obzira koja je pumpa i pad će ostati konstantan. Tako da radna tačka uvijek ostaje na linija pada 150-ft na dijagramu. Ako bi se snaga pokretanja uklonila, radna tačka bi se kretala niz liniju iz prvog kvadranta, kroz četvrti kvadrant i u trećem kvadrantu dok ne presiječe liniju nula obrtnog momenta pri negativnoj brzini od približno 3600 rpm (pobjeg turbine) koja će biti nova tačka ravnoteže. Istovremeno vrijednosti protoka, brzine i obrtnog momenta se mogu pročitati iz dijagrama za svaku tačku duž linije konstantnog pada. Pošto je pokretački moment uklonjen, vrijednosti obrtnog momenta naznačene na dijagramu moraju biti dostavljene od strane usporavanja rotirajuće mase sistema. Ako je poznat polarni moment inercije ovog rotirajućeg sistema, moguće je izračunati postojeći odnos vremena i brzine tokom promjene. Ako bi pratili bilo koji drugi put brzina-pad, slični proračuni mogu biti napravljeni.

Korisnost ove metode je u tome što nudi način izračunavanja vremenskih karakteristika takvih događaja kao što su normalno pokretanje i zaustavljanje pumpnog postrojenja, nenormalno isključenje zbog nestanka struje, ponašanje pumpe u slučaju loma vratila, ili druga stanja vanrednih situacija nastalih u radu postrojenja. Naravno, to samo po sebi ne daje cijelu sliku, za prenaponske pritiske u odvodnoj liniji normalne instalacije tokom tranzijenata koji su od velikog značaja. Međutim, sa dijagrama sa kompletnim karakteristikama mašine mogu se preuzeti informacije potrebne za izračunavanje porasta pritiska, podaci o porastu pritiska su neophodni kako bi nacrtali putanju brzina - pad na dijagramu. Ovo očigledno pokazuje da je proračun korak - po - korak neophodan za kompletno određivanje performansi. Rezultat bi trebalo da bude vrijedan truda, sa informacijama koje bi dobio, projektant bi bio u položaju, na primjer, da utvrdi sa sigurnošću da li ili ne rasterećenje ili brzo zatvaranje ventila bi bilo neophodno za funkcionisanje sistema, i ako je tako da utvrdi njihove kompletne vremenske karakteristike.

Korišćenje grafičke metode za probleme hidrauličkog udara opisali su Schnyder, Bergeron, i Angus, ovo rješenje korak - po - korak može biti znatno pojednostavljeno kada se izučavaju uslovi porasata talasa pritiska u liniji pumpanje – pražnjenje.

(B) Uključene pretpostavke. Jednostavno korišćenje predloženih kompletnih karakteristika sa dijagram podrazumjeva da glavne pretpostavke moraju biti temeljno razumijene i imati ih na umu tokom primjene. Glavna pretpostavka na osnovu koje većina ostalih zavisi, je da trenutne performanse mašine za bilo koji set trenutnih uslova koji se javlja tokom tranzijentnih procesa su identične sa performansama stacionarnog stanja za iste uslove rada. U ovoj pretpostavci dvije druge su implicirane, (a) da dva ili više vrsta protoka ne mogu da postoje u mašini za jedan dati seta uslova rada, čak i na trenutak, i (b) da trenutna ubrzanja sile koja djeluje na tečnost unutar mašine tokom tranzijentnog stanja su mala u poređenju sa silama koje su potrebne za normalan stabilan rad u tom stanju. Ako ove pretpostavke ne važe u granicama željene tačnosti za proračune ili ako korekcije ne možemo lako primijeniti da ih dovedemo u okviru ovih ograničenja onda metod nije primjenljiv. To je, dakle, odlučilo da se pokuša da se izvrši eksperimentalna test metoda i pretpostavke za nekoliko jednostavnih slučajeva tranzijentnih stanja koja bi mogla biti ispitivana u okviru ograničenja laboratorijske opreme. Međutim, prije nego što su ovi eksperimenti opisani, biće više riječi o analitičkoj pozadini predviđanja tranzijentnog stanja.

(C) Analitička pozadina. Jednačina kretanja rotirajućeg sistema je,

$$M = I\frac{d\omega}{dt} \tag{1}$$

gdje je

M = neuravnoteženi moment primijenjen na sistem

I = moment inercije sistema oko ose rotacije

ω = ugaona brzina

t = vrijeme

ako ω zamijenimo sa ekvivalentnim izrazom $\frac{2\pi N}{60}$ onda postaje

$$M = \frac{\pi}{30} I\frac{dN}{dt} \tag{2}$$

gde je ***N*** = obrtaja u minuti.

Ovo može biti integraljeno da se dobije

$$t_2 - t_1 = \frac{\pi}{30} I\int_{N1}^{N2}\frac{1}{M}dN \tag{3}$$

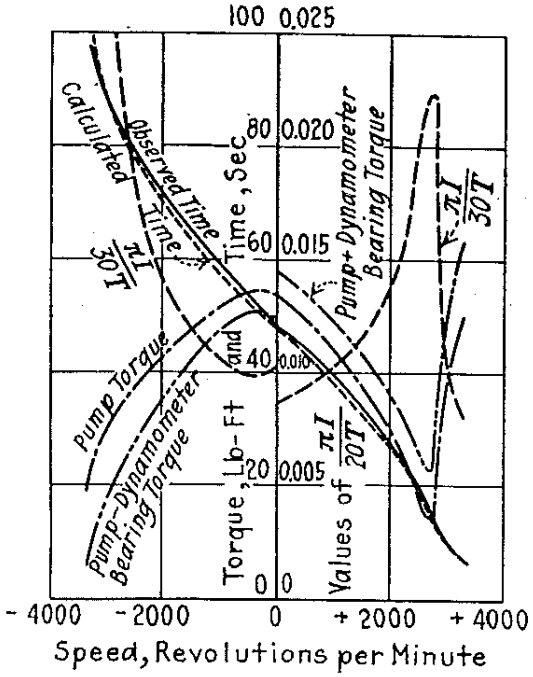
Ako je moment poznat kao matematička funkcija brzine moguće je ovo analitički integrisati, ali ako je odnos poznat samo empirijski uvijek je moguće da se integral grafički procijeni. Ovo poslednje je više uobičajen slučaj. Postupak je jednostavan za crtanje $\frac{\pi I}{30M}$ kao funkcije od N. Površina ispod krive između bilo koje dvije vrijednosti brzine, N_1 i N_2, je jednaka vremenu potrebnom da se brzina promijeni od N_1 do N_2. Ako se nacrta cijela kriva integrala daće brzinu kao funkciju vremena.

Upravo je opisan i preciziran metod korišćen za predviđanje odnosa vremena - brzina tokom tranzijentnog procesa na pumpi iz poznatih odnosa brzina - pad iz dijagrama kompletnih karakteristika. Naravno, kako je navedeno u odjeljku *(A)* ovog dijela pasusa, odnos brzina - pad je često implicitna funkcija karakteristika linije pražnjenja i karakteristikama mašine. U tom slučaju vjerovatno će biti potrebno nacrtati i integrisanu diferencijalnu krivu korak po korak. Nakon što je iscrtana integralna kriva, dajući odnos brzine - vremena, može se dobiti još jedan podatak. Vrijednosti brzina ove krive su identične sa onima na dijagramu kompletnih karakteristika, prateći liniju poznatog odnosa brzina - pad. Ali duž ove linije, svaka brzina odgovara određenoj vrijednosti protoka. Shodno tome vrijednosti iz dva dijagrama mogu se kombinovati dajući krive protok - vrijeme za tranzijentne promjene.

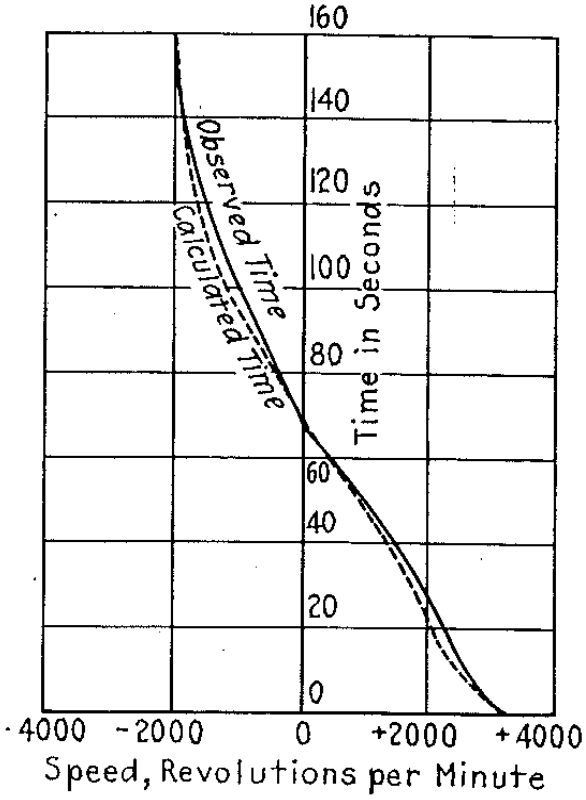
(D) Eksperimentalna verifikacija predviđanja tranzijentnih procesa. Proučavanjem metode za analizu tranzijentnih procesa jednostavno je predstavljena i predložena najdirektnija vrsta eksperimentalne provjere. Ovo će da vodi pumpu kroz poznate promjene radnih uslova, eksperimentalno određivanje stvarnog odnosa brzine - vremena i upoređivanje sa predviđenim izračunavanjima prema opisanoj metodi iz posmatranog odnosa brzina - pad. Ako je ovo dvoje dogovoreno, to bi bio direktan dokaz o validnosti pretpostavki metode.

Najjednostavniji način obavljanja ovih eksperimenata je da se počne sa ispitnom i servisnom pumpom za obje operacije i ispuštanja u zajedničku liniju. Ako je odsječeno napajanje ispitne pumpe onda bi pumpa obezbijedila pritisak neophodan da se održi pad. Ispitna pumpa će usporiti, preokrenuti, i doći do brzine kao što je pobjeg turbine.

Regularni instrumenti dozvoljavaju takve eksperimente. Primarna očitavanja su potrebna za brzinu i vrijeme. Oni su automatski evidentirani na hronograf zapisniku vremena vs. ukupnom broju obrtaja. Trenutna brzina je određena tačnim mjerenjem broja obrtaja snimljenih u malom intervalu vremena. Napravljena su dva kanala protoka mjernih podataka. Kontrolisanjem ispusnog ventila na servisnoj pumpi pad na ispitnoj pumpi je zadržan konstantnim nezavisno od brzine ispitne pumpe. Kod drugog metoda, podešavanje na ispusnom ventilu nije promijenjeno, dok je ispitna pumpa usporenija, izlazni pritisak je pao dok se ne postigne uslov ravnoteže gdje se ispitna pumpa vodi kao pobjeg turbine na isporučenoj vodi od servisne pumpe. Za ovaj slučaj podaci brzina – pad su istovremeno zabilježeni od strane osmatrača.



Slika 8. Odnos brzine – vremena tranzijenta pobjeg (konstantan - pad)

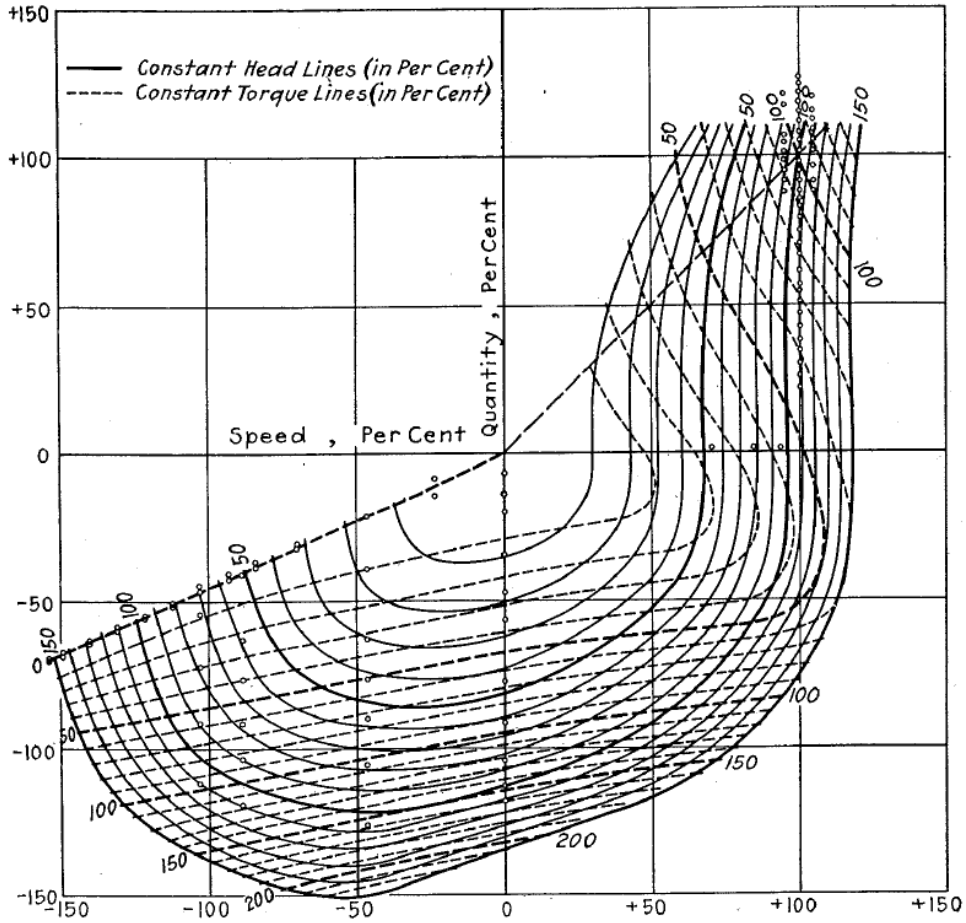


Slika 9. Odnos brzine – vremena tranzijenta pobjeg (promjenljiv - pad)

Metod predviđanja odnosa tokom prelaznog procesa je bio isti za oba testa. Prvo put je prikazana putanja pad - brzina na dijagramu kompletnih karakteristika direktno preuzetih iz očitavanja tokom eksperimenta. Iz ove putanje odnos moment - brzina je nacrtan. Tokom stvarnog pobjega dodatni obrtni momenat je djelovao na rotirajući sistem. Ovo je bio dinamometar za mjerenje trenja na ležaju, čija vrijednost je prethodno pažljivo određena. Ovo trenje je uvijek suprotno pravcu kretanja. Djelovanje vode je suprotno kretanju radnog kola dok ne dovede do zastoja, zatim proizvede ubrzanje dok se ne postigne brzina pobjega. Nastali obrtni moment na sistemu je tako bio zbir dva momenta od početne tačke do tačke nula brzina, a razlike od njih je iz te tačke do tačke ravnoteže stanja pobjega.

Na Sl.8, se pokazuje tranzijent pobjeg pri konstantnom – padu. Putanja brzina-pad može se vidjeti u svijetlim isprekidanim linijama na Sl.7. Kriva na Sl.8, označava moment pumpe i pokazuje očitane vrijednosti brzine - momenta iz Sl.7. Kriva označene pumpe i dinamometar obrtnog momenta pokazuje dodatak od trenja ležaja dinamometra. Obrnuto proporcionalno toj krivi, pomnoži se sa konstantom $\frac{\pi}{30} I$, i zatim je nacrtano. Kriva integrala od ovoga je isprekidana kriva brzina – vrijeme. Puna kriva brzina - vrijeme prikazuje stvarne eksperimentalne vrijednosti.

Sl.9, pokazuje predviđene i uočene krive brzina - vrijeme za slučaj gdje pad varira tokom tranzijentnog procesa. Putanja ovog pobjega se može takođe vidjeti u svijetlim isprekidanim linijama na Sl.7. Ove krive su karakteristične za grupe kontrolnih prolaza koji su napravljeni. U svim slučajevima saglasnost između predviđenih odnosa i posmatranih vrijednosti je bolje nego što se razumno može očekivati.



Slika 10. Kompletne karakteristike pumpe (Jedno - usisni model; specifična brzina 1700 rpm.)

U jednom smislu, ova provjera pobjega u potpunosti ne zadovoljava sva pitanja. Zbog velikog momenta inercije armature dinamometra, svi tranzijentni pobjezi koje je bilo moguće uraditi imaju relativno niske brzine. U jednom bržem tranzijentu prikazanom na, Sl.8, vidi se da je bilo potrebno oko 48 sec do tačke preokreta rotacije, a oko 100 sek do približne ravnoteže brzine pobjega. To je znatno duže nego što bi to bio slučaj sa prosječnom instalacijom. S druge strane, saglasnost je ovdje toliko dobra da bi značajna dodatna greška bila podnošljiva prije nego što bi korisnost rezultata postala oštećena.

Nastavak istraživanja

Tokom proljeća 1934.godine, dok poslednji od ovih testova su bili završeni, nova laboratorija za hidraulične - mašine je projektovana i gradila se na Kalifornijskom Institutu za Tehnologiju, u saradnji sa Metropolitan Water District u Južnoj Kaliforniji. Puštena je u rad u avgustu te godine i od tada se intenzivno izvodi program proučavanja problema visoko - pritisnog pumpnog postrojenja rijeke Kolorado. Opis ove laboratorije od strane autora ovoga rada može se naći u Transactions. Jedan dio ovog rada bio je utvrđivanje kompletnih karakteristika nekoliko modela pumpi testiranih u laboratoriji. Sl.10 prikazuje jedan primjer ovih dijagrama koji su objavljeni kroz ljubaznost Byron-Jackson Kompanije i Metropolitan Water District. Pumpa, čije su karakteristike prikazane**,** je mnogo veća od one koja se koristi u prethodnom radu, i koja zahtijeva oko 300 ks–hp kada radi na tački sa najboljom efikasnosti i protivno padu od 300 ft. Ona predstavlja najbolju postojeću praktičnu pumpu, pošto je na modelu prikazana ispitana efikasnost od preko 92 procenta. Očekuje se da će u bliskoj budućnosti biti dobijeno više kompletnih testova od ovog i ostalih modela velikih razmjera sa različitim specifičnim brzinama, takođe da se i za ostale tranzijente kontroliše pobjeg na višim ubrzanjima i da se omogući detaljnije testiranje validnosti ove metode izračunavanja tranzijenata.

Donsky, B. (1961). *Complete pump characteristics and the effects of specific speeds on hydraulic transients*. J Basic Eng, Trans ASME, pp.685-699.

U ovom radu su predstavljene kompletne karakteristike pumpi određenih specifičnih brzina 1800, 7600, i 13,500 (u gpm jedinicama) u ***v - hp*** (protok - pad) koordinatnom sistemu. Opisan je metod za izradu kompletnih karakteristika pumpe od podataka dobijenih na modelskim ispitivanjima. Upoređena su tri kompleta karakteristika pumpi, pikazani su efekti određenih specifičnih brzina na hidraulične prelazne procese uslijed odvajanja pumpe od mreže ili zaustavljanja pumpe.

Kompletne radne karakteristike pumpi sa različitim specifičnim brzinama nijesu uvijek dostupne. U principu, proizvođači pumpi dostave pad, snagu i efikasnost iscrtane na dijagramima u odnosu na protok za normalnu brzinu rada pumpe. Iz ovih podataka mogu se odrediti karakteristike normalnog rada pumpe. Neophodno je imati kompletne karakteristike pumpe da se odredi rad pumpe za sva moguća stacionarna stanja, ili da se odrede prelazni uslovi za normalni ili abnormalni rad pumpe. Kompletne karakteristike pumpe sastoje se od zone rada pumpe, rada turbine, i energetske disipacije. Ove se zone mogu crtati kao familije krivih brzine i obrtnog momenta u ***v - h_P*** (protok - pad) koordinatnom sistemu. U ovom obliku zgodno je utvrditi efekte tranzijenta hidrauličkog udara grafičkim postupkom.Osim toga, moguće je utvrditi ispitivanjem postojeće uslove stacionarnog stanja pri različitim padovima ili brzina pod normalnim i nenormalnim uslovima rada. Osim toga, primjeri efekata tranzijenata koje se mogu utvrditi korišćenjem ovih karakteristika uključuju hidraulički udar u usisnoj i ispusnoj liniji za normalna ili abnormalna pokretanja i zaustavljanja pumpi, brzine pumpe, protoka kroz pumpe, i efekata zatvaranja ventila, trenja u cijevima, i slično.

Da bi se izvršilo proučavanje prethodno navedenog sa dovoljnom tačnošću potrebno je imati kompletne karakteristike pumpe približno iste specifične brzine i kako da se vrši proučavanje**.** U većini slučajeva to nije dostupno, i često je bilo pokrenuto pitanje kako sa greškom koja je bila uvedena u proučavanje tranzijenata upotrebom neodgovarajućih karakteristika pumpe. Ovaj rad predstavlja tri kompleta karakteristika pumpi koje pokrivaju širok spektar specifičnih brzina. Te tri karakteristike su upoređene, i prikazani su uticaji specifičnih brzina na hidraulične prelazne procese.

Profesor Hollander na California Institute of Technologi obezbijedio je osnovne podatke sa ispitivanja za tri pumpe specifičnih brzina 1800, 7600, i 13.500 (gpm jedinice). Podaci dobijeni na ispitivanjima su prikazani u formi Karman - Knapp kružnih dijagrama. Podaci dobijeni na ispitivanjma prikazani su krivima od plus i minus 100 procenata pada i obrtnog momenta i nula pada i obrtnog momenta u kordinatnom sistemu brzina - protok.

Krive koje prikazuju pad nula i obrtni moment nula su obično prave linije. Izuzetak je karakteristika specifične brzine 1800 gde je linija pad nula u regionu negativne brzine i nije ravna. U Karman - Knapp dijagramu krive koje prolaze kroz tjeme su asimptote za odgovarajuću familiju krivih. Karakteristika specifične brzine 7600 pokazuje da postoji nestabilno stanje u zoni normalnog rada pumpe.

Svi podaci dobijeni na ispitivanjima su predstavljeni u procentima od vrijednosti pada, protoka, obrtnog momenta i brzine u tački sa najboljom efikasnosti. Zbog toga razvijene karakteristike važe za sve pumpe koje imaju približno iste specifične brzine.

Upotrebom homolognih zakona, za pumpe podaci dobijeni na ispitivanjima su produženi u familije krivih pada i obrtnog momenta na sledeći način**:** prave linije se provedu kroz tjeme Karman - Knapp dijagrama da sijeku krive od pada ili obrtnog momenta. Zatim, druge krive pada i obrtnog momenta su proizvedene koristeći zakone za datu pumpu, pad koji isporučuje pumpa i ulazni moment variraju sa kvadratom brzine rotacije. Crtanjem proširenih Karman - Knapp dijagrama sa ***v-h_P*** koordinatama, dobijene su karakteristike pumpe sa familijom krivih obrtnog momenta i brzine. Ravne linije povučene na Karman - Knapp dijagramu postaju parabole kroz tjeme ***v-h_P*** koordinatnog sistema. Konačno, kompleti karakteristika su proizvedeni uz korišćenje parabola i homolognih zakona, za datu pumpu, pad koji isporučuje pumpa direktno varira sa ulaznim obrtnim momentom i kvadratom brzine, a protok varira direktno sa brzinom.

Zakrivljenost krive pad nula od karakteristika specifične brzine 1800 ukazuje na usku oblast u kojoj homologni zakoni nijesu održivi. Ovo je region abnormalnog rada pumpe u kojima je protok pozitivan, a rotacija negativna. Pumpa bi trebalo da bude primorana da radi u ovom regionu po laboratorijskim procedurama. Krive obrtnog momenta i brzine za ovaj region izvučene su interpolacijom i ublažavanjem krivih se postiže da one mogu da prate homologne zakone. Nestabilno stanje (Region ***J***) postoji na karakteristikama specifične brzine 7600. Ovaj uslov je reprodukovan samo na 100 procenata krivim obrtnog momenta i brzine u ***v-h_P*** koordinatnom sistemu**,** jer ova nestabilnost ne može da postoji kod ostalih pumpi iste specifične brzine, ili ne može biti u istoj lokaciji karakteristika. Predstavljene krive su u prosjeku izvučene za 100 procenata odnosa obrtnog momenta i brzine kroz nestabilni region, i ove krive su korišćene za određivanje drugih vrijednosti obrtnog momenta i brzine. Ovo je razmatrano da proizvede više reprezentativne karkteristike pumpe specifične brzine 7600.

Kompletne karakteristike pumpe prikazane u ovom radu obuhvataju niz specifičnih brzina od 1800 do 13.500. Prikazane su karakteristike za pumpu specifične brzine 1800. Pumpe sa specifičnim brzinama oko ovog obima su označene kao pumpe radijalnog protoka i razvijaju svoj pad od centrifugalne sile. Pumpe radijalnog protoka se obično koriste za veće padove. Prikazane su karakteristike za pumpu specifične brzine 13.500. Pumpe sa specifičnom brzinom približnom ovoj veličini su označene kao pumpe aksijalnog protoka i razvijaju svoj pad sa propelerom ili podizanjem dejstva lopatica na tečnost. Pumpe aksijalnog protoka se obično koriste za niže padove.

Prikazane su kompletne karakteristike za pumpe specifične brzine 7600. Pumpe sa specifičnim brzinama oko ovog obima su označene kao pumpe mješovitog protoka u kojima je pad djelimično razvijen od centrifugalne sile, a dijelom od podizanja dejstva lopatica na tečnost. Pumpe mješovitog protoka se koriste za srednje padove.

Poređenje kompletnih karakteristika pumpi**,** karakteristike pumpe su prikazane u bezdimenzionim odnosima brzine ***α,*** obrtnog momenta ***β***, pada ***hp***, i protoka ***v***. Ovo omogućava upotrebu karakteristika za pumpe za bilo koje početno radno stanje pod pretpostavkom da su specifične brzine otprilike iste. Nominalna tačka ili tačka sa najboljom efikasnosti rada je tačka u kojoj su svi odnosi obično jednaki jedinici. Sve kompletne karakteristike uključuju zone rada pumpe, rad turbine, i energetskog rasipanja.

Zone energetskog rasipanja su zone u kojima su odnosi efikasnosti negativni i ne koristi se energija isporučena u vodi od radnog kola ili na radno kolo od vode**.**

Prilikom pregleda ovih karakteristika se vidi da nema prekida u tačkama preokreta znaka, a da su ***α*** i ***β*** krive koje imaju karakterističan oblik njihovih familija. Krive sa nula brzinom i nula obrtnim momentom su parabole koje prolaze kroz tjeme. Pozitivan protok raste sa smanjenjem pada pri konstantnoj brzini.Ovaj procenat povećanja protoka je veći za pumpe sa radijalnim protokom, a manji za pumpe sa aksijalnim protokom. Pri nula padu i 100 procentnoj brzini pozitivan protok je 84 procenta veći nego nominalni protok za pumpe sa radijalnim protokom, 42 procenta je veći nego nominalni protok za pumpe sa aksijalnim protokom, i 55 procenata veći nego nominalni protok za pumpe sa mješovitim protokom. Negativni protok kod svih ovih pumpi raste sa povećanjem pada.

Pumpa radijalnog protoka ima relativno nizak pad pri isključivanju od oko 129 procenata nominalnog pada, a odnosi obrtnog momenta su relativno niski tokom normalnog pokretanja pumpe. Zbog toga, ovaj tip pumpe može da dostigne punu brzinu veoma brzo sa malim povećanjem pada. To može da proizvede pozitivan protok sa pozitivnim padom kada se propeler okreće u suprotnom smjeru. Kada rotira na 100 procenata negativne brzine pad se isključuje na 63 procenta nominalnog pada. Bez trenja u liniji stacionarnog stanja reverzibilan protok za ***ß*** = 0 je oko 66 odsto nominalnog protoka za pumpe radijalnog protoka. To je mnogo manje nego reverzibilan protok za slučaj nepokretnog kolo (nula brzina). Maksimalan reverzibilni protok je definisan parabolom $\nu = \phi\sqrt{[h_p]}$, gdje je ***ϕ*** = -1.26. Ova parabola je takođe naborana linija za presavijeni region, u kojem negativni protok opada, a negativna brzina se povećava. Presavijeni region takođe postoji u zoni pozitivnog protoka, a negativnog pada. Ovo je nehomologna oblast u blizini nula pada, i dolazi do preklapanja duž omotnica krivih od ***α*** = 0, -0.1, -0.2, -0.3. Zato ne može da postoji protok na lijevoj strani ove omotnice.

Pumpa aksijalnog protoka ima vrlo visok pad isključenja od oko 274 procenta nominalnog pada, a odnosi obrtnog momenta su relativno visoki tokom pokretanje pumpi. Zbog toga, ovaj tip pumpe ne može da dostigne punu brzinu tako brzo, pa se mora uzeti radijalni tip protoka i zaštititi prilikom pokretanja. Ovaj tip pumpe ne može proizvesti pozitivan protok sa pozitivnim padom kad rotira u suprotnom smjeru. Bez trenja u liniji stacionarnog stanja reverzibilni protok za ***ß*** = 0 je oko 189 procenata nominalnog protoka. Ovo je mnogo veći protok nego u slučaju stacionarnog impelera (nula brzina). U negativnoj zoni protoka postoji region dvostrukog isključenja, nabori postoje duž parabole, gde je ***ϕ*** = -1.17 i ***ϕ*** = -1.12. Unutar ovog uskog regiona zagušenja protok se smanjuje kako se povećava brzina do određene postignute brzine u zavisnosti od odnosa pada. Nakon toga, negativan potok se povećava sa povećanjem negativne brzine. Takođe postoji dvostruko isključenje u regionu pozitivnog protoka, zona negativnog pada definisana je parabolama, gde je ***ϕ*** = 1.00 i ***ϕ*** = 1.06. Ove parabole, međutim, nijesu ograničavajuće granice za protok, a kao i u slučaju pumpe radijalnog protoka, i protok se može pojaviti u svim zonama.

Pumpe mješovitog protoka u cjelini pokazuju karakteristike slične karakteristikama pumpe aksijalnog protoka. Međutim, nemaju presavijeni region. Pad isključivanja je oko 196 procenata nominalnog pada, i pri stacionarnom stanju reverzibilni protok za ***ß*** = 0 je oko 161 procenat nominalnog protoka za stanje bez trenja.

Uticaj specifične brzine na hidraulične tranzijente – fenomen vodeni čekić zavisi od karakteristika pumpe, fenomena talasa u cjevovodu, i kinetičke energije rotacionih djelova. Da se utvrdi uticaj karakteristika pumpe od različitih specifičnih brzina na hidraulične prelazne procese koji nastaju uslijed prekida snage na pumpi, napravljena su istraživanja za različite kombinacije ***2ρ*** i ***K2L/a.*** Ova istraživanja su napravljena, pod pretpostavkom da se ne odvaja vodeni stub, sa karakteristikama pumpi koje su predstavljene u ovom radu i sa opisanom grafičkom metodom.

Utvrđeno je, pod uslovom da je minimalni pad pozitivan, da pumpe radijalnog protoka izazovu najveći procenat nizvodnog talasa pri nestanku električne energije. S druge strane, pumpe aksijalnog protoka imaće najniži procenat nizvodnog talasa.

Ako je minimalni pad negativan, maksimalni procenat nizvodnog talasa za sve pumpe će se dogoditi kod pumpe koja ima najoštriju ***β*** = 0 krivu. Maksimalan procenat mogućeg nizvodnog talasa je određen od raskrsnice linije ***2ρ*** sa krivom ***β*** = 0. U slučaju pumpi aksijalnog protoka maksimalni nizvodni talas će se desiti u manje talasa vremena putovanja (***L /a's***) nego kod pumpi radijalog protoka. Za konzervativno određivanje nizvodnog talasa najniže specifične brzine (pumpe radijalnog protoka) karakteristike treba generalno da se koriste.

Pumpe radijalnog protoka će proizvesti najveći procenat porasta pada pri nestanku električne energije, pod pretpostavkom da ne postoje smetnje u reverzibilnom protoku od ventila. Neće biti porasta pada u slučaju

pumpe mješovitog protoka, a veoma mali procenat porasta pada (manje od 5 procenata) će biti sa pumpom aksijalnog protoka. U svim slučajevima će doći do rasta pada u presavijenim regionima karakteristika pumpi. Pumpa mješovitog protoka nema presavijeni region u njenim karakteristikama, pumpa aksijalnog protoka ima mali presavijeni region, a pumpa radijalnog protoka ima veliki presavijeni region. U presavijenom regionu reverzibilni protok se smanjuje kako se reverzibilna brzina povećava, slično kao što se ventil zatvara. U slučaju pumpi radijalnog protoka ovaj proces nastavlja da se odvija preko velikog opsega brzina. U slučaju pumpi aksijalnog protoka ovaj proces se odvija preko uskog opsega brzina. U principu, porast pritiska ne može da se javi pri nestanku električne energije za pumpe koji nemaju presavijen region u svojim karakteristikama, osim ako postoji zatvaranje ventila. Biće potrebno još vremena putovanja talasa za pumpe radijalnog protoka da se dostigne maksimalni procenat porasta pada nego kod pumpi aksijalnog protoka. Opet, treba generalno da se koriste karakteristike sa najnižom specifičnom brzinom (pumpa radijalnog protoka) za konzervativno određivanje uzvodnog talasa. U slučaju svih pumpi, trenje u linije protoka će dovesti do toga da nizvodni talas bude veći i da uzvodni talas bude manji nego da nema linije trenja.

Kada se koristi nepovratni ventil na pumpi, procenat porasta pada (pod pretpostavkom da nema trenja u liniji) će biti približno jednaka procentu nizvodnog talasa koji je nastao na pumpi u vrijeme nula protoka. Najveći procenat će biti za pumpe radijalnog protoka. Rast pada koji se javlja tokom zatvaranja ventila će zavisiti više od stope zatvaranja i vremena u kojem ventil preuzima kontrolu protoka nego od karakteristika pumpe. Osim toga, zbog velikog procenta reverzibilnog protoka mogućeg sa pumpom mješovitog protoka i pumpom aksijalnog protoka, ventil za zatvaranje može dovesti do visokog porasta procenta pada. U slučaju pumpe mješovitog protoka i pumpe aksijalnog protoka, ovaj veliki reverzibilni protok je postignut tokom nestanka električne energije i nakon višeg vremena putovanja talasa nego u slučaju pumpe radijalnog protoka. Moguće je da veliki padovi mogu biti proizvedeni zbog zatvaranja ventila tokom ovog reverzibilnog protoka. Takođe, vrlo veliki padovi mogu biti proizvedeni u slučaju pokretanja pumpe mješovitog protoka i pumpe aksijalnog protoka pod uslovima velikog reverzibilnog protoka.

Tokom normalnog nestanka električne energije bez zatvaranja ventila najveći procenat reverzibilne brzine se postiže sa pumpom aksijalnog protoka, a najniži sa pumpom radijalnog protoka. Pumpe radijalnog protoka će dostići svoju maksimalnu reverzibilnu brzinu za manja vremena putovanja talasa od pumpi aksijalnog protoka. Sve pumpe će usporiti brzinu na nulu u vezi sa istim brojem vremena putovanja talasa. Mora se voditi računa da bi se spriječilo oštećenje motora kod pumpi sa većim specifičnim brzinama zbog velikog procenta moguće reverzibilne brzine.

Zaključci – u većini slučajeva kompletne karakteristike pumpe nijesu dostupne. Nepotpune karakteristike pumpe mogu da se produže homolognim zakonima pumpi. Prezentovane kompletne karakteristike pumpi će na adekvatan način pokrivati čitav niz specifičnih brzina. Ako je specifična brzina pumpe koja se proučava otprilike ista kao dostupne karakteristike pumpi, rezultati hidrauličkog udara će biti zadovoljavajući za većinu inženjerskih svrha. U svakom slučaju, rezultati hidrauličkog udara određeni od karakteristika pumpi najnižih specifičnih brzina su obično najkonzervativniji za nestanak struje ili gašenja pumpi. U radu je izražena posebna zahvalnost Prof. Aladar Hollander–u koji obezbijedio osnovne podatke bez kojih ne bi bilo moguće proizvesti kompletne karakteristike predstavljenih pumpi.

Diskusija – John Parmakin je naveo paragraf pod naslovom "Efekti određene specifične brzine na hidraulične tranzijente," gospodin Donski ukazuje na neke relativne vrijednosti graničnih uslova hidrauličnih prelaznih procesa za tri opsega specifičnih brzina pumpi. Ovi rezultati njegovih istraživanja više bi bili korisni za one koji žele da dobiju određene vrijednosti za ove prelazne procese.

Ignacy Swiecicki je naveo da gospodin Donski u ovom radu je bio invalid u velikoj mjeri zbog oskudice podataka za pumpe za normalno ponašanje, testovi profesora Hollander su jedini izvor znanja o čudnim pojavama u pojedinim sektorima Karman - Knapp kružnih dijagrama. Gospodin Donski je uradio veoma zaslužan posao vjerodostojnog pretvaranja tri dijagrama u oblik pogodan za proračune hidrauličnog udara, jer svaki od ovih konvertovanih dijagrama treba da se koristi za razne komercijalne pumpe slične specifične brzine. Pitanje koje se može postaviti je koliko će dobro svaki od predstavljenih dijagrama predstavljati prosječnu grupu pumpi. Na primjer, ako je autor imao više podataka sa ispitivanja za pumpe sa $N_S = 7600$, on je vjerovatno trebao da uvidi da talasanje krivih nije slučajno, i da je povezano sa posebnim osobinama te pumpe i sa podacima profesora Hollandera, i da će i druge pumpe imati različite nepravilnosti, tako da se prosječna pumpa najblje predstavlja sa setom glatkih krivih.

Karman - Knapp dijagram, pokazuje neke specifičnosti, najupečatljivija je promjena $H = 0$ krive od prave linije za smjer obrtanja pumpe u lijevo. Proučavanjem nepravilnosti i specifičnosti kompletnih karakteristika pumpe daje benefite na osnovu kojih se dobijaju dodatni dijagrami Karman - Knapp dijagramima. Vjerovatno, najkorisnije su relacije za bezdimenzione koeficijente D^4H_P/Q^2 i DM/pQ^2, i svaki je predstavljen kao funkcija bezdimenzione nezavisne promjenljive D^3N/Q, gdje je D prečnik pumpe, ρ gustina i drugii simboli. Ovaj izbor se zasniva na činjenici da primjenom jednodimenzionalne teorije za turbine na srednjoj usmjernoj liniji mašine, predstavljaju se karakteristike za normalan smjer toka turbine. Poređenjem oblika krivih dobijenih na ispitivanjima sa oblikom krivih označenih jednodimenzionalnom teorijom dobija se dobra ideja kako da se interpoliraju, ekstrapoliraju, ili da se uglade krivih dobijene na ispitivanjima ako je to potrebno.

Autorov zaključak – autor želi da se zahvali gospodi Parmakian i Swiecicki za njihove pisane diskusije. Gospodin Parmakian je predložio da se rezultati ovih istraživanja stave u obliku krivih iz kojih mogu da se odrede specifične vrijednosti za hidraulične prelazne procese koji slijede nakon prekida napajanja električnom energijom. Takve krive su predstavljene za nizvodni talas na pumpi i srednjoj dužine, za pumpe specifičnih brzina 7.600 i 13.500. Nema uzvodnog talasa za opseg $2\rho s$ dat u krivima za ove pumpe. Uzvodni talas (upsurge) i nizvodni talas (downsurge) na pumpi i srednjoj dužini za pumpe specifične brzine 1.800 će otprilike biti isti kao što je dato na krivima u referenci. Poređenje nizvodnog talasa (downsurge) pomoću ovih krivih pokazuju da najveći procenat nizvodnog talasa (downsurge) na pumpi se javlja u slučaju pumpi radijalnog protoka kada je minimalni pad pozitivan.

U ovom radu, gospodin Swiecicki's je ponovo iscrtao krive (ponovo izvršio unos grafičkih podataka) na dijagramima pomoću jednodimenzionalne teorije i homolognih zakona i pokazao da podaci dobijeni na ispitivanjima vrlo dobro prate homologne zakone osim regiona nenormalnog rada. Autor, međutim, smatra da apscisa α/v treba da bude umjesto α/v^2 da bi bilo ispravno ponovno crtanje krivih (unos grafičkih podataka). Upotreba takvog crtanja (unosa grafičkih podata), kao što je sugerisano od strane pisca, može biti od pomoći u interpolacijama i ekstrapolacijama na krivim dobijenim na ispitivanjima.

Činjenica je, međutim, da neki od podataka dobijeni na ispitivanjima se ne uklapaju u krive dobijene homolognim zakonima i to ne znači da podaci dobijeni na ispitivanjma su netačni. To samo znači da pumpa tokom ispitivanja nije pratila homologne zakone u pojedinim regionima nenormalnog rada.

U slučaju pumpe radijalnog protoka, nehomologna regija postoji u blizini pad nula za reverzibilnu rotaciju - broj obrtaja, a linija pad - nula je zakrivljena. Ostale karakteristike pumpe od prilike istih specifičnih brzina takođe pokazuju zakrivljene linije pad nula u ovom regionu.

Objašnjenja razloga zbog kojih postoji razlika između stvarnog rada pumpe i teorije su predstavljeni. Ove reference ukazuju da, zbog određenih gubitaka, naročito za nenormalni rad na niskim padovima i malim protocima (niska efikasnost) rada pumpe ne može zapravo slijediti homologne zakone.

Predstavljene kompletne karakteristike pumpi nemaju za cilj da predstave prosjek grupe pumpi oko iste specifične brzine. Oni imaju za cilj da predstave podatke sa ispitivanja u v–hp koordinatnom sistemu kao potpune i moguće na osnovu homolognih odnosa. Samo uz više podataka sa ispitivanja možemo doći do prosječne karakteristike pumpi. Međutim, predstavljene su kompletne karakteristike pumpe koje se mogu očekivati kod pumpi oko iste specifične brzine. Poznato je, da je predstavljanje dobro, jer druge karakteristike pumpe oko iste specifične brzine pokazuju iste osobine. Takođe, hidraulični tranzijenti utvrđeni ispitivanjima upoređeni su veoma dobro sa izračunatim tranzijentima, iako je specifična brzina pumpe bila nešto drugačija od one za koju su bile dostupne kompletne karakteristike.

Autor se slaže sa gospodinom Swiecicki da talasanje krivih može biti zbog konkretnih ispitivanja pumpe. Međutim, autor je ubjeđenja da je više preporučljivo da se dostave podaci sa ispitivanja u v-hp koordinatnom sistemu u potpunosti ako je moguće na osnovu homolognih zakona, a ne proizvoljno ugladiti krive. U slučaju nestabilnog regiona J, bilo je moguće izvući prosjek (ali ne proizvoljno) krive koja je više reprezentativan, a to je urađeno kao što je objašnjeno u radu.

Chaudhry, M.H. (1979). *Applied hydraulic transients.* Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA.

Tranzijenti izazvani centrifugalnim pumpama, startovanje ili zaustavljanje pumpi izaziva tranzijente u pumpnim instalacijama. Za analizu ovih tranzijenata, možemo koristiti metodu karakteristika. Budući da visina pumpanja i protok zavise od brzine pumpe, promjena brzine tranzijentnog stanja mora se uzeti u obzir u analizi. Za tu svrhu, moraju se razviti posebni granični uslovi za kraj pumpe i cjevovoda. U ovoj knjizi, analiza tranzijenata izazvanih raznim operacijama pumpi je prikazana. Postupak za skladištenje karakteristika pumpe u digitalnom računaru je naveden, razvijeni su granični uslovi za kraj pumpe, a tipičan problem je riješen. Kriterijumi dizajna za projektovanje cjevovoda su zatim predstavljeni, a poglavlje s završava prezentacijom studije slučaja.

Tranzijentna stanja izazvana raznim operacijama pumpe, tokom startovanja pumpe, ispusni ventil je obično zatvoren kako bi se smanjilo električno opterećenje na motoru pumpe, i pošto brzina pumpe dostigne potrebnu brzinu, ventil se postepeno otvara. Obično, u normalnom postupku procedura zaustavljanja pumpe je, ispusni ventil se prvo zatvori polako, a onda se isključuje napajanje motora pumpe. Tranzijenti izazvani sa obadvije ove operacije mogu da se analiziraju pomoću razvijenih graničnih uslova, pošto brzina pumpe ostaje gotovo konstantna tokom tranzijenata u cjevovodu. Međutim, ako pumpe nijesu startovane ili zaustavljene kao što je prethodno navedeno, onda procedure navedene u ovom poglavlju treba da se koriste za analizu tranzijenata.

Tranzijenti izazvani brzim zaustavljenem pumpe (npr, iznenadni nestanak struje) su obično veoma ozbiljni, a cjevovod bi trebalo da bude napravljen da izdrži pozitivne i negativne pritiske izazvane ovim operacijama. Nakon nestanka struje, brzina pumpe je smanjena pošto inercija pumpe je obično mala u poređenju sa tečnosti u odvodnoj liniji. Jer protok i visina pumpanja na pumpi su smanjeni, talasi negativnog pritiska prostiru se nizvodno u protočnoj liniji, a talasi pozitivnog pritiska prostiru se uzvodno u usisnoj liniji. Protok u ispusnoj liniji se brzo smanjuje na nulu i onda se poništava kroz pumpu iako on može dalje biti rotiran u normalnom smjeru. U ovakvom stanju (na primjer, kada je obrnut protok kroz pumpu dok se radno kolo pumpe rotira u normalnom smjeru), se kaže da pumpa radi u zoni rasipanja energije. Zbog obrnutog toka, pumpa usporava rapidno, zaustavlja

se u trenutku, a onda poništava, tj pumpa sada radi kao turbina. Pumpa povećava brzinu u obrnutom smjeru sve dok ne dostigne brzinu pobjega. Sa povećanjem obrnute brzine, obrnuti protok kroz pumpu je smanjen zbog zagušenja, a pozitivni i negativni talasi pritiska se proizvode u odvodnoj i usisnoj linije, respektivno.

Ako je profil cjevovoda takav da linija stepena hidrauličkog tranzijentog stanja padne ispod ose cjevovoda u bilo kojoj tački, može doći do pojave vakumskog pritiska, i u tom trenutku može se razdvojiti vodeni stub u toj tački u cjevovodu. Prekomjerni pritisak će biti proizveden kada se dvije kolone kasnije spoje. Tokom faze projektovanja, mogućnost razdvajanja vodenog stuba treba ispitati, i ako je neophodno uzeti u obzir neophodne korektivne mjere.

Matematičko predstavljanje pumpe - odnosi između protoka Q i pada H na granicama moraju biti poznati u cilju razvoja graničnih uslova. Protok centrifugalne pumpe zavisi od rotacione brzine N i visina pumpanja H, a brzina promjene tranzijentnog - stanja zavisi od momenta M i kombinovanog momenta inercije pumpe, motora i tečnosti zahvaćene u radnom kolu pumpe. Tako, četiri varijable Q, H, N i M moraju biti navedene za matematičku predstavljanje pumpe. Krive koje pokazuju odnose između ovih varijabli nazivaju se karakteristike pumpe. Razni autori su iznijeli ove krive u različitim grafičkim oblicima pogodnim za grafičke ili kompjuterske analize. Od svih metoda predloženih za skladištenje karakteristika pumpi u digitalnom računaru, metod koji je koristio Marchal je najpogodniji i ovdje se koristi.

Iako su podaci karakteristika pumpi u pumpnoj zoni obično dostupni, malo podataka, osim onih koji su predstavljeni u radovima, su dostupni bilo za zonu rasipanja ili zonu turbinskog rada. Ako podaci kompletnih karakteristika nijesu dostupni, onda karakteristike pumpi koja imaju otprilike iste specifične brzine mogu se koristiti kao aproksimacija.

Podaci za karakteristike prototipa pumpi su dobijeni iz rezultata ispitivanja modela pomoću homolognih relacija. Dvije pumpe (ili turbine) se smatraju homologne ako su geometrijski slične i obrazac strujanje kroz njih je takođe sličan. Za homologne pumpe, sledeći odnosi važe, $H/N^2D^2=constant$ i $N/QD^3=constant$, u kojima je D = prečnik radnog kola. Pošto je D konstanta za određenu jedinicu, on može biti uključen u konstantu prethodnih odnosa, i dobijaju se sledeći odnosi, $H/N^2=constant$ i $N/Q=constant.$ Prethodni odnosi mogu biti bezdimenzionalni korišćenjem vrijednosti za nominalno stanje kao referentne vrijednosti. Bezdimenzionalne varijable definišu se na sledeći način, $v=Q/Q_R$; $h=H/H_R$; $\alpha=N/N_R$; $\beta=M/M_R$.

U prethodnim izrazima, M = obrtni moment i indeks R označava vrijednost varijable za nominalno stanje. Na osnovu prethodnih izraza može se napisati $\mathbf{h/\alpha^2 = constant}$ i $\alpha/v = constant$. Pošto α postaje nula, dok se analizira tranzijentno stanje za sve četiri zone rada, h/α^2 postaje beskonačno. Da bi se to izbjeglo, može se koristiti parametar $h/(\alpha^2 + v^2)$ umjesto h / α^2. Indeksi v i α zavise od zone rada. Pored potrebe da se definišu različite krive karakteristika za svaku zonu rada, α/v postaje beskonačno za $v = 0$. Da bi se to izbjeglo, nova promjenljiva θ može biti definisana kao $\theta = tan^{-1} (\alpha / v)$, onda krive karakteristika mogu biti crtane između θ i $h/(\alpha^2+ v^2)$. Po definiciji, θ je uvijek konačno, a njena vrijednost varira između 0 ° i 360 ° za četiri zone rada. Slično krivima pada, krive karakteristika obrtnog momenta možemo crtati između $\beta/(\alpha^2 + v^2)$ i θ. Koristeći podatke prikazane u Thomas, krive karakteristika za pumpe koje imaju specifičnu brzinu od 25, 147, i 261 (SI jedinice), odn. 1276, 7600, i 13.500 (gpm jedinice) su prikazane u ovom radu.

Granični uslovi za ispad pumpe – u ovom radu jednačine za karakteristike (jednačine ako cjevovod ima granice na obje strane gornjem i donjem dijelu) i uslovi koje postavljaju granice se rješavaju istovremeno da odrede granične uslove. Za kraj pumpe, karakteristike pumpe definišu uslove koje nameću granice, a diferencijalna jednačina definiše varijacije brzine pumpe sa vremenom nakon nestanka struje. Tako, moramo da istovremeno rješavamo ove jednačine za razvoj graničnih uslova za kraj pumpe.

Marchal sugerišu da $sgn(h)\sqrt{|h|(\alpha^2 + v^2)}$ se koristi da poveća preciznost za manje vrijednosti ovog parametra (sgn označava znak od h). Međutim, $h/(\alpha^2 + v^2)$ je ovdje upotrebljen, jer pojednostavljuje izvođenje graničnih uslova za kraj pumpe. Specifična brzina = $N_R\sqrt{Q_R}/H_R^{3/}$. U SI jedinicama, N_R je u rpm, Q_R je u m^3/s, a H_R je u m ; u gpm jedinicama, N_R je u rpm, Q_R je u gpm i H_R je u ft . Za dvostruko usisnu pumpu, Q_R je podijeljeno sa 2 dok se izračunava specifična brzina.

Neki autori pogrešno koriste specifičnu brzinu od 35 SI jedinica za ovu pumpu. Kako pumpa ima dvostruko usisavanje, optimalni protok treba podijeliti na dva pri izračunavanju specifične brzine.

Da bi se olakšalo razumijevanje izvođenja, prvo se razmatra jednostavan sistem koji ima samo jednu pumpu i veoma kratak usisni vod. U ovoj knjizi su razvijeni granični uslove za složenije slučajeve.

Jednačine uslova koje nameće pumpa, karakteristike pumpe mogu biti matematički predstavljene krivima između θ i $h/(\alpha^2 + v^2)$, i između θ i $\beta/(\alpha^2 + v^2)$, u kojoj je $\theta = tan^{-1} (\alpha / v)$. Da bi se mogle koristili ove krive u matematičkom modelu, diskretne tačke sa ovih krivih u jednakim intervalima od θ, između raspona $\theta = 0$ i $\theta = 360°$, čuvaju se u računaru. Svaki od segmenata ovih krivih između tačaka koje se nalaze u računaru može biti aproksimirani pravim linijama. Ako se skladišti dovoljan broj tačaka onda je uvedena greška izazvana aproksimacijom krive sa pravom linjojm za svaki od segmenata zanemarljiva. Za svaku vrijednost α i v (osim kada su α i v istovremeno nule), vrijednost za $\theta = tan^{-1}(\alpha/v)$ može se odrediti pomoću IBM funkcije $ATAN2$. Međutim, ova funkcija izračunava vrijednosti za θ između 0 i π, i između 0 i – π, a naš opseg interesovanja je između 0 i 2π. Ovo ograničenje može se izbjeći dodavanjem 2π da se kompujterski izračunavaju vrijednosti od θ ako je $\theta < 0$, ako

je $\boldsymbol{\theta}$ dato ovom funkcijom – 30^0, onda će vrijednosti za teta od 360 – 30 = 330 biti korištene za određivanja tačaka na krivima karakteristika pumpe.

Wylie, E.B. & Streeter, V.L. (1993). *Fluid Transients in Systems*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ 07632

U ovoj knjizi navedeno je da, promjene radnog stanja na turbomašini su rezultat nestacionarno tečenje u hidrauličkom sistemu. To radno stanje može da bude izazvano pokretanjem ili zaustavljanje centrifugalne pumpe, ili može da bude izazvano prilagođavanjem opterećenja na generatoru što izaziva promjene koje u tom momentu nastaju na hidrauličnoj turbini. Ako postoji promjena rotacione brzine, rotacionu inerciju pokretnih djelova u turbomašini generalno treba uzeti u obzir prilikom simulacije ovog ponašanja. U ovoj knjizi prvo je razmatrano dinamičko ponašanje pumpi, a zatim reakcije na turbinama**.**

Pumpe i pumpni sistemi – mnoge važne analize situacija prelaznih procesa koje proizilaze iz hidrauličkog dizajna su uključeni u pokretanju, zaustavljanju ili kontroli rada pumpe, i otvaranja i zatvaranja ventila u vezi sa njom. Iznenadni zastoj se često naziva otkaz pumpe i znači nenamjerno zaustavljanje pumpe, bez mogućnosti za prethodnu korekciju ventila, kao kada se napajanje prekine ili sigurnosni uređaji na pumpi ili motoru se aktiviraju usled prekomjernog grijanja, vibracija i tako dalje. Jedna greška operatera u aktiviranju dugmeta stop pumpe može izazvati isti slijed događaja.

Pumpne stanice često uvaćavaju kapacitete nakon godina upotrebe, tako da je montaža pumpi u seriji i paralelno, sa različitim karakteristikama, treba da se analizira istovremeno. Metod koji je analiziran i opisan u ovoj knjzi može da pokrije i takve složene situacije. Prvo su opisani događaji koji nastaju nakon ispada pumpe, tretirano je rukovanje karakteristikama turbomašine, a zatim se razvijeni granični uslovi za jednu pumpu, pumpe u seriji i paralelno, i složene stanice, praćeni startovanjem pumpi.

Redosled događaja tokom nestanka napajanja – motor pumpe, vršeći obrtni moment na rotirajućoj osovini, prenosi energiju na radno kolo da izazove protok kroz pumpu i da se razvije porast ukupnog dinamičkog pada od usisne prirubnice do ispusne prirubnice. Ukupni dinamički pad $\boldsymbol{H}$ je povećanje energije po jedinici težine pumpane tečnosti, ili gdje se $\boldsymbol{z_d}$ i $\boldsymbol{z_s}$ odnose na nadmorske visine centralne linije protoka i usisne prirubnice, respektivno. Istog trenutka kada je napajanje izgubljeno, reaktivni obrtni moment od tečnosti na radnom kolu izaziva smanjenje broja obrtaja, što zauzvrat smanjuje $\boldsymbol{H}$ i izaziva razređivanje talasa pritiska, koji se prenosi nizvodno i talasa pritiska koji se prenosi uzvodno kroz povezani cjevovod.

Ako sistem razvija svoj pad prvenstveno podizanjem tečnosti na više uzvišenje, protok na pumpi će se preokrenuti za nekoliko sekundi, a zatim kasnije za kratko vrijeme rotacija pumpe se preokrene i počinje pobjeg unazad.

Kako se pumpa vrti do visoke vrijednosti obrnute brzine, ona izaziva visoku otpornost na protok, što razvija visok pad na pumpi koji se mora predvidjeti u dizajnu. Takođe, postoji mogućnost da se tokom pražnjenja cjevovoda, zbog njegovog profila, mogu trpjeti niski pritisci, i može se izazvati da vazduh izađe iz rastvora i formira se parna kavitacija. Kolapsi u šupljinama pare i kompresije vazdušnih džepova mogu uzrokovati razvijanje opasno visokih pritisaka.

Ako sistem za pumpanje deluje protiv pada uslijed trenja, kao i u slučaju dugačkih linija, nema neželjenih sila da izazovu preokret toka. Protok na pumpi nema brzo smanjenje kada je napajanje na pumpi odsječeno, međutim, ovo može da izazove natpritisak na usisnoj liniji tako da je pumpa dizajnirana da ih izdrži. Na izlaznoj strani sistema usporavanje protoka na pumpi izaziva sukcesiju razređenost talasa da se kreće nizvodno, izazivajući izdvajanje vazduha i drugih gasova iz rastvora i tečnog u odvojenim kolonama. U zavisnosti od profila linije ovi džepovi gasa i pare mogu da izazovu visok pritisak tokom zatvaranja. Takođe, početni talasi niskog pritiska mogu da sruše cjevovod osim ako je projektovan da izdrži pod atmosferski pritisak.

Kao i kod ostalih elemenata rukuje sa metodom karakteristika**,** $\boldsymbol{C^+}$ i $\boldsymbol{C^-}$ jednačine kompatibilnosti iz susjednih djelova cjevovoda prenose sve odgovore sistem na granična stanja i dozvoljavaju da se eksplicitno riješe. Bezdimenzione homologne karakteristike turbopumpi, kako se uslovi za turbine mogu opisati na isti način kao i uslovi za pumpe (čak mogu biti iste jedinice), ova se diskusija odnosi podjednako i na turbine i na pumpe. Međutim, sa podacima turbine, skup karakteristika može biti potreban za svaki od mnogih otvora lopatica sprovodnog aparata.

Četiri veličine su uključene u karakteristike, ukupni dinamički pad $\boldsymbol{H_t}$, protok $\boldsymbol{Q}$, moment na vratilu $\boldsymbol{M}$, i rotaciona brzina $\boldsymbol{N}$. Dvije od ovih veličina mogu se smatrati nezavisnim, tj. za dato $\boldsymbol{Q}$ i $\boldsymbol{N}$ (uključujući znak) $\boldsymbol{H}$ i $\boldsymbol{M}$ su određeni iz karakteristika. Dvije osnovne pretpostavke: karakteristike stanja ravnoteže se drže za situaciju nestabilnog stanja, iako se $\boldsymbol{Q}$ i $\boldsymbol{N}$ mijenjaju sa vremenom, njihove vrijednosti u trenutku određuju $\boldsymbol{H}$ i $\boldsymbol{M}$, važe homologni odnosi.

Homologni odnosi – za date geometrijski slične serije turbomašina, sa $\boldsymbol{D}$ nekiih reprezentativnih linearnih dimenzija, homologne jednačine mogu biti predstavljene, gde indeksi 1 i 2 se odnose na dvije različite - veličine jedinica homolognih serija. Homologne teorije pretpostavljaju da se efikasnost ne mijenja sa veličinom jedinice, pogodan je rad sa bezdimenzionim karakteristikama $\boldsymbol{h}$, $\boldsymbol{\beta}$, $\boldsymbol{v}$, i $\boldsymbol{\alpha}$, gdje indeks $\boldsymbol{R}$ označava optimalnu količinu (tj vrijednosti za $\boldsymbol{H}$, $\boldsymbol{M}$, $\boldsymbol{Q}$ i $\boldsymbol{N}$ u tački sa najboljom efikasnosti). Bezdimenzioni – homologni odnosi sada mogu biti izraženi kao $\boldsymbol{h/\alpha^2}$ vs. $\boldsymbol{v/\alpha}$; $\boldsymbol{\beta/\alpha^2}$ vs. $\boldsymbol{v/\alpha}$; $\boldsymbol{h/v^2}$ vs. $\boldsymbol{\alpha/v}$; $\boldsymbol{\beta/v^2}$ vs. $\boldsymbol{\alpha/v}$.

Ako grafički prikažemo h/α^2 kao ordinatu u odnosu na v/α kao apscisu od podataka sa ispitivanja za dati agregat, a zatim, u skladu sa homolognom teorijom, ovo je odnos pada i protoka za svaku brzinu α te jedinice, i slično je za β/α^2 vs. v/α za odnose obrtnog momenta.

Sa matematičkog stanovišta ovi odnosi su teški za rukovanje, jer. h, β, v i α svi mogu mijenjati znak i proći kroz nulu tokom prelaznog procesa. Marchal je prevazišao ovaj problem pomoću, $h/(\alpha^2 + v^2)$ vs. $\tan^{-1}(v/\alpha)$; $\beta/(\alpha^2 + v^2)$ vs. $\tan^{-1}(v/\alpha)$.

Primijećeno je da za dati v/α može da se razvije $h/(\alpha^2 + v^2)$ od kojih se grafički prikazuju h/α^2 vs. v/α, tako da homologni odnosi ostaju sačuvani u jednačinama. Ako imamo potpune podatke pumpi za sve zone rada, polarni dijagrami $\theta=\tan^{-1} v/\alpha$ vs. $r = h/(\alpha^2 + v^2)$ i vs. $r= \beta/(\alpha^2 + v^2)$ bi predstavljali dvije zatvorene krive kompletnih karakteristika pumpe. Ugao $x = \pi + \tan^{-1}(v/\alpha)$ može takođe biti ucrtan kao apscisa prema $W_h(x)$ ili $W_m(x)$, gdje se sa $W_h(x)= h/(\alpha^2 + v^2)$; $W_m(x) = \beta/(\alpha^2 + v^2)$; $x = \pi + \tan^{-1}(v/\alpha)$ dobijaju pravougaone kordinate.

U FORTRAN-u, ATAN2 (v, α) daje $\tan^{-1}(v/\alpha)$ kao ugao između $-\pi$ and $+\pi$. To važi za sve realne vrijednosti v i α osim $v = 0$ i $\alpha = 0$ u isto vrijeme. Parametar x zatim varira od 0 do 2π, i različite zone su označene grafikonom. Proizvođači pumpi i turbina predstavljaju njihove karakteristike u različitim oblicima, ali uvijek možete utvrditi setove vrijednosti H, Q, M i N, ili H, Q, N i efikasnosti η za razne operativne tačke u cijeloj zoni.

Pošto $M\omega = QH\gamma / \eta$ za pumpe, i $M\omega = Q H \gamma \eta$ za turbine, M se može odrediti ako nije jasno dato. Ove četiri vrijednosti h, v, β, i α bi se dobile kada su optimalne vrijednosti date, tako da se x, W_h, i W_m mogu odrediti za svaku radnu tačku. Dovoljan broj tačaka treba izračunati da bi krive bile dobro definisane. Vrijednosti za W_h i W_m su potom očitane za jednake korake Δx i čuvaju se kao matrice za upotrebu u računaru. $\Delta x = \pi / 44$, daje 89 vrijednosti za W_h i W_m, i obezbjeđuje razuman broj tačaka.

Za turbinske podatke, W_h i W_m su sa dvostrukim indeksima, drugi indeks ukazuje na relativni položaj lopatica sprovodnog aparata, a posebne krive W_h i W_m su potrebne za svaki izabrani položaj otvora lopatica sprovodnog aparata.

U mnogim projektantskim situacijama kompletne karakteristike pumpe nijesu dostupne od proizvođača, pa se moraju popuniti W_h i W_m matrice iz drugih raspoloživih podataka sa testiranja pumpi. Krive imaju tendenciju da imaju slične oblike za iste specifične brzine $N\sqrt{Q}/H^{3/4}$. Ako takvi podaci nijesu dostupni, krive moraju biti produžene u poređenju sa podacima za druge specifične brzine. Ovo je nesigurna procedura, a rezultati studija prelaznih procesa koje koriste te podatke moraju da se gledaju sa skepsom.

U ovom radu prikazan je fajl sa podacima za, tri specifične brzine. Prvih 89 vrijednosti čitaju se za W_h za specifičnu brzinu Ns = 1270 (gpm units) ili Ns = 25 (SI); drugih 89 vrijednosti su za W_h za Ns = 7600 (gpm units) ili Ns = 147 (SI); i treće grupa vrijednosti su za W_h za Ns = 13,500 (gpm units) ili Ns = 261 (SI). Za engleske jedinice rpm, gpm i feet-stopa se koriste; za SI rpm, m^3/s i metar se koriste. Drugi set od 267 vrijednosti su za odgovarajuće W_m podatke. Kako su prikazane vrijednosti bezdimenzionalne, oni su iste u svakom konzistentom skup jedinica. Ovi podaci su razvijeni od Hollander-ovih eksperimenata.

Pored toga što imamo odgovarajuće podatke za karakteristike pumpe, potrebne su informacije za moment inercije radnog kola pumpe i zahvaćene tečnosti, plus moment inercije od motora rotora, vratila i spojnice. Ove informacije treba da budu dobijene od proizvođača. Za preliminarne studije, neke informacije su na raspolaganju u literaturi i prikazuje informacije o Britanskim pumpama i motorima koji pokrivaju širok opseg veličina. Thorley predstavio je grafikon sa I (kg m^2) za predviđanje inercije radnog kola pumpe, uključujući zahvaćenu vodu i vratilo vs. koeficijent snage (P/N^3) u kome je P snaga na vratilu u kilovatima koja je isporučena pumpi u uslovima korišćenja, i N je brzina rotacije u rpm. Linearnom regresijom analiza logaritamskih vrijednosti podataka od 284 tačke od pet proizvođača pumpi daje jednačinu, $I_p = 1.5(10)^7 (P/N^3)^{0.9556}$. Slična studija, od Thorley od podataka 272 tačke za rotacione inercije motora daje jednačinu $I_m = 118\ (P/N)^{1.48}$. Ova druga jednačina predviđa vrijednosti za inercije motora nešto manje od jednačine koje je dao Donski. Ukupna rotaciona inercija je pogodna za upotrebu kao preliminarna procjena zbira ova dva, $I = I_p + I_m$.

Thorley, R.D. & Chaudry, A. (1996). *Pump characteristics for transient flow analysis*, Department of Mechanical Engineering & Aeronautics City University, London EC1V0HB.

Analiza promenljivog tečenja i brzih prelaznih procesa u sistemima ispunjenim tečnosti zahtijeva da se ključni granični uslovi što je moguće tačnije modeliraju. Jedan od graničnih uslova od posebnog interesa je hidraulična mašina, uključujući pumpu i turbinu. Modeliranje ovih mašina mora da obezbijedi promjenu u brzini i protoku, uključujući poništavanje oboje, i brzo mijenjanje pritiska između uzvodne i nizvodne strane. Relevantne jednačine takođe moraju da obuhvate efekte inercije.

Od mnogih metoda koje su razvijene i rafinirane za modeliranje pumpi, postupak koju su osmislili Suter [Marcel , et al (1965) i Suter (1966)] postao je najviše favorizovan kod inženjera. Međutim, pati od nedostataka adekvatnog izvora u obliku podataka za krive pada i obrtnog momenta koje obuhvataju sve četiri glavne zone rada, odnosno promjenu u brzini i promjenu u protoku. Samo četiri standardna seta su u opštoj literaturi. Ovaj rad daje još 10 setova takvih podataka koji pokrivaju širok opseg specifičnih brzina.

Postala je uobičajena praksa, kao dio normalnog procesa projektovanja, za cjevovode u uljnoj industriji, petro - hemijskoj industriji, termo i hidro industriji, da budu podvrgnute sigurnosnim revizijama koji uključuju procjenu kako će sistem da reaguje na promjene uslova protoka. Ovo uključuje analizu tranzijentnog tečenja kao i

kontrolu događaja, kao što su normalno startovanje pumpi i isključivanje, kao i nekontrolisani događaji kao što su nestanak struje i kvara sistema [Thorley (1991)] .

Da pomogne takve studije, koristi se jedan ili više različitih kompjuterskih kodova koji rješavaju nelinearne jednačine koje opisuju tranzijentno tečenje. Tipično, ove jednačine se rješavaju u dvije faze, a standardne procedure su dobro dokumentovane, [npr . Chaudhry (1987), Swaffield & Boldy (1993) i Wylie & Streeter (1993)]. Jedna stavka u postupku se bavi svim "unutrašnjim tačkama" u sistemu, nakon čega se rješavaju različite "granični uslovi". Granični uslovi obuhvataju bilo koju komponentu koja se završava na dužini od jedinstvenog cjevovoda, i variraju od jednostavnih spojeva i rezervoara do složenijih kao što su ventili i pumpe. Vrlo često na pumpi varira brzina ili otvorenost i zatvaranje ventila koji generišu značajne tranzijentne efekte i čije ponašanje je dinamično. Od ovih graničnih uslova, pumpe su generalno mnogo složenije i one su predmet ovog rada.

Pumpa kao granični uslov – osnovna strategija u rješavanju jednačina za nestacionarno tečenje u cijevnim sistemima za transport tečnosti je da se organizuje istovremeno rješavanje para jednačina od kojih svaka sadrži nepoznate pad H i protok Q na mjestu i u vremenu interesovanja. Ako pumpa nastavlja da radi na konstantnoj brzini obično će ostati u zoni normalnog rada, a jedan zajednički pristup je da se karakteristika pada - protoka predstavi u obliku $H = a + bQ + cQ^2$, gdje su a, b i c konstante krive H - Q određenog oblika.

Ova jednačina je riješena u saradnji sa jednačinama cjevovoda da odrede nove padove i protoke. Međutim, češći i složeniji je scenario kada se brzina pumpe mijenja. Ne samo da jednačina iznad ne izdrži, već pumpa može biti primorana da radi van svoje normalne zone, za koju podaci često nijesu dostupni. Stoga je u interesu generalizacije da se obezbijedi praktično predstavljanje takvih podataka koji će biti dostupni u bezdimenzionalnoj formi. Nekoliko šema su razvijene za upotrebu sa kompjuterskim tehnikama [npr. Donsky (1961); Streeter & Wylie (1967); Watters (1979)], ali najčešće prihvaćeni pristupak koji je trenutno u upotrebi je onaj koji je pripisan Suter-u [Marchel et al (1965); Suter (1966)].

Dimenzionalna analiza rotorajućih-dinamičkih pumpi daje nam bezdimenzionalne koeficijente protoka, pada i snage, u obliku: $Q/ND^3 = constant$, $gH/N^2D^2 = constant$ i $P/\rho N^3D^5 = constant$.

Dodatni uslovi su prečnik radnog kola D i rotaciona brzina N, snaga P, ubrzanje uslijed gravitacije g i gustina tečnosti ρ. Ove bezdimenzione grupe, poznate i pod nazivom homologni zakoni, mogu biti redukovani do afinitetnih zakona izostavljanjem prečnika radnog kola, gravitacionog ubrzanja i gustine tečnosti kao što slijedi, $Q/N = constant$, $H/N^2 = constant$, $P/N^3 = constant$. U ovom obliku, odnosi više nijesu bezdimenzionalni, ali to se prevaziđe tako što se dijele svi relevantni parametri sa njihovim odgovarajućim vrijednostima pri optimalnim uslovima i uvođenjem obrtnog momenta M, $h = H/H_R$, $q = Q/Q_R$, $\alpha = N/N_R$, $\beta = M/M_R$. Iznad navedeni afinitetni zakoni sada mogu biti napisani u obliku, $q/\alpha = constant$, $h/\alpha^2 = constant$ i $\beta/\alpha^2 = constant$.

Postoji, međutim, jedna razlika da je snaga P zamijenjena sa proizvodom obrtnog momenta M i brzine rotacije N. Ovo je mnogo korisnije u rješavanju kompletnog seta jednačina za granične uslove pumpe jer sadrže jednačinu kretanja za pumpe koja se odnosi na usporavanje radnog kola pumpe svojom inercijom i od primijenjenog obrtnog momenta.

U nekim ranijim kompjuterskim kodovima bilo je pokušaja da se koriste bezdimenzionalni grafički podaci od nekih afinitetnih zakona sa direktnim crtanjem h/α^2 vs. q/α i β/α^2 vs. q/α.

Ovo su bili korisni napredci sa prethodnim metodama, ali imaju veliku manu da na mjestima od interesa za analizu tranzijentnog tečenja, kada protok i brzina prolaze kroz nulu i njihovi pravci su preokrenuti – reverzibilni, bezdimenzioni parametri sadrže diskontinuitete. Ključni napredak koji je napravio Suter [Marchel et al (1965), Suter (1966)] je da je iskoristo činjenicu da protok i brzina se obično ne ponište istovremeno. Sa inkorporacijom oboje i bezdimenzionalnog protoka i brzine, u imeniocima jednačina pada i obrtnog momenta bio je u stanju da izbjegne dijeljenje sa nulom, i predložio modifikaciju bezdimenzionih uslova kao što slijedi, $W(h) = sign\ of\ h \sqrt{(|h| / \alpha^2 + q^2)}$; $W(m) = sign\ of\ \beta \sqrt{(|\beta| / \alpha^2 + q^2)}$.

$W(h)$ i $W(m)$ su revidovani bezdimenzionalni pad i protok, oboje su iscrtani u odnosu na θ, gdje je θ definisana sa $\theta = \tan^{-1}(\alpha/q)$.

Prednost ove formulacije je da karakteristike pada i obrtnog momenta za sve zone rada rotirajućih - dinamičkih pumpi mogu biti predstavljene bez rizika od stvaranja beskonačnih vrijednosti. U ovom obliku predstavljanje četiri kvadranta predstavljaju se četiri kombinacije naprijed i nazad brzine i protoka pumpe.

Kvadratni korjeni su predloženi kako bi se obezbijedila veća preciznost pri niskim brojevima. Trebalo bi, međutim, imati na umu da neki tekstovi [npr. Chaudhry (1987), Svaffield & Boldy (1993), Wylie & Streeter (1993)] ustvari ne prate ovu strategiju i izostavljaju kvadratni korjen, jer to čini malo lakše uključivanje ove procedurre u analizu prelaznih procesa protoka. Takođe je potrebno napomenuti da neke analize definišu θ kao $\theta = \tan^{-1}(q/\alpha)$.

Međutim, u ovom radu, koristi se originalna definicija Sutera, kao što su navedeni prethodni izrazi za $W(h)$, $W(m)$ i θ..

Specifični broj obrtaja – prije nego što se pređe na prezentiranje podataka, izavršiće se pregled relevantnih definicija, relevantno je sjetiti se parametra koji karakteriše različite vrste rotirajućih - dinamičkih pumpi, odnosno K_n – Specifični broj obrtaja. U svom preferiranom bezdimenzionalnom obliku može biti napisan kao $K_n = \omega Q^{1/2}/(gH)^{3/4}$.

Jedini novi termin ovde je ω, ugaona brzina radnog kola pumpe izražena u rad/s. Neki autori i proizvođači pumpi koriste pojednostavljeni oblik jednačine, odbacivanjem ubrzanja zbog gravitacije g i koristeći brzinu rotacije N u obrtaji/min da se dobije specifična brzina - Ns iz $N_S = NQ^{1/2}/H^{3/4}$.

Ovaj parametar nije bezdimenzionalan i njegova numerička vrijednost zavisi u velikoj mjeri od jedinica koje se koriste, ne samo za brzinu rotacije nego i za brzinu protoka i pad. U ovom radu su različiti skupovi podataka upućeni više uopšteno, bezdimenzionalni, specifični broj obrtaja K_n - za koji niske vrijednosti se odnose na čisto mašine radijalnog protoka, dok visoke vrijednosti se odnose na mašine koje teže ka aksijalnom protoku kroz radno kolo pumpe.

Podaci o pumpi, dobre podatke za realne pumpe je izuzetno teško dobiti zbog troškova i gubitka vremena potrebnog da se prikupe i srede. Međutim, kompletni setovi podataka su akumulirani za sve zone rada za 14 pumpi u rasponu specifični broj obrtaja – Kn od 0.46 do 4.94. Radi lakšeg korišćenja od strane čitalaca podaci su prikazani i u tabelarnoj i grafičkoj formi. U obliku tabele podaci su predstavljeni za intervale od 5 ° na kompletnom opsegu od 0-360°.

U grafičkom formatu, 14 kompleta karakteristika pada i obrtnog momenta su raspoređeni u tri grafikona koji sadrže 6 skupova podataka. Ovo je potrebno uskladiti za dobijanje jasnih dijagrama sa ciljem kontinuiteta tokom čitavog opsega. Pa bi bilo očigledno nadati se boljoj korelacija između opšteg pomjeranja krivih i specifični broj obrtaja - Kn. Iako je veoma dobar u zoni normalnog rada manje je izvan ove zone i dalji rad je poželjan. Ipak, korisnici ovih podataka trebaju da koriste ovaj resurs i imaju opciju da koriste set podataka najbližeg specifični broj obrtaja - Kn onom za koji imaju interesovanje, ili interpolacijom između njih sa obje strane.

Pregled zaključaka – predstavljeno je 14 setova podataka za kompletne karakteristike pada i obrtnog momenta u širokom spektru rotirajućih - dinamičkih pumpi koje obuhvataju mašine centrifugalnog, mješovitog i aksijalnog protoka za aplikacije pumpanja tečnosti i kanalizacije. To predstavlja poboljšanje u odnosu na trenutno dostupne baze podataka i znanja u opštoj literaturi.

Dobra korelacija sa specifičnim brojem obrtaja - Kn je evidentna u zoni normalnog rada, ali određena diskrecija je potrebna kada se koriste podaci u drugim zonama. Kompletne karakteristike pumpi, od kojih su neke bile prvobitno - originalne u polarnom obliku, a od kojih su podaci navedeni ovdje reprodukovani na dosljedan oblik, su akumulirani iz većeg broja izvora. Posebno, autori ističu zainteresovanost i podršku od Weir Pumps, ITT-Flygt, ENEL u Italiji i Dr A. P. Boldy sa Univerziteta Warwick, čiji su doprinosi dužni dubokog poštovanja.

Dörfler, P. K. (2010). *Improved Suter Transform for Pump-Turbine Characteristics,* R&D Department, Andritz Hydro Ltd. P.O. Box 2602, 8021 Zurich, Switzerland.

Standardni bezdimenzionalni parametri ne mogu istovremeno predstavljati sve radne režime jedne pumpe – turbine. Oni ili imaju singularnosti na E=0 i višestruke vrijednosti u "nestabilnoj" oblasti, ili pak dobijene singularnosti na n=0. P.Suter (1966) uveo je alternativni skup varijabli koje izbjegavaju singularitet i uvijek ostaje jedinstvena vrijednost. Ovo funkcioniše za neregulisane pumpe, ali ne tako dobro za regulisane mašine. Modifikacija od C.S.Martin izbjegavaju narušavanje - distorzije pri niskom opterećenju. Ovaj rad opisuje dalja poboljšanja za predstavljanje obrtnog momenta, i za zatvorene lopatice sprovodnog aparata - zatvarač (gdje Suterov koncept ne radi). Mogućnost da se interpolira kroz sve režime rada je takođe korisno za predstavljanje ostalih mehaničkih parametara mašine. Praktična primjena za upotrebu podataka obrtnog momenta lopatica sprovodnog aparata i pulsiranja pritisak prikazana je na primjerima.

Standardne četvoro kvadrantne karakteristike – radne karakteristike turbomašina su obično opisane nizom bezdimenzionih parametara, to podrazumjeva dijeljenje neke fizičke promenljive od strane drugih, kako bi dimenzije poništili. Najčešće "referentni" parametri su ili energija E (radni pad H) ili brzina n (brzina rotacije). Primjeri su n_{ED} (ili Ku, ili n_{11}, ili …) $= c_1 D\, n\, E^{-0.5}$ ili E_{nD} (*ili* ψ ...) $= c_2 D^{-2}\, E\, n^{-2}$ ili Q_{nD} (*ili* φ ...) $= c_3\, D^{-3} Qn^{-3}$). Nažalost, ne postoje jedinstvene radne promenljive $(E, n, Q, \alpha$ ...) koje nikada ne bi dostigle nultu vrijednost, stoga svaki od uobičajenih parametara postaje singularan (nula ili beskonačan) bar u nekom stanju. Posebno beskonačni (asimptotski) uslovi izazivaju probleme, inhibira interpolacija u njihovoj blizini. Naprimjer, najpopularniji vid karakteristike protoka $Q_{11} = f(\alpha, n_{11})$ *ili* $Kc_m = f(\alpha, Ku)$, ima asimptotsko ponašanje gdje E postane nula. Čak i ako E nikada ne postane nula u većini aplikacija, dijeljenje sa $sqrt(E)$ je izvor ozbiljne distorzije u karakteristikama.

Parametri bazirani na E – karakteristike protoka pumpne turbine se obično daju kao skup krivih $Q_{ED} = f(n_{ED})$, svaka od krivih predstavlja konstantnu vrijednost otvora lopatica sprovodnog aparata. Kod tipične krive, svaka od 2 varijable je izražena u odnosu na referentne vrijednosti, na taj način izbjegava se mogućnost izbora između mnogih mogućih kombinacija referentnih prečnika i drugih definicija. Različiti načini rada mogu biti prepoznati na četvorokvadrantnoj krivi. U stanju mirovanja, mašina može da radi samo blizu radne tačke pumpnog režima ili turbinskog režima.

Drugi nedostatak ovog predstavljanja pokazuje i jedan detalj u dijelu karakteristike, koji se obično naziva i "**S-region**", zadatu vrijednost promenljive brzina/pad n_{ED}, postoje 3 različite vrijednosti faktora protoka Q_{ED}. Ovo zahtijeva posebne aranžmane kada se koristi ova vrsta predstavljanja. Ako, na primjer, neko želi da simulira takozvani pobjeg slučaj koji nastaje nakon ispada pumpe, radna tačka tranzijenta će početi u blizini radne tačke pumpnog režima i pratiti krivu sve do neke tačke nešto ispod pobjega, a potom oscilira i tako ostaje u zoni višestruke vrijednosti.

Parametri bazirani na n – drugi način predstavljanja, često se koristi za aplikacije pumpe. Ovdje je potrebno imati u vidu da se nezavisna varijabla promijenila iz ulaza pad/brzina prema ulazu protok (koeficijent protoka φ). Ova verzija stoga izbjegava prethodno navedene nejasnoće. U zamjenu, mi se sada suočavamo sa još više iritirajućim problemom. Koristeći ovu definiciju, tranzijent pumpe – pobjeg, počinje blizu radne tačke u pumpnom režimu, i nastavlja i prolazi kroz beskonačnosti, jer je brzina n, koja služi kao referenca mora da prođe kroz nulu kao smisao promjene rotacije od pumpe do turbine.

Suterovo lukavstvo – gore opisana dilema može se izbjeći izborom više odgovarajuće referentne promjenljive. Takvu definicijuje izmislio je P. Suter, za izračunavanje hidrauličkog udara sa neregulisanim pumpama. Suterova ideja polazi od $\psi(\varphi)$ zastupljenosti pada pumpe i zamjene imenioca kvadrata brzine n^2 sa nekom vrstom mješovite brzine $(n^2 + Q^2)$, koji nikada ne postaje nula, jer je najmanje jedna od varijabli n i Q uvijek drugačija od nule. Stoga, na osnovu ψ se dobija nova promjenljiva za pad koji je proporcionalna $H/(n^2 + Q^2)$. Ova nova promenljiva može postati nula zajedno sa padom H, ali uvijek ostaje ograničena. Suter je zatim uveo drugo lukavstvo kako bi se dobio bolji način da zastupa protok Q. On je uzeo u obzir činjenicu da je, u četvoro-kvadrantnom dijagramu $Q_{11}(n_{11})$ ili $Kc_m(Ku)$, koeficijent protoka φ je u osnovi tangentna radijusu koji povezuje (0,0) do radne tačke (Ku, Kc_m), odnos Kc_m/Ku biće jednak sa φ, otuda $\arctan(\varphi) = \arctan(Kc_m/Ku)$ je pogodna mjera za protok, jer čak i na asimptoti $H=0$, gdje Kc_m i Ku postaju beskonačne, one imaju konačnu vrijednost. Promjenljiva obrtni moment radnog kola M, ranije predstavljena sa M_{11} ili λ, je tretirana na sličan način kao što je pad H, tako da karakteristike obrtnog momenta naspram karakteristika protoka takođe postaju da se dobro ponašaju i za $n=0$ i $H=0$.

Da biste eliminisali problem različitih dimenzija od H, n, Q, M, originalna transformacija je već zamijenjena njihovim "po jedinici" varijablama H/H_{ref}, Q/Q_{ref}, itd, predlažući optimalnu tačku za referencu. Njihov set varijabli zatim postaje $\theta=\arctan(\varphi/\varphi_{opt})$ za protok, $(H/H_{opt})/((n/n_{opt})^2+(Q/Q_{opt})^2)$ za pad, i $(M/M_{opt})/((n/n_{opt})^2 + (Q/Q_{opt})^2)$ za moment.

Do sada korišćeni koncept Paul Suteri Sulzer Brothers, koji je objavljen 1966. godine, za obične (pojedinačno-regulisane) pumpe-turbine, zahtijeva neka prilagođavanja. Nepoželjne distorzije Suterovih krivih rezultiraju iz činjenice da protok Q – koji se koristi u referentnoj brzini $(n^2 + Q^2)$ – je podložan značajnim varijacijama izazvanim sa otvorom lopatica sprovodnog aparata α. Suter već pokušao da poboljša ovo i zamijeni svoje varijable sa njihovim kvadratnim korjenima, $Wh = sign(H)\cdot sqrt((H/H_{opt})/((n/n_{opt})^2 + (Q/Q_{opt})^2))$ za pad, $Wm = sign(M)\cdot sqrt((M/M_{opt})/((n/n_{opt})^2 + (Q/Q_{opt})^2))$ za moment. U ovom predstavljanju, svi uslovi rada su predstavljeni unutar jedne neprekidne krive. Neophodnost za rad sa odvojenim dijagramima za različite režime je eliminisana. Interpolacija je omogućena u svakom trenutku rada, a nema singulariteta da izazivaju probleme. Neke modifikacije su, međutim, moguće, pa čak i neophodne, da prilagode način za aplikaciju sa regulisanim mašinama. Da bi učinili sledeće objašnjenja više transparentnim, koristiće se "suvinjava" verzija seta četvoro-kvadrantnih krivih za model pumpa-turbina sa veoma visokom specifičnom brzinom.

Prvo poboljšanje, definicija referentnog protoka, Suterov je rad sa neregulisanom pumpom. Neki autori koji se bave pojedinačno regulisanim pumpnim - turbinama primijenili su jedan konstantan referentni protok Q_{ref} za sve karakteristične krive, odnosno za sve vrijednosti otvora lopatica sprovodnog aparata. Ovo nije srećan izbor jer u slučaju malog otvora lopatica sprovodnog aparata, uticaj Kc_m je praktično izgubljen, rezultirajući u ozbiljnim iskrivljenjima na Suterovoj krivi. Postaje sasvim jasno da se koriste refence manjih Kc_m za male otvore lopatica sprovodnog aparata. I dalje ostaje pitanje, koja je mogućnost najpogodnija. Martin 1982 je već prijavio praktično rješenje skaliranje relativnog protoka tako što će se dijeliti kroz relativni otvor lopatica sprovodnog aparata. Sličan koncept je predstavljen i u ovom radu.

Definicija zavisnih promenjivih W_h i W_m, kvadratni korjen je uvedena u cilju smanjenja veličine varijacije promenljivih pada i obrtnog momenta. Ova definicija međutim, ima neki nedostatak. Ako prelaz nula od krive $H(Q)$ na približno konstantnoj brzini nije singularan, onda prelaz nula od krive $Wh(\theta)$ ima beskonačan nagib, koji nije pogodan za interpolaciju. Ako je kvadratni korjen prema prethodno navedenim izrazima pao u korist ranije navedenih izraza, onda je konačan nagib krivih na $H=0$ sačuvan i moguće je koristiti krive kroz prelaz nula i u rasponu od negativnog pada. U ovom radu, će se koristiti ova izmijenjena definicija, a ipak se odnosi na "Suterove krive".

Transformacija 'Modifikovani Suter' sa dodatnim poboljšanjima, kompenzacija curenja lopatica sprovodnog aparata, s obzirom na curenja kroz neizbježne zazore koja nijesu u svakom slučaju skalirani, smanjenje $Kc_m(\alpha)$ pri konstantnom Ku ne prolazi kroz (0,0). Ali iz metodičkih razloga, poželjno je da se proizvede karakteristika koje ispunjava takvog stanja. Ovo će se postići sa neznatnom promjenom numeričke vrijednosti otvaranja lopatica sprovodnog aparata (zamjenom sa $\alpha'=\alpha+\Delta\alpha$) na takav način da funkcija $Kc_m(\alpha')$ može se aproksimirati blizu (0,0) sa snagom od α'. Ova korekcija će uticati samo pri veoma malim vrijednostima α, ona dolazi do izražaja, na primjer, kada se mjeri $\alpha = 0{,}3°$. U našem primjeru, korekcija za najmanji testirani ugao lopatica sprovodnog aparata $\alpha = 0.3°$ je $\Delta\alpha = 0.27°$ (tj, $\alpha'=0.57°$). Za ugao lopatica sprovodnog aparata $2°$ i veći nije potrebna korekcija na sve.

U našem primjeru korekcija α rezultira za KM^* na $Ku=0$ bi bila samo oko $\Delta\alpha=0.13°$, ili samo polovina odstupanja rezultata za Kc_m^*. Međutim, zbog njegovog korišćenja za proračun hidrauličkog udara, pravilno modeliranje Kc_m^* ima veći prioritet, i ista ispravka može se koristiti za obje promjenljive.

Određivanje kočionog obrtnog momenta u pumpnom i turbinskom smislu, koeficijent obrtnog momenta za zatvorene lopatice sprovodnog aparata i nula protok daju parametar za parabolu kočenja $\lambda_0 = KM(\alpha' \rightarrow 0)/Ku^2$, za oba smisla rotacije ($\lambda_{0,P}$ za $Ku<0$ i $\lambda_{0,T}$ za $Ku > 0$). U našem primjeru, važe sledeće vrijednosti, smisao pumpe $\lambda_{0,P} = -0.020$, turbinska rotacija $\lambda_{0,T} = 0.026$.

Oduzimanje kočionog momenta od izmjerenih vrijednosti obrtnog momenta, $KM' = KM - \lambda_{0,P} \cdot Ku^2$ za $Ku<0$ i $KM' = KM - \lambda_{0,T} \cdot Ku^2$ *za* $Ku>0$. Ova promjena je neophodna, ili u suprotnom, skaliranje uticaja obrtnog momenta za otvaranje nije moguće. Razlog je da će parabola kočionog momenta stvoriti velike poremećaje povećavajući se sa kvadratom $X1$, ako nije kompenzovan. Ispravka izražena sa prethodnim izrazima dozvoljava nam da se nosimo sa promjenjivom obrtnog momenta na isti način kao i sa promjenjivom protoka.

Određivanje referentnih vrijednosti za Kc_m, Ku, KM', α', kako se transformacija koristi u oba radna režima (pumpni i turbinski), predloženo je da se koriste sledeće referentne vrijednosti: $Ku_{ref} = sqrt(-Ku_{opt,P} \cdot Ku_{opt,T})$, $Kc_{mref} = sqrt(-Kc_{m\ opt,P} \cdot Kc_{m\ opt,T})$, $KM'_{ref} = sqrt(KM'_{opt,P} \cdot KM_{opt',T})$, $\alpha'ref = sqrt(\alpha'opt,P \cdot \alpha'opt,M)$. Odstupanje definicije u određenoj mjeri ipak neće spriječiti uspješnu primjenu.

Skaliranje razmjera karakterističnih krivih (ili ispitnih tačaka) za efekat otvaranja α', cilj je da se dobiju više ili manje identične krive $Kc_m*(Ku*)$ kao i $KM*(Ku*)$ za svaku vrijednost argumenta otvorenosti α'. Optimalna tačka će biti blizu (-1,-1) za pumpni režim i blizu (1,1) za turbinski režim. Korekcija podrazumjeva neku analitičku pretpostavku o uticaju α'. Neke očigledne mogućnosti bi bile, $Kc_m'(\alpha') \sim \alpha'$, $Kc_m'(\alpha') \sim sin(\alpha')$, $Kc_m'(\alpha') \sim (\alpha')^x$ sa $0 < x < 1$.

Procjena eksperimentalnih podataka pokazuje da, za pumpne-turbine, ova druga formula sa $x \cong 2/3$ je razumna aproksimacija za Kc_m, kao i za KM'. U skladu sa tim, dobijamo $X1 = Ku* = Ku/Ku_{ref}$ ($= n_{11}/n_{11ref} = n_{ED}/n_{EDref}$), $Y1 = Kc_m* = (Kc_m/Kc_{m\ ref}) / (\alpha'/\alpha'_{ref})^{2/3}$, $Z1 = KM* = KM'/KM'_{ref} / (\alpha'/\alpha'_{ref})^{2/3}$. Nakon ove procedure skaliranja, dobijamo dijagram obrtnog momenta koji izgleda slično kao dijagram protoka jer efekat narušavanja zapornog momenta je uklonjen.

Izvršavanje transformacije "modifikovani Suter" – izračunavanje promjenjive protok $X2 = arctan (Ku*/Kc_m*) / \pi = arctan (X1/Y1) / \pi$, izračunavanje promjenjive pad $Y2 = 1 / (Ku*^2 + Kc_m*^2) = 1 / (X1^2 + Y1^2)$, izračunavanje promjenjive moment $Z2 = Y2 \cdot KM* = Y2 \cdot Z1 = Z1 / (X1^2 + Y1^2)$. Prikaz $Y2=f(X2)$ može se nazvati "dijagram pada", dok sličan drugi prikaz $Z2=g(X2)$ je "dijagram obrtnog momenta", stanje pobjega u dijagramu obrtnog momenta takođe se ne nalazi na $Z2 = 0$ jer je obrtni moment korigovan obrtnim momentom kočenja.

Treba imati na umu da, u Suterovoj karakteristici, argument α je protok. Za $\alpha' \rightarrow 0$ ovo predstavljanje postaje besmisleno. U slučaju limita zatvorene lopatice sprovodnog aparata, iz fizičkih razloga (uzročnosti) za pad ulaz neophodan je protok ulaz. Za veoma male vrijednosti α' (recimo, $\alpha' < 0{,}5°$), Suterov model mora biti zamijenjen sa modelom "otvor" sa ulazom pad i izlazom protok.

Upravljanje stanjem zatvorenih lopatica sprovodnog aparata, u slučaju zatvorenih lopatica sprovodnog aparata, ne može da se koristi predstavljeni modifikovani Suter (transformisani original Suter, takođe postaje beskoristan). Stuktura Suterovog modela ne radi u ovom slučaju jer je zasnovana na protoku - ulaz, a pad - izlaz. Međutim, sa zatvorenim lopaticama sprovodnog aparata, protok je uvijek nula dok je pad definisan sa okolinom (akumulacija, itd), a ne sa hidrauličnom mašinom. Drugim riječima, blizu nule otvorenosti jedina razumna vrsta strukture modela je sa pad - ulaz i protok - izlaz.

Kod četvoro - kvadrantnog modela "otvor" može se izraziti na sledeći način (za definisane varijable kao što je navedeno u prethodnom tekstu) pumpni kvadrant $Kc_m* = c_1 \cdot sqrt((c_2(\alpha') \cdot Ku*)^2 - 1)$, kvadrant pumpnog kočenja $Kc_m* = c_3 \cdot sqrt(1 - (c_2(\alpha') \cdot Ku*)^2)$, turbinski kvadrant $Kc_m* = c_3 \cdot sqrt(1 - (c_4(\alpha') \cdot Ku*)^2)$, reverzibilni pumpni kvadrant $Kc_m* = c_5 \cdot sqrt((c_4(\alpha') \cdot Ku*)^2 - 1)$. Funkcije $c_2(\alpha')$ i $c_4(\alpha')$ mogu biti linearizovane za male vrijednosti α u jednačini. Vrijednosti $(1/c_2)$ i $(1/c_4)$ su jednake vrijednosti $Ku*$ gdje Kc_m* postaje nula u slučaju da je smisao rotacija pumpe i turbine respektivan.

Jednostavna analitička stuktura modela "otvor" omogućava izračunavanje Suterove krive $Y2=f(X2, \alpha'=0)$. Ako je potrebno povezivanje između dva modela (Suter i otvor), npr. za simulaciju hidrauličkog udara, tada sintetička Suterova kriva od gore navedenih jednačina može da se ubaci kao niža α' margina od Suterovog modela, čime se obezbeđuje bumpless prelaz između 2 modela. Izvšeno je poređenje između izmjerene i analitičke (tip – model "otvor") krive protoka za veoma mali otvor lopatica sprovodnog aparata. Nije neophodno da se nosimo sa obrtnim momentom na isti način jer ionako KM približava se paraboli kočenja za $\alpha' \rightarrow 0$.

Nove aplikacije za unapređenje metode, kompanija u kojoj radi autor ovoga rada koristi modifikovani transformisani Suter već dugi niz godina za rukovanje i transformaciju karakteristika svih vrsta hidrauličnih reakcionih mašina: pumpne-turbine, Francis, pa čak i Kaplan turbine. To omogućava veoma dobar način da se modelira takozvana "nestabilna zona" pumpe turbine, koja može izazvati poteškoće u konvencionalnom predstavljanju. Benefiti ove metoda mogu isto tako da se koriste za sve vrste zavisnosti gde su neke promjenljive podijeljena sa H (ili E) da ih učini bezdimenzionim. Mnogi primjeri takvih parametara mogu se naći u IEC standardu za ispitivanje modela. Za demonstraciju, u ovom radu su diskutovane aplikacije sa stabilnim stanjem obrtnog moment lopatica sprovodnog aparata i sa amplitudom pulsiranja pritiska.

Obrtni moment lopatice sprovodnog aparata - bilo koja bezdimenziona promenljiva $u = U/H$ množi se sa $Y2 \sim H/(n^2 + Q^2)$ i predstavljena je kao funkcija promenljive protoka, na način $Y2 \cdot u = f(X2,\alpha)$. Jedan primjer za stabilno stanje obrtnog momenta lopatice sprovodnog aparata na pumpnoj turbini sa niskom specifičnom brzinom,

obrađene na ovaj način. Parametar proporcionalnosti $T_{GD,E}$ se koristi u ovom slučaju. Treba imati na umu da u turbinskom kvadrantu $(0 < X2 < 0.5)$ bi se očekivala mjesta u kojima je obrtni moment lopatice sprovodnog aparata bio jednak nuli, da odgovaraju konstantnim vrijednostima α, međutim, ovo važi samo u rasponu dobro razvijenog protoka turbine, a ne u oblasti turbinskog kočenja, a takođe ni u oblasti pumpnog kočenja $(-0.5 < X2 < 0)$. Sa ostalim varijablama kao što su srednji pritisak (između lopatica sprovodnog aparata i radnog kola), ili aksijalne sile može se rukovati na isti način.

Pulsacije pritiska, amplitude pulsacija pritiska su čest predmet garancija. U slučaju tranzijentnog procesa, teško je predvidjeti maksimalnu amplitudu jer može zavisiti od mnogih parametara koji utiču na određeni tranzijent.

Moguće je primijeniti opisanu vrstu transformacije i spojite je sa rezultatima proračuna hidrauličnih prelaznih režima. U slučaju amplituda, koje po definiciji nikada ne postanu negativne, zgodno je da se primenjuje kvadratni korjen u transformaciji varijable jer amplitude Δp u normalnom i tranzijentnom radnom stanju mogu se razlikovati više od reda veličine, i stoga je $f(X2,\alpha) = sqrt(Y2 \cdot \Delta p/(\rho E))$ manje promjenljiva i bolje prilagođena za interpolaciju. Za pumpne turbine sa niskim padovima, ovaj postupak je korišćen sa pik–pik amplitudama pulsiranja pritiska između lopatica sprovodnog aparata i radnog kola koje su uzete za Δp, da bi se dobio dijagram pulsiranja pritiska.

Područja relativno nesmetanog rada su (pumpa na $X2 \cong -0.75$, turbina na $X2 \cong 0.25$, a tu je takođe i ‚optimum pumpe' od reverzibilnog pumpnog režima u blizini $X2 = 0.55$). Vrlo velike amplitude se obično javljaju u kvadrantu kočenja pumpe $(-0.5 < X2 < 0)$.

Povezivanje aplikacija sa analizom hidrauličkih prelaznih procesa, dok pravi podaci ispitivanja prelaznih procesa na modelu obično nijesu dostupni, setovi podataka izvedenih iz ispitivanja Četvorokvadrantnih karakteristika u stacionarnom stanju, pružaju mogućnost da se procijeni ponašanje u nestacionarnim radnim režimima. U sledećem primjeru, prelazni režim pumpe – pobjeg, simuliran je koristeći standardni program za hidraulučki udar. Komponenta "stacionarnog – stanja", kao i amplituda pulsiranja pritiska za obrtni moment lopatice sprovodnog aparata se interpoliraju u dva odgovarajuća **2D** niza za svaki vremenski korak. Zatim, koristeći trenutne vrijednosti za H i $Y2$, reverzibilnom transformacijom u jednačinama može se izvršiti dobijanje apsolutne vrijednosti od prosječne vrijednosti fluktuacije obrtnog momenta GV (lopatica sprovodnog aparata).

Razvijeni hidraulični parametri pumpne-turbine ukazuju u koje vrijeme su postignuti određeni odgovarajući uslovi. Protok pada na nulu za nekih 6.5 sekundi poslije gubitka snage, brzina je u tom trenutku još uvijek 58% u smislu pumpe. Smisao rotacije se mijenja na 15,7 s. Jake fluktuacije obrtnog momenta lopatice sprovodnog aparata se javljaju u stanju kočenja pumpe, i što je još gore blizu pobjega (stanje obrtni moment nula, javlja se na 31,8 s po prvi put). Za oko 23,8 s na oko 80% brzine, turbina približno prolazi kroz svoju najbolju efikasnost.

Zaključak, metodički nedostaci običnih bezdimenzionih parametara mogu se izbjeći korišćenjem više odgovarajućih definicija. Suterovo lukavstvo, prvobitno definisano za neregulisane pumpe, zahtijeva određene modifikacije za pumpne-turbine pojedinačno regulisane. Dok je najvažnije poboljšanje u pogledu zastupljenosti protoka već poznato dugo vremena, druga poboljšanja u vezi zastupljenosti obrtnog momenta i preciznosti malih otvor su moguća. Primjenom modifikovanog Suterovog koncepta za druge parametre, kao što su pulsiranje pritiska ili obrtni moment lopatice sprovodnog aparata, je praktičan način da se povežu ovi parametri na tranzijentne radne režime mašine.

Zheng, X.B. [1,2], Guo, P.C. [1,2], Tong, H.Z. [1] and Luo, X.Q. [1,2] (2012). *Improved Suter-transformation for complete characteristic curves of pump-turbine;* [1] Institute of Water Resources and Hydro-Electric Engineering, Xi'an University of Technology, No.5 South Jinhua Road, Xi'an, 710048,China; [2] FINE Institute for Hydraulic Machinery, A-16F, Huaxing Times Plaza,No.478 Wensan Rd, Hangzhou, 310013, China, 26th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, IOP Publishing, Beijing China.

Kompletne karakteristike krivih pumpne-turbine prikazuje **"s"** karakteristiku u anti - pumpnom i pumpnom radnom stanju. Multi - numeričke vrijednosti krive jediničnog protoka i jediničnog momenta izazvane sa ukrštanjem i fenomenom preklapanja krivih mogu donijeti neprijatnosti za analizu tranzijentnih prelaznih procesa. U ovom radu, kompletne karakteristike krivih pumpne - turbine su obrađene korišćenjem poboljšane metode za transformaciju Suterove krive. Površinski fitting je sproveden za transformaciji Wh krive. Dakle, tro - dimenziona površina je postignuta. Tranzijentni proces rasterećenje je analiziran koristeći gore pomenute krive. Rezultati pokazuju da metoda korišćena u ovom radu može da eliminiše neravnomjerne raspodjele, ukrštanja, preklapanja i multi - vrijednosti karakteristika, obezbjeđujući pogodnosti za analizu tranzijentnih procesa pumpne - turbine.

Pumpno - akumulacione hidroelektrane imju sve više važniju ulogu u elektroenergetskom sistemu, i njihov bezbjedan i efikasan rad ima direktan uticaj na kvalitet i pouzdanost električne mreže. Da bi se osigurao bezbjedan i pouzdan rad pumpno - akumulacionih hidroelektrana, proračun prelaznih procesa mora da bude urađen. Zbog složene strukture pumpno – akumulacionih hidroelektrana, promjenjivih uslova rada, čestog pokretanja i zaustavljanja, dvosmjernog rada radnog kola, karakteristika visokog pada, njihovi tranzijentni procesi, kao dodatak opštim karakteristikama tranzijentnih procesa u konvencionalnim hidroelektranama, takođe imaju svoju posebnost. Tranzijentni procesi na pumpnoj - hidroturbini i pumpi karakteristični su tranzijentni procesi, jedno stanje jedan tranzijenti proces, turbina ili pumpa u njima i ne postoji suštinska razlika između tranzijentnih procesa, ali više

pumpa za visoke padove reverzibilnih agregata, i njihove kompletne karakteristike krivih turbine ili kompletne karakteristike krivih pumpe za opšte veće razlike imaće veći uticaj na proračun tranzijentnih procesa. I zbog njihovog fleksibilnog starta i stopa i brzog dizanja tereta, nije potrebno često transformisanje uslova, i njihov proračun za bezbjedan i pouzdan rad je od ključnog značaja za tranzijentne procese. U proračunu tranzijentnih procesa, zahtijeva se često primjena kompletnih karakteristika krivih reverzibilnog agregata pumpne - turbina za parametre tranzijenata. Obično daju karakteristike krive pumpne - turbine, stanje pobjega turbine, i oblast kočenja "s" tip, stanje pumpe područja ukrštanja i preklapanja, ako je interpolacijom izračunata kriva ponekad može dovesti do velikih grešaka, i zbog dvosmislenosti može učiniti da se interpolacija ne može izvesti. Stoga, postupak obrade kompletnih karakteristika krivih reverzibilnog agregata daje direktan uticaj na preciznost proračuna tranzijentnih procesa kod pumpanja, pouzdanosti, ključnih pitanja, a sve ovo u punom ispumpavanju i stabilnom radu ima višestruki značaj.

Obrada metodom kompletnih karakteristika krivih, analiza karakteristika krivih, s obzirom na dvije **"s"** karakteristike kompletnih karakteristika krivih reverzibilnog agregata, proračun tranzijentnih procesa, ako je direktna primjena n_{11} ili Q_{11}, interpolacijom, dovešće do velikih grešaka, i zbog dvosmislenosti, može čak dovesti da je nemoguće izračunavanje interpolacijom. Zbog toga, kompletne karakteristike krivih reverzibilne pumpne - turbine moraju biti neophodne da se prevaziđu određeni nedostaci i manjkavosti karakteristika originalne krive, i poboljša se preciznost izračunavanja. Iz ovog razloga, naučnici u zemlji i inostranstvu iz mnogih istraživanja, zaključili su razne kompletne karakteristike krivih reverzibilne pumpne - turbine. Kompletne karakteristike krivih reverzibilne pumpne - turbine, u skladu sa parametrima, $n_{11} = n D_1 / \sqrt{H}$, $Q_{11} = Q / D^2_1 \sqrt{H}$, $M_{11} = M / D^3_1 \sqrt{H}$. Pri dostupnom $H = n^2 D^3_1 / n_{11}$, $Q = n D^3_1 Q_{11} / n_{11}$, $M = n^2 D^5_1 M_{11} / n^2_{11}$, n_{11} dostupan u Q_{11} i M_{11}, zatim se traži otvor pod protokom Q i obrtnim momentum M, za bilo koji promet između dvije linije otvora, i kao takvi su određeni interpolacijom Q i obrtni moment M.

Sva svojstva ukrštanja, preklapanja, i **"s"** se pojavljuju na obje strane krive. Prilikom izračunavanja vrijednosti u postupku interpolacije može čak dovesti do ponavljanja izračunavanja, dakle, rukovanje kompletnim karakteristikama krivih za proračun tranzijentnih procesa je od važnijih pitanja za ispumpavanje i direktno utiču na tačnost rezultata proračuna i izračunavanje opterećenja.

Suterov metod, karakteristike krive pumpne - turbine za kompletno strujanje određene su metodom testiranja, kad se radi proračun tranzijentnih procesa, diskretni podaci krivih se unose u kompjuter. Kompletne karakteristike krivih su sačinjene od mnogih nepravilnih krivih, izračunate proračunom interpolacije kada su podaci dvije tačke u nevolji. Pored toga, u pumpnoj oblasti i u anti - pumpnoj oblasti zakrivljenost krivih u velikoj mjeri varira, susjedne linije otvora lopatica sprovodnog aparata se ukrštaju, tako da su kompletne karakteristike krivih obrađene, tako da je lakše za čitanje pri izračunavanju tačnosti podataka.

Suterov fizički koncept je jasan, mala kalkulacija opterećenje na kompletnim karakteristikama krivih od vrijednosti efekta tretmana metode, ovaj će metod kompletne karakteristike krivih reverzibilnog agregata u okviru četiri kvadranta prema sledećoj formuli pretvoriti u ciklične promjene ove dvije krive, $Wh(x) = h / (\alpha^2 + v^2)$, $Wm(x) = \beta / (\alpha^2 + v^2)$, u ovom tipu, $x = \arctan v / \alpha$, $\alpha = n / n_r$, $v = Q / Q_r$, $\beta = M / M_r$, $h = H / H_r$, gdje N, Q, M, H predstavljaju brzinu, protok, moment i pad, u indeksu sa **r**.

Za reverzibilne agregate sa lopaticama sprovodnog aparata, treba da postoji promenljiva u ovoj transformaciji, otvorenost lopatica sprovodnog aparata, $y = Y / Y_r$, $Wh(x,y) = h / ((n_{11} / n_{11r})^2 + (Q_{11} / Q_{11r})^2)$, $Wm(x,y) = M_{11} + M_{11r} / ((n_{11} / n_{11r})^2 + (Q_{11} / Q_{11r})^2)$. Prema tome $\alpha \geq 0$ $x = \arctan [(Q_{11} / Q_{11r}) / (n_{11} / n_{11r})]$, $\alpha \leq 0$ $x = \pi + \arctan [(Q_{11} / Q_{11r}) / (n_{11} / n_{11r})]$ gdje su Q_{11}, n_{11}, M_{11} respektivni jedinični protok, brzina, obrtni moment, a Q_{11r}, n_{11r}, M_{11r}, respektivni nominalni protok, brzina i obrtni moment. Kroz prethodne izraze konvertuju se krive.

Transformacije su uglavnom ravne krive na obje strane, i smanjuje se na obje strane ukrštanje i preklapanje. Ali distribucija krive nije uniformna. Pri manjim otvorima tada je kriva previše udaljene, pri većim otvori tada su krive suviše blizu, u pumpnoj oblasti i anti – pumpnoj oblasti smanjena su ukrštanja i preklapanja ali nijesu potpuno eliminisana. U krivini na lijevoj strani pada, postoji kriva gotovo vertikalna x osi, i može imati više vrijednosti. Da sumiramo, ovaj metod transformisanja krivih je i dalje sa nedostacima, tako da efekat interpolacije nije baš idealan. Neke korekcije su napravljene na Suterovoj krivi uglavnom u ovom radu, i sledeći odnos konverzija je iznijet, $Wh(x,y) = y^2 / ((n_{11} / n_{11r})^2 + (Q_{11} / Q_{11r})^2) = (h / \alpha^2 + v^2)$ y^2, $Wm(x,y) = ((M_{11} + k_1) / M_{11r}) y = (\beta / h + k_1 / M_{11r}) y$, kada je $\alpha \geq 0$ $x = \arctan [(Q_{11} / Q_{11r} + k_2) / (n_{11} / n_{11r})] = \arctan [(v + k_2 \sqrt{h}) / \alpha]$, kada je $\alpha < 0$, $x = \pi + \arctan [(Q_{11} / Q_{11r} + k_2) / (n_{11} / n_{11r})] = \pi + \arctan [(v + k_2 \sqrt{h}) / \alpha]$.

Sada se spoznaje značaj, k_1 kao koeficijenta za koji su uzete vrijednosti od 1.0 do 1.8, k_2 kao koeficijenta za koji su uzete vrijednosti od 0,5 do 1.2. Nakon ove vrste konverzacije navedene u prethodnim izrazima mogu se vidjeti krive $Wh(x,y)$ i $Wm(x,y)$ u dva paralelna seta krivih, da su potpuno eliminisale iz Suterovih tranzicionih krivih iskošenja, sječenja i preklapanja, kao i nedostaci vrijednosti dobijenih interpolacijom, dobijaju se dobri interpolirani rezultati. Podaci o kompletnim karakteristikama krivih reverzibilnog agregata i ponašanje interpolacije, je svojstveno karakteristici protoka za reverzibilni agregat, obrada podataka nije karakteristika za eliminisanje ovih, ali treba punu garanciju na osnovu stvarnog lica originalnog podatka, i biće je teško eliminisati zbog tih svojstava kao rezultat izračunavanja. U proračunu tranzijentnih procesa, proizvođači daju kompletne krive karakteristika podaci su dobijeni u potpunosti kontinuirano, predviđanje najviše interpolacija i razumno proširenje krive

karakteristika je u skladu sa gore opisanom metodom i neće prouzrokovati izostavljanje originalnih podataka, i dalje ćemo imati karakteristike originalnog podatka.

Fitovanje površina, u namjeri da se dobiju vrijednosti za ***Wh, Wm*** po bilo kojem od otvora lopatica sprovodnog aparata pri izračunavanju tranzijentnih procesa, pristupom dokumentima koja se odnose na ovaj rad, površine krivih ***Wh*** fitovane su pomoću najmanjih kvadrata. Za određene otvore lopatica sprovodnog aparata reverzibilne pumpne - turbine, osobine njihovi ***Wh***, ***Wm*** su u redu. U proračunu tranzijentnih procesa pumpne - turbine, matematički model je zasnovan na fitovanju površina ***Wh, Wm*** pomoću najmanjih kvadrata, matematički model je zasnovan na relativnom uglu protoka **x** i argumentu relativnog otvora.

Korišćenjem iz programa Matlab opcije fitovanje od sume kvadrata odstupanja minimalne površine jednačina od ***Wh(x,y)*** i ***Wm(x,y)***. U proračunu tranzijentnih procesa, može se naći kao argument (***x,y***) pod parametrima performansi.

Zaključci, u ovom radu je poboljšana postojeća Suterova kriva metodom transformacije za krive karakteristika pumpne - turbine. Koristeći tretman poboljšane metode, kompletne krive karakteristika krivih pumpe - turbine su u klasi paralelnog stanja. Problem multi - vrijednosti u kompletnim krivim karakteristika pumpne - turbine je eliminisan u osnovi. Krive su obrađene polinomijalnim fitingom, dobija se relativno glatka kriva karakteristika. Na ovoj osnovi, fitovanje zakrivljenih površina sprovedeno je korišćenjem metode najmanjih kvadrata. Koristeći ovaj metod u kasnijem proračunu tranzijentnih procesa, mogu da se brzo i lako dobiju traženi parametre pri bilo kojem otvoru lopatica sprovodnog aparata, da se olakša proračun tranzijentnih procesa pumpne - turbine.

Prilozi

Prilog – P2 Tabela sa preračunatim podacima Krive n/n* = 100% i Krive n/n* = -100% iz Stepanoff 1959 u Suterove krive Wh i Wm, saglasno postupku iz knjige Wylie, E.B. & Streeter, V.L. 1993.

nq = 35(25) - (Stepanoff 1959 Kriva n/n* = 100% i Kriva n/n* = - 100% - preračunate u Suterove krive Wh i Wm) kao iz knjige Wylie, E.B. & Streeter, V.L. 1993.									
Kriva n/n* = 100% **Kriva n/n* = - 100%**				**100**	**1**	**α=1** **α= -1**			
v=Q/Q*	***h = H/H****	***β=M/M****	***v= (Q/Q*)/100***	***h= (H/H*)/100***	***β= (M/M*)/100***	***theta***	***Wh***	***theta***	***Wm***
0	62,215740	-64,13511	0,00	0,622157	-0,641351	0,000000	0,622157	0,000000	-0,641351
-1	62,378141	-62,60564	-0,01	0,623781	-0,626056	0,010000	0,623719	0,010000	-0,625994
-2	62,521726	-61,09142	-0,02	0,625217	-0,610914	0,019997	0,624967	0,019997	-0,610670
-3	62,649524	-59,59209	-0,03	0,626495	-0,595921	0,029991	0,625932	0,029991	-0,595385
-4	62,764564	-58,10730	-0,04	0,627646	-0,581073	0,039979	0,626643	0,039979	-0,580145
-5	62,869876	-56,63667	-0,05	0,628699	-0,566367	0,049958	0,627131	0,049958	-0,564954
-6	62,968421	-55,17987	-0,06	0,629684	-0,551799	0,059928	0,627425	0,059928	-0,549819
-7	63,062123	-53,73684	-0,07	0,630621	-0,537368	0,069886	0,627546	0,069886	-0,534748
-8	63,152099	-52,30807	-0,08	0,631521	-0,523081	0,079830	0,627505	0,079830	-0,519754
-9	63,239445	-50,89411	-0,09	0,632394	-0,508941	0,089758	0,627313	0,089758	-0,504852
-10	63,325255	-49,49553	-0,10	0,633253	-0,494955	0,099669	0,626983	0,099669	-0,490055
-11	63,410625	-48,11288	-0,11	0,634106	-0,481129	0,109560	0,626525	0,109560	-0,475377
-12	63,496650	-46,74671	-0,12	0,634967	-0,467467	0,119429	0,625953	0,119429	-0,460831
-13	63,584425	-45,39757	-0,13	0,635844	-0,453976	0,129275	0,625277	0,129275	-0,446431
-14	63,675046	-44,06603	-0,14	0,636750	-0,440660	0,139096	0,624510	0,139096	-0,432189
-15	63,769608	-42,75264	-0,15	0,637696	-0,427526	0,148890	0,623664	0,148890	-0,418119
-16	63,869205	-41,45795	-0,16	0,638692	-0,414579	0,158655	0,622750	0,158655	-0,404231
-17	63,974893	-40,18251	-0,17	0,639749	-0,401825	0,168390	0,621779	0,168390	-0,390539
-18	64,087024	-38,92689	-0,18	0,640870	-0,389269	0,178093	0,620758	0,178093	-0,377052
-19	64,205372	-37,69164	-0,19	0,642054	-0,376916	0,187762	0,619683	0,187762	-0,363784
-20	64,329688	-36,47687	-0,20	0,643297	-0,364769	0,197396	0,618555	0,197396	-0,350739
-21	64,459727	-35,28152	-0,21	0,644597	-0,352815	0,206992	0,617371	0,206992	-0,337913
-22	64,595240	-34,10440	-0,22	0,645952	-0,341044	0,216550	0,616132	0,216550	-0,325299
-23	64,735983	-32,94426	-0,23	0,647360	-0,329443	0,226068	0,614835	0,226068	-0,312891
-24	64,881706	-31,79990	-0,24	0,648817	-0,317999	0,235545	0,613481	0,235545	-0,300680
-25	65,032165	-30,67008	-0,25	0,650322	-0,306701	0,244979	0,612067	0,244979	-0,288660
-26	65,187112	-29,55360	-0,26	0,651871	-0,295536	0,254368	0,610595	0,254368	-0,276823
-27	65,346301	-28,44922	-0,27	0,653463	-0,284492	0,263712	0,609062	0,263712	-0,265162
-28	65,509484	-27,35572	-0,28	0,655095	-0,273557	0,273009	0,607469	0,273009	-0,253670

-29	65,676415	-26,27189	-0,29	0,656764	-0,262719	0,282257	0,605815	0,282257	-0,242338
-30	65,846847	-25,19651	-0,30	0,658468	-0,251965	0,291457	0,604100	0,291457	-0,231161
-31	66,020609	-24,12842	-0,31	0,660206	-0,241284	0,300606	0,602323	0,300606	-0,220130
-32	66,198043	-23,06728	-0,32	0,661980	-0,230673	0,309703	0,600490	0,309703	-0,209246
-33	66,379706	-22,01316	-0,33	0,663797	-0,220132	0,318748	0,598609	0,318748	-0,198513
-34	66,566157	-20,96613	-0,34	0,665662	-0,209661	0,327739	0,596685	0,327739	-0,187936
-35	66,757954	-19,92626	-0,35	0,667580	-0,199263	0,336675	0,594726	0,336675	-0,177517
-36	66,955656	-18,89364	-0,36	0,669557	-0,188936	0,345556	0,592738	0,345556	-0,167260
-37	67,159822	-17,86835	-0,37	0,671598	-0,178683	0,354380	0,590728	0,354380	-0,157167
-38	67,371009	-16,85045	-0,38	0,673710	-0,168505	0,363147	0,588702	0,363147	-0,147243
-39	67,589775	-15,84003	-0,39	0,675898	-0,158400	0,371856	0,586666	0,371856	-0,137488
-40	67,816680	-14,83717	-0,40	0,678167	-0,148372	0,380506	0,584627	0,380506	-0,127907
-41	68,052281	-13,84193	-0,41	0,680523	-0,138419	0,389097	0,582590	0,389097	-0,118500
-42	68,297138	-12,85440	-0,42	0,682971	-0,128544	0,397628	0,580561	0,397628	-0,109269
-43	68,551808	-11,87466	-0,43	0,685518	-0,118747	0,406098	0,578545	0,406098	-0,100217
-44	68,816827	-10,90277	-0,44	0,688168	-0,109028	0,414507	0,576548	0,414507	-0,091344
-45	69,092252	-9,93882	-0,45	0,690923	-0,099388	0,422854	0,574572	0,422854	-0,082651
-46	69,377662	-8,98288	-0,46	0,693777	-0,089829	0,431139	0,572612	0,431139	-0,074141
-47	69,672615	-8,03504	-0,47	0,696726	-0,080350	0,439361	0,570666	0,439361	-0,065812
-48	69,976672	-7,09539	-0,48	0,699767	-0,070954	0,447520	0,568731	0,447520	-0,057667
-49	70,289393	-6,16555	-0,49	0,702894	-0,061655	0,455616	0,566804	0,455616	-0,049718
-50	70,610336	-5,24946	-0,50	0,706103	-0,052495	0,463648	0,564883	0,463648	-0,041996
-51	70,939062	-4,35124	-0,51	0,709391	-0,043512	0,471616	0,562964	0,471616	-0,034531
-52	71,275132	-3,47503	-0,52	0,712751	-0,034750	0,479519	0,561045	0,479519	-0,027354
-53	71,618388	-2,62495	-0,53	0,716184	-0,026250	0,487359	0,559126	0,487359	-0,020493
-54	71,969195	-1,80513	-0,54	0,719692	-0,018051	0,495133	0,557210	0,495133	-0,013976
-55	72,327979	-1,01964	-0,55	0,723280	-0,010196	0,502843	0,555301	0,502843	-0,007828
-56	72,695164	-0,26691	-0,56	0,726952	-0,002669	0,510488	0,553404	0,510488	-0,002032
-57	73,071175	0,46462	-0,57	0,730712	0,004646	0,518069	0,551522	0,518069	0,003507
-58	73,456436	1,18755	-0,58	0,734564	0,011876	0,525584	0,549659	0,525584	0,008886
-59	73,851372	1,91447	-0,59	0,738514	0,019145	0,533034	0,547818	0,533034	0,014201
-60	74,256408	2,65797	-0,60	0,742564	0,026580	0,540420	0,546003	0,540420	0,019544
-61	74,671968	3,42765	-0,61	0,746720	0,034277	0,547740	0,544217	0,547740	0,024981
-62	75,098478	4,22498	-0,62	0,750985	0,042250	0,554996	0,542462	0,554996	0,030518
-63	75,536361	5,05006	-0,63	0,755364	0,050501	0,562187	0,540743	0,562187	0,036152
-64	75,986043	5,90303	-0,64	0,759860	0,059030	0,569313	0,539061	0,569313	0,041877
-65	76,447946	6,78398	-0,65	0,764479	0,067840	0,576375	0,537420	0,576375	0,047691
-66	76,922356	7,69304	-0,66	0,769224	0,076930	0,583373	0,535820	0,583373	0,053588

-67	77,409353	8,63033	-0,67	0,774094	0,086303	0,590307	0,534263	0,590307	0,059565
-68	77,908995	9,59594	-0,68	0,779090	0,095959	0,597177	0,532748	0,597177	0,065618
-69	78,421343	10,59001	-0,69	0,784213	0,105900	0,603983	0,531274	0,603983	0,071743
-70	78,946457	11,61264	-0,70	0,789465	0,116126	0,610726	0,529842	0,610726	0,077937
-71	79,484398	12,66396	-0,71	0,794844	0,126640	0,617406	0,528452	0,617406	0,084196
-72	80,035224	13,74389	-0,72	0,800352	0,137439	0,624023	0,527102	0,624023	0,090516
-73	80,598997	14,85038	-0,73	0,805990	0,148504	0,630578	0,525794	0,630578	0,096878
-74	81,175775	15,98009	-0,74	0,811758	0,159801	0,637070	0,524527	0,637070	0,103257
-75	81,765620	17,12963	-0,75	0,817656	0,171296	0,643501	0,523300	0,643501	0,109630
-76	82,368516	18,29564	-0,76	0,823685	0,182956	0,649870	0,522113	0,649870	0,115971
-77	82,983550	19,47475	-0,77	0,829836	0,194747	0,656179	0,520959	0,656179	0,122260
-78	83,609216	20,66358	-0,78	0,836092	0,206636	0,662426	0,519829	0,662426	0,128473
-79	84,243997	21,85877	-0,79	0,842440	0,218588	0,668614	0,518712	0,668614	0,134590
-80	84,886376	23,05694	-0,80	0,848864	0,230569	0,674741	0,517600	0,674741	0,140591
-81	85,534836	24,25472	-0,81	0,855348	0,242547	0,680809	0,516484	0,680809	0,146457
-82	86,187861	25,44874	-0,82	0,861879	0,254487	0,686818	0,515354	0,686818	0,152169
-83	86,843935	26,63564	-0,83	0,868439	0,266356	0,692768	0,514204	0,692768	0,157710
-84	87,501679	27,81438	-0,84	0,875017	0,278144	0,698660	0,513026	0,698660	0,163077
-85	88,161948	28,98929	-0,85	0,881619	0,289893	0,704494	0,511826	0,704494	0,168298
-86	88,827384	30,16546	-0,86	0,888274	0,301655	0,710271	0,510620	0,710271	0,173405
-87	89,500682	31,34799	-0,87	0,895007	0,313480	0,715991	0,509424	0,715991	0,178428
-88	90,184535	32,54197	-0,88	0,901845	0,325420	0,721655	0,508254	0,721655	0,183397
-89	90,881638	33,75247	-0,89	0,908816	0,337525	0,727263	0,507124	0,727263	0,188340
-90	91,594684	34,98460	-0,90	0,915947	0,349846	0,732815	0,506048	0,732815	0,193285
-91	92,326368	36,24343	-0,91	0,923264	0,362434	0,738313	0,505040	0,738313	0,198257
-92	93,079383	37,53407	-0,92	0,930794	0,375341	0,743756	0,504113	0,743756	0,203282
-93	93,856423	38,86141	-0,93	0,938564	0,388614	0,749145	0,503279	0,749145	0,208383
-94	94,659721	40,22643	-0,94	0,946597	0,402264	0,754480	0,502547	0,754480	0,213561
-95	95,488318	41,62649	-0,95	0,954883	0,416265	0,759763	0,501910	0,759763	0,218799
-96	96,339913	43,05883	-0,96	0,963399	0,430588	0,764993	0,501353	0,764993	0,224078
-97	97,212198	44,52067	-0,97	0,972122	0,445207	0,770171	0,500861	0,770171	0,229382
-98	98,102863	46,00923	-0,98	0,981029	0,460092	0,775298	0,500423	0,775298	0,234693
-99	99,009602	47,52173	-0,99	0,990096	0,475217	0,780373	0,500023	0,780373	0,239997
-100	99,930107	49,05541	-1,00	0,999301	0,490554	0,785398	0,499651	0,785398	0,245277
-101	100,862070	50,60749	-1,01	1,008621	0,506075	0,790373	0,499292	0,790373	0,250520
-102	101,803182	52,17519	-1,02	1,018032	0,521752	0,795299	0,498937	0,795299	0,255711
-103	102,751137	53,75573	-1,03	1,027511	0,537557	0,800175	0,498574	0,800175	0,260836
-104	103,703626	55,34635	-1,04	1,037036	0,553464	0,805004	0,498192	0,805004	0,265884

-105	104,658388	56,94429	-1,05	1,046584	0,569443	0,809784	0,497781	0,809784	0,270841
-106	105,614608	58,54827	-1,06	1,056146	0,585483	0,814516	0,497338	0,814516	0,275703
-107	106,573172	60,15938	-1,07	1,065732	0,601594	0,819202	0,496868	0,819202	0,280476
-108	107,535061	61,77890	-1,08	1,075351	0,617789	0,823841	0,496377	0,823841	0,285168
-109	108,501254	63,40811	-1,09	1,085013	0,634081	0,828434	0,495870	0,828434	0,289786
-110	109,472735	65,04832	-1,10	1,094727	0,650483	0,832981	0,495352	0,832981	0,294336
-111	110,450483	66,70080	-1,11	1,104505	0,667008	0,837484	0,494828	0,837484	0,298825
-112	111,435481	68,36685	-1,12	1,114355	0,683668	0,841942	0,494302	0,841942	0,303260
-113	112,428708	70,04775	-1,13	1,124287	0,700477	0,846355	0,493780	0,846355	0,307645
-114	113,431147	71,74480	-1,14	1,134311	0,717448	0,850726	0,493265	0,850726	0,311988
-115	114,443779	73,45912	-1,15	1,144438	0,734591	0,855053	0,492761	0,855053	0,316293
-116	115,467583	75,19113	-1,16	1,154676	0,751911	0,859337	0,492273	0,859337	0,320562
-117	116,503452	76,94099	-1,17	1,165035	0,769410	0,863580	0,491804	0,863580	0,324796
-118	117,552122	78,70889	-1,18	1,175521	0,787089	0,867780	0,491356	0,867780	0,328996
-119	118,614314	80,49499	-1,19	1,186143	0,804950	0,871939	0,490933	0,871939	0,333161
-120	119,690748	82,29948	-1,20	1,196907	0,822995	0,876058	0,490536	0,876058	0,337293
-121	120,782146	84,12254	-1,21	1,207821	0,841225	0,880136	0,490167	0,880136	0,341393
-122	121,889227	85,96434	-1,22	1,218892	0,859643	0,884175	0,489830	0,884175	0,345460
-123	123,012713	87,82505	-1,23	1,230127	0,878251	0,888174	0,489525	0,888174	0,349497
-124	124,153324	89,70486	-1,24	1,241533	0,897049	0,892134	0,489255	0,892134	0,353503
-125	125,311782	91,60390	-1,25	1,253118	0,916039	0,896055	0,489022	0,896055	0,357479
-126	126,488806	93,52232	-1,26	1,264888	0,935223	0,899939	0,488827	0,899939	0,361425
-127	127,684876	95,46023	-1,27	1,276849	0,954602	0,903785	0,488671	0,903785	0,365342
-128	128,899442	97,41778	-1,28	1,288994	0,974178	0,907593	0,488552	0,907593	0,369231
-129	130,131673	99,39510	-1,29	1,301317	0,993951	0,911365	0,488464	0,911365	0,373091
-130	131,380741	101,39232	-1,30	1,313807	1,013923	0,915101	0,488404	0,915101	0,376923
-131	132,645819	103,40957	-1,31	1,326458	1,034096	0,918800	0,488369	0,918800	0,380728
-132	133,926076	105,44700	-1,32	1,339261	1,054470	0,922464	0,488354	0,922464	0,384506
-133	135,220684	107,50463	-1,33	1,352207	1,075046	0,926093	0,488355	0,926093	0,388258
-134	136,528815	109,58104	-1,34	1,365288	1,095810	0,929688	0,488370	0,929688	0,391977
-135	137,849836	111,67356	-1,35	1,378498	1,116736	0,933248	0,488396	0,933248	0,395655
-136	139,185553	113,77948	-1,36	1,391856	1,137795	0,936774	0,488439	0,936774	0,399282
-137	140,539429	115,89610	-1,37	1,405394	1,158961	0,940266	0,488510	0,940266	0,402851
-138	141,914957	118,02073	-1,38	1,419150	1,180207	0,943726	0,488621	0,943726	0,406351
-139	143,315630	120,15065	-1,39	1,433156	1,201507	0,947152	0,488782	0,947152	0,409777
-140	144,744942	122,28318	-1,40	1,447449	1,222832	0,950547	0,489003	0,950547	0,413119
-141	146,206385	124,41560	-1,41	1,462064	1,244156	0,953909	0,489295	0,953909	0,416370
-142	147,703400	126,54522	-1,42	1,477034	1,265452	0,957240	0,489668	0,957240	0,419524

-143	149,237717	128,67003	-1,43	1,492377	1,286700	0,960540	0,490124	0,960540	0,422576
-144	150,809038	130,79058	-1,44	1,508090	1,307906	0,963809	0,490659	0,963809	0,425529
-145	152,416950	132,90803	-1,45	1,524169	1,329080	0,967047	0,491271	0,967047	0,428390
-146	154,061038	135,02353	-1,46	1,540610	1,350235	0,970255	0,491956	0,970255	0,431165
-147	155,740888	137,13822	-1,47	1,557409	1,371382	0,973434	0,492711	0,973434	0,433858
-148	157,456086	139,25324	-1,48	1,574561	1,392532	0,976583	0,493531	0,976583	0,436476
-149	159,206218	141,36975	-1,49	1,592062	1,413697	0,979703	0,494414	0,979703	0,439023
-150	160,990870	143,48889	-1,50	1,609909	1,434889	0,982794	0,495357	0,982794	0,441504
-151	162,809627	145,61181	-1,51	1,628096	1,456118	0,985857	0,496356	0,985857	0,443925
-152	164,662075	147,73966	-1,52	1,646621	1,477397	0,988891	0,497408	0,988891	0,446289
-153	166,547799	149,87359	-1,53	1,665478	1,498736	0,991898	0,498512	0,991898	0,448602
-154	168,465894	152,01473	-1,54	1,684659	1,520147	0,994878	0,499662	0,994878	0,450868
-155	170,414310	154,16425	-1,55	1,704143	1,541642	0,997830	0,500850	0,997830	0,453091
-156	172,390833	156,32429	-1,56	1,723908	1,563243	1,000756	0,502070	1,000756	0,455278
-157	174,393248	158,49999	-1,57	1,743932	1,585000	1,003655	0,503314	1,003655	0,457445
-158	176,419340	160,69700	-1,58	1,764193	1,606970	1,006528	0,504574	1,006528	0,459607
-159	178,466895	162,92099	-1,59	1,784669	1,629210	1,009375	0,505844	1,009375	0,461781
-160	180,533697	165,17761	-1,60	1,805337	1,651776	1,012197	0,507117	1,012197	0,463982
-161	182,617533	167,47254	-1,61	1,826175	1,674725	1,014993	0,508387	1,014993	0,466225
-162	184,716193	169,81143	-1,62	1,847162	1,698114	1,017765	0,509646	1,017765	0,468523
-163	186,828195	172,19994	-1,63	1,868282	1,721999	1,020512	0,510892	1,020512	0,470890
-164	188,953480	174,64373	-1,64	1,889535	1,746437	1,023234	0,512125	1,023234	0,473341
-165	191,092157	177,14830	-1,65	1,910922	1,771483	1,025932	0,513344	1,025932	0,475885
-166	193,244334	179,70561	-1,66	1,932443	1,797056	1,028607	0,514550	1,028607	0,478500
-167	195,410118	182,28454	-1,67	1,954101	1,822845	1,031258	0,515744	1,031258	0,481101
-168	197,589618	184,85173	-1,68	1,975896	1,848517	1,033886	0,516926	1,033886	0,483601
-169	199,782941	187,37384	-1,69	1,997829	1,873738	1,036490	0,518096	1,036490	0,485915
-170	201,990196	189,81751	-1,70	2,019902	1,898175	1,039072	0,519255	1,039072	0,487963
-171	204,212255	192,14984	-1,71	2,042123	1,921498	1,041632	0,520405	1,041632	0,489666
-172	206,453268	194,36652	-1,72	2,064533	1,943665	1,044169	0,521557	1,044169	0,491023
-173	208,718263	196,50755	-1,73	2,087183	1,965075	1,046684	0,522723	1,046684	0,492142
-174	211,012270	198,61674	-1,74	2,110123	1,986167	1,049178	0,523916	1,049178	0,493139
-175	213,340318	200,73789	-1,75	2,133403	2,007379	1,051650	0,525145	1,051650	0,494124
-176	215,707435	202,91482	-1,76	2,157074	2,029148	1,054101	0,526424	1,054101	0,495204
-177	218,118651	205,18911	-1,77	2,181187	2,051891	1,056531	0,527762	1,056531	0,496477
-178	220,578994	207,56622	-1,78	2,205790	2,075662	1,058941	0,529169	1,058941	0,497952
-179	223,093502	210,02246	-1,79	2,230935	2,100225	1,061329	0,530657	1,061329	0,499566
-180	225,667906	212,53328	-1,80	2,256679	2,125333	1,063698	0,532236	1,063698	0,501258

-181	228,309154	215,07414	-1,81	2,283092	2,150741	1,066046	0,533919	1,066046	0,502968
-182	231,024319	217,62051	-1,82	2,310243	2,176205	1,068375	0,535721	1,068375	0,504639
-183	233,820473	220,14784	-1,83	2,338205	2,201478	1,070684	0,537654	1,070684	0,506215
-184	236,704687	222,63159	-1,84	2,367047	2,226316	1,072974	0,539732	1,072974	0,507642
-185	239,684032	225,04722	-1,85	2,396840	2,250472	1,075245	0,541965	1,075245	0,508869
-186	242,765582	227,38462	-1,86	2,427656	2,273846	1,077496	0,544366	1,077496	0,509877
-187	245,956407	229,71314	-1,87	2,459564	2,297131	1,079729	0,546947	1,079729	0,510826
-188	249,263579	232,12938	-1,88	2,492636	2,321294	1,081944	0,549717	1,081944	0,511930
-189	252,694170	234,72638	-1,89	2,526942	2,347264	1,084140	0,552687	1,084140	0,513389
-131	251,237856	163,6301	-1,31	2,512379	1,636301	2,222792	0,924995	2,222792	0,602445
-130	249,225398	161,63558	-1,3	2,492254	1,616356	2,226492	0,926488	2,226492	0,600876
-129	247,201203	159,64087	-1,29	2,472012	1,596409	2,230227	0,927898	2,230227	0,599230
-128	245,168999	157,6376	-1,28	2,451690	1,576376	2,233999	0,929234	2,233999	0,597474
-127	243,132513	155,62435	-1,27	2,431325	1,556244	2,237808	0,930508	2,237808	0,595600
-126	241,095472	153,60709	-1,26	2,410955	1,536071	2,241654	0,931734	2,241654	0,593628
-125	239,061602	151,59213	-1,25	2,390616	1,515921	2,245537	0,932923	2,245537	0,591579
-124	237,034632	149,58577	-1,24	2,370346	1,495858	2,249459	0,934090	2,249459	0,589477
-123	235,018288	147,59434	-1,23	2,350183	1,475943	2,253419	0,935247	2,253419	0,587347
-122	233,016296	145,62414	-1,22	2,330163	1,456241	2,257418	0,936410	2,257418	0,585212
-121	231,032385	143,68121	-1,21	2,310324	1,436812	2,261456	0,937593	2,261456	0,583098
-120	229,070281	141,76702	-1,2	2,290703	1,417670	2,265535	0,938813	2,265535	0,581012
-119	227,133586	139,87929	-1,19	2,271336	1,398793	2,269653	0,940084	2,269653	0,578947
-118	225,223874	138,01562	-1,18	2,252239	1,380156	2,273813	0,941414	2,273813	0,576892
-117	223,341076	136,17364	-1,17	2,233411	1,361736	2,278013	0,942805	2,278013	0,574839
-116	221,485080	134,35094	-1,16	2,214851	1,343509	2,282255	0,944258	2,282255	0,572779
-115	219,655769	132,54514	-1,15	2,196558	1,325451	2,286540	0,945773	2,286540	0,570700
-114	217,853031	130,75384	-1,14	2,178530	1,307538	2,290867	0,947352	2,290867	0,568594
-113	216,076750	128,97466	-1,13	2,160768	1,289747	2,295237	0,948995	2,295237	0,566449
-112	214,326812	127,20521	-1,12	2,143268	1,272052	2,299651	0,950704	2,299651	0,564253
-111	212,603103	125,44327	-1,11	2,126031	1,254433	2,304109	0,952480	2,304109	0,561997
-110	210,905508	123,68743	-1,1	2,109055	1,236874	2,308611	0,954324	2,308611	0,559672
-109	209,233912	121,93655	-1,09	2,092339	1,219366	2,313159	0,956236	2,313159	0,557271
-108	207,588202	120,18947	-1,08	2,075882	1,201895	2,317752	0,958217	2,317752	0,554789
-107	205,968262	118,44504	-1,07	2,059683	1,184450	2,322391	0,960270	2,322391	0,552217
-106	204,373311	116,70211	-1,06	2,043733	1,167021	2,327076	0,962391	2,327076	0,549548
-105	202,800354	114,95951	-1,05	2,028004	1,149595	2,331809	0,964568	2,331809	0,546775
-104	201,245937	113,2161	-1,04	2,012459	1,132161	2,336589	0,966785	2,336589	0,543890
-103	199,706604	111,47072	-1,03	1,997066	1,114707	2,341417	0,969026	2,341417	0,540884

-102	198,178904	109,72228	-1,02	1,981789	1,097223	2,346294	0,971275	2,346294	0,537749
-101	196,659380	107,96995	-1,01	1,966594	1,079700	2,351219	0,973513	2,351219	0,534478
-100	195,144581	106,21298	-1	1,951446	1,062130	2,356194	0,975723	2,356194	0,531065
-99	193,631050	104,45061	-0,99	1,936311	1,044506	2,361220	0,977885	2,361220	0,527502
-98	192,115335	102,68209	-0,98	1,921153	1,026821	2,366295	0,979980	2,366295	0,523781
-97	190,593981	100,90667	-0,97	1,905940	1,009067	2,371422	0,981988	2,371422	0,519896
-96	189,063535	99,123585	-0,96	1,890635	0,991236	2,376600	0,983886	2,376600	0,515839
-95	187,520541	97,332778	-0,95	1,875205	0,973328	2,381830	0,985653	2,381830	0,511605
-94	185,961547	95,541433	-0,94	1,859615	0,955414	2,387112	0,987267	2,387112	0,507228
-93	184,383098	93,761062	-0,93	1,843831	0,937611	2,392448	0,988702	2,392448	0,502767
-92	182,781742	92,003234	-0,92	1,827817	0,920032	2,397837	0,989936	2,397837	0,498284
-91	181,156473	90,279518	-0,91	1,811565	0,902795	2,403280	0,990955	2,403280	0,493843
-90	179,513780	88,601484	-0,9	1,795138	0,886015	2,408777	0,991789	2,408777	0,489511
-89	177,861580	86,980048	-0,89	1,778616	0,869800	2,414330	0,992476	2,414330	0,485353
-88	176,207793	85,415234	-0,88	1,762078	0,854152	2,419938	0,993056	2,419938	0,481375
-87	174,560335	83,898069	-0,87	1,745603	0,838981	2,425601	0,993570	2,425601	0,477535
-86	172,927125	82,419312	-0,86	1,729271	0,824193	2,431322	0,994063	2,431322	0,473783
-85	171,316081	80,969723	-0,85	1,713161	0,809697	2,437099	0,994578	2,437099	0,470071
-84	169,735122	79,540059	-0,84	1,697351	0,795401	2,442933	0,995164	2,442933	0,466347
-83	168,192164	78,121081	-0,83	1,681922	0,781211	2,448825	0,995868	2,448825	0,462556
-82	166,695127	76,703547	-0,82	1,666951	0,767035	2,454775	0,996742	2,454775	0,458644
-81	165,251928	75,278342	-0,81	1,652519	0,752783	2,460784	0,997838	2,460784	0,454552
-80	163,870444	73,842989	-0,8	1,638704	0,738430	2,466852	0,999210	2,466852	0,450262
-79	162,554454	72,404759	-0,79	1,625545	0,724048	2,472979	1,000889	2,472979	0,445815
-78	161,300189	70,971703	-0,78	1,613002	0,709717	2,479166	1,002861	2,479166	0,441257
-77	160,103070	69,551872	-0,77	1,601031	0,695519	2,485414	1,005104	2,485414	0,436637
-76	158,958516	68,153317	-0,76	1,589585	0,681533	2,491722	1,007597	2,491722	0,432006
-75	157,861948	66,784088	-0,75	1,578619	0,667841	2,498091	1,010316	2,498091	0,427418
-74	156,808785	65,452237	-0,74	1,568088	0,654522	2,504522	1,013238	2,504522	0,422927
-73	155,794447	64,164853	-0,73	1,557944	0,641649	2,511015	1,016338	2,511015	0,418585
-72	154,814354	62,922348	-0,72	1,548144	0,629223	2,517570	1,019589	2,517570	0,414399
-71	153,863926	61,722304	-0,71	1,538639	0,617223	2,524187	1,022963	2,524187	0,410360
-70	152,938583	60,562292	-0,7	1,529386	0,605623	2,530867	1,026433	2,530867	0,406458
-69	152,033745	59,439881	-0,69	1,520337	0,594399	2,537610	1,029969	2,537610	0,402682
-68	151,144832	58,352642	-0,68	1,511448	0,583526	2,544416	1,033540	2,544416	0,399020
-67	150,267263	57,298146	-0,67	1,502673	0,572981	2,551286	1,037113	2,551286	0,395460
-66	149,396460	56,273964	-0,66	1,493965	0,562740	2,558220	1,040655	2,558220	0,391989
-65	148,527848	55,277665	-0,65	1,485278	0,552777	2,565217	1,044132	2,565217	0,388595

-64	147,658773	54,306883	-0,64	1,476588	0,543069	2,572279	1,047523	2,572279	0,385264
-63	146,790985	53,360661	-0,63	1,467910	0,533607	2,579406	1,050834	2,579406	0,381993
-62	145,926857	52,439446	-0,62	1,459269	0,524394	2,586597	1,054080	2,586597	0,378788
-61	145,068757	51,543747	-0,61	1,450688	0,515437	2,593853	1,057275	2,593853	0,375656
-60	144,219056	50,674071	-0,6	1,442191	0,506741	2,601173	1,060434	2,601173	0,372603
-59	143,380124	49,830926	-0,59	1,433801	0,498309	2,608558	1,063572	2,608558	0,369638
-58	142,554332	49,01482	-0,58	1,425543	0,490148	2,616009	1,066704	2,616009	0,366768
-57	141,744050	48,22626	-0,57	1,417441	0,482263	2,623524	1,069847	2,623524	0,363999
-56	140,951648	47,465755	-0,56	1,409516	0,474658	2,631104	1,073018	2,631104	0,361341
-55	140,179497	46,733812	-0,55	1,401795	0,467338	2,638749	1,076234	2,638749	0,358801
-54	139,429966	46,030939	-0,54	1,394300	0,460309	2,646459	1,079514	2,646459	0,356387
-53	138,705427	45,357643	-0,53	1,387054	0,453576	2,654234	1,082875	2,654234	0,354108
-52	138,008248	44,71443	-0,52	1,380082	0,447144	2,662073	1,086337	2,662073	0,351971
-51	137,340801	44,101399	-0,51	1,373408	0,441014	2,669977	1,089920	2,669977	0,349983
-50	136,705456	43,517845	-0,5	1,367055	0,435178	2,677945	1,093644	2,677945	0,348143
-49	136,104584	42,962967	-0,49	1,361046	0,429630	2,685977	1,097529	2,685977	0,346448
-48	135,540511	42,435966	-0,48	1,355405	0,424360	2,694073	1,101597	2,694073	0,344896
-47	135,013957	41,936042	-0,47	1,350140	0,419360	2,702232	1,105856	2,702232	0,343485
-46	134,523552	41,462394	-0,46	1,345236	0,414624	2,710454	1,110297	2,710454	0,342212
-45	134,067793	41,014222	-0,45	1,340678	0,410142	2,718739	1,114909	2,718739	0,341075
-44	133,645172	40,590902	-0,44	1,336452	0,405909	2,727086	1,119681	2,727086	0,340071
-43	133,254185	40,192875	-0,43	1,332542	0,401929	2,735495	1,124603	2,735495	0,339209
-42	132,893326	39,820982	-0,42	1,328933	0,398210	2,743965	1,129661	2,743965	0,338499
-41	132,561088	39,476066	-0,41	1,325611	0,394761	2,752495	1,134844	2,752495	0,337951
-40	132,255967	39,158967	-0,4	1,322560	0,391590	2,761086	1,140138	2,761086	0,337577
-39	131,976456	38,870529	-0,39	1,319765	0,388705	2,769737	1,145530	2,769737	0,337388
-38	131,721050	38,611592	-0,38	1,317210	0,386116	2,778446	1,151005	2,778446	0,337396
-37	131,488243	38,382999	-0,37	1,314882	0,383830	2,787213	1,156551	2,787213	0,337611
-36	131,276530	38,185592	-0,36	1,312765	0,381856	2,796037	1,162151	2,796037	0,338045
-35	131,084405	38,020212	-0,35	1,310844	0,380202	2,804918	1,167790	2,804918	0,338710
-34	130,910361	37,887702	-0,34	1,309104	0,378877	2,813854	1,173453	2,813854	0,339617
-33	130,752895	37,788903	-0,33	1,307529	0,377889	2,822845	1,179123	2,822845	0,340778
-32	130,610499	37,724657	-0,32	1,306105	0,377247	2,831890	1,184783	2,831890	0,342205
-31	130,481668	37,695806	-0,31	1,304817	0,376958	2,840987	1,190418	2,840987	0,343908
-30	130,364896	37,703192	-0,3	1,303649	0,377032	2,850136	1,196008	2,850136	0,345901
-29	130,258678	37,747657	-0,29	1,302587	0,377477	2,859335	1,201537	2,859335	0,348193
-28	130,161508	37,829474	-0,28	1,301615	0,378295	2,868584	1,206987	2,868584	0,350793
-27	130,071881	37,947173	-0,27	1,300719	0,379472	2,877881	1,212339	2,877881	0,353688

-26	129,988290	38,09895	-0,26	1,299883	0,380990	2,887225	1,217575	2,887225	0,356865
-25	129,909230	38,283002	-0,25	1,299092	0,382830	2,896614	1,222675	2,896614	0,360311
-24	129,833195	38,497524	-0,24	1,298332	0,384975	2,906048	1,227621	2,906048	0,364008
-23	129,758680	38,740714	-0,23	1,297587	0,387407	2,915524	1,232393	2,915524	0,367943
-22	129,684179	39,010766	-0,22	1,296842	0,390108	2,925042	1,236972	2,925042	0,372098
-21	129,608186	39,305877	-0,21	1,296082	0,393059	2,934600	1,241339	2,934600	0,376457
-20	129,529196	39,624243	-0,2	1,295292	0,396242	2,944197	1,245473	2,944197	0,381002
-19	129,445702	39,964061	-0,19	1,294457	0,399641	2,953831	1,249355	2,953831	0,385716
-18	129,356201	40,323527	-0,18	1,293562	0,403235	2,963500	1,252966	2,963500	0,390580
-17	129,259658	40,700836	-0,17	1,292597	0,407008	2,973202	1,256290	2,973202	0,395576
-16	129,156298	41,094188	-0,16	1,291563	0,410942	2,982937	1,259324	2,982937	0,400684
-15	129,046549	41,501929	-0,15	1,290465	0,415019	2,992703	1,262069	2,992703	0,405887
-14	128,930841	41,9226	-0,14	1,289308	0,419226	3,002497	1,264524	3,002497	0,411167
-13	128,809604	42,354758	-0,13	1,288096	0,423548	3,012318	1,266689	3,012318	0,416509
-12	128,683267	42,79696	-0,12	1,286833	0,427970	3,022164	1,268565	3,022164	0,421894
-11	128,552260	43,247763	-0,11	1,285523	0,432478	3,032033	1,270154	3,032033	0,427307
-10	128,417012	43,705722	-0,1	1,284170	0,437057	3,041924	1,271456	3,041924	0,432730
-9	128,277953	44,169396	-0,09	1,282780	0,441694	3,051834	1,272473	3,051834	0,438145
-8	128,135513	44,637339	-0,08	1,281355	0,446373	3,061763	1,273207	3,061763	0,443535
-7	127,990120	45,10811	-0,07	1,279901	0,451081	3,071707	1,273660	3,071707	0,448882
-6	127,842206	45,5803	-0,06	1,278422	0,455803	3,081664	1,273836	3,081664	0,454168
-5	127,692198	46,053404	-0,05	1,276922	0,460534	3,091634	1,273738	3,091634	0,459386
-4	127,540527	46,52788	-0,04	1,275405	0,465279	3,101614	1,273368	3,101614	0,464536
-3	127,387622	47,004232	-0,03	1,273876	0,470042	3,111602	1,272731	3,111602	0,469620
-2	127,233913	47,482964	-0,02	1,272339	0,474830	3,121595	1,271830	3,121595	0,474640
-1	127,079829	47,96458	-0,01	1,270798	0,479646	3,131593	1,270671	3,131593	0,479598
0	126,925800	48,449584	0	1,269258	0,484496	3,141593	1,269258	3,141593	0,484496
1	126,772256	48,93848	0,01	1,267723	0,489385	3,151592	1,267596	3,151592	0,489336
2	126,619625	49,431773	0,02	1,266196	0,494318	3,161590	1,265690	3,161590	0,494120
3	126,468339	49,929966	0,03	1,264683	0,499300	3,171584	1,263546	3,171584	0,498851
4	126,318825	50,433563	0,04	1,263188	0,504336	3,181571	1,261170	3,181571	0,503530
5	126,171514	50,943069	0,05	1,261715	0,509431	3,191551	1,258569	3,191551	0,508160
6	126,026835	51,458987	0,06	1,260268	0,514590	3,201521	1,255748	3,201521	0,512744
7	125,885215	51,981822	0,07	1,258852	0,519818	3,211479	1,252714	3,211479	0,517284
8	125,746857	52,512077	0,08	1,257469	0,525121	3,221423	1,249472	3,221423	0,521781
9	125,611556	53,050126	0,09	1,256116	0,530501	3,231351	1,246023	3,231351	0,526239
10	125,479064	53,595538	0,1	1,254791	0,535955	3,241261	1,242367	3,241261	0,530649
11	125,349134	54,147576	0,11	1,253491	0,541476	3,251152	1,238505	3,251152	0,535002

12	125,221519	54,705505	0,12	1,252215	0,547055	3,261022	1,234439	3,261022	0,539289
13	125,095971	55,268586	0,13	1,250960	0,552686	3,270868	1,230170	3,270868	0,543501
14	124,972243	55,836085	0,14	1,249722	0,558361	3,280689	1,225699	3,280689	0,547627
15	124,850087	56,407263	0,15	1,248501	0,564073	3,290483	1,221028	3,290483	0,551660
16	124,729257	56,981385	0,16	1,247293	0,569814	3,300248	1,216159	3,300248	0,555591
17	124,609505	57,557714	0,17	1,246095	0,575577	3,309983	1,211094	3,309983	0,559410
18	124,490583	58,135513	0,18	1,244906	0,581355	3,319686	1,205837	3,319686	0,563110
19	124,372244	58,714046	0,19	1,243722	0,587140	3,329355	1,200388	3,329355	0,566683
20	124,254241	59,292575	0,2	1,242542	0,592926	3,338988	1,194752	3,338988	0,570121
21	124,136326	59,870365	0,21	1,241363	0,598704	3,348585	1,188931	3,348585	0,573416
22	124,018253	60,446678	0,22	1,240183	0,604467	3,358143	1,182929	3,358143	0,576561
23	123,899773	61,020779	0,23	1,238998	0,610208	3,367661	1,176748	3,367661	0,579550
24	123,780639	61,59193	0,24	1,237806	0,615919	3,377138	1,170392	3,377138	0,582375
25	123,660605	62,159395	0,25	1,236606	0,621594	3,386571	1,163865	3,386571	0,585030
26	123,539421	62,722437	0,26	1,235394	0,627224	3,395961	1,157170	3,395961	0,587509
27	123,416842	63,280594	0,27	1,234168	0,632806	3,405304	1,150311	3,405304	0,589809
28	123,292620	63,834142	0,28	1,232926	0,638341	3,414601	1,143292	3,414601	0,591934
29	123,166507	64,383482	0,29	1,231665	0,643835	3,423850	1,136118	3,423850	0,593889
30	123,038257	64,929014	0,3	1,230383	0,649290	3,433049	1,128791	3,433049	0,595679
31	122,907621	65,471137	0,31	1,229076	0,654711	3,442198	1,121318	3,442198	0,597310
32	122,774353	66,010251	0,32	1,227744	0,660103	3,451296	1,113701	3,451296	0,598787
33	122,638204	66,546758	0,33	1,226382	0,665468	3,460340	1,105945	3,460340	0,600115
34	122,498928	67,081056	0,34	1,224989	0,670811	3,469331	1,098054	3,469331	0,601300
35	122,356278	67,613546	0,35	1,223563	0,676135	3,478267	1,090034	3,478267	0,602348
36	122,210022	68,144628	0,36	1,222100	0,681446	3,487148	1,081888	3,487148	0,603263
37	122,060055	68,674703	0,37	1,220601	0,686747	3,495973	1,073622	3,495973	0,604052
38	121,906321	69,204169	0,38	1,219063	0,692042	3,504740	1,065242	3,504740	0,604720
39	121,748767	69,733428	0,39	1,217488	0,697334	3,513449	1,056755	3,513449	0,605272
40	121,587338	70,26288	0,4	1,215873	0,702629	3,522099	1,048167	3,522099	0,605714
41	121,421980	70,792924	0,41	1,214220	0,707929	3,530690	1,039483	3,530690	0,606052
42	121,252640	71,32396	0,42	1,212526	0,713240	3,539221	1,030709	3,539221	0,606290
43	121,079262	71,85639	0,43	1,210793	0,718564	3,547691	1,021852	3,547691	0,606434
44	120,901794	72,390612	0,44	1,209018	0,723906	3,556099	1,012917	3,556099	0,606490
45	120,720180	72,927023	0,45	1,207202	0,729270	3,564447	1,003910	3,564447	0,606462
46	120,534367	73,465772	0,46	1,205344	0,734658	3,572731	0,994836	3,572731	0,606353
47	120,344300	74,00658	0,47	1,203443	0,740066	3,580953	0,985702	3,580953	0,606164
48	120,149926	74,549129	0,48	1,201499	0,745491	3,589113	0,976511	3,589113	0,605893
49	119,951191	75,093102	0,49	1,199512	0,750931	3,597208	0,967270	3,597208	0,605541

50	119,748039	75,638178	0,5	1,197480	0,756382	3,605240	0,957984	3,605240	0,605105
51	119,540418	76,18404	0,51	1,195404	0,761840	3,613208	0,948658	3,613208	0,604587
52	119,328272	76,73037	0,52	1,193283	0,767304	3,621112	0,939297	3,621112	0,603986
53	119,111549	77,276849	0,53	1,191115	0,772768	3,628951	0,929905	3,628951	0,603301
54	118,890193	77,823159	0,54	1,188902	0,778232	3,636726	0,920488	3,636726	0,602533
55	118,664151	78,368981	0,55	1,186642	0,783690	3,644436	0,911049	3,644436	0,601681
56	118,433368	78,913996	0,56	1,184334	0,789140	3,652081	0,901594	3,652081	0,600746
57	118,197791	79,457888	0,57	1,181978	0,794579	3,659661	0,892126	3,659661	0,599727
58	117,957365	80,000336	0,58	1,179574	0,800003	3,667176	0,882650	3,667176	0,598626
59	117,712037	80,541022	0,59	1,177120	0,805410	3,674627	0,873170	3,674627	0,597441
60	117,461751	81,079629	0,6	1,174618	0,810796	3,682012	0,863689	3,682012	0,596174
61	117,206455	81,615838	0,61	1,172065	0,816158	3,689333	0,854212	3,689333	0,594824
62	116,946083	82,149329	0,62	1,169461	0,821493	3,696588	0,844742	3,696588	0,593393
63	116,680427	82,679786	0,63	1,166804	0,826798	3,703779	0,835281	3,703779	0,591880
64	116,409158	83,206889	0,64	1,164092	0,832069	3,710906	0,825831	3,710906	0,590287
65	116,131948	83,73032	0,65	1,161319	0,837303	3,717968	0,816393	3,717968	0,588614
66	115,848467	84,249761	0,66	1,158485	0,842498	3,724966	0,806969	3,724966	0,586861
67	115,558385	84,764893	0,67	1,155584	0,847649	3,731899	0,797559	3,731899	0,585029
68	115,261372	85,275398	0,68	1,152614	0,852754	3,738769	0,788166	3,738769	0,583120
69	114,957099	85,780957	0,69	1,149571	0,857810	3,745576	0,778789	3,745576	0,581132
70	114,645237	86,281336	0,7	1,146452	0,862813	3,752319	0,769431	3,752319	0,579069
71	114,325454	86,776566	0,71	1,143255	0,867766	3,758998	0,760092	3,758998	0,576933
72	113,997423	87,26673	0,72	1,139974	0,872667	3,765616	0,750773	3,765616	0,574728
73	113,660812	87,751912	0,73	1,136608	0,877519	3,772170	0,741476	3,772170	0,572457
74	113,315293	88,232197	0,74	1,133153	0,882322	3,778663	0,732200	3,778663	0,570123
75	112,960536	88,707668	0,75	1,129605	0,887077	3,785094	0,722947	3,785094	0,567729
76	112,596211	89,17841	0,76	1,125962	0,891784	3,791463	0,713718	3,791463	0,565279
77	112,221988	89,644505	0,77	1,122220	0,896445	3,797771	0,704514	3,797771	0,562775
78	111,837538	90,106039	0,78	1,118375	0,901060	3,804019	0,695334	3,804019	0,560222
79	111,442530	90,563094	0,79	1,114425	0,905631	3,810206	0,686180	3,810206	0,557620
80	111,036637	91,015755	0,8	1,110366	0,910158	3,816334	0,677053	3,816334	0,554974
81	110,619527	91,464105	0,81	1,106195	0,914641	3,822401	0,667952	3,822401	0,552286
82	110,190870	91,908229	0,82	1,101909	0,919082	3,828410	0,658879	3,828410	0,549559
83	109,750339	92,348211	0,83	1,097503	0,923482	3,834360	0,649833	3,834360	0,546795
84	109,297602	92,784134	0,84	1,092976	0,927841	3,840252	0,640816	3,840252	0,543997
85	108,832329	93,216082	0,85	1,088323	0,932161	3,846087	0,631828	3,846087	0,541167
86	108,354193	93,644139	0,86	1,083542	0,936441	3,851864	0,622868	3,851864	0,538308
87	107,862862	94,068389	0,87	1,078629	0,940684	3,857584	0,613939	3,857584	0,535423

88	107,358006	94,488916	0,88	1,073580	0,944889	3,863247	0,605038	3,863247	0,532512
89	106,839297	94,905804	0,89	1,068393	0,949058	3,868855	0,596168	3,868855	0,529579
90	106,306405	95,319026	0,9	1,063064	0,953190	3,874408	0,587328	3,874408	0,526624
91	105,759000	95,728177	0,91	1,057590	0,957282	3,879905	0,578519	3,879905	0,523648
92	105,196805	96,132765	0,92	1,051968	0,961328	3,885348	0,569740	3,885348	0,520650
93	104,619738	96,532301	0,93	1,046197	0,965323	3,890737	0,560994	3,890737	0,517627
94	104,027762	96,926294	0,94	1,040278	0,969263	3,896073	0,552282	3,896073	0,514580
95	103,420840	97,314256	0,95	1,034208	0,973143	3,901355	0,543605	3,901355	0,511507
96	102,798934	97,695695	0,96	1,027989	0,976957	3,906585	0,534965	3,906585	0,508408
97	102,162009	98,070122	0,97	1,021620	0,980701	3,911764	0,526364	3,911764	0,505282
98	101,510027	98,437046	0,98	1,015100	0,984370	3,916890	0,517803	3,916890	0,502127
99	100,842950	98,795979	0,99	1,008429	0,987960	3,921966	0,509282	3,921966	0,498944
100	100,160742	99,146429	1	1,001607	0,991464	3,926991	0,500804	3,926991	0,495732
101	99,463365	99,487907	1,01	0,994634	0,994879	3,931966	0,492369	3,931966	0,492490
102	98,750783	99,819923	1,02	0,987508	0,998199	3,936891	0,483978	3,936891	0,489217
103	98,022958	100,14199	1,03	0,980230	1,001420	3,941768	0,475632	3,941768	0,485914
104	97,279853	100,45361	1,04	0,972799	1,004536	3,946596	0,467332	3,946596	0,482579
105	96,521431	100,7543	1,05	0,965214	1,007543	3,951376	0,459079	3,951376	0,479212
106	95,747656	101,04357	1,06	0,957477	1,010436	3,956109	0,450874	3,956109	0,475813
107	94,958490	101,32092	1,07	0,949585	1,013209	3,960794	0,442718	3,960794	0,472381
108	94,153895	101,58587	1,08	0,941539	1,015859	3,965433	0,434610	3,965433	0,468916
109	93,333836	101,83793	1,09	0,933338	1,018379	3,970026	0,426552	3,970026	0,465417
110	92,498274	102,07667	1,1	0,924983	1,020767	3,974574	0,418544	3,974574	0,461885
111	91,647173	102,30201	1,11	0,916472	1,023020	3,979076	0,410587	3,979076	0,458322
112	90,780496	102,51398	1,12	0,907805	1,025140	3,983534	0,402681	3,983534	0,454728
113	89,898205	102,71263	1,13	0,898982	1,027126	3,987948	0,394827	3,987948	0,451107
114	89,000264	102,89799	1,14	0,890003	1,028980	3,992318	0,387025	3,992318	0,447460
115	88,086635	103,07011	1,15	0,880866	1,030701	3,996645	0,379275	3,996645	0,443789
116	87,157283	103,22903	1,16	0,871573	1,032290	4,000930	0,371578	4,000930	0,440096
117	86,212381	103,37479	1,17	0,862124	1,033748	4,005172	0,363934	4,005172	0,436383
118	85,252488	103,50742	1,18	0,852525	1,035074	4,009373	0,356347	4,009373	0,432651
119	84,278208	103,62698	1,19	0,842782	1,036270	4,013532	0,348819	4,013532	0,428902
120	83,290142	103,73349	1,2	0,832901	1,037335	4,017651	0,341353	4,017651	0,425137
121	82,288893	103,827	1,21	0,822889	1,038270	4,021729	0,333951	4,021729	0,421359
122	81,275063	103,90756	1,22	0,812751	1,039076	4,025767	0,326616	4,025767	0,417568
123	80,249255	103,97519	1,23	0,802493	1,039752	4,029766	0,319349	4,029766	0,413766
124	79,212072	104,02995	1,24	0,792121	1,040299	4,033726	0,312153	4,033726	0,409954
125	78,164115	104,07187	1,25	0,781641	1,040719	4,037648	0,305031	4,037648	0,406134

126	77,105988	104,10099	1,26	0,771060	1,041010	4,041531	0,297983	4,041531	0,402307
127	76,038292	104,11735	1,27	0,760383	1,041173	4,045377	0,291011	4,045377	0,398474
128	74,961630	104,121	1,28	0,749616	1,041210	4,049186	0,284118	4,049186	0,394637
129	73,876605	104,11197	1,29	0,738766	1,041120	4,052958	0,277304	4,052958	0,390796
130	72,783819	104,09032	1,3	0,727838	1,040903	4,056693	0,270572	4,056693	0,386953
131	71,683875	104,05613	1,31	0,716839	1,040561	4,060393	0,263922	4,060393	0,383109
132	70,577374	104,0095	1,32	0,705774	1,040095	4,064057	0,257356	4,064057	0,379265
133	69,464920	103,95051	1,33	0,694649	1,039505	4,067686	0,250876	4,067686	0,375422
134	68,347115	103,87924	1,34	0,683471	1,038792	4,071280	0,244481	4,071280	0,371581
135	67,224561	103,79579	1,35	0,672246	1,037958	4,074840	0,238174	4,074840	0,367744
136	66,097861	103,70023	1,36	0,660979	1,037002	4,078366	0,231955	4,078366	0,363912
137	64,967617	103,59266	1,37	0,649676	1,035927	4,081859	0,225825	4,081859	0,360084
138	63,834311	103,47317	1,38	0,638343	1,034732	4,085318	0,219785	4,085318	0,356263
139	62,697856	103,34183	1,39	0,626979	1,033418	4,088745	0,213833	4,088745	0,352450
140	61,558003	103,19873	1,4	0,615580	1,031987	4,092139	0,207966	4,092139	0,348644
141	60,414503	103,04397	1,41	0,604145	1,030440	4,095502	0,202184	4,095502	0,344848
142	59,267104	102,87763	1,42	0,592671	1,028776	4,098833	0,196483	4,098833	0,341061
143	58,115556	102,6998	1,43	0,581156	1,026998	4,102132	0,190862	4,102132	0,337285
144	56,959611	102,51056	1,44	0,569596	1,025106	4,105401	0,185319	4,105401	0,333520
145	55,799017	102,30999	1,45	0,557990	1,023100	4,108640	0,179852	4,108640	0,329766
146	54,633524	102,0982	1,46	0,546335	1,020982	4,111848	0,174459	4,111848	0,326026
147	53,462883	101,87525	1,47	0,534629	1,018753	4,115026	0,169138	4,115026	0,322298
148	52,286843	101,64125	1,48	0,522868	1,016412	4,118175	0,163888	4,118175	0,318585
149	51,105154	101,39627	1,49	0,511052	1,013963	4,121295	0,158707	4,121295	0,314885
150	49,917566	101,14041	1,5	0,499176	1,011404	4,124386	0,153593	4,124386	0,311201
151	48,723830	100,87374	1,51	0,487238	1,008737	4,127449	0,148544	4,127449	0,307533
152	47,523694	100,59636	1,52	0,475237	1,005964	4,130484	0,143559	4,130484	0,303880
153	46,316910	100,3084	1,53	0,463169	1,003084	4,133491	0,138636	4,133491	0,300244
154	45,103226	100,01011	1,54	0,451032	1,000101	4,136470	0,133774	4,136470	0,296625
155	43,882393	99,701761	1,55	0,438824	0,997018	4,139423	0,128971	4,139423	0,293025
156	42,654158	99,383647	1,56	0,426542	0,993836	4,142348	0,124226	4,142348	0,289444
157	41,417797	99,056042	1,57	0,414178	0,990560	4,145248	0,119535	4,145248	0,285884
158	40,171523	98,719227	1,58	0,401715	0,987192	4,148121	0,114894	4,148121	0,282345
159	38,913406	98,373482	1,59	0,389134	0,983735	4,150968	0,110296	4,150968	0,278828
160	37,641517	98,019086	1,6	0,376415	0,980191	4,153790	0,105735	4,153790	0,275335
161	36,353927	97,65632	1,61	0,363539	0,976563	4,156586	0,101205	4,156586	0,271864
162	35,048704	97,285463	1,62	0,350487	0,972855	4,159357	0,096702	4,159357	0,268418
163	33,723919	96,906795	1,63	0,337239	0,969068	4,162104	0,092220	4,162104	0,264997

164	32,377643	96,520597	1,64	0,323776	0,965206	4,164827	0,087754	4,164827	0,261602
165	31,007946	96,127148	1,65	0,310079	0,961271	4,167525	0,083299	4,167525	0,258233
166	29,612897	95,726728	1,66	0,296129	0,957267	4,170200	0,078850	4,170200	0,254891
167	28,190568	95,319617	1,67	0,281906	0,953196	4,172850	0,074403	4,172850	0,251576
168	26,739027	94,906095	1,68	0,267390	0,949061	4,175478	0,069954	4,175478	0,248289
169	25,256346	94,486442	1,69	0,252563	0,944864	4,178083	0,065497	4,178083	0,245031
170	23,740594	94,060938	1,7	0,237406	0,940609	4,180665	0,061030	4,180665	0,241802
171	22,189842	93,629835	1,71	0,221898	0,936298	4,183224	0,056548	4,183224	0,238602
172	20,602181	93,19325	1,72	0,206022	0,931932	4,185762	0,052047	4,185762	0,235432
173	18,977650	92,751261	1,73	0,189776	0,927513	4,188277	0,047528	4,188277	0,232290
174	17,319737	92,303945	1,74	0,173197	0,923039	4,190771	0,043003	4,190771	0,229179
175	15,632286	91,85138	1,75	0,156323	0,918514	4,193243	0,038479	4,193243	0,226096
176	13,919141	91,393643	1,76	0,139191	0,913936	4,195694	0,033969	4,195694	0,223042
177	12,184145	90,930812	1,77	0,121841	0,909308	4,198124	0,029481	4,198124	0,220017
178	10,431143	90,462965	1,78	0,104311	0,904630	4,200533	0,025024	4,200533	0,217021
179	8,663977	89,990178	1,79	0,086640	0,899902	4,202922	0,020608	4,202922	0,214053
180	6,886492	89,512529	1,8	0,068865	0,895125	4,205290	0,016242	4,205290	0,211114
181	5,102567	89,030096	1,81	0,051026	0,890301	4,207639	0,011933	4,207639	0,208204
182	3,318357	88,542956	1,82	0,033184	0,885430	4,209968	0,007695	4,209968	0,205322
183	1,543667	88,051187	1,83	0,015437	0,880512	4,212277	0,003550	4,212277	0,202468
184	-0,211373	87,554866	1,84	-0,002114	0,875549	4,214567	-0,000482	4,214567	0,199642
185	-1,936635	87,054071	1,85	-0,019366	0,870541	4,216837	-0,004379	4,216837	0,196844
186	-3,622114	86,548878	1,86	-0,036221	0,865489	4,219089	-0,008122	4,219089	0,194073
187	-5,264001	86,039367	1,87	-0,052640	0,860394	4,221322	-0,011706	4,221322	0,191330
188	-6,867326	85,525613	1,88	-0,068673	0,855256	4,223537	-0,015145	4,223537	0,188615
189	-8,437800	85,007635	1,89	-0,084378	0,850076	4,225733	-0,018455	4,225733	0,185927
190	-9,981134	84,485314	1,9	-0,099811	0,844853	4,227911	-0,021651	4,227911	0,183265
191	-11,503038	83,958516	1,91	-0,115030	0,839585	4,230071	-0,024748	4,230071	0,180630
192	-13,009222	83,427104	1,92	-0,130092	0,834271	4,232214	-0,027760	4,232214	0,178020
193	-14,504815	82,890943	1,93	-0,145048	0,828909	4,234339	-0,030699	4,234339	0,175434
194	-15,993347	82,349895	1,94	-0,159933	0,823499	4,236447	-0,033574	4,236447	0,172873
195	-17,478071	81,803827	1,95	-0,174781	0,818038	4,238538	-0,036394	4,238538	0,170336
196	-18,962241	81,2526	1,96	-0,189622	0,812526	4,240611	-0,039165	4,240611	0,167822
197	-20,449114	80,696081	1,97	-0,204491	0,806961	4,242669	-0,041896	4,242669	0,165330
198	-21,941942	80,134131	1,98	-0,219419	0,801341	4,244709	-0,044594	4,244709	0,162861
199	-23,443980	79,566617	1,99	-0,234440	0,795666	4,246733	-0,047265	4,246733	0,160413
200	-24,958483	78,993401	2	-0,249585	0,789934	4,248741	-0,049917	4,248741	0,157987
201	-26,488704	78,414348	2,01	-0,264887	0,784143	4,250733	-0,052556	4,250733	0,155581

202	-28,037900	77,829322	2,02	-0,280379	0,778293	4,252710	-0,055188	4,252710	0,153195
203	-29,609323	77,238187	2,03	-0,296093	0,772382	4,254670	-0,057821	4,254670	0,150829
204	-31,206218	76,640807	2,04	-0,312062	0,766408	4,256615	-0,060458	4,256615	0,148483
205	-32,829964	76,037047	2,05	-0,328300	0,760370	4,258545	-0,063104	4,258545	0,146155
206	-34,477974	75,426878	2,06	-0,344780	0,754269	4,260460	-0,065752	4,260460	0,143846
207	-36,147149	74,810542	2,07	-0,361471	0,748105	4,262359	-0,068397	4,262359	0,141555
208	-37,834392	74,188321	2,08	-0,378344	0,741883	4,264244	-0,071032	4,264244	0,139284
209	-39,536603	73,560496	2,09	-0,395366	0,735605	4,266114	-0,073651	4,266114	0,137033
210	-41,250686	72,927349	2,1	-0,412507	0,729273	4,267970	-0,076249	4,267970	0,134801
211	-42,973543	72,289161	2,11	-0,429735	0,722892	4,269811	-0,078820	4,269811	0,132590
212	-44,702075	71,646214	2,12	-0,447021	0,716462	4,271638	-0,081359	4,271638	0,130399
213	-46,433184	70,998791	2,13	-0,464332	0,709988	4,273451	-0,083861	4,273451	0,128228
214	-48,163773	70,347172	2,14	-0,481638	0,703472	4,275250	-0,086321	4,275250	0,126079
215	-49,890744	69,691639	2,15	-0,498907	0,696916	4,277036	-0,088734	4,277036	0,123951
216	-51,610998	69,032474	2,16	-0,516110	0,690325	4,278807	-0,091095	4,278807	0,121845
217	-53,321438	68,369958	2,17	-0,533214	0,683700	4,280566	-0,093401	4,280566	0,119760
218	-55,018966	67,704374	2,18	-0,550190	0,677044	4,282311	-0,095645	4,282311	0,117698
219	-56,700483	67,036003	2,19	-0,567005	0,670360	4,284043	-0,097825	4,284043	0,115657
220	-58,362894	66,365126	2,2	-0,583629	0,663651	4,285761	-0,099936	4,285761	0,113639
221	-60,004430	65,692025	2,21	-0,600044	0,656920	4,287467	-0,101977	4,287467	0,111643
222	-61,627218	65,016982	2,22	-0,616272	0,650170	4,289160	-0,103953	4,289160	0,109670
223	-63,234096	64,340279	2,23	-0,632341	0,643403	4,290841	-0,105868	4,290841	0,107720
224	-64,827899	63,662197	2,24	-0,648279	0,636622	4,292509	-0,107730	4,292509	0,105793
225	-66,411463	62,982927	2,25	-0,664115	0,629829	4,294165	-0,109545	4,294165	0,103889
226	-67,987627	62,302432	2,26	-0,679876	0,623024	4,295808	-0,111316	4,295808	0,102008
227	-69,559225	61,620638	2,27	-0,695592	0,616206	4,297439	-0,113051	4,297439	0,100149
228	-71,129094	60,937473	2,28	-0,711291	0,609375	4,299059	-0,114754	4,299059	0,098312
229	-72,700071	60,252863	2,29	-0,727001	0,602529	4,300666	-0,116430	4,300666	0,096496
230	-74,274992	59,566736	2,3	-0,742750	0,595667	4,302262	-0,118084	4,302262	0,094701
231	-75,856693	58,879019	2,31	-0,758567	0,588790	4,303846	-0,119721	4,303846	0,092926
232	-77,448012	58,189638	2,32	-0,774480	0,581896	4,305418	-0,121346	4,305418	0,091172
233	-79,051785	57,498521	2,33	-0,790518	0,574985	4,306979	-0,122963	4,306979	0,089438
234	-80,670847	56,805594	2,34	-0,806708	0,568056	4,308529	-0,124577	4,308529	0,087723
235	-82,308036	56,110786	2,35	-0,823080	0,561108	4,310068	-0,126191	4,310068	0,086027
236	-83,966185	55,414022	2,36	-0,839662	0,554140	4,311595	-0,127810	4,311595	0,084349
237	-85,647055	54,715229	2,37	-0,856471	0,547152	4,313112	-0,129437	4,313112	0,082690
238	-87,349643	54,014335	2,38	-0,873496	0,540143	4,314618	-0,131069	4,314618	0,081049
239	-89,072507	53,311267	2,39	-0,890725	0,533113	4,316113	-0,132704	4,316113	0,079426

240	-90,814206	52,605952	2,4	-0,908142	0,526060	4,317598	-0,134341	4,317598	0,077819
241	-92,573298	51,898316	2,41	-0,925733	0,518983	4,319072	-0,135975	4,319072	0,076230
242	-94,348343	51,188287	2,42	-0,943483	0,511883	4,320536	-0,137606	4,320536	0,074658
243	-96,137897	50,475792	2,43	-0,961379	0,504758	4,321989	-0,139231	4,321989	0,073101
244	-97,940521	49,760757	2,44	-0,979405	0,497608	4,323432	-0,140849	4,323432	0,071561
245	-99,754772	49,04311	2,45	-0,997548	0,490431	4,324865	-0,142456	4,324865	0,070037
246	-101,579209	48,322778	2,46	-1,015792	0,483228	4,326288	-0,144051	4,326288	0,068527
247	-103,412391	47,599681	2,47	-1,034124	0,475997	4,327701	-0,145633	4,327701	0,067033
248	-105,252876	46,873589	2,48	-1,052529	0,468736	4,329105	-0,147199	4,329105	0,065554
249	-107,099222	46,144122	2,49	-1,070992	0,461441	4,330498	-0,148747	4,330498	0,064088
250	-108,949989	45,410895	2,5	-1,089500	0,454109	4,331883	-0,150276	4,331883	0,062636
251	-110,803736	44,673523	2,51	-1,108037	0,446735	4,333257	-0,151784	4,333257	0,061196
252	-112,659441	43,93162	2,52	-1,126594	0,439316	4,334622	-0,153270	4,334622	0,059768
253	-114,517206	43,184802	2,53	-1,145172	0,431848	4,335978	-0,154734	4,335978	0,058351
254	-116,377316	42,432683	2,54	-1,163773	0,424327	4,337325	-0,156178	4,337325	0,056944
255	-118,240056	41,674877	2,55	-1,182401	0,416749	4,338662	-0,157601	4,338662	0,055548
256	-120,105712	40,910999	2,56	-1,201057	0,409110	4,339990	-0,159005	4,339990	0,054161
257	-121,974569	40,140664	2,57	-1,219746	0,401407	4,341310	-0,160389	4,341310	0,052783
258	-123,846912	39,363487	2,58	-1,238469	0,393635	4,342620	-0,161756	4,342620	0,051413
259	-125,723028	38,579081	2,59	-1,257230	0,385791	4,343922	-0,163105	4,343922	0,050050
260	-127,603201	37,787063	2,6	-1,276032	0,377871	4,345215	-0,164437	4,345215	0,048695
261	-129,487718	36,987046	2,61	-1,294877	0,369870	4,346499	-0,165753	4,346499	0,047346
262	-131,376863	36,178644	2,62	-1,313769	0,361786	4,347775	-0,167053	4,347775	0,046003
263	-133,270922	35,361474	2,63	-1,332709	0,353615	4,349043	-0,168337	4,349043	0,044666
264	-135,170187	34,535149	2,64	-1,351702	0,345351	4,350302	-0,169607	4,350302	0,043334
265	-137,075162	33,699284	2,65	-1,370752	0,336993	4,351552	-0,170863	4,351552	0,042006
266	-138,986592	32,853494	2,66	-1,389866	0,328535	4,352795	-0,172107	4,352795	0,040682
267	-140,905239	31,997467	2,67	-1,409052	0,319975	4,354029	-0,173339	4,354029	0,039363
268	-142,831862	31,131356	2,68	-1,428319	0,311314	4,355255	-0,174560	4,355255	0,038047
269	-144,767222	30,255496	2,69	-1,447672	0,302555	4,356473	-0,175772	4,356473	0,036735
270	-146,712080	29,370221	2,7	-1,467121	0,293702	4,357683	-0,176975	4,357683	0,035428
271	-148,667196	28,475867	2,71	-1,486672	0,284759	4,358886	-0,178170	4,358886	0,034127
272	-150,633331	27,572768	2,72	-1,506333	0,275728	4,360080	-0,179360	4,360080	0,032831
273	-152,611244	26,661258	2,73	-1,526112	0,266613	4,361267	-0,180543	4,361267	0,031541
274	-154,601696	25,741673	2,74	-1,546017	0,257417	4,362446	-0,181722	4,362446	0,030257
275	-156,605448	24,814347	2,75	-1,566054	0,248143	4,363618	-0,182897	4,363618	0,028980
276	-158,623260	23,879614	2,76	-1,586233	0,238796	4,364782	-0,184069	4,364782	0,027710
277	-160,655893	22,937811	2,77	-1,606559	0,229378	4,365939	-0,185239	4,365939	0,026448

278	-162,703964	21,98927	2,78	-1,627040	0,219893	4,367088	-0,186408	4,367088	0,025193
279	-164,765960	21,034328	2,79	-1,647660	0,210343	4,368230	-0,187573	4,368230	0,023946
280	-166,838729	20,073318	2,8	-1,668387	0,200733	4,369365	-0,188732	4,369365	0,022707
281	-168,919075	19,106576	2,81	-1,689191	0,191066	4,370493	-0,189880	4,370493	0,021477
282	-171,003803	18,134436	2,82	-1,710038	0,181344	4,371613	-0,191014	4,371613	0,020257
283	-173,089717	17,157233	2,83	-1,730897	0,171572	4,372727	-0,192132	4,372727	0,019045
284	-175,173622	16,175302	2,84	-1,751736	0,161753	4,373833	-0,193229	4,373833	0,017843
285	-177,252323	15,18898	2,85	-1,772523	0,151890	4,374933	-0,194302	4,374933	0,016650
286	-179,322625	14,198646	2,86	-1,793226	0,141986	4,376026	-0,195349	4,376026	0,015468
287	-181,381332	13,204708	2,87	-1,813813	0,132047	4,377112	-0,196366	4,377112	0,014296
288	-183,425429	12,207574	2,88	-1,834254	0,122076	4,378191	-0,197350	4,378191	0,013134
289	-185,454808	11,207652	2,89	-1,854548	0,112077	4,379263	-0,198303	4,379263	0,011984
290	-187,471709	10,205351	2,9	-1,874717	0,102054	4,380329	-0,199226	4,380329	0,010845
291	-189,478442	9,2010777	2,91	-1,894784	0,092011	4,381389	-0,200123	4,381389	0,009718
292	-191,477316	8,1952416	2,92	-1,914773	0,081952	4,382442	-0,200997	4,382442	0,008603
293	-193,470639	7,1882506	2,93	-1,934706	0,071883	4,383488	-0,201849	4,383488	0,007500
294	-195,460720	6,1805129	2,94	-1,954607	0,061805	4,384528	-0,202684	4,384528	0,006409
295	-197,449867	5,1724367	2,95	-1,974499	0,051724	4,385562	-0,203504	4,385562	0,005331
296	-199,440390	4,1644302	2,96	-1,994404	0,041644	4,386590	-0,204311	4,386590	0,004266
62	-11,367434	-197,2642	0,62	-0,113674	-1,972642	5,728189	-0,082111	5,728189	-1,424907
61	-9,667566	-195,3723	0,61	-0,096676	-1,953723	5,735445	-0,070458	5,735445	-1,423893
60	-7,976560	-193,348	0,60	-0,079766	-1,933480	5,742766	-0,058651	5,742766	-1,421676
59	-6,295113	-191,2021	0,59	-0,062951	-1,912021	5,750151	-0,046696	5,750151	-1,418308
58	-4,625359	-188,9457	0,58	-0,046254	-1,889457	5,757601	-0,034611	5,757601	-1,413841
57	-2,971573	-186,5899	0,57	-0,029716	-1,865899	5,765117	-0,022429	5,765117	-1,408332
56	-1,338206	-184,1456	0,56	-0,013382	-1,841456	5,772697	-0,010187	5,772697	-1,401839
55	0,270292	-181,6238	0,55	0,002703	-1,816238	5,780342	0,002075	5,780342	-1,394425
54	1,849470	-179,0356	0,54	0,018495	-1,790356	5,788052	0,014319	5,788052	-1,386154
53	3,394876	-176,3919	0,53	0,033949	-1,763919	5,795827	0,026504	5,795827	-1,377094
52	4,902223	-173,7038	0,52	0,049022	-1,737038	5,803666	0,038588	5,803666	-1,367316
51	6,371013	-170,9823	0,51	0,063710	-1,709823	5,811570	0,050560	5,811570	-1,356895
50	7,804561	-168,2384	0,50	0,078046	-1,682384	5,819538	0,062436	5,819538	-1,345907
49	9,206355	-165,483	0,49	0,092064	-1,654830	5,827570	0,074239	5,827570	-1,334433
48	10,579879	-162,7273	0,48	0,105799	-1,627273	5,835665	0,085987	5,835665	-1,322556
47	11,928618	-159,9822	0,47	0,119286	-1,599822	5,843824	0,097703	5,843824	-1,310363
46	13,256058	-157,2587	0,46	0,132561	-1,572587	5,852046	0,109410	5,852046	-1,297942
45	14,565684	-154,5678	0,45	0,145657	-1,545678	5,860331	0,121128	5,860331	-1,285387
44	15,861644	-151,9206	0,44	0,158616	-1,519206	5,868678	0,132889	5,868678	-1,272793

43	17,152146	-149,328	0,43	0,171521	-1,493280	5,877087	0,144756	5,877087	-1,260258
42	18,446947	-146,8011	0,42	0,184469	-1,468011	5,885557	0,156808	5,885557	-1,247884
41	19,755801	-144,3467	0,41	0,197558	-1,443467	5,894088	0,169128	5,894088	-1,235739
40	21,088466	-141,9607	0,40	0,210885	-1,419607	5,902679	0,181797	5,902679	-1,223799
39	22,454699	-139,6371	0,39	0,224547	-1,396371	5,911329	0,194902	5,911329	-1,212022
38	23,864228	-137,3697	0,38	0,238642	-1,373697	5,920038	0,208530	5,920038	-1,200365
37	25,321273	-135,1527	0,37	0,253213	-1,351527	5,928805	0,222722	5,928805	-1,188783
36	26,817922	-132,98	0,36	0,268179	-1,329800	5,937630	0,237411	5,937630	-1,177231
35	28,344653	-130,8455	0,35	0,283447	-1,308455	5,946510	0,252514	5,946510	-1,165661
34	29,891939	-128,7431	0,34	0,298919	-1,287431	5,955447	0,267945	5,955447	-1,154026
33	31,450255	-126,667	0,33	0,314503	-1,266670	5,964438	0,283617	5,964438	-1,142276
32	33,010078	-124,6111	0,32	0,330101	-1,246111	5,973482	0,299438	5,973482	-1,130361
31	34,561882	-122,5701	0,31	0,345619	-1,225701	5,982580	0,315317	5,982580	-1,118238
30	36,096149	-120,5405	0,30	0,360961	-1,205405	5,991728	0,331157	5,991728	-1,105877
29	37,606162	-118,519	0,29	0,376062	-1,185190	6,000928	0,346888	6,000928	-1,093248
28	39,092249	-116,5019	0,28	0,390922	-1,165019	6,010177	0,362502	6,010177	-1,080322
27	40,555835	-114,486	0,27	0,405558	-1,144860	6,019473	0,378002	6,019473	-1,067071
26	41,998339	-112,4678	0,26	0,419983	-1,124678	6,028817	0,393390	6,028817	-1,053464
25	43,421185	-110,4438	0,25	0,434212	-1,104438	6,038207	0,408670	6,038207	-1,039471
24	44,825793	-108,4106	0,24	0,448258	-1,084106	6,047640	0,423844	6,047640	-1,025062
23	46,213587	-106,3647	0,23	0,462136	-1,063647	6,057117	0,438917	6,057117	-1,010207
22	47,585989	-104,3028	0,22	0,475860	-1,043028	6,066635	0,453892	6,066635	-0,994876
21	48,944419	-102,2237	0,21	0,489444	-1,022237	6,076193	0,468771	6,076193	-0,979061
20	50,287103	-100,1342	0,20	0,502871	-1,001342	6,085790	0,483530	6,085790	-0,962828
19	51,595040	-98,04266	0,19	0,515950	-0,980427	6,095423	0,497974	6,095423	-0,946266
18	52,843459	-95,95775	0,18	0,528435	-0,959577	6,105092	0,511851	6,105092	-0,929463
17	54,007583	-93,88795	0,17	0,540076	-0,938880	6,114795	0,524906	6,114795	-0,912508
16	55,062635	-91,84178	0,16	0,550626	-0,918418	6,124530	0,536882	6,124530	-0,895493
15	55,985977	-89,82777	0,15	0,559860	-0,898278	6,134295	0,547540	6,134295	-0,878511
14	56,780246	-87,85442	0,14	0,567802	-0,878544	6,144089	0,556887	6,144089	-0,861656
13	57,464575	-85,92988	0,13	0,574646	-0,859299	6,153910	0,565096	6,153910	-0,845018
12	58,058380	-84,05586	0,12	0,580584	-0,840559	6,163756	0,572342	6,163756	-0,828626
11	58,581080	-82,22855	0,11	0,585811	-0,822285	6,173626	0,578807	6,173626	-0,812455
10	59,052091	-80,44399	0,10	0,590521	-0,804440	6,183517	0,584674	6,183517	-0,796475
9	59,490811	-78,69823	0,09	0,594908	-0,786982	6,193427	0,590128	6,193427	-0,780659
8	59,910219	-76,98729	0,08	0,599102	-0,769873	6,203355	0,595292	6,203355	-0,764977
7	60,307551	-75,30722	0,07	0,603076	-0,753072	6,213299	0,600135	6,213299	-0,749400
6	60,677675	-73,65405	0,06	0,606777	-0,736541	6,223257	0,604600	6,223257	-0,733898

5	61,015458	-72,02382	0,05	0,610155	-0,720238	6,233227	0,608633	6,233227	-0,718442
4	61,317383	-70,41267	0,04	0,613174	-0,704127	6,243207	0,612194	6,243207	-0,703002
3	61,585344	-68,81862	0,03	0,615853	-0,688186	6,253194	0,615300	6,253194	-0,687567
2	61,822371	-67,24124	0,02	0,618224	-0,672412	6,263188	0,617977	6,263188	-0,672144
1	62,031493	-65,6802	0,01	0,620315	-0,656802	6,273186	0,620253	6,273186	-0,656736

Prilozi

Prilog - P3 Regresija

Linearne regresije

Kvantifikacija greške linearne regresije, jedan broj dodatnih karakteristika fitovanja - uklapanja može se rasvijetliti bližim ispitivanjem načina na koji su obračunavati ostaci - riziduali. Suma kvadrata definiše se kao,

$$s_r = \sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} \left(y_i - a_0 - a_1 x_i\right)^2 \tag{1}$$

Kvadrat ostatka - riziduala predstavlja kvadrat razlike između podataka i jedinstvene procjene mjera centralne tendencije - srednja vrijednost. U jednačini (1), kvadrat ostatka - riziduala predstavlja kvadrat vertikalnog rastojanja između podataka i drugih mjera centralne tendencije - prava linija Sl.1.

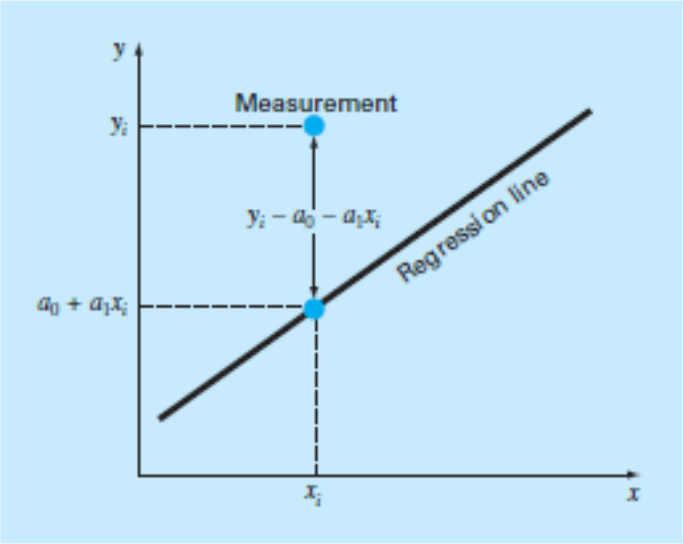
Analogija se može produžiti dalje za slučajeve u kojima je širenje tačaka oko linije sličnog obima duž čitavog niza podataka i distribucija ovih tačaka oko linije je normalna. To može pokazati da ukoliko su ispunjeni ovi kriterijumi, najmanji kvadrati ostataka – regresije će obezbijediti najbolje (to jest, najverovatnije) procjene a_0 i a_1 (Draper i Smith, 1981). To se zove *maksimalni princip vjerovatnoće* u statistici. Osim toga, ako su ispunjeni ovi kriterijumi, "standardna devijacija" za liniju regresije može se odrediti kao,

$$s_{y/x} = \sqrt{\frac{S_r}{n-2}} \tag{2}$$

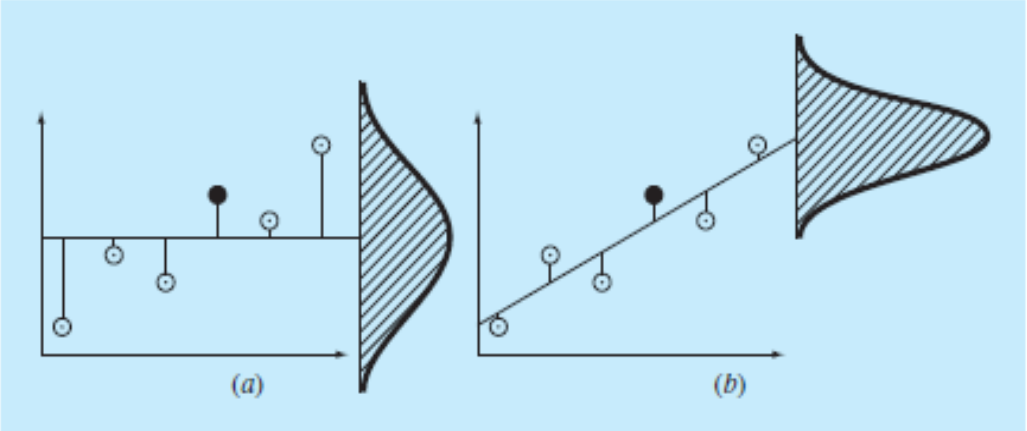
gdje se $s_{y/x}$ naziva *procjena standardne greške*. Indeks obilježen sa "*y*/*x*" označava da je greška sa predviđenom vrijednosti *y* i odgovara određenoj vrijednosti *x*. Takođe, primjećujemo da sada možemo dijeliti sa *n* – 2 jer procijenjeni izvodi dva podatka a_0 i a_1 korišćeni su za izračunavanje S_r; tako, da smo izgubili dva stepena slobode. Drugo opravdanje za dijeljenje sa *n* – 2 je da ne postoji tako nešto kao je "širenje podataka" oko prave linije koja povezuje dvije tačke. Tako, u slučaju gdje je *n* = 2, jednačina (2) daje besmislen rezultat beskonačnost.

Kao što je bio slučaj sa standardnom devijacijom, procjena standardne greške kvantifikuje širenje podataka. Međutim, $s_{y/x}$ kvantifikuje širenje *oko regresione linije* kao što je prikazano na Sl.2b nasuprot originalnoj standardnoj devijaciji s_y koja kvantifikuje širenje *oko srednje vrijednosti* Sl.2a.

Navedeni koncepti mogu da se koriste da kvantifikuje "dobrotu" našeg fitovanja – uklapanja. Ovo je naročito korisno za poređenje nekoliko regresija Sl.3. Da bi to uradili, moramo se vratiti na originalni podatak i utvrditi *ukupnu sumu kvadrata* oko srednje vrijednosti zavisne varijable (u našem slučaju, y), ova količina je označen sa S_t. Ovo je veličina reziduala - ostatka greške povezane sa zavisnom varijablom prije regresije. Nakon sprovođenja regresije, možemo izračunati S_r, sumu kvadrata ostataka - reziduala oko linije regresije. Ovo karakteriše preostale greške koja ostaju nakon regresije. To se, dakle, ponekad naziva neobjašnjivi zbir-suma kvadrata.



Slika 1. Rezidual u linearnoj regresiji predstavlja vertikalno rastojanje između tačke podatka i prave linije.



Slika 2**.** Podaci regresije pokazuju (*a*) širenje podataka oko srednje vrijednosti zavisne varijable i (*b*) širenjem podataka oko najbolje - fitovane linije. Smanjenje širenja idući od (*a*) do (*b*), kao što je naznačeno kriva u obliku zvona na desnoj strani, predstavlja poboljšanje uslijed linearne regresije.

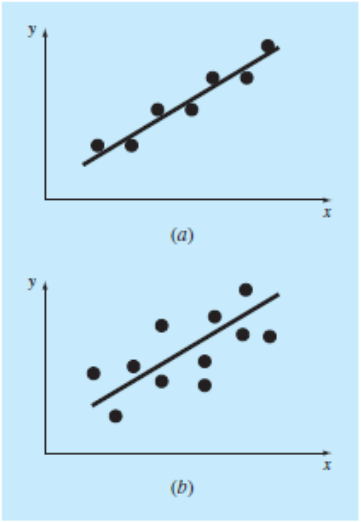
Razlika između ove dvije količine, *St* - *Sr*, kvantifikuje poboljšanje ili smanjenje greške zbog opisivanja podatka u smislu prave linije a ne kao prosječne vrijednosti. Jer je veličina ove količine zavisna - skala, razlika je normalizovana do *St* da se dobije

$$r^2 = \frac{S_t - S_r}{S_t} \tag{3}$$

gdje se r^2 naziva *koeficijent determinacije* a *r* je *koeficijent korelacije* $\left(= \sqrt{r^2}\right)$. Za savršeno uklapanje – fitovanje *Sr* = 0 i $r = r^2 = 1$, označava da linija objašnjava 100 posto varijabilnost podataka. Za $r = r^2 = 0$, *Sr* = *St* i da fitovanje - uklapanje ne predstavlja poboljšanje. Alternativna formulacija za *r* koja je pogodnija za sprovođenje na računaru je

$$r = \frac{n\sum x_i y_i - \left(\sum x_i\right)\left(\sum y_i\right)}{\sqrt{n\sum x_i^2 - \left(\sum x_i\right)^2}\sqrt{n\sum y_i^2 - \left(\sum y_i\right)^2}} \tag{4}$$

Prije nego što pređemo na kompjuterski program za linearnu regresiju, riječ opreza bila bi u redu. Iako koeficijent korelacije pruža odličnu mjeru dobroga na osnovu fitovanja - uklapanja, treba biti oprezan da se ne pripisuju više smisla na njega nego što je opravdano. Samo zato što se *r* "zatvara" na 1 ne znači da je fitovanje-uklapanje neminovno "dobro." Na primjer, moguće je dobiti relativno visoku vrijednost *r* kada osnovni odnos između *x* i *y* nije ni linearan. Draper i Smit (1981) pružaju smjernice i dodatni materijal u vezi sa procjenom rezultata za linearnu regresiju. Pored toga, u najmanju ruku, uvijek treba ispitati zaplet podataka duž krive regresije. Kao što je opisano u sledećem odeljku, softverski paketi sadrže takvu mogućnost.



Slika 3. Primjeri linearne regresije sa (a) malim i (b) velikim zaostalim greškama.

Računarski program za linearnu regresiju

To je relativno trivijalna stvar da se razvije pseudokod za linearnu regresiju Sl.4. Kao što je već pomenuto, opcija crtanje je od ključnog značaja za efikasnu upotrebu i tumačenje regresije. Takve mogućnosti su uključene u popularnim paketima kao što su MATLAB softver i Exsel. Ako vaš računarski jezik ima mogućnosti crtanja, preporučujemo da proširite svoj program da obuhvata parcelu od y u odnosu na x, pokazujući oba podatka i liniju regresije. Uključivanje ove mogućnosti će značajno povećati korisnost programa u kontekstu rješavanja problema.

```
SUB Regress(x, y, n, a1, a0, syx, r2)

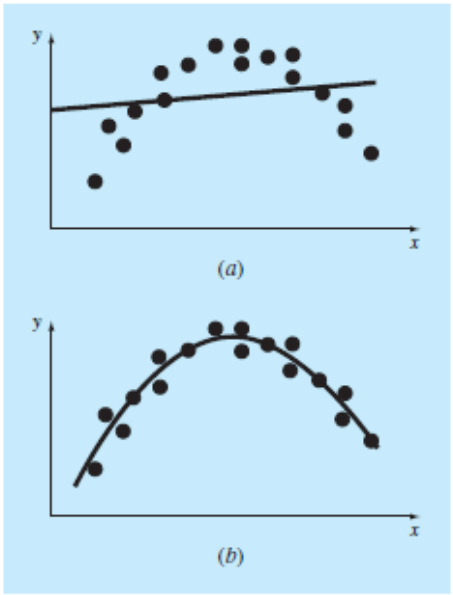
  sumx = 0: sumxy = 0: st = 0
  sumy = 0: sumx2 = 0: sr = 0
  DOFOR i = 1, n
    sumx = sumx + x_i
    sumy = sumy + y_i
    sumxy = sumxy + x_i*y_i
    sumx2 = sumx2 + x_i*x_i
  END DO
  xm = sumx/n
  ym = sumy/n
  a1 = (n*sumxy - sumx*sumy)/(n*sumx2 - sumx*sumx)
  a0 = ym - a1*xm
  DOFOR i = 1, n
    st = st + (y_i - ym)^2
    sr = sr + (y_i - a1*x_i - a0)^2
  END DO
  syx = (sr/(n - 2))^0.5
  r2 = (st - sr)/st

END Regress
```

Slika 4. Algoritam za linearnu regresije.

Linearizacija nelinearnih odnosa

Linearna regresija daje snažnu tehniku za fitovanje – uklapanje podataka sa najboljom linijom. Međutim, to je zasnovano na činjenici da je odnos između zavisne i nezavisne varijable linearan. Ovo nije uvijek slučaj, a prvi korak u svakoj regresije treba da bude iscrtavanje i vizuelno pregledanje podatke da se utvrdi da li je linearni model primjenjiv. Na primjer, Sl.5 pokazuje neke podatke da je očigledno da su krivolinijski. U nekim slučajevima, tehnike kao što polinomna regresija, su odgovarajuće. Za druge, transformacija se može koristi za izražavanje podataka u obliku koji je kompatibilan sa linearnom regresijom.



Slika 5. (a) Podaci koji su nijesu pogodni za linearnu regresiju najmanjim - kvadratima. (b) Naznaka da je parabola poželjna.

Jedan od primjera je *eksponencijalni model*

$$y = \alpha_1 e^{\beta_1 x} \tag{5}$$

gdje su α_1 i β_1 konstante. Ovaj model se koristi u mnogim oblastima inženjeringa da okarakteriše količine koje se povećavaju (pozitivno β_1) ili smanjuju (negativno β_1) po stopi koja je direktno proporcionalna sopstvenoj veličini. Na primjer, prirodni priraštaj ili radioaktivni raspad može pokazivati takvo ponašanje. Drugi primjer nelinearnog modela je jednostavna jednačina snage

$$y = \alpha_2 x^{\beta_2} \tag{6}$$

gdje su α_2 i β_2 konstantni koeficijenti. Ovaj model ima široku primjenu u svim oblastima inženjerstva. Treći primjer nelinearnih modela je jednačina zasićenja rasta stope,

$$y = \alpha_3 \frac{x}{\beta_3 + x} \tag{7}$$

gdje su α_3 i β_3 konstantni koeficijenti. Ovaj model, koji je posebno podesan za karakterizaciju stope rasta stanovništva pod ograničavajućim uslovima, takođe predstavlja nelinearnu vezu između y i x do nivoa "zasićenja", kako se x povećava.

Prilozi

Prilog – P4 Kodovi i dijagrami razvijenih numeričkih modela (1), (2), (3), (4) na osnovu krivih modela pumpi za samo jedan kvadrant iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957), Pfleiderer, C. (1961)

Prilog za poglavlje - 5.3.1 Numerički model (1) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela (1) u programu Matlab:

```
close all, clear all, clc
%% Podaci koji se mogu mijenjati
%  Definisanje polinoma u Delta
W = 3; % polinom Delte
Ww = 3; % polinom koeficijenta
% Novi nq-ovi za testiranje
nqNew = [25 40 65 70 75 85 95 100]; % Ubaciti zeljeni nq

%% Importovanje podataka iz Excel fajla
[~, ~, raw] = xlsread('C:\Users\zdravko.giljen\Documents\MATLAB\12.11.2016
Srednja jednacina Druga1\09.11.2016 Konacni Dijagrami Krive b c d e f
produzene.xlsx','krive 2','A3:N136');
raw(cellfun(@(x) ~isempty(x) && isnumeric(x) && isnan(x),raw)) = {''};
R = cellfun(@(x) ~isnumeric(x) && ~islogical(x),raw); % Find non-numeric
cells
raw(R) = {NaN}; % Replace non-numeric cells

data = reshape([raw{:}],size(raw));
Capacity = data(:,1);
Head = data(:,2);
Capacity1 = data(:,3);
Head1 = data(:,4);
Capacity2 = data(:,5);
Head2 = data(:,6);
Capacity3 = data(:,7);
Head3 = data(:,8);
Capacity4 = data(:,9);
Head4 = data(:,10);
Capacity5 = data(:,11);
Head5 = data(:,12);
Capacity6 = data(:,13);
Head6 = data(:,14);
clearvars data raw R;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
warning off
%% Podaci za srednju jednacinu
Vp = 0:1:134; % opseg V za srednju jednacinu
p1 = 4.1647e-05;
p2 = -0.0143;
p3 = 0.65123;
p4 = 134.38;
Srednja = p1*Vp.^3 + p2*Vp.^2 + p3*Vp + p4;
%% Crtanje krivih zajedno sa srednjom krivom
figure(1)
```

```
plot(Capacity,Head,'--k',Capacity1,Head1,'--b',Capacity2,Head2,'--
g',Capacity3,Head3,'--c',Capacity4,Head4,'--m',Capacity5,Head5,'-
.b',Capacity6,Head6,'-.k') % Krive sa dijagrama 2
hold on
plot(Vp,Srednja,'-r','LineWidth',2)
grid on
title('Dijagram krivih sa srednjom'), xlabel('V [%]'), ylabel('H [%]')
legend('1','2','3','4','5','6','7','srednja')
xlim([0 140]), ylim([0 300])
set(gca,'xTick',0:10:150)
set(gca,'yTick',0:20:300)

%% Pronalazenje Delte za svaku liniju
VV = [Capacity Capacity1 Capacity2 Capacity3 Capacity4 Capacity5 Capacity6];
% broj linija 7
HH = [Head Head1 Head2 Head3 Head4 Head5 Head6];
krive = {'1','2','3','4','5','6','7'};
nq = [12.32 20.53 30.11 41.07 54.76 110.35 178.15]; % dobijeni nq-ovi
o = [132 131 131 134 134 132 114]; % redovi u krivima
for i = 1:7
    t1 = size(HH(:,i));
    t2 = t1(1);
    Hnew = HH(:,i);
    X = VV(:,i);
    Sred = p1*X.^3 + p2*X.^2 + p3*X + p4;
    Razl = Hnew - Sred;
    Raz(:,i) = Razl;
    %clear t1 t2 Hnew Sred Razl X
    figure(i+1)
    plot(VV(:,i),Raz(:,i),'-b'), grid on
    title(['Dijagram razlike srednje krive i krive ',krive(i)])
    xlabel('V [%]'), ylabel('\deltaH [%]')
    xlim([0 150])
end
%% Pravljenje opsega i matrice kapaciteta
dV1 = max(min(VV));
gV1 = min(max(VV));
dV = max(dV1);
gV = min(gV1);
opseg = dV:1:gV;
for i = 1:length(opseg)
    for j = 1:7
        U = find(VV(:,j) == opseg(i));
        vr1(i,j) = Raz(U,j);
    end
end

vr = [vr1];

%% Rjesavanje koeficijenata

for i = 1:length(opseg)
    koefD(i,:) = polyfit(nq,vr(i,:),W);
    figure(100+i)

plot(nq,vr(i,:),'xr',min(nq):1:max(nq),polyval(koefD(i,:),min(nq):1:max(nq)),
'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('\Delta H'), title(['Vrijednosti za
V=',num2str(opseg(i))])
    legend('\Delta',['Polinom ',num2str(W),' stepena'])
    set(gca,'xTick',[sort(nq)])
```

```
set(gca,'xTickLabel',{'12.32','20.53','30.11','41.07','54.76','110.35','178.1
5'})
    %set(gca,'xTickLabelRotation',90)
end

for i = 1:W+1
    KoefV(i,:) = polyfit(opseg',koefD(:,i),Ww);
    figure(300+i)

plot(opseg',koefD(:,i),'xr',opseg(1):1:opseg(length(opseg)),polyval(KoefV(i,:
),opseg(1):1:opseg(length(opseg))),'-b'), grid on
    xlabel('Kapacitet V'), ylabel('Koeficijent'), title(['Koeficijent
P=',num2str(i)])
    legend('Koeficijenti',['Polinom ',num2str(Ww),' stepena'])
    xlim([0 140])
end
clc
%% Ispisivanje izgleda konacne jednacine
ispis = 'D%.0d*V^%1.0d + '; % oblik ispisa koeficijenata u polinom reda Ww1
BB = sprintf(ispis,[ 1:1:Ww+1 ; Ww:-1:0]); % ispis koeficijenata u
tekstualnom obliku u polinom reda Ww1
BB = BB(1:end-7);
BB = strrep(BB,'V^1 ','V '); % Izbacivanje stepena 1 uz nq
Sjed = strrep(BB,'D','D%.0d'); % Pronalazenje i dodavanje novog indexa
for i = 1:W+1
    for j = 1:Ww+1
        A(i,j) = i; % Matrica za index koeficijenta u polinom Ww reda
    end
end
B = [W:-1:0]; % Matrica za stepen uz polinom reda Ww
C = [A B']; % Matrica sa indeksima koji idu uz koeficijent i stepenima
BBa = ['[' Sjed ']*nq^%.0d + ']; % Izgled polinoma
Kon = sprintf(BBa,C'); % ispisivanje jednacine
Jednacina = Kon(1:end-7); % izgled polinoma reda Ww (sa polinomom reda Ww1
kojim su izrazeni koeficijenti u polinomu Ww) - izgled jednacine za Delta
Jednacina = strrep(Jednacina,'nq^1 ','nq '); % Izbacivanje stepena 1 uz theta
IsS = 'S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4'; % izgled jednacine srednje krive u
teksutalnom obliku
Del = ' + Delta';
disp('Jednacina ima izgled')
disp([IsS Del]) % ispis oblika jednacine
disp('gdje je:')
disp(['Delta = ', Jednacina]) % opis jednacine Delta
disp(' ')
disp('Izgled cijele jednacine je:')
disp([IsS ' + ' Jednacina]) % ispis cijele jednacine u teksutalnom obliku
disp('Gdje je:') % ispis koeficijenata u srednjoj jednacini
disp(['   S1 = ',num2str(p1)])
disp(['   S2 = ',num2str(p2)])
disp(['   S3 = ',num2str(p3)])
disp(['   S4 = ',num2str(p4)])
% ispis keoeficijenata u polinom reda Ww1
for i = 1:W+1
    for j = 1:Ww+1
        TtT = KoefV(i,j);
        Tttt = sprintf(['   D',num2str(i),num2str(j),' = %.15e'],TtT);
        disp(Tttt)
    end
end
Vnew = Vp;
nqNew = [25 40 65 70 75 85 95 100]; % Ubaciti zeljeni nq
```

```
for i = 1:length(nqNew) % opseg novih nq-ova
    for oo = 1:length(Vnew) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:W+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(KoefV(j,:),Vnew(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta

        end
        Do(oo) = polyval(TTr,nqNew(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1

    end
    D(:,i) = Do'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta

    WHnew(:,i) = Srednja' + D(:,i); % Zbir Srednje jednacine i jednacine
Delta
    % Srednja jednacina je ista

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(400+i)
    plot(Vnew',WHnew(:,i),'-o'), grid on
    xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za novi n_{q}')
    legend(['n_{q}=',num2str(nqNew(i))])
end
% Crtanje svih novih krivih na jednom dijagramu
figure(500)
plot(Vnew',WHnew), grid on
xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za nove n_{q}-ove'), hold on
legendCell = cellstr(num2str(nqNew', 'n_{q}=%-d'));
legend(legendCell)

% Crtanje svih novih kao i realnih dijagrama
figure(501)
plot(Vnew',WHnew,'LineWidth',1), grid on
xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za nove n_{q}-ove'), hold on
legendCell = cellstr(num2str(nqNew', 'n_{q}=%-d'));
hold on
plot(Capacity,Head,'--k',Capacity1,Head1,'--b',Capacity2,Head2,'--
g',Capacity3,Head3,'--c',Capacity4,Head4,'--m',Capacity5,Head5,'-
.b',Capacity6,Head6,'-.k') % Krive sa dijagrama 2
hold on
title('Dijagram krivih'), xlabel('V [%]'), ylabel('H [%]')
legendCell1 =
{'n_{q}=12.32';'n_{q}=20.53';'n_{q}=31.11';'n_{q}=41.07';'n_{q}=54.76';'n_{q}
=110.35';'n_{q}=178.15'};
legend([legendCell; legendCell1])
xlim([0 140]), ylim([0 200])
set(gca,'xTick',0:10:150)
set(gca,'yTick',0:20:200)

% Crtanje svih novih krivih pojedinacno sa dvije krive modela koje se
% nalaze blizu
nqs = sort(nq);
for i = 1:length(nqNew)
    br1 = find(nqNew(i) <= nqs); % trazenje nq-a koji je veci
    br1 = br1(1);
    br2 = find(nqs(br1) == nq);
    brv = br2(1); % veci nq od zadatog
    br3 = find(nqs(br1-1) == nq);
    brm = br3(1);
    figure(502+i)
```

```
    % uslov za crtanje nq-a koji je veci
    if brv <= 7
        plot(VV(:,brv),HH(:,brv),'-b'), hold on
    elseif brv >= 8
        plot(VV1(:,brv-5),HH1(:,brv-5),'-b'), hold on
    end
    % uslov za crtanje nq-a koji je manji
    if brm <= 7
        plot(VV(:,brm),HH(:,brm),'-r'), hold on
    elseif brm >= 8
        plot(VV1(:,brm-5),HH1(:,brm-5),'-r'), hold on
    end
    % crtaje zadatog nq-a
    plot(Vnew',WHnew(:,i),'-g','LineWidth',2), grid on
    xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za novi n_{q}')
    legend(['n_{q}=',num2str(nqs(br1))],['n_{q}=',num2str(nqs(br1-
1))],['n_{q}=',num2str(nqNew(i))])
    xlim([0 140]), ylim([0 300])
    set(gca,'xTick',0:10:150)
    set(gca,'yTick',0:20:300)
end

%% Crtanje dijagrama sa jednacinom i r^2
clear Vp oo j

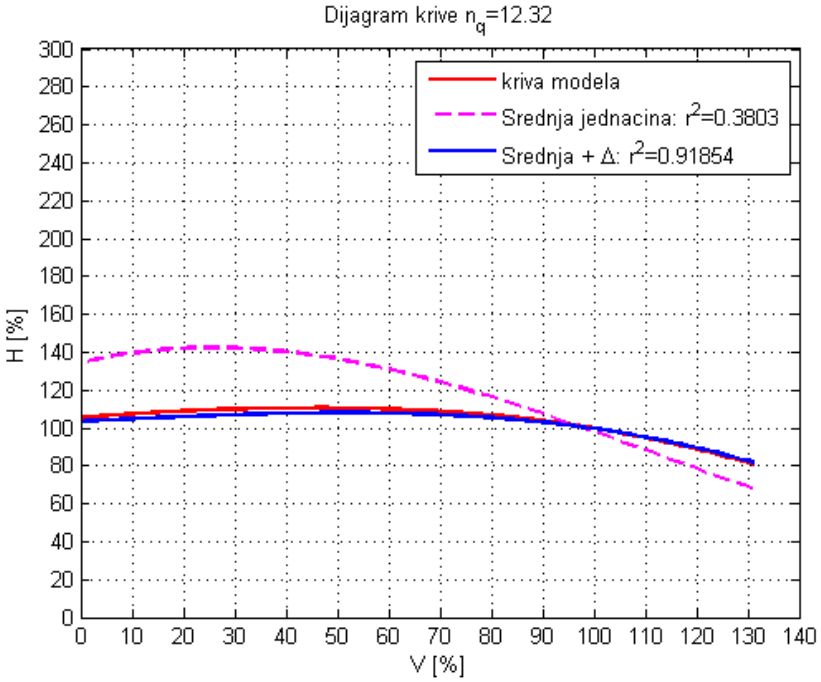
for i = 1:length(nq)
    % Racunanje r^2 za svako nq provuceno kroz jednacinu
    % Racunanje jednacine kada ubacimo vrijednosti V i nq u jednacinu
    Vp = VV(1:o(i),i); % opseg
    Horg = HH(1:o(i),i);
    for oo = 1:length(Vp) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:W+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(KoefV(j,:),Vp(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta
        end
        Dor(oo) = polyval(TTr,nq(i)); % Racunanje Delte za svako Theta koraka
1
    end
    Dpr = Dor'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
    Srn = p1*Vp.^3 + p2*Vp.^2 + p3*Vp + p4;
    Htest = Srn + Dpr; % Zbir Srednje jednacine i jednacine Delta

    SStot1 = sum((Srn-mean(Horg)).^2);
    SSres1 = sum((Srn-Horg).^2);
    R2s(i) = 1-SSres1/SStot1;

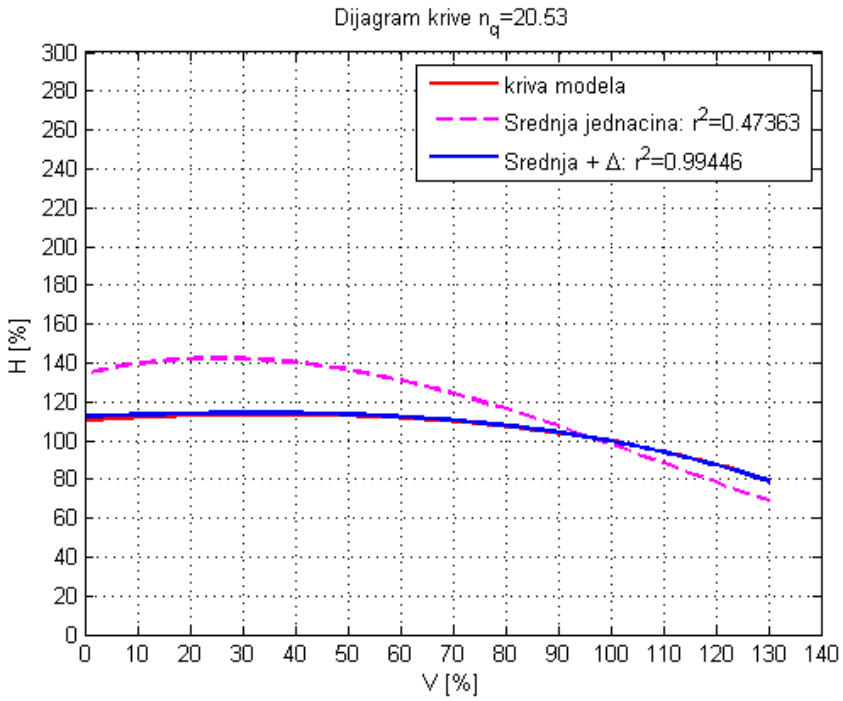
    SStot = sum((Htest-mean(Horg)).^2);
    SSres = sum((Htest-Horg).^2);
    R2(i) = 1-SSres/SStot;
    figure(600+i)
    plot(Vp,Horg,'-r',Vp,Srn,'--m',Vp,Htest,'-b','LineWidth',2), grid on
    title(['Dijagram krive n_{q}=',num2str(nq(i))]), xlabel('V [%]'),
ylabel('H [%]')
    legend('kriva modela',['Srednja jednacina:
r^{2}=',num2str(R2s(i))],['Srednja + \Delta: r^{2}=',num2str(R2(i))])
    xlim([0 140]), ylim([0 300])
    set(gca,'xTick',0:10:150)
    set(gca,'yTick',0:20:300)
    clear Htest Horg Vp oo Dpr Dor TTr Srn r21 r22 SStot SSres SStot1 SSres1
end
% ispis podataka r^2 za svako nq vezano za srednju krivu i konacnu
```

```
% jednacinu
disp(' ')
disp(table(nq',R2s',R2','VariableNames',{'nq' 'r2Srednje' 'r2Final'}))
```

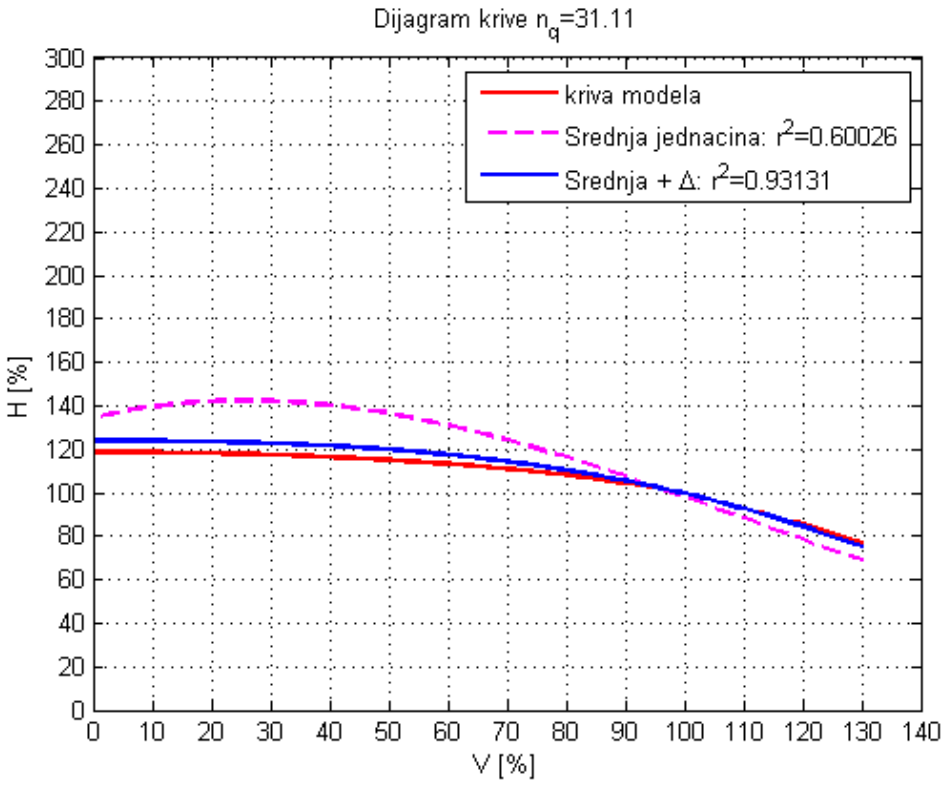
U narednom dijelu teksta prikazan je dio rezultata razvijenog *numeričkog modela (1)* u programu Matlab na dijagramima sa Slikama 51, 52, 53, 54, 55, 56. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim nq, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od *nq*.



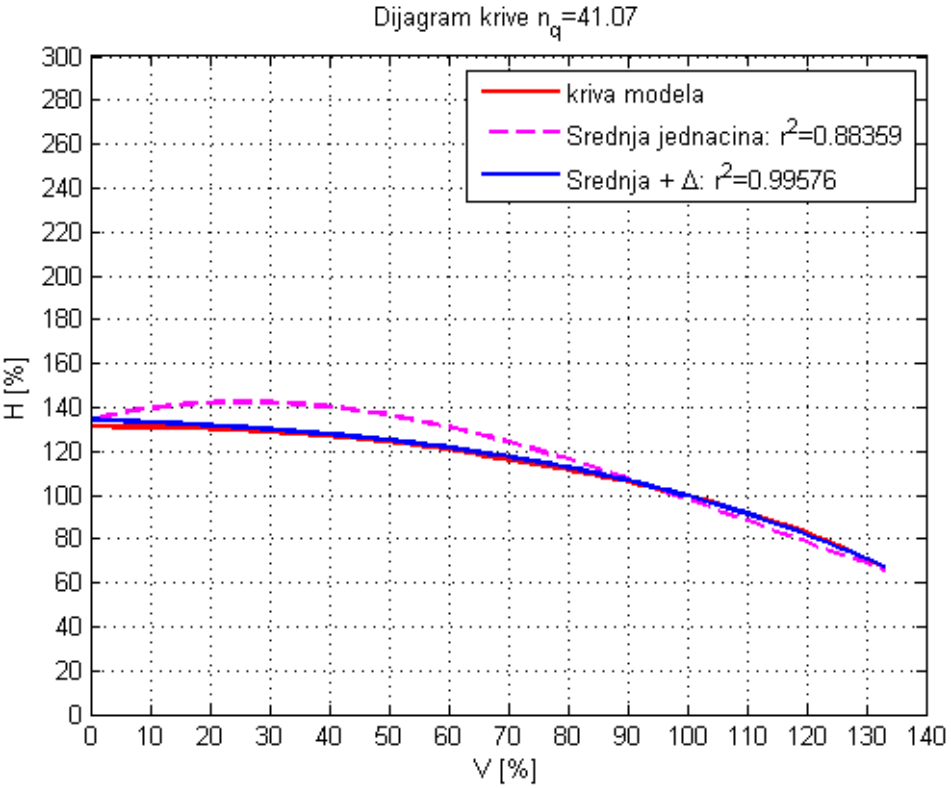
Slika 51. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 1 (nq 12.32) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 12.32) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (1) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



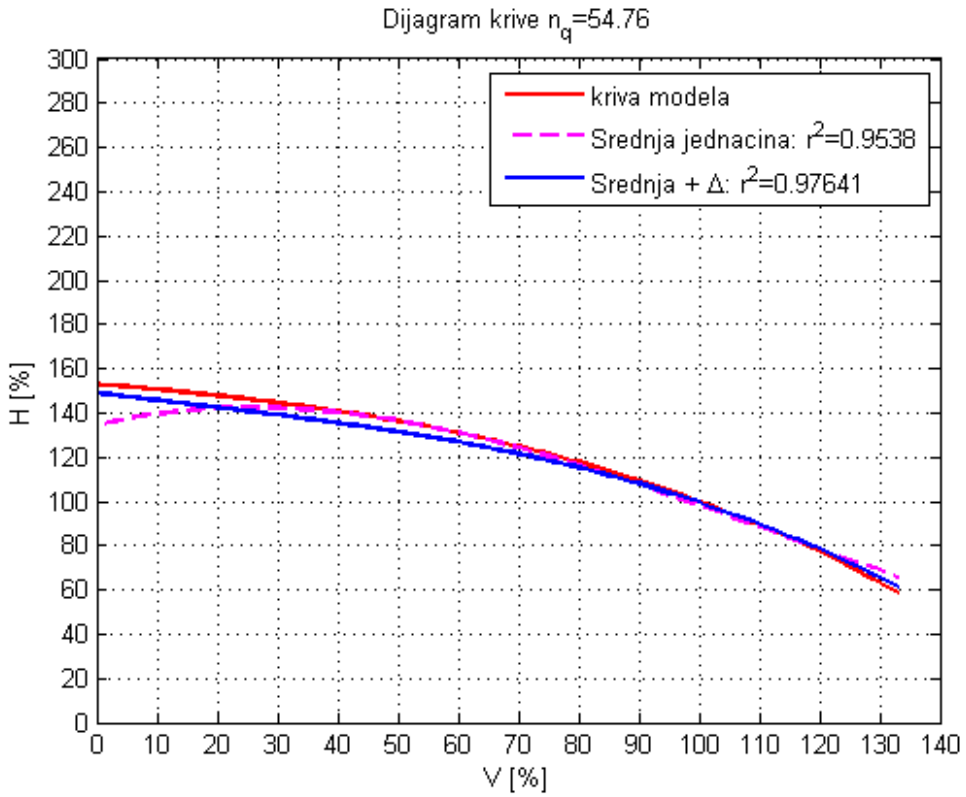
Slika 52. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 2 (nq 20.53) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 20.53) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (1) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



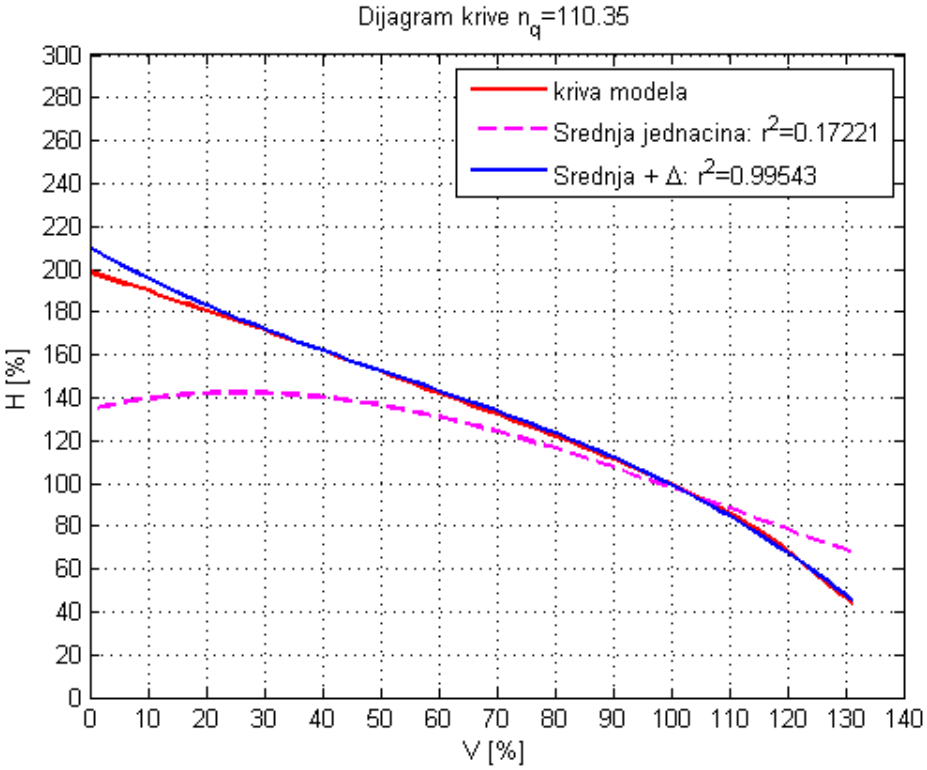
Slika 53. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 3 (nq 30.11) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 30.11) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (1) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 54. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 4 (nq 41.07) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 41.07) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (1) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 55. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 5 (nq 54.76) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 54.76) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (1) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 56. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 6 (nq 110.35) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 110.35) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (1) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.

Prilog za poglavlje - 5.3.3 Numerički model (2) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Stepanoff, A. J. (1957)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela (2) u programu Matlab:

```
close all, clear all, clc

%% Podaci koji se mogu mijenjati
%  Definisanje polinoma u Delta
W = 3; % polinom Delte
Ww = 3; % polinom koeficijenta
% Novi nq-ovi za testiranje
nqNew = [25 40 65 70 75 85 95 100]; % Ubaciti zeljeni nq

%% Importovanje podataka iz Excel fajla
[~, ~, raw] = xlsread('C:\Users\zdravko.giljen\Documents\MATLAB\13.11.2016
Srednja jednacina Druga2\09.11.2016 Konacni Dijagrami Krive b c d e f
produzene.xlsx','krive 2','A3:N136');
raw(cellfun(@(x) ~isempty(x) && isnumeric(x) && isnan(x),raw)) = {''};
R = cellfun(@(x) ~isnumeric(x) && ~islogical(x),raw); % Find non-numeric
cells
raw(R) = {NaN}; % Replace non-numeric cells

data = reshape([raw{:}],size(raw));
Capacity = data(:,1);
Head = data(:,2);
Capacity1 = data(:,3);
Head1 = data(:,4);
Capacity2 = data(:,5);
Head2 = data(:,6);
Capacity3 = data(:,7);
Head3 = data(:,8);
Capacity4 = data(:,9);
Head4 = data(:,10);
Capacity5 = data(:,11);
Head5 = data(:,12);
Capacity6 = data(:,13);
Head6 = data(:,14);
clearvars data raw R;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
warning off
%% Podaci za srednju jednacinu
Vp = 0:1:134; % opseg V za srednju jednacinu
p1 = -1.3495e-05;
p2 = -0.0011363;
p3 = 0.19106;
p4 = 105.53;
Srednja = p1*Vp.^3 + p2*Vp.^2 + p3*Vp + p4;

%% Crtanje krivih zajedno sa srednjom krivom
figure(1)
plot(Capacity,Head,'--k',Capacity1,Head1,'--b',Capacity2,Head2,'--
g',Capacity3,Head3,'--c',Capacity4,Head4,'--m',Capacity5,Head5,'-
.b',Capacity6,Head6,'-.k') % Krive sa dijagrama 2
hold on
plot(Vp,Srednja,'-r','LineWidth',2)
```

```
grid on
title('Dijagram krivih sa srednjom'), xlabel('V [%]'), ylabel('H [%]')
legend('1','2','3','4','5','6','7','srednja')
xlim([0 140]), ylim([0 300])
set(gca,'xTick',0:10:150)
set(gca,'yTick',0:20:300)

%% Pronalazenje Delte za svaku liniju
VV = [Capacity Capacity1 Capacity2 Capacity3 Capacity4 Capacity5 Capacity6];
% broj linija 7
HH = [Head Head1 Head2 Head3 Head4 Head5 Head6];
krive = {'1','2','3','4','5','6','7'};
nq = [12.32 20.53 30.11 41.07 54.76 110.35 178.15]; % dobijeni nq-ovi
o = [132 131 131 134 134 132 114]; % redovi u krivima
for i = 1:7
    t1 = size(HH(:,i));
    t2 = t1(1);
    Hnew = HH(:,i);
    X = VV(:,i);
    Sred = p1*X.^3 + p2*X.^2 + p3*X + p4;
    Razl = Hnew - Sred;
    Raz(:,i) = Razl;
    %clear t1 t2 Hnew Sred Razl X
    figure(i+1)
    plot(VV(:,i),Raz(:,i),'-b'), grid on
    title(['Dijagram razlike srednje krive i krive ',krive(i)])
    xlabel('V [%]'), ylabel('\deltaH [%]')
    xlim([0 150])
end
%% Pravljenje opsega i matrice kapaciteta
dV1 = max(min(VV));
gV1 = min(max(VV));
dV = max(dV1);
gV = min(gV1);
opseg = dV:1:gV;
for i = 1:length(opseg)
    for j = 1:7
        U = find(VV(:,j) == opseg(i));
        vr1(i,j) = Raz(U,j);
    end
end

vr = [vr1];

%% Rjesavanje koeficijenata

for i = 1:length(opseg)
    koefD(i,:) = polyfit(nq,vr(i,:),W);
    figure(100+i)

plot(nq,vr(i,:),'xr',min(nq):1:max(nq),polyval(koefD(i,:),min(nq):1:max(nq)),
'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('\Delta H'), title(['Vrijednosti za
V=',num2str(opseg(i))])
    legend('\Delta',['Polinom ',num2str(W),' stepena'])
    set(gca,'xTick',[sort(nq)])

set(gca,'xTickLabel',{'12.32','20.53','30.11','41.07','54.76','110.35','178.1
5'})
    %set(gca,'xTickLabelRotation',90)
end
```

```
for i = 1:W+1
    KoefV(i,:) = polyfit(opseg',koefD(:,i),Ww);
    figure(300+i)

plot(opseg',koefD(:,i),'xr',opseg(1):1:opseg(length(opseg)),polyval(KoefV(i,:
),opseg(1):1:opseg(length(opseg))),'-b'), grid on
    xlabel('Kapacitet V'), ylabel('Koeficijent'), title(['Koeficijent
P=',num2str(i)])
    legend('Koeficijenti',['Polinom ',num2str(Ww),' stepena'])
    xlim([0 140])
end
clc
%% Ispisivanje izgleda konacne jednacine
ispis = 'D%.0d*V^%1.0d + '; % oblik ispisa koeficijenata u polinom reda Ww1
BB = sprintf(ispis,[ 1:1:Ww+1 ; Ww:-1:0]); % ispis koeficijenata u
tekstualnom obliku u polinom reda Ww1
BB = BB(1:end-7);
BB = strrep(BB,'V^1 ','V '); % Izbacivanje stepena 1 uz nq
Sjed = strrep(BB,'D','D%.0d'); % Pronalazenje i dodavanje novog indexa
for i = 1:W+1
    for j = 1:Ww+1
        A(i,j) = i; % Matrica za index koeficijenta u polinom Ww reda
    end
end
B = [W:-1:0]; % Matrica za stepen uz polinom reda Ww
C = [A B']; % Matrica sa indeximа koji idu uz koeficijent i stepenima
BBa = ['[' Sjed ']*nq^%.0d + ']; % Izgled polinoma
Kon = sprintf(BBa,C'); % ispisivanje jednacine
Jednacina = Kon(1:end-7); % izgled polinoma reda Ww (sa polinomom reda Ww1
kojim su izrazeni koeficijenti u polinomu Ww) - izgled jednacine za Delta
Jednacina = strrep(Jednacina,'nq^1 ','nq '); % Izbacivanje stepena 1 uz theta
IsS = 'S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4'; % izgled jednacine srednje krive u
teksutalnom obliku
Del = ' + Delta';
disp('Jednacina ima izgled')
disp([IsS Del]) % ispis oblika jednacine
disp('gdje je:')
disp(['Delta = ', Jednacina]) % opis jednacine Delta
disp(' ')
disp('Izgled cijele jednacine je:')
disp([IsS ' + ' Jednacina]) % ispis cijele jednacine u teksutalnom obliku
disp('Gdje je:') % ispis koeficijenata u srednjoj jednacini
disp(['   S1 = ',num2str(p1)])
disp(['   S2 = ',num2str(p2)])
disp(['   S3 = ',num2str(p3)])
disp(['   S4 = ',num2str(p4)])
% ispis keoeficijenata u polinom reda Ww1
for i = 1:W+1
    for j = 1:Ww+1
        TtT = KoefV(i,j);
        Tttt = sprintf(['   D',num2str(i),num2str(j),' = %.15e'],TtT);
        disp(Tttt)
    end
end
Vnew = Vp;
nqNew = [25 40 65 70 75 85 95 100]; % Ubaciti zeljeni nq
for i = 1:length(nqNew) % opseg novih nq-ova
    for oo = 1:length(Vnew) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:W+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(KoefV(j,:),Vnew(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta
```

```
        end
        Do(oo) = polyval(TTr,nqNew(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1

    end
    D(:,i) = Do'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta

    WHnew(:,i) = Srednja' + D(:,i); % Zbir Srednje jednacine i jednacine
Delta
    % Srednja jednacina je ista

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(400+i)
    plot(Vnew',WHnew(:,i),'-o'), grid on
    xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za novi n_{q}')
    legend(['n_{q}=',num2str(nqNew(i))])
end
% Crtanje svih novih krivih na jednom dijagramu
figure(500)
plot(Vnew',WHnew), grid on
xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za nove n_{q}-ove'), hold on
legendCell = cellstr(num2str(nqNew', 'n_{q}=%-d'));
legend(legendCell)

% Crtanje svih novih kao i realnih dijagrama
figure(501)
plot(Vnew',WHnew,'LineWidth',1), grid on
xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za nove n_{q}-ove'), hold on
legendCell = cellstr(num2str(nqNew', 'n_{q}=%-d'));
hold on
plot(Capacity,Head,'--k',Capacity1,Head1,'--b',Capacity2,Head2,'--
g',Capacity3,Head3,'--c',Capacity4,Head4,'--m',Capacity5,Head5,'-
.b',Capacity6,Head6,'-.k') % Krive sa dijagrama 2
hold on
title('Dijagram krivih'), xlabel('V [%]'), ylabel('H [%]')
legendCell1 =
{'n_{q}=12.32';'n_{q}=20.53';'n_{q}=30.11';'n_{q}=41.07';'n_{q}=54.76';'n_{q}
=110.35';'n_{q}=178.15'};
legend([legendCell; legendCell1])
xlim([0 140]), ylim([0 200])
set(gca,'xTick',0:10:150)
set(gca,'yTick',0:20:200)

% Crtanje svih novih krivih pojedinacno sa dvije krive modela koje se
% nalaze blizu
nqs = sort(nq);
for i = 1:length(nqNew)
    br1 = find(nqNew(i) <= nqs); % trazenje nq-a koji je veci
    br1 = br1(1);
    br2 = find(nqs(br1) == nq);
    brv = br2(1); % veci nq od zadatog
    br3 = find(nqs(br1-1) == nq);
    brm = br3(1);
    figure(502+i)
    % uslov za crtanje nq-a koji je veci
    if brv <= 7
        plot(VV(:,brv),HH(:,brv),'-b'), hold on
    elseif brv >= 8
        plot(VV1(:,brv-5),HH1(:,brv-5),'-b'), hold on
```

```
    end
    % uslov za crtanje nq-a koji je manji
    if brm <= 7
        plot(VV(:,brm),HH(:,brm),'-r'), hold on
    elseif brm >= 8
        plot(VV1(:,brm-5),HH1(:,brm-5),'-r'), hold on
    end
    % crtaje zadatog nq-a
    plot(Vnew',WHnew(:,i),'-g','LineWidth',2), grid on
    xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za novi n_{q}')
    legend(['n_{q}=',num2str(nqs(br1))],['n_{q}=',num2str(nqs(br1-
1))],['n_{q}=',num2str(nqNew(i))])
    xlim([0 140]), ylim([0 300])
    set(gca,'xTick',0:10:150)
    set(gca,'yTick',0:20:300)
end

%% Crtanje dijagrama sa jednacinom i r^2
clear Vp oo j

for i = 1:length(nq)
    % Racunanje r^2 za svako nq provuceno kroz jednacinu
    % Racunanje jednacine kada ubacimo vrijednosti V i nq u jednacinu
    Vp = VV(1:o(i),i); % opseg
    Horg = HH(1:o(i),i);
    for oo = 1:length(Vp) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:W+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(KoefV(j,:),Vp(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta
        end
        Dor(oo) = polyval(TTr,nq(i)); % Racunanje Delte za svako Theta koraka
1
    end
    Dpr = Dor'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
    Srn = p1*Vp.^3 + p2*Vp.^2 + p3*Vp + p4;
    Htest = Srn + Dpr; % Zbir Srednje jednacine i jednacine Delta

    SStot1 = sum((Srn-mean(Horg)).^2);
    SSres1 = sum((Srn-Horg).^2);
    R2s(i) = 1-SSres1/SStot1;

    SStot = sum((Htest-mean(Horg)).^2);
    SSres = sum((Htest-Horg).^2);
    R2(i) = 1-SSres/SStot;

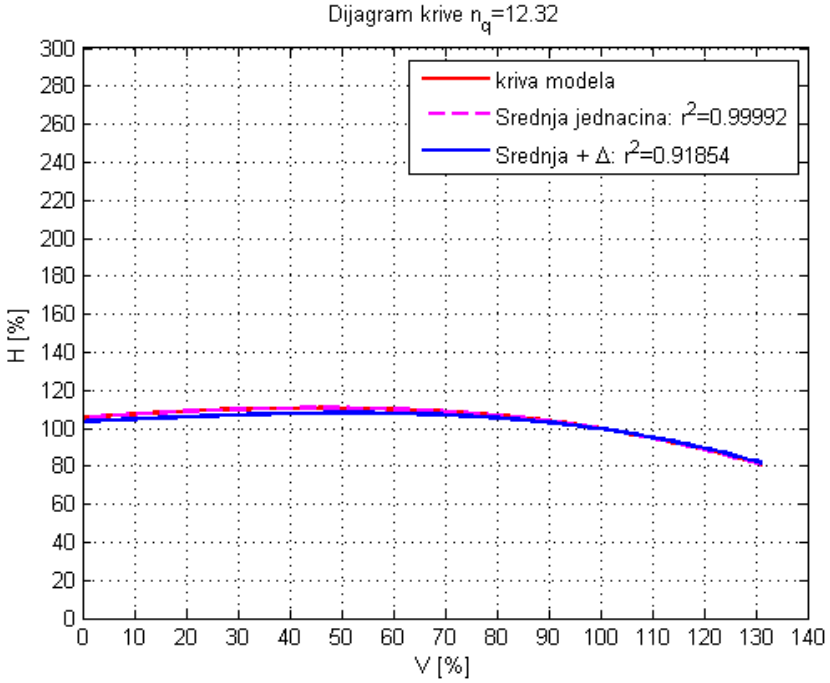
    figure(600+i)
    plot(Vp,Horg,'-r',Vp,Srn,'--m',Vp,Htest,'-b','LineWidth',2), grid on
    title(['Dijagram krive n_{q}=',num2str(nq(i))]), xlabel('V [%]'),
ylabel('H [%]')
    legend('kriva modela',['Srednja jednacina:
r^{2}=',num2str(R2s(i))],['Srednja + \Delta: r^{2}=',num2str(R2(i))])
    xlim([0 140]), ylim([0 300])
    set(gca,'xTick',0:10:150)
    set(gca,'yTick',0:20:300)

    clear Htest Horg Vp oo Dpr Dor TTr Srn r21 r22 SStot SSres SStot1 SSres1
end

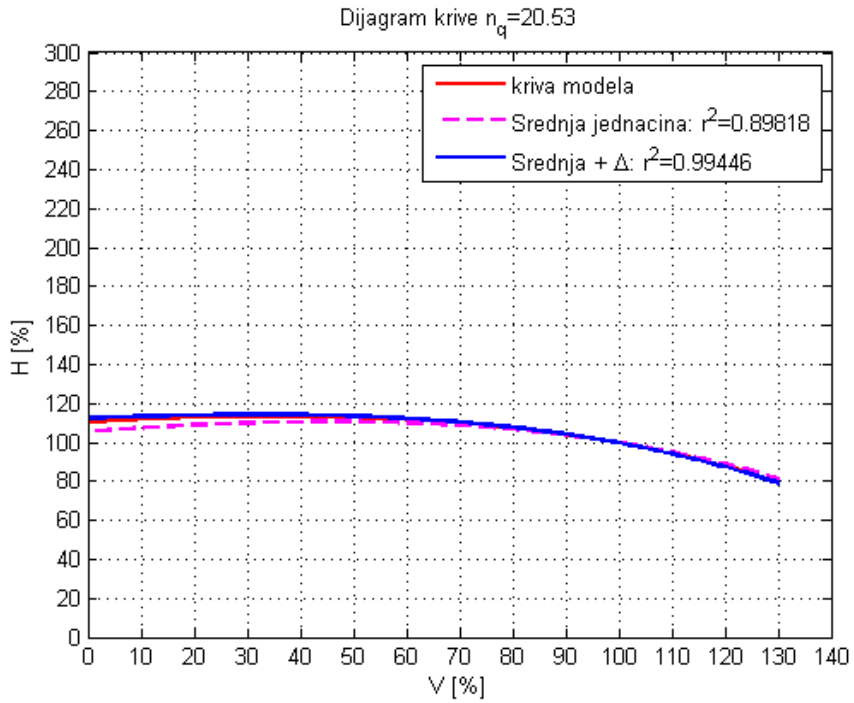
% ispis podataka r^2 za svako nq vezano za srednju krivu i konacnu
% jednacinu
disp(' ')
```

```
disp(table(nq',R2s',R2','VariableNames',{'nq' 'r2Srednje' 'r2Final'}))
```

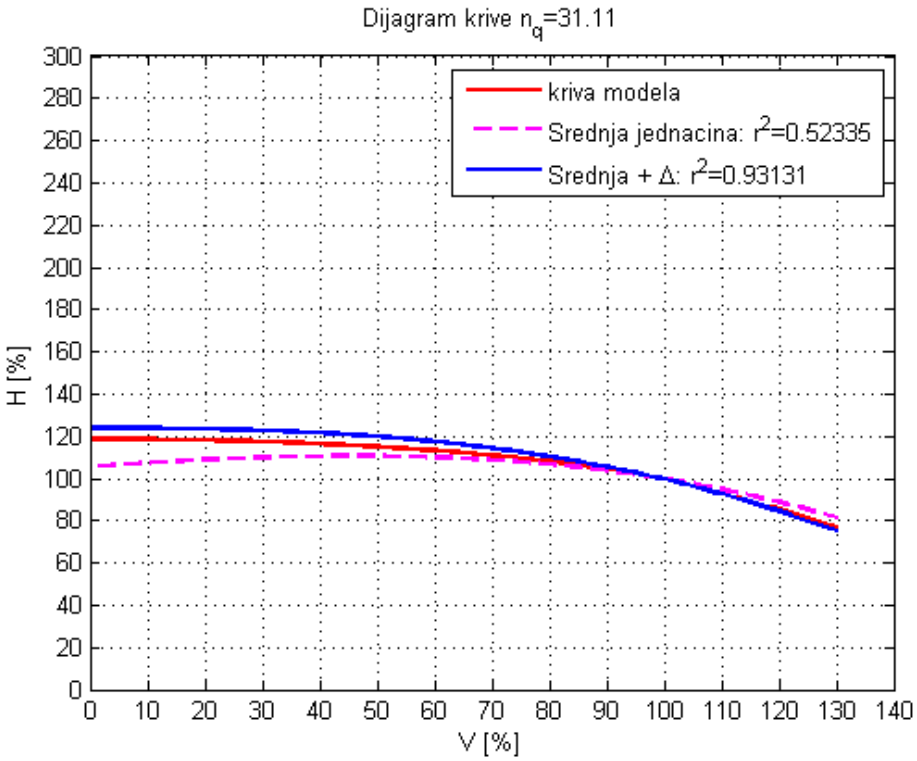
U narednom dijelu teksta prikazan je dio rezultata razvijenog numeričkog modela (2) u programu Matlab na dijagrami sa Slikama 59, 60, 61, 62, 63, 64. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim nq, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od nq.



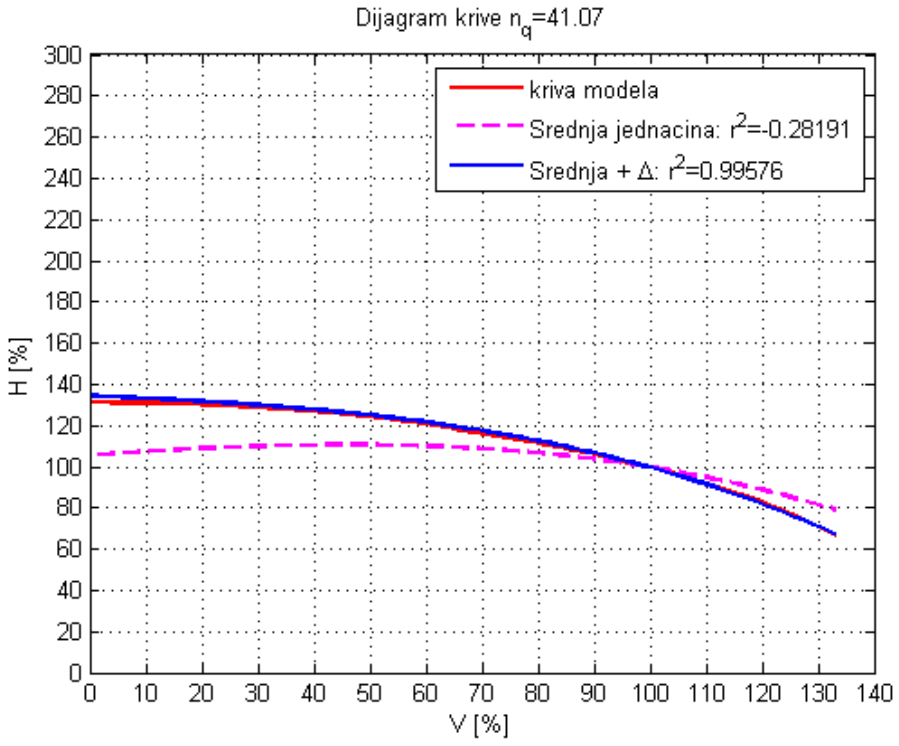
Slika 59. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 1 (nq 12.32) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 12.32) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (2) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



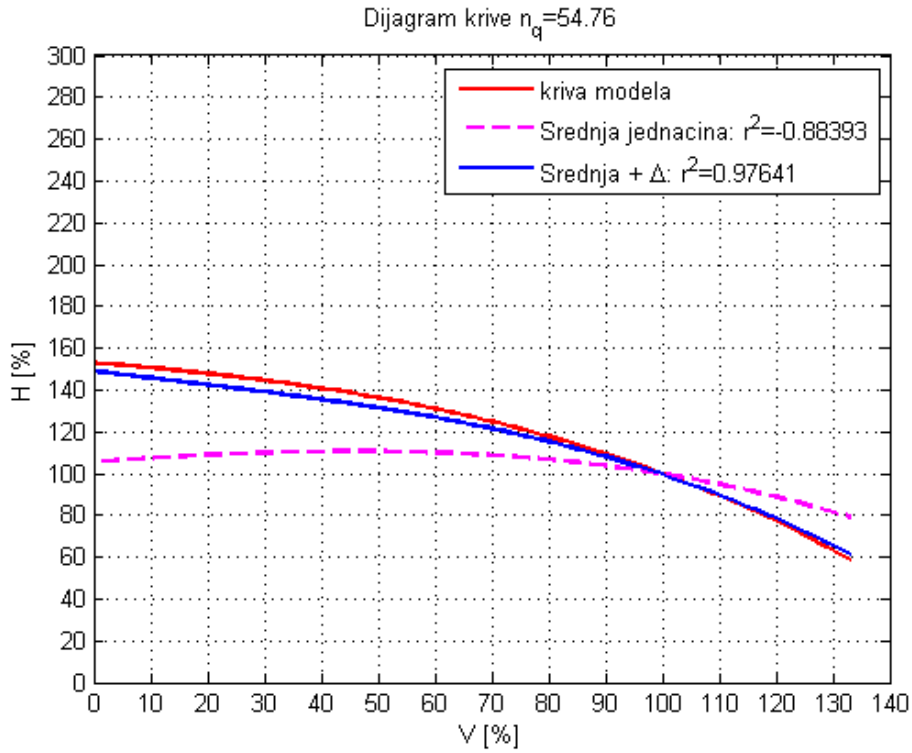
Slika 60. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 2 (nq 20.53) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 20.53) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (2) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



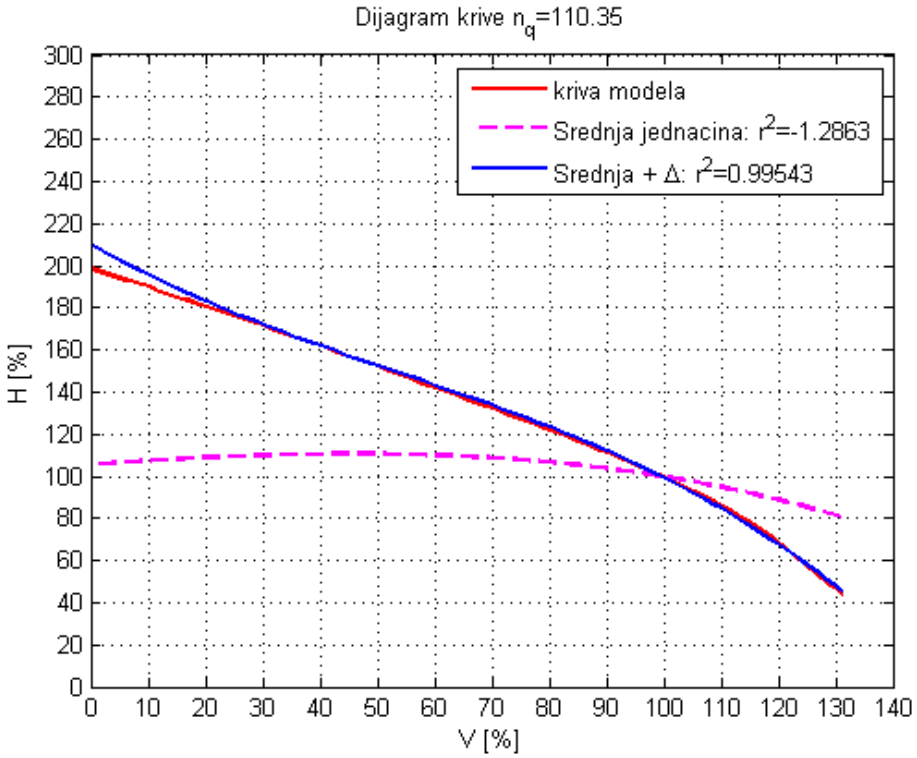
Slika 61. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 3 (nq 30.11) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 30.11) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (2) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 62. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 4 (nq 41.07) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 41.07) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (2) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 63. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 5 (nq 54.76) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 54.76) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (2) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 64. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive 6 (nq 110.35) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Stepanoff, A. J. (1957) - *Radial and Axial pump*, i upoređena sa krivom (nq 110.35) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (2) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.

Prilog za poglavlje - 5.4.1 Numerički model (3) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Pfleiderer, C. (1961)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela (3) u programu Matlab:

```
close all, clear all, clc

%% Podaci koji se mogu mijenjati
%  Definisanje polinoma u Delta
W = 3; % polinom Delte
Ww = 3; % polinom koeficijenta
% Novi nq-ovi za testiranje
nqNew = [25 40 65 70 75 85 95 100]; % Ubaciti zeljeni nq

%% Importovanje podataka iz Excel fajla
[~, ~, raw] = xlsread('C:\Users\zdravko.giljen\Documents\MATLAB\13.11.2016
Srednja jednacina Prva1\09.11.2016 Konacni Dijagrami Krive b c d e f
produzene.xlsx','krive 1','A3:J137');
raw(cellfun(@(x) ~isempty(x) && isnumeric(x) && isnan(x),raw)) = {''};
R = cellfun(@(x) ~isnumeric(x) && ~islogical(x),raw); % Find non-numeric
cells
raw(R) = {NaN}; % Replace non-numeric cells
data = reshape([raw{:}],size(raw));
V = data(:,1);
H = data(:,2);
V1 = data(:,3);
H1 = data(:,4);
V2 = data(:,5);
H2 = data(:,6);
V3 = data(:,7);
H3 = data(:,8);
V4 = data(:,9);
H4 = data(:,10);
clearvars data raw R;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
warning off
%% Podaci za srednju jednacinu
Vp = 0:1:134; % opseg V za srednju jednacinu
p1 = -1.4191e-06;
p2 = -0.007035;
p3 = 0.42745;
p4 = 127.07;
Srednja = p1*Vp.^3 + p2*Vp.^2 + p3*Vp + p4;

%% Crtanje krivih zajedno sa srednjom krivom
figure(1)
plot(V,H,'k',V1,H1,'b',V2,H2,'g',V3,H3,'c',V4,H4,'m','LineWidth',1) % Krive
sa dijagrama 1
hold on
plot(Vp,Srednja,'-r','LineWidth',2)
grid on
title('Dijagram krivih sa srednjom'), xlabel('V [%]'), ylabel('H [%]')
legend('b','c','d','e','f','srednja')
xlim([0 140]), ylim([0 300])
set(gca,'xTick',0:10:150)
set(gca,'yTick',0:20:300)
```

```
%% Pronalazenje Delte za svaku liniju
VV = [V V1 V2 V3 V4]; % broj linija 5
HH = [H H1 H2 H3 H4];
krive = {'b','c','d','e','f'};
nq = [21 34 71 110 220]; % dobijeni nq-ovi
o = [134 133 135 133 115]; % redovi u krivima
for i = 1:5
    t1 = size(HH(:,i));
    t2 = t1(1);
    Hnew = HH(:,i);
    X = VV(:,i);
    Sred = p1*X.^3 + p2*X.^2 + p3*X + p4;
    Razl = Hnew - Sred;
    Raz(:,i) = Razl;
    %clear t1 t2 Hnew Sred Razl X
    figure(i+1)
    plot(VV(:,i),Raz(:,i),'-b'), grid on
    title(['Dijagram razlike srednje krive i krive ',krive(i)])
    xlabel('V [%]'), ylabel('\deltaH [%]')
    xlim([0 150])
end
%% Pravljenje opsega i matrice kapaciteta
dV1 = max(min(VV));
gV1 = min(max(VV));
dV = max(dV1);
gV = min(gV1);
opseg = dV:1:gV;
for i = 1:length(opseg)
    for j = 1:5
        U = find(VV(:,j) == opseg(i));
        vr1(i,j) = Raz(U,j);
    end
end

vr = [vr1];

%% Rjesavanje koeficijenata

for i = 1:length(opseg)
    koefD(i,:) = polyfit(nq,vr(i,:),W);
    figure(100+i)

plot(nq,vr(i,:),'xr',min(nq):1:max(nq),polyval(koefD(i,:),min(nq):1:max(nq)),
'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('\Delta H'), title(['Vrijednosti za
V=',num2str(opseg(i))])
    legend('\Delta',['Polinom ',num2str(W),' stepena'])
    set(gca,'xTick',[sort(nq)])
    set(gca,'xTickLabel',{'21','34','71','110','220'})
    %set(gca,'xTickLabelRotation',90)
end

for i = 1:W+1
    KoefV(i,:) = polyfit(opseg',koefD(:,i),Ww);
    figure(300+i)

plot(opseg',koefD(:,i),'xr',opseg(1):1:opseg(length(opseg)),polyval(KoefV(i,:
),opseg(1):1:opseg(length(opseg))),'-b'), grid on
    xlabel('Kapacitet V'), ylabel('Koeficijent'), title(['Koeficijent
P=',num2str(i)])
```

```
    legend('Koeficijenti',['Polinom ',num2str(Ww),' stepena'])
    xlim([0 140])
end
clc
%% Ispisivanje izgleda konacne jednacine
ispis = 'D%.0d*V^%1.0d + '; % oblik ispisa koeficijenata u polinom reda Ww1
BB = sprintf(ispis,[ 1:1:Ww+1 ; Ww:-1:0]); % ispis koeficijenata u
tekstualnom obliku u polinom reda Ww1
BB = BB(1:end-7);
BB = strrep(BB,'V^1 ','V '); % Izbacivanje stepena 1 uz nq
Sjed = strrep(BB,'D','D%.0d'); % Pronalazenje i dodavanje novog indexa
for i = 1:W+1
    for j = 1:Ww+1
        A(i,j) = i; % Matrica za index koeficijenta u polinom Ww reda
    end
end
B = [W:-1:0]; % Matrica za stepen uz polinom reda Ww
C = [A B']; % Matrica sa indeksima koji idu uz koeficijent i stepenima
BBa = ['[' Sjed ']*nq^%.0d + ']; % Izgled polinoma
Kon = sprintf(BBa,C'); % ispisivanje jednacine
Jednacina = Kon(1:end-7); % izgled polinoma reda Ww (sa polinomom reda Ww1
kojim su izrazeni koeficijenti u polinomu Ww) - izgled jednacine za Delta
Jednacina = strrep(Jednacina,'nq^1 ','nq '); % Izbacivanje stepena 1 uz theta
IsS = 'S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4'; % izgled jednacine srednje krive u
teksutalnom obliku
Del = ' + Delta';
disp('Jednacina ima izgled')
disp([IsS Del]) % ispis oblika jednacine
disp('gdje je:')
disp(['Delta = ', Jednacina]) % opis jednacine Delta
disp(' ')
disp('Izgled cijele jednacine je:')
disp([IsS ' + ' Jednacina]) % ispis cijele jednacine u teksutalnom obliku
disp('Gdje je:') % ispis koeficijenata u srednjoj jednacini
disp(['   S1 = ',num2str(p1)])
disp(['   S2 = ',num2str(p2)])
disp(['   S3 = ',num2str(p3)])
disp(['   S4 = ',num2str(p4)])
% ispis keoeficijenata u polinom reda Ww1
for i = 1:W+1
    for j = 1:Ww+1
        TtT = KoefV(i,j);
        Tttt = sprintf(['   D',num2str(i),num2str(j),' = %.15e'],TtT);
        disp(Tttt)
    end
end
Vnew = Vp;

for i = 1:length(nqNew) % opseg novih nq-ova
    for oo = 1:length(Vnew) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:W+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(KoefV(j,:),Vnew(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta

        end
        Do(oo) = polyval(TTr,nqNew(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1

    end
    D(:,i) = Do'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
```

```
    WHnew(:,i) = Srednja' + D(:,i); % Zbir Srednje jednacine i jednacine
Delta
    % Srednja jednacina je ista

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(400+i)
    plot(Vnew',WHnew(:,i),'-o'), grid on
    xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za novi n_{q}')
    legend(['n_{q}=',num2str(nqNew(i))])
end
% Crtanje svih novih krivih na jednom dijagramu
figure(500)
plot(Vnew',WHnew), grid on
xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za nove n_{q}-ove'), hold on
legendCell = cellstr(num2str(nqNew', 'n_{q}=%-d'));
legend(legendCell)

% Crtanje svih novih kao i realnih dijagrama
figure(501)
plot(Vnew',WHnew,'LineWidth',1), grid on
xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za nove n_{q}-ove'), hold on
legendCell = cellstr(num2str(nqNew', 'n_{q}=%-d'));
hold on
plot(V,H,':k',V1,H1,':b',V2,H2,':g',V3,H3,':c',V4,H4,':m') % Krive sa
dijagrama 1
hold on
title('Dijagram krivih'), xlabel('V [%]'), ylabel('H [%]')
legendCell1 = {'n_{q}=21';'n_{q}=34';'n_{q}=71';'n_{q}=110';'n_{q}=220'};
legend([legendCell; legendCell1])
xlim([0 140]), ylim([0 200])
set(gca,'xTick',0:10:150)
set(gca,'yTick',0:20:200)

% Crtanje svih novih krivih pojedinacno sa dvije krive modela koje se
% nalaze blizu
nqs = sort(nq);
for i = 1:length(nqNew)
    br1 = find(nqNew(i) <= nqs); % trazenje nq-a koji je veci
    br1 = br1(1);
    br2 = find(nqs(br1) == nq);
    brv = br2(1); % veci nq od zadatog
    br3 = find(nqs(br1-1) == nq);
    brm = br3(1);
    figure(502+i)
    % uslov za crtanje nq-a koji je veci
    if brv <= 5
        plot(VV(:,brv),HH(:,brv),'-b'), hold on
    elseif brv >= 6
        plot(VV1(:,brv-5),HH1(:,brv-5),'-b'), hold on
    end
    % uslov za crtanje nq-a koji je manji
    if brm <= 5
        plot(VV(:,brm),HH(:,brm),'-r'), hold on
    elseif brm >= 6
        plot(VV1(:,brm-5),HH1(:,brm-5),'-r'), hold on
    end
    % crtaje zadatog nq-a
    plot(Vnew',WHnew(:,i),'-g','LineWidth',2), grid on
    xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za novi n_{q}')
```

```
    legend(['n_{q}=',num2str(nqs(br1))],['n_{q}=',num2str(nqs(br1-
1))],['n_{q}=',num2str(nqNew(i))])
    xlim([0 140]), ylim([0 300])
    set(gca,'xTick',0:10:150)
    set(gca,'yTick',0:20:300)
end

%% Crtanje dijagrama sa jednacinom i r^2
clear Vp oo j

for i = 1:length(nq)
    % Racunanje r^2 za svako nq provuceno kroz jednacinu
    % Racunanje jednacine kada ubacimo vrijednosti V i nq u jednacinu

    if i <= 5
        Vp = VV(1:o(i),i); % opseg
        Horg = HH(1:o(i),i);
        for oo = 1:length(Vp) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
            for j = 1:W+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
                TTr(j) = polyval(KoefV(j,:),Vp(oo)); % Racunanje polinoma
reda Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od
Theta
            end
            Dor(oo) = polyval(TTr,nq(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1
        end
        Dpr = Dor'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
        Srn = p1*Vp.^3 + p2*Vp.^2 + p3*Vp + p4;
        Htest = Srn + Dpr; % Zbir Srednje jednacine i jednacine Delta

        SStot1 = sum((Srn-mean(Horg)).^2);
        SSres1 = sum((Srn-Horg).^2);
        R2s(i) = 1-SSres1/SStot1;

        SStot = sum((Htest-mean(Horg)).^2);
        SSres = sum((Htest-Horg).^2);
        R2(i) = 1-SSres/SStot;

    elseif i >= 6
        Vp = VV1(1:o(i),i-5); % opseg
        Horg = HH1(1:o(i),i-5);
        for oo = 1:length(Vp) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
            for j = 1:W+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
                TTr(j) = polyval(KoefV(j,:),Vp(oo)); % Racunanje polinoma
reda Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od
Theta
            end
            Dor(oo) = polyval(TTr,nq(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1
        end
        Dpr = Dor'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
        Srn = p1*Vp.^3 + p2*Vp.^2 + p3*Vp + p4;
        Htest = Srn + Dpr; % Zbir Srednje jednacine i jednacine Delta

        SStot1 = sum((Srn-mean(Horg)).^2);
        SSres1 = sum((Srn-Horg).^2);
        R2s(i) = 1-SSres1/SStot1;

        SStot = sum((Htest-mean(Horg)).^2);
        SSres = sum((Htest-Horg).^2);
```

```
        R2(i) = 1-SSres/SStot;

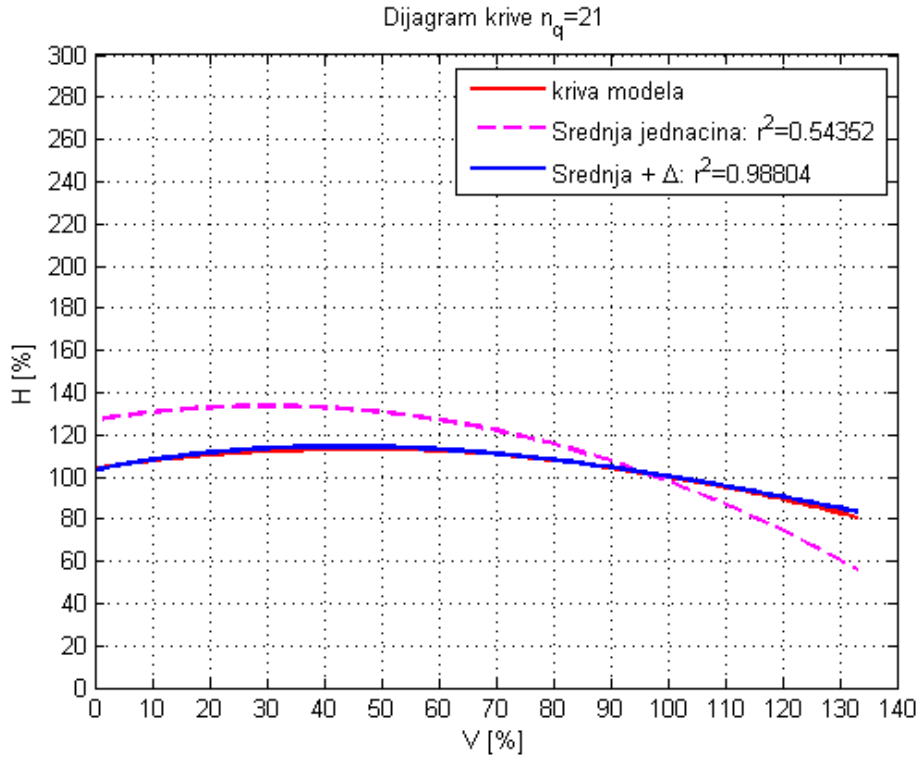
    end

    figure(600+i)
    plot(Vp,Horg,'-r',Vp,Srn,'--m',Vp,Htest,'-b','LineWidth',2), grid on
    title(['Dijagram krive n_{q}=',num2str(nq(i))]), xlabel('V [%]'),
ylabel('H [%]')
    legend('kriva modela',['Srednja jednacina:
r^{2}=',num2str(R2s(i))],['Srednja + \Delta: r^{2}=',num2str(R2(i))])
    xlim([0 140]), ylim([0 300])
    set(gca,'xTick',0:10:150)
    set(gca,'yTick',0:20:300)

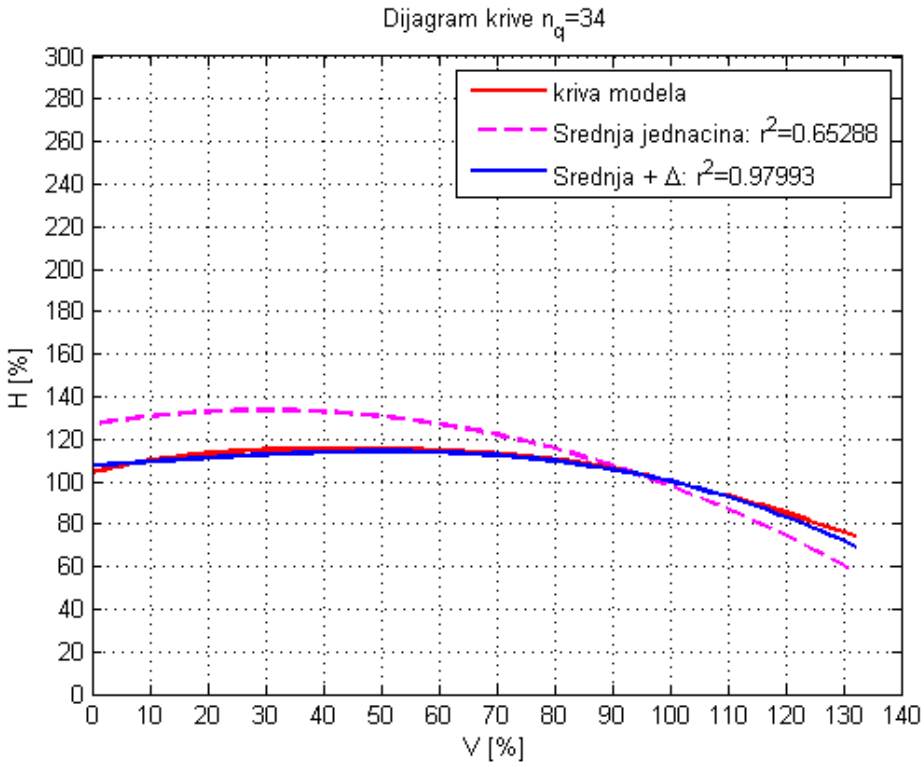
    clear Htest Horg Vp oo Dpr Dor TTr Srn r21 r22 SStot SSres SStot1 SSres1
end

% ispis podataka r^2 za svako nq vezano za srednju krivu i konacnu
% jednacinu
disp(' ')
disp(table(nq',R2s',R2','VariableNames',{'nq' 'r2Srednje' 'r2Final'}))
```

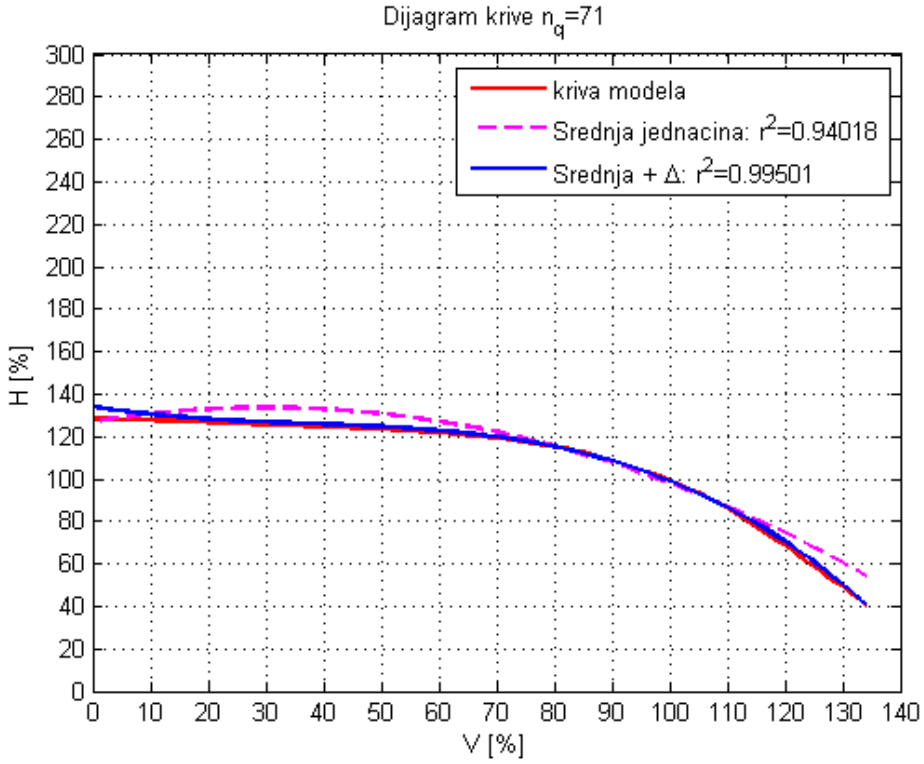
U narednom dijelu teksta prikazan je dio rezultata razvijenog numeričkog modela (3) u programu Matlab na dijagramima sa Slika 67, 68, 69, 70. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim nq, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od nq.



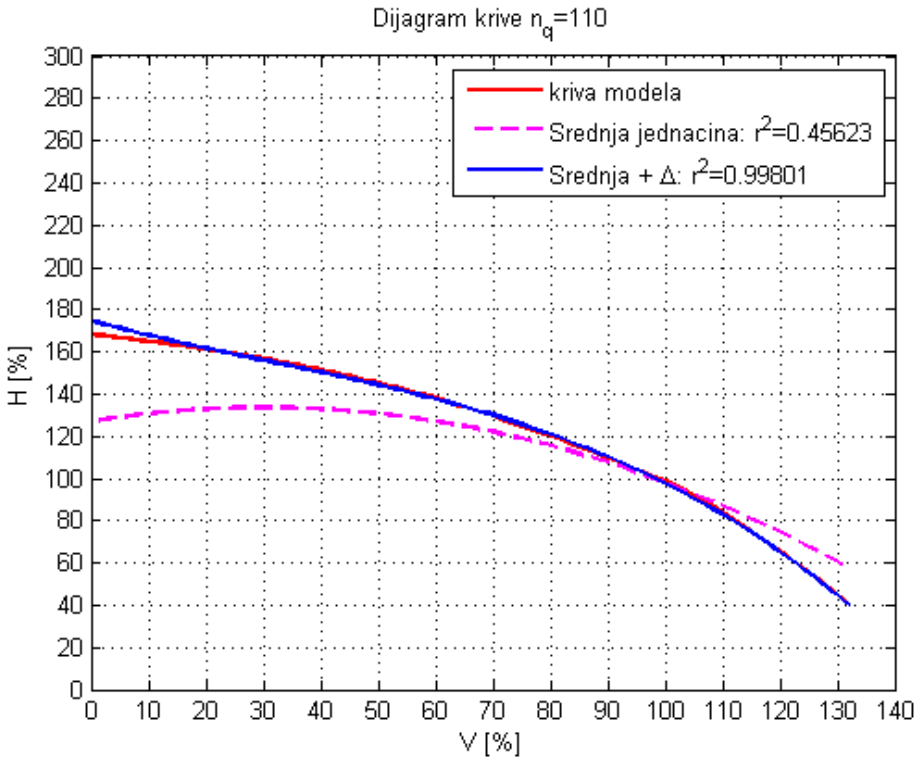
Slika 67. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive b (nq 21) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, i upoređena sa krivom (nq 21) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (3) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 68. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive c (nq 34) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, i upoređena sa krivom (nq 34) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (3) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 69. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive d (nq 71) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, i upoređena sa krivom (nq 71) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (3) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 70. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive e (nq 110) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, i upoređena sa krivom (nq 110) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (3) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.

Prilog za poglavlje - 5.4.3 Numerički model (4) razvijen postupkom regresije u programu Matlab za krive poznate iz klasične literature – primjer Pfleiderer, C. (1961).

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela (4) u programu Matlab:

```
close all, clear all, clc

%% Podaci koji se mogu mijenjati
%  Definisanje polinoma u Delta
W = 3; % polinom Delte
Ww = 3; % polinom koeficijenta
% Novi nq-ovi za testiranje
nqNew = [25 40 65 70 75 85 95 100]; % Ubaciti zeljeni nq

%% Importovanje podataka iz Excel fajla
[~, ~, raw] = xlsread('C:\Users\zdravko.giljen\Documents\MATLAB\13.11.2016
Srednja jednacina Prva2\09.11.2016 Konacni Dijagrami Krive b c d e f
produzene.xlsx','krive 1','A3:J137');
raw(cellfun(@(x) ~isempty(x) && isnumeric(x) && isnan(x),raw)) = {''};
R = cellfun(@(x) ~isnumeric(x) && ~islogical(x),raw); % Find non-numeric
cells
raw(R) = {NaN}; % Replace non-numeric cells
data = reshape([raw{:}],size(raw));
V = data(:,1);
H = data(:,2);
V1 = data(:,3);
H1 = data(:,4);
V2 = data(:,5);
```

```
H2 = data(:,6);
V3 = data(:,7);
H3 = data(:,8);
V4 = data(:,9);
H4 = data(:,10);
clearvars data raw R;

%%%
```

```
        vr1(i,j) = Raz(U,j);
    end
end

vr = [vr1];

%% Rjesavanje koeficijenata

for i = 1:length(opseg)
    koefD(i,:) = polyfit(nq,vr(i,:),W);
    figure(100+i)

plot(nq,vr(i,:),'xr',min(nq):1:max(nq),polyval(koefD(i,:),min(nq):1:max(nq)),
'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('\Delta H'), title(['Vrijednosti za
V=',num2str(opseg(i))])
    legend('\Delta',['Polinom ',num2str(W),' stepena'])
    set(gca,'xTick',[sort(nq)])
    set(gca,'xTickLabel',{'21','34','71','110','220'})
    %set(gca,'xTickLabelRotation',90)
end

for i = 1:W+1
    KoefV(i,:) = polyfit(opseg',koefD(:,i),Ww);
    figure(300+i)

plot(opseg',koefD(:,i),'xr',opseg(1):1:opseg(length(opseg)),polyval(KoefV(i,:
),opseg(1):1:opseg(length(opseg))),'-b'), grid on
    xlabel('Kapacitet V'), ylabel('Koeficijent'), title(['Koeficijent
P=',num2str(i)])
    legend('Koeficijenti',['Polinom ',num2str(Ww),' stepena'])
    xlim([0 140])
end
clc
%% Ispisivanje izgleda konacne jednacine
ispis = 'D%.0d*V^%1.0d + '; % oblik ispisa koeficijenata u polinom reda Ww1
BB = sprintf(ispis,[ 1:1:Ww+1 ; Ww:-1:0]); % ispis koeficijenata u
tekstualnom obliku u polinom reda Ww1
BB = BB(1:end-7);
BB = strrep(BB,'V^1 ','V '); % Izbacivanje stepena 1 uz nq
Sjed = strrep(BB,'D','D%.0d'); % Pronalazenje i dodavanje novog indexa
for i = 1:W+1
    for j = 1:Ww+1
        A(i,j) = i; % Matrica za index koeficijenta u polinom Ww reda
    end
end
B = [W:-1:0]; % Matrica za stepen uz polinom reda Ww
C = [A B']; % Matrica sa indeksima koji idu uz koeficijent i stepenima
BBa = ['[' Sjed ']*nq^%.0d + ']; % Izgled polinoma
Kon = sprintf(BBa,C'); % ispisivanje jednacine
Jednacina = Kon(1:end-7); % izgled polinoma reda Ww (sa polinomom reda Ww1
kojim su izrazeni koeficijenti u polinomu Ww) - izgled jednacine za Delta
Jednacina = strrep(Jednacina,'nq^1 ','nq '); % Izbacivanje stepena 1 uz theta
IsS = 'S1*V^3 + S2*V^2 + S3*V + S4'; % izgled jednacine srednje krive u
teksutalnom obliku
Del = ' + Delta';
disp('Jednacina ima izgled')
disp([IsS Del]) % ispis oblika jednacine
disp('gdje je:')
disp(['Delta = ', Jednacina]) % opis jednacine Delta
disp(' ')
```

```
disp('Izgled cijele jednacine je:')
disp([IsS ' + ' Jednacina]) % ispis cijele jednacine u teksutalnom obliku
disp('Gdje je:') % ispis koeficijenata u srednjoj jednacini
disp(['   S1 = ',num2str(p1)])
disp(['   S2 = ',num2str(p2)])
disp(['   S3 = ',num2str(p3)])
disp(['   S4 = ',num2str(p4)])
% ispis keoeficijenata u polinom reda Ww1
for i = 1:W+1
    for j = 1:Ww+1
        TtT = KoefV(i,j);
        Tttt = sprintf(['   D',num2str(i),num2str(j),' = %.15e'],TtT);
        disp(Tttt)
    end
end
Vnew = Vp;
for i = 1:length(nqNew) % opseg novih nq-ova
    for oo = 1:length(Vnew) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:W+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(KoefV(j,:),Vnew(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta

        end
        Do(oo) = polyval(TTr,nqNew(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1

    end
    D(:,i) = Do'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta

    WHnew(:,i) = Srednja' + D(:,i); % Zbir Srednje jednacine i jednacine
Delta
    % Srednja jednacina je ista

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(400+i)
    plot(Vnew',WHnew(:,i),'-o'), grid on
    xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za novi n_{q}')
    legend(['n_{q}=',num2str(nqNew(i))])
end
% Crtanje svih novih krivih na jednom dijagramu
figure(500)
plot(Vnew',WHnew), grid on
xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za nove n_{q}-ove'), hold on
legendCell = cellstr(num2str(nqNew', 'n_{q}=%-d'));
legend(legendCell)

% Crtanje svih novih kao i realnih dijagrama
figure(501)
plot(Vnew',WHnew,'LineWidth',1), grid on
xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za nove n_{q}-ove'), hold on
legendCell = cellstr(num2str(nqNew', 'n_{q}=%-d'));
hold on
plot(V,H,':k',V1,H1,':b',V2,H2,':g',V3,H3,':c',V4,H4,':m') % Krive sa
dijagrama 1
hold on
title('Dijagram krivih'), xlabel('V [%]'), ylabel('H [%]')
legendCell1 = {'n_{q}=21';'n_{q}=34';'n_{q}=71';'n_{q}=110';'n_{q}=220'};
legend([legendCell; legendCell1])
xlim([0 140]), ylim([0 200])
set(gca,'xTick',0:10:150)
```

```
set(gca,'yTick',0:20:200)

% Crtanje svih novih krivih pojedinacno sa dvije krive modela koje se
% nalaze blizu
nqs = sort(nq);
for i = 1:length(nqNew)
    br1 = find(nqNew(i) <= nqs); % trazenje nq-a koji je veci
    br1 = br1(1);
    br2 = find(nqs(br1) == nq);
    brv = br2(1); % veci nq od zadatog
    br3 = find(nqs(br1-1) == nq);
    brm = br3(1);
    figure(502+i)
    % uslov za crtanje nq-a koji je veci
    if brv <= 5
        plot(VV(:,brv),HH(:,brv),'-b'), hold on
    elseif brv >= 6
        plot(VV1(:,brv-5),HH1(:,brv-5),'-b'), hold on
    end
    % uslov za crtanje nq-a koji je manji
    if brm <= 5
        plot(VV(:,brm),HH(:,brm),'-r'), hold on
    elseif brm >= 6
        plot(VV1(:,brm-5),HH1(:,brm-5),'-r'), hold on
    end
    % crtaje zadatog nq-a
    plot(Vnew',WHnew(:,i),'-g','LineWidth',2), grid on
    xlabel('V'), ylabel('H'), title('Dijagram V - H za novi n_{q}')
    legend(['n_{q}=',num2str(nqs(br1))],['n_{q}=',num2str(nqs(br1-
1))],['n_{q}=',num2str(nqNew(i))])
    xlim([0 140]), ylim([0 300])
    set(gca,'xTick',0:10:150)
    set(gca,'yTick',0:20:300)
end

%% Crtanje dijagrama sa jednacinom i r^2
clear Vp oo j

for i = 1:length(nq)
    % Racunanje r^2 za svako nq provuceno kroz jednacinu
    % Racunanje jednacine kada ubacimo vrijednosti V i nq u jednacinu

    if i <= 5
        Vp = VV(1:o(i),i); % opseg
        Horg = HH(1:o(i),i);
        for oo = 1:length(Vp) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
            for j = 1:W+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
                TTr(j) = polyval(KoefV(j,:),Vp(oo)); % Racunanje polinoma
reda Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od
Theta
            end
            Dor(oo) = polyval(TTr,nq(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1
        end
        Dpr = Dor'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
        Srn = p1*Vp.^3 + p2*Vp.^2 + p3*Vp + p4;
        Htest = Srn + Dpr; % Zbir Srednje jednacine i jednacine Delta

        SStot1 = sum((Srn-mean(Horg)).^2);
        SSres1 = sum((Srn-Horg).^2);
        R2s(i) = 1-SSres1/SStot1;
```

```
        SStot = sum((Htest-mean(Horg)).^2);
        SSres = sum((Htest-Horg).^2);
        R2(i) = 1-SSres/SStot;

    elseif i >= 6
        Vp = VV1(1:o(i),i-5); % opseg
        Horg = HH1(1:o(i),i-5);
        for oo = 1:length(Vp) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
            for j = 1:W+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
                TTr(j) = polyval(KoefV(j,:),Vp(oo)); % Racunanje polinoma
reda Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od
Theta
            end
            Dor(oo) = polyval(TTr,nq(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1
        end
        Dpr = Dor'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
        Srn = p1*Vp.^3 + p2*Vp.^2 + p3*Vp + p4;
        Htest = Srn + Dpr; % Zbir Srednje jednacine i jednacine Delta

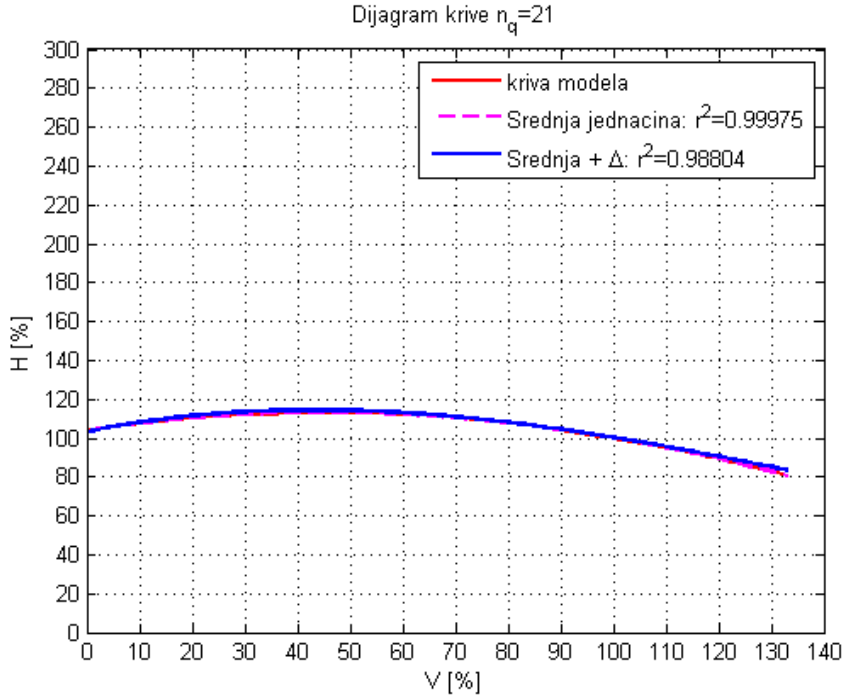
        SStot1 = sum((Srn-mean(Horg)).^2);
        SSres1 = sum((Srn-Horg).^2);
        R2s(i) = 1-SSres1/SStot1;

        SStot = sum((Htest-mean(Horg)).^2);
        SSres = sum((Htest-Horg).^2);
        R2(i) = 1-SSres/SStot;
    end
    figure(600+i)
    plot(Vp,Horg,'-r',Vp,Srn,'--m',Vp,Htest,'-b','LineWidth',2), grid on
    title(['Dijagram krive n_{q}=',num2str(nq(i))]), xlabel('V [%]'),
ylabel('H [%]')
    legend('kriva modela',['Srednja jednacina:
r^{2}=',num2str(R2s(i))],['Srednja + \Delta: r^{2}=',num2str(R2(i))])
    xlim([0 140]), ylim([0 300])
    set(gca,'xTick',0:10:150)
    set(gca,'yTick',0:20:300)

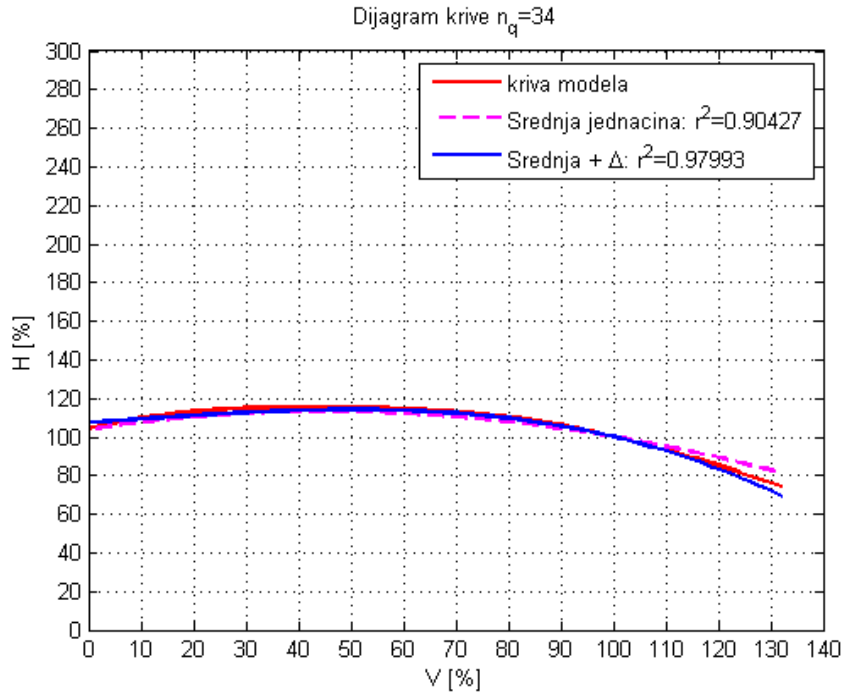
    clear Htest Horg Vp oo Dpr Dor TTr Srn r21 r22 SStot SSres SStot1 SSres1
end

% ispis podataka r^2 za svako nq vezano za srednju krivu i konacnu
% jednacinu
disp(' ')
disp(table(nq',R2s',R2','VariableNames',{'nq' 'r2Srednje' 'r2Final'}))
```

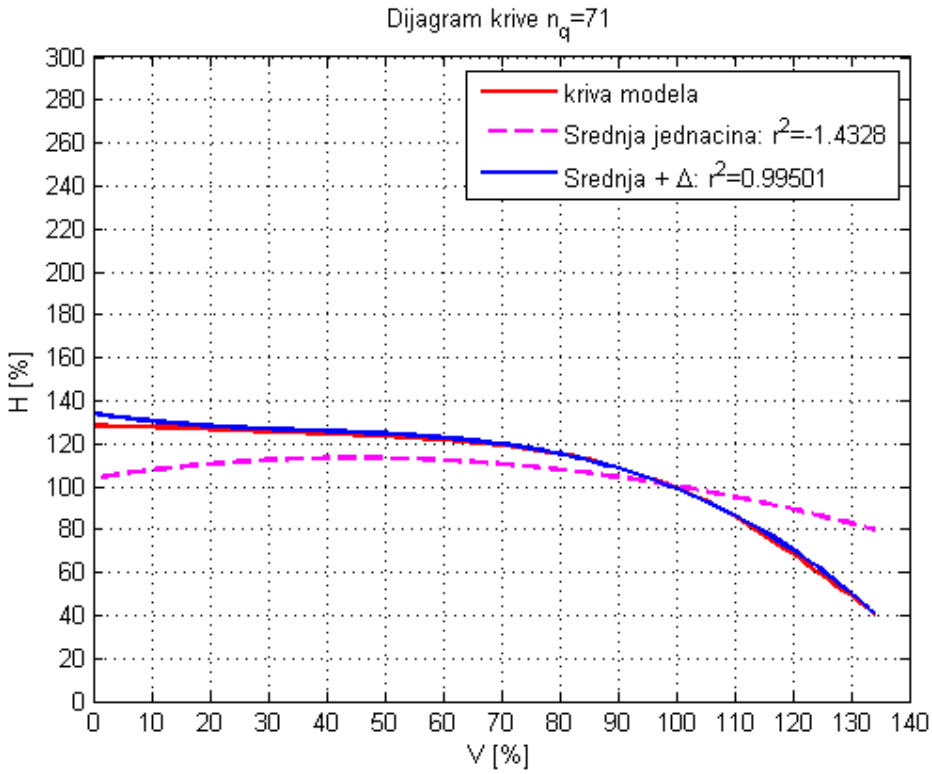
U narednom dijelu teksta prikazan je dio rezultata razvijenog numeričkog modela (4) u programu Matlab na dijagramima sa Slika 73, 74, 75, 76. I može se izvesti sledeći zaključak: da su rezultati dobri i da ohrabljuju da postoji univerzalna analitička zavisnost kojom bi se mogle opisati sve krive sa različitim nq, da te zavisnosti ne zavise od referentne krive i da je potvrđeno jasno postojanje zavisnosti od nq.



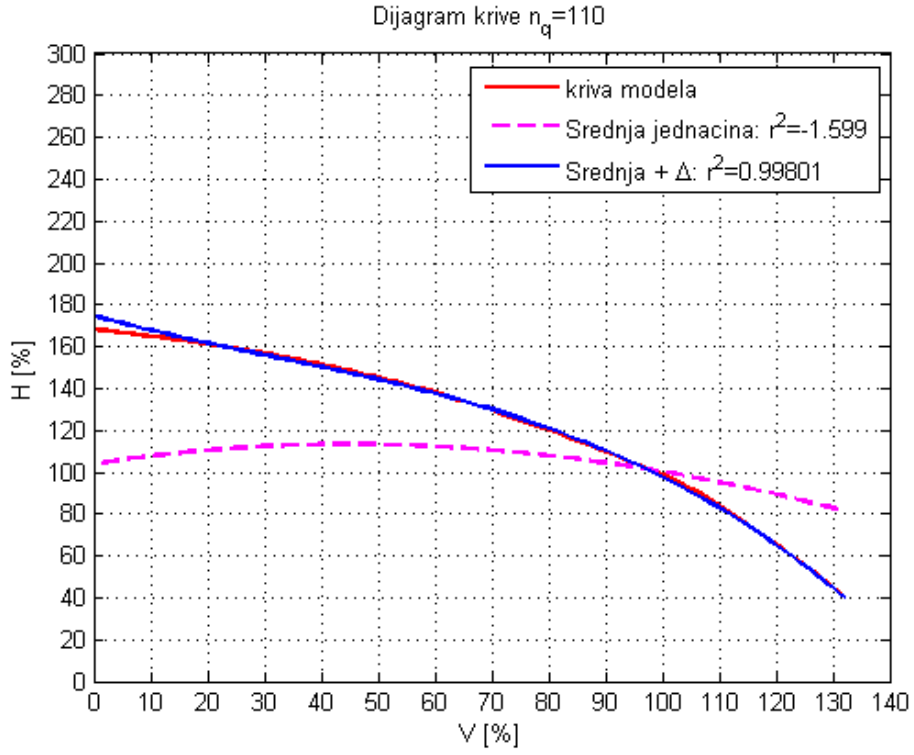
Slika 73. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive b (nq 21) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, i upoređena sa krivom (nq 21) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (4) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 74. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive c (nq 34) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, i upoređena sa krivom (nq 34) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (4) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



Slika 75. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive d (nq 71) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, i upoređena sa krivom (nq 71) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (4) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.



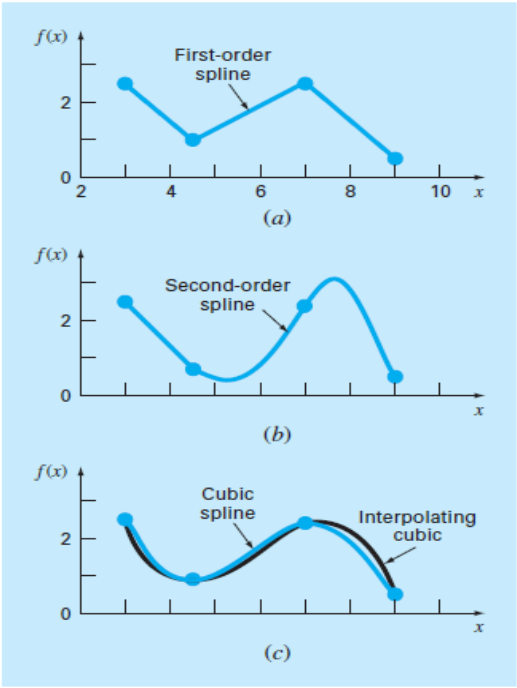
Slika 76. Dijagram sa krivom modela pumpe (krive e (nq 110) (označena na dijagramu crvenom linijom) dobijena očitavanjem podataka sa originalnog dijagrama iz knjige Pfleiderer, C. (1961) – *Die Kreiselpumpen für Flüssigkeiten und Gase*, i upoređena sa krivom (nq 110) (označena plavom linijom) dobijenom iz univerzalne jednačine numeričkog modela (4) i srednjom krivom (označena isprekidanom linijom), sa izračunatom tačnosti r^2.

Prilozi

Prilog – P5 Interpolacija (splajn)

Kvadratni splajn

Kako bi se osiguralo da su *m*-ti izvodi neprekidni na čvorovima, mora se koristiti splajn najmanje od *m* + 1 reda. Polinomi trećeg reda ili kubni splajn koje obezbeđuju kontinuirani prvi i drugi izvod se najčešće koriste u praksi. Iako izvodi trećeg i višeg reda mogu biti isprekidani kada se koriste kubni splajnovi, oni obično ne mogu se otkriti vizuelno i samim tim se ignorišu.



Slika 1. Splajn fitovanje - uklapanje kompleta od četiri tačke. (*a*) Linearni splajn, (*b*) Kvadratni splajn, i (*c*) Kubni splajn, sa kubnom interpolacijom polinoma je iscrtan.

Pošto je izvod kubnih splajnova donekle uključen, izabrali smo da ih uključimo u narednom dijelu. Mi smo se odlučili da prvo ilustrujemo koncept interpolacije pomoću splajna drugog reda. Ovi "kvadratni splajnovi" imaju stalne prve izvode na čvorovima. Iako kvadratni splajnovi ne obezbeđuju jednake druge izvode na čvorovima, oni lijepo posluže da se pokaže opšta procedura za razvoj splajnova višeg reda.

Cilj kvadratnog splajna je izvod polinoma drugog reda za svaki interval između podataka tačaka. Polinomi za svaki interval mogu biti predstavljeni generalno kao

$$f_i(x) = a_i x^2 + b_i x + c_i \tag{1}$$

Sl.2 - uključena je da pomogne da se razjasni zapis. Za $n + 1$ podataka tačaka ($i = 0, 1, 2, \ldots, n$), nalazi se n intervala i shodno tome, $3n$ nepoznatih konstanti (a's, b's, i c's) da se procijene. Stoga, $3n$ jednačina ili uslova koji su propisani za procjenu nepoznatih. Su:

1. *Vrijednosti funkcija susjednih polinoma moraju biti jednake na unutrašnjim čvorovima*. Ovo stanje se može predstaviti kao

$$a_{i-1}x_{i-1}^2 + b_{i-1}x_{i-1} + c_{i-1} = f(x_{i-1}) \tag{2}$$

$$a_i x_{i-1}^2 + b_i x_{i-1} + c_i = f(x_{i-1}) \tag{3}$$

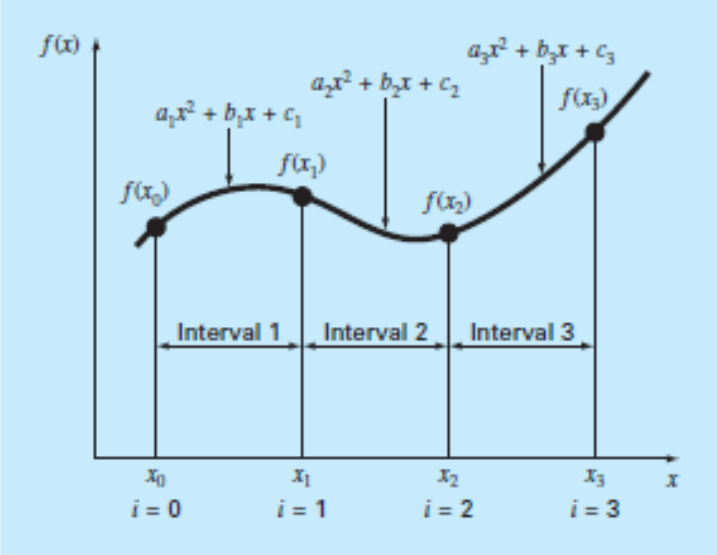
za $i = 2$ do n. Pošto se samo unutrašnji čvorovi koriste, jednačine (2) i (3) svaka pruža n - 1 uslova za ukupno $2n$ - 2 uslova.

2. Prva i poslednja funkcija moraju da prođu kroz krajnje tačke. Ovo dodaje još dvije dodatne jednačine:

$$a_1 x_0^2 + b_1 x_0 + c_1 = f(x_0) \tag{4}$$

$$a_n x_n^2 + b_n x_n + c_n = f(x_n) \tag{5}$$

za ukupno $2n - 2 + 2 = 2n$ uslova.



Slika 2. Notacija se koristi za izvođenje kvadratnog splajna. Vidi se da postoji n intervala i $n + 1$ podataka tačaka. Prikazan je primjer za $n = 3$.

3. *Prvi izvodi na unutrašnjim čvorovima moraju biti jednaki.* Prvi izvod jednačine (1) je

$$f'(x) = 2ax + b$$

Dakle, stanje može biti predstavljeno generalno kao

$$2a_{i-1}x_{i-1} + b_{i-1} = 2a_i x_{i-1} + b_i \tag{6}$$

za $i = 2$ do n. Ovo obezbeđuje druge $n - 1$ uslove za ukupno $2n + n - 1 = 3n - 1$. Zato što imamo $3n$ nepoznatih, mi smo jedan uslov kratki. Osim ako imamo neke dodatne informacije u vezi sa funkcijama ili njihovih izvodima, moramo napraviti proizvoljan izbor za uspješno izračunavanje konstanti. Iako postoji veliki broj različitih izbora koji se mogu napraviti, izdvajamo sledeće:

4. *Pretpostavimo da je drugi izvod nula na prvoj tački*. Pošto je drugi izvod jednačine (1) , $2a_i$, ovo stanje može biti izražena matematički kao

$$a_1 = 0 \tag{7}$$

Vizuelno tumačenje ovog stanja je da će prve dvije tačke biti povezane pravom linijom.

17 Modela Pumpnih Turbina - Wh i Wm

KIna - nq=17.53 - Otvor - 26.8 ˚

Theta	Wh	Theta	Wm
37.31148	0.295564	37.31148	0.427432
41.74067	0.396368	41.74067	0.475641
45	0.5	45	0.5
63.22059	0.875669	63.22059	0.552345
75.67185	1.056729	75.67185	0.471464
85.39445	1.175031	85.39445	0.451935
109.3482	1.107526	109.3482	0.340777
119.8481	1.068513	119.8481	0.394528
130.0848	0.986998	130.0848	0.516276
138.4366	0.925444	138.4366	0.626454
142.1935	0.940221	142.1935	0.708782
147.1152	0.892524	147.1152	0.768944
154.8995	0.851285	154.8995	0.890575
159.6836	0.789312	159.6836	0.910745
162.201	0.785829	162.201	0.967174
168.853	0.707235	168.853	0.979248
170.6378	0.693075	170.6378	0.980967
174.6275	0.663553	174.6275	0.974912
177.4247	0.61124	177.4247	0.940369
179.492	0.595055	179.492	0.933779
180.508	0.595055	180.508	0.933779
184.9271	0.558351	184.9271	0.884771
187.747	0.537252	187.747	0.851337
189.5229	0.51793	189.5229	0.812752
191.8429	0.510077	191.8429	0.792581
195.2208	0.509478	195.2208	0.775975
200.5115	0.480011	200.5115	0.731094
203.3177	0.474367	203.3177	0.686008
205.7693	0.456184	205.7693	0.638657
207.3499	0.443773	207.3499	0.600801
210.7299	0.427414	210.7299	0.52276
213.7005	0.414257	213.7005	0.465243
216.6129	0.4004	216.6129	0.41272
218.7844	0.392366	218.7844	0.36822
220.6859	0.388448	220.6859	0.340639
222.5664	0.383756	222.5664	0.309957
224.2231	0.383369	224.2231	0.289001
225.8477	0.386548	225.8477	0.270584
229.0577	0.399292	229.0577	0.215003
231.6787	0.414633	231.6787	0.159474

235.5415	0.441175	235.5415	0.122172
237.5609	0.453766	237.5609	0.090753
241.4144	0.487635	241.4144	0.03751
245.9885	0.53649	245.9885	0
250.1316	0.584745	250.1316	-0.03823
253.8921	0.621784	253.8921	-0.07174
260.4197	0.667515	260.4197	-0.11296
264.7099	0.688541	264.7099	-0.1536
271.7918	0.712753	271.7918	-0.24124
276.2849	0.713185	276.2849	-0.30722
277.1671	0.709214	277.1671	-0.3437
278.4522	0.698037	278.4522	-0.38661
284.7692	0.584885	284.7692	-0.53989
285.9988	0.5023	285.9988	-0.61049
285.5939	0.435368	285.5939	-0.6631

Kina - nq=20.73 - Otvor - 24 mm

Theta	Wh	Theta	Wm
33.10718	0.226375	33.10718	0.362608
35.22942	0.270203	35.22942	0.400182
36.98839	0.308307	36.98839	0.432602
38.96204	0.35337	38.96204	0.467271
40.8988	0.400096	40.8988	0.489616
42.76508	0.446304	42.76508	0.496065
45	0.5	45	0.5
48.30985	0.575185	48.30985	0.521272
53.26504	0.681924	53.26504	0.578033
58.99428	0.798062	58.99428	0.622425
64.24354	0.896777	64.24354	0.609107
71.09365	0.993381	71.09365	0.589537
78.5828	1.053545	78.5828	0.533176
84.60549	1.102874	84.60549	0.435746
91.98234	1.171716	91.98234	0.361622
102.1065	1.182531	102.1065	0.384142
111.7348	1.09627	111.7348	0.40388
120.5018	0.96593	120.5018	0.392001
126.8815	0.921008	126.8815	0.44901
132.4299	0.872333	132.4299	0.506078
137.3053	0.820709	137.3053	0.557796
141.4826	0.778967	141.4826	0.611726
145.1271	0.752092	145.1271	0.672339
148.4993	0.739928	148.4993	0.740499
151.8192	0.741017	151.8192	0.815991
155.2298	0.744487	155.2298	0.890285
158.7844	0.737478	158.7844	0.949402
162.5291	0.72307	162.5291	0.990484
166.5039	0.709166	166.5039	1.016961
170.565	0.692351	170.565	1.027873
174.5649	0.669906	174.5649	1.025161
178.4282	0.645669	178.4282	1.017504
182.1336	0.619469	182.1336	1.00539
185.6924	0.589647	185.6924	0.983431
189.1679	0.556549	189.1679	0.944521
192.4191	0.521445	192.4191	0.900171
195.3996	0.488588	195.3996	0.864629
198.5624	0.47346	198.5624	0.826139
201.2237	0.478889	201.2237	0.788753
203.8281	0.484438	203.8281	0.748172
206.6357	0.483177	206.6357	0.701801
209.5428	0.475746	209.5428	0.65197
212.4491	0.464421	212.4491	0.60091
215.2951	0.451892	215.2951	0.549917
218.0487	0.441184	218.0487	0.49966

220.6925	0.434968	220.6925	0.450563
223.289	0.43309	223.289	0.402951
225.9361	0.434641	225.9361	0.356748
228.6852	0.441292	228.6852	0.312052
231.531	0.456037	231.531	0.268499
234.3557	0.474819	234.3557	0.221683
237.0047	0.490734	237.0047	0.167529
239.6141	0.505369	239.6141	0.108347
242.6275	0.527146	242.6275	0.047783
246.5995	0.566039	246.5995	-0.01087
251.5879	0.621935	251.5879	-0.06774
256.7592	0.676272	256.7592	-0.13669
261.1575	0.713741	261.1575	-0.22523
264.9081	0.738088	264.9081	-0.32416
268.6795	0.756433	268.6795	-0.42639
273.1678	0.771389	273.1678	-0.52579
278.2822	0.775751	278.2822	-0.61531
283.3887	0.761645	283.3887	-0.6894
287.7391	0.728746	287.7391	-0.74591
290.8681	0.686293	290.8681	-0.78846
292.8742	0.645027	292.8742	-0.82461
294.0015	0.609767	294.0015	-0.86014
294.7411	0.579206	294.7411	-0.89417
295.3858	0.551634	295.3858	-0.92532
295.8456	0.527058	295.8456	-0.95476
296.0335	0.505511	296.0335	-0.98354
296.1077	0.485825	296.1077	-1.01056

Kina - nq=24.34 - Otvor - 24 mm

Theta	Wh	Theta	Wm
32.49468	0.206636	32.49468	0.344393
36.50612	0.297388	36.50612	0.416343
45	0.5	45	0.5
86.66713	1.20591	86.66713	0.643152
125.2854	0.995368	125.2854	0.530863
137.3644	0.867384	137.3644	0.607169
146.2655	0.761583	146.2655	0.685424
153.1824	0.684115	153.1824	0.752526
158.7924	0.63337	158.7924	0.785378
163.6181	0.601562	163.6181	0.822135
168.0617	0.575287	168.0617	0.843754
172.2845	0.545236	172.2845	0.854204
180	0.477005	180	0.810909
186.7906	0.422931	186.7906	0.747178
193.1996	0.394316	193.1996	0.688739
199.5096	0.374873	199.5096	0.624789
205.1304	0.34098	205.1304	0.534201
211.2184	0.32505	211.2184	0.444235
214.8343	0.326275	214.8343	0.38283
222.2184	0.323284	222.2184	0.269403
240.6219	0.443095	240.6219	0
274.8562	0.649508	274.8562	-0.32908
283.9423	0.581507	283.9423	-0.54274
292.5857	0.402937	292.5857	-0.73872
297.8331	0.327415	297.8331	-0.80762

USA - nq=24.8 - Otvor - 26 mm

Theta	Wh	Theta	Wm
30	0.1039	30	0.289
31	0.1323	31	0.3158
32	0.1601	32	0.3386
33	0.1873	33	0.3591
34	0.215	34	0.3778
35	0.2392	35	0.3966
36	0.2644	36	0.4147
37	0.2911	37	0.4321
38	0.317	38	0.4491
39	0.3413	39	0.4689
40	0.3653	40	0.4868
41	0.3902	41	0.4958
42	0.4171	42	0.4976
43	0.4454	43	0.4989
44	0.4735	44	0.4997
45	0.5	45	0.5
46	0.5246	46	0.479
47	0.5476	47	0.4474
48	0.5688	48	0.4339
49	0.5887	49	0.4229
50	0.608	50	0.4145
51	0.6272	51	0.4098
52	0.6468	52	0.4094
53	0.6667	53	0.4116
54	0.6867	54	0.4157
55	0.7066	55	0.421
56	0.7263	56	0.4272
57	0.7457	57	0.4336
58	0.7645	58	0.44
59	0.7829	59	0.447
60	0.801	60	0.4551
61	0.8188	61	0.4641
62	0.8363	62	0.4738
63	0.8538	63	0.4842
64	0.871	64	0.495
65	0.8883	65	0.5061
66	0.9054	66	0.5173
67	0.9227	67	0.5286
68	0.9399	68	0.5397
69	0.9574	69	0.5506
70	0.975	70	0.5612
71	0.9923	71	0.5721
72	1.0109	72	0.5839
73	1.0309	73	0.5966
74	1.0513	74	0.6096

75	1.0714	75	0.6226
76	1.0904	76	0.635
77	1.1074	77	0.6464
78	1.1216	78	0.6561
79	1.1321	79	0.6638
80	1.1382	80	0.6689
81	1.1403	81	0.6717
82	1.1421	82	0.6742
83	1.1438	83	0.6767
84	1.1454	84	0.679
85	1.1469	85	0.6813
86	1.1484	86	0.6834
87	1.1497	87	0.6854
88	1.1509	88	0.6873
89	1.1521	89	0.6891
90	1.1532	90	0.6907
91	1.1541	91	0.6923
92	1.1551	92	0.6937
93	1.1559	93	0.6951
94	1.1566	94	0.6963
95	1.1573	95	0.6974
96	1.1579	96	0.6984
97	1.1584	97	0.6993
98	1.1588	98	0.7
99	1.1592	99	0.7007
100	1.1595	100	0.7012
101	1.1598	101	0.7017
102	1.1599	102	0.702
103	1.16	103	0.7022
104	1.1601	104	0.7022
105	1.1596	105	0.7022
106	1.1576	106	0.702
107	1.1543	107	0.7018
108	1.1498	108	0.7014
109	1.1442	109	0.701
110	1.1378	110	0.7005
111	1.1307	111	0.7
112	1.1231	112	0.6995
113	1.115	113	0.699
114	1.1068	114	0.6986
115	1.0985	115	0.6982
116	1.0903	116	0.6978
117	1.0824	117	0.6976
118	1.075	118	0.6975
119	1.0678	119	0.6976
120	1.0604	120	0.6983
121	1.0526	121	0.6994

122	1.0446	122	0.7009
123	1.0365	123	0.7028
124	1.0284	124	0.7049
125	1.0204	125	0.7073
126	1.0125	126	0.7098
127	1.0048	127	0.7124
128	0.9975	128	0.7163
129	0.9903	129	0.7212
130	0.9832	130	0.7267
131	0.9758	131	0.7324
132	0.968	132	0.7378
133	0.9595	133	0.7426
134	0.9499	134	0.7467
135	0.9396	135	0.7506
136	0.9291	136	0.7546
137	0.9193	137	0.7592
138	0.9106	138	0.7649
139	0.9035	139	0.773
140	0.8974	140	0.7843
141	0.8915	141	0.7966
142	0.8851	142	0.8076
143	0.877	143	0.8156
144	0.8668	144	0.8219
145	0.8562	145	0.8277
146	0.847	146	0.8343
147	0.8408	147	0.8432
148	0.8364	148	0.8557
149	0.8327	149	0.8697
150	0.8287	150	0.8829
151	0.8246	151	0.8949
152	0.8204	152	0.9066
153	0.8159	153	0.9178
154	0.8107	154	0.9286
155	0.8049	155	0.9388
156	0.7987	156	0.9493
157	0.7922	157	0.9605
158	0.7853	158	0.9723
159	0.7782	159	0.9838
160	0.7708	160	0.9939
161	0.7627	161	1.0028
162	0.7558	162	1.0119
163	0.7517	163	1.0231
164	0.7488	164	1.0359
165	0.7456	165	1.0452
166	0.7411	166	1.0506
167	0.736	167	1.0545
168	0.7317	168	1.0554

169	0.728	169	1.0554
170	0.7243	170	1.0554
171	0.7201	171	1.0538
172	0.7156	172	1.0488
173	0.7107	173	1.0433
174	0.7052	174	1.0371
175	0.6993	175	1.0304
176	0.6931	176	1.0237
177	0.6864	177	1.0168
178	0.6793	178	1.0097
179	0.6719	179	1.0023
180	0.6641	180	0.9943
181	0.656	181	0.9851
182	0.6475	182	0.975
183	0.6385	183	0.9642
184	0.629	184	0.9527
185	0.6196	185	0.9409
186	0.6102	186	0.9289
187	0.6	187	0.9159
188	0.5885	188	0.9011
189	0.5778	189	0.8881
190	0.5679	190	0.8768
191	0.5601	191	0.87
192	0.5549	192	0.8672
193	0.5496	193	0.864
194	0.5433	194	0.8579
195	0.5367	195	0.8499
196	0.531	196	0.8402
197	0.5253	197	0.8291
198	0.5193	198	0.8155
199	0.513	199	0.8005
200	0.5064	200	0.7844
201	0.4998	201	0.7679
202	0.4933	202	0.7512
203	0.4865	203	0.7336
204	0.4791	204	0.7149
205	0.4714	205	0.695
206	0.4632	206	0.674
207	0.4547	207	0.6532
208	0.4463	208	0.6332
209	0.4386	209	0.6157
210	0.4301	210	0.5967
211	0.4204	211	0.5752
212	0.4141	212	0.556
213	0.4106	213	0.5379
214	0.4104	214	0.5203
215	0.4102	215	0.5024

216	0.4091	216	0.4815
217	0.4069	217	0.4594
218	0.4047	218	0.441
219	0.4022	219	0.4241
220	0.3988	220	0.405
221	0.3949	221	0.3848
222	0.3925	222	0.3665
223	0.3907	223	0.3493
224	0.3888	224	0.3324
225	0.3867	225	0.3158
226	0.3845	226	0.2966
227	0.3841	227	0.2784
228	0.39	228	0.2674
229	0.3986	229	0.256
230	0.4057	230	0.2334
231	0.4124	231	0.2032
232	0.4202	232	0.185
233	0.4287	233	0.17
234	0.4377	234	0.1574
235	0.4471	235	0.1466
236	0.4566	236	0.1367
237	0.4661	237	0.1272
238	0.4755	238	0.1172
239	0.4846	239	0.1061
240	0.4932	240	0.0932
241	0.5014	241	0.078
242	0.5094	242	0.0618
243	0.5169	243	0.0463
244	0.5239	244	0.0322
245	0.5306	245	0.0184
246	0.5372	246	0.0048
247	0.5436	247	-0.0085
248	0.5498	248	-0.0215
249	0.5558	249	-0.0342
250	0.5617	250	-0.0465
251	0.5674	251	-0.0583
252	0.573	252	-0.0698
253	0.5784	253	-0.0808
254	0.5837	254	-0.0913
255	0.5888	255	-0.1013
256	0.594	256	-0.1108
257	0.5994	257	-0.1198
258	0.6048	258	-0.1285
259	0.6101	259	-0.1369
260	0.6153	260	-0.145
261	0.6202	261	-0.1529
262	0.6248	262	-0.1606

263	0.6289	263	-0.1683
264	0.6325	264	-0.1759
265	0.6354	265	-0.1836
266	0.6376	266	-0.1913
267	0.6391	267	-0.1986
268	0.6406	268	-0.2047
269	0.6419	269	-0.2105
270	0.6429	270	-0.2168
271	0.6437	271	-0.2247
272	0.644	272	-0.2351
273	0.6437	273	-0.2546
274	0.6425	274	-0.2925
275	0.6405	275	-0.3401
276	0.6381	276	-0.3877
277	0.6354	277	-0.4259
278	0.6326	278	-0.4489
279	0.6292	279	-0.4653
280	0.6247	280	-0.4803
281	0.6191	281	-0.4987
282	0.6095	282	-0.5266
283	0.5959	283	-0.5538
284	0.5803	284	-0.5793
285	0.5633	285	-0.6047
286	0.5456	286	-0.6314
287	0.5264	287	-0.6598
288	0.5054	288	-0.6889
289	0.4828	289	-0.7182
290	0.4579	290	-0.7477
291	0.4299	291	-0.7777
292	0.3845	292	-0.8366
293	0.3358	293	-0.9151
294	0.279	294	-0.9706
295	0.2089	295	-1.012
296	0.0658	296	-1.0447
297	0.011	297	-1.0724
298	-0.0906	298	-1.0973
299	-0.1347	299	-1.1206
300	-0.1584	300	-1.1431

Kina - nq=26.24 - Otvor - 17.5°

Theta	Wh	Theta	Wm
41.73644	0.380027	41.73644	0.458759
43.12756	0.435401	43.12756	0.47947
43.90289	0.467668	43.90289	0.490104
45	0.5	45	0.5
46.456	0.538132	46.456	0.511481
48.03568	0.580127	48.03568	0.522478
49.74962	0.625003	49.74962	0.531882
51.67059	0.672047	51.67059	0.538842
53.87671	0.719647	53.87671	0.545967
56.32001	0.754528	56.32001	0.557326
59.08353	0.799926	59.08353	0.564158
61.58734	0.85693	61.58734	0.558363
64.31589	0.909889	64.31589	0.550292
67.42633	0.963882	67.42633	0.536188
70.8377	1.009072	70.8377	0.51448
74.2808	1.042081	74.2808	0.485876
77.75987	1.066202	77.75987	0.448958
81.27481	1.082695	81.27481	0.406129
84.97681	1.092516	84.97681	0.361942
89.29054	1.097264	89.29054	0.331657
93.08363	1.100583	93.08363	0.328422
96.15931	1.101526	96.15931	0.334847
99.99172	1.102839	99.99172	0.342698
103.3009	1.105455	103.3009	0.355183
107.0268	1.110528	107.0268	0.379703
110.5687	1.108263	110.5687	0.401223
114.0746	1.098149	114.0746	0.42138
117.7017	1.08326	117.7017	0.448781
121.1129	1.068138	121.1129	0.484561
124.3137	1.05567	124.3137	0.527784
127.3885	1.048427	127.3885	0.579564
130.5542	1.047742	130.5542	0.643865
133.6483	1.052814	133.6483	0.715116
136.3634	1.060089	136.3634	0.781235
139.3431	1.068979	139.3431	0.854229
141.9468	1.076495	141.9468	0.916873
144.7847	1.083418	144.7847	0.981994
147.5249	1.088206	147.5249	1.040416
150.4018	1.093401	150.4018	1.098531
153.0751	1.099434	153.0751	1.151705
155.7562	1.107259	155.7562	1.204083
158.4169	1.113411	158.4169	1.250849
161.073	1.116471	161.073	1.289342
163.9379	1.114292	163.9379	1.319273
166.6194	1.108145	166.6194	1.336919

169.2798	1.097532	169.2798	1.345611
171.9032	1.084038	171.9032	1.347244
174.4824	1.06877	174.4824	1.343444
177.0168	1.052446	177.0168	1.335284
179.5068	1.036408	179.5068	1.324441
182.0883	1.020254	182.0883	1.310902
184.564	1.005137	184.564	1.295752
187.0061	0.988855	187.0061	1.277217
189.4062	0.969832	189.4062	1.254038
191.7447	0.94637	191.7447	1.224909
193.8225	0.919839	193.8225	1.192189
195.9441	0.887281	195.9441	1.152123
197.973	0.85283	197.973	1.108732
199.9272	0.818863	199.9272	1.063845
201.8406	0.787745	201.8406	1.019119
203.8335	0.76005	203.8335	0.973059
205.9588	0.735912	205.9588	0.92486
207.9024	0.716724	207.9024	0.880147
209.7366	0.698907	209.7366	0.835879
211.7581	0.677193	211.7581	0.784879
213.4634	0.654685	213.4634	0.740807
215.1249	0.629029	215.1249	0.6976
216.7959	0.606004	216.7959	0.655763
218.5173	0.592449	218.5173	0.614676
220.4359	0.579197	220.4359	0.567318
222.0514	0.562183	222.0514	0.525073
223.9671	0.551309	223.9671	0.479985
225.8834	0.538872	225.8834	0.435692
227.616	0.527593	227.616	0.397463
229.4078	0.51538	229.4078	0.357236
231.193	0.503687	231.193	0.318321
233.3707	0.508653	233.3707	0.273013
235.5894	0.523472	235.5894	0.229221
237.9565	0.530565	237.9565	0.185597
240.3948	0.538553	240.3948	0.14433
242.8887	0.551909	242.8887	0.107795
245.3966	0.565748	245.3966	0.077418
247.9508	0.581586	247.9508	0.048462
250.5572	0.599034	250.5572	0.023145
253.0637	0.616267	253.0637	0.000519
255.6947	0.640057	255.6947	-0.0206
258.2073	0.662187	258.2073	-0.04164
261.1577	0.685778	261.1577	-0.06964
263.7912	0.703481	263.7912	-0.10142
266.5718	0.724015	266.5718	-0.13283
269.6105	0.744086	269.6105	-0.16766
272.7865	0.754379	272.7865	-0.21715

275.6705	0.746332	275.6705	-0.27585
278.3382	0.72151	278.3382	-0.34202
280.6251	0.688468	280.6251	-0.40683
282.8641	0.649294	282.8641	-0.47771
284.3779	0.608639	284.3779	-0.53221
285.4155	0.569134	285.4155	-0.57832
286.1011	0.528323	286.1011	-0.6137
286.5346	0.495961	286.5346	-0.63857
286.8314	0.466903	286.8314	-0.65767
286.8865	0.441433	286.8865	-0.66088
287.1504	0.329428	287.1504	-0.65936

Srbija - nq=27 - Otvor - 24 mm

Theta	Wh	Theta	Wm
30	0.0907	30	0.2536
31	0.1115	31	0.2734
32	0.1354	32	0.2984
33	0.1586	33	0.3205
34	0.1806	34	0.3436
35	0.2055	35	0.3671
36	0.234	36	0.3953
37	0.2649	37	0.4136
38	0.3027	38	0.4256
39	0.3381	39	0.4361
40	0.3721	40	0.4465
41	0.3989	41	0.4613
42	0.423	42	0.477
43	0.4479	43	0.4879
44	0.474	44	0.4942
45	0.5	45	0.5
46	0.5251	46	0.5081
47	0.5499	47	0.5164
48	0.5759	48	0.5207
49	0.6041	49	0.5024
50	0.6372	50	0.4618
51	0.6701	51	0.4214
52	0.7001	52	0.3908
53	0.7275	53	0.3687
54	0.7505	54	0.3674
55	0.7733	55	0.3684
56	0.7961	56	0.3703
57	0.8189	57	0.3728
58	0.8414	58	0.3759
59	0.8637	59	0.3795
60	0.8854	60	0.3835
61	0.9065	61	0.3878
62	0.9269	62	0.3923
63	0.9464	63	0.3968
64	0.965	64	0.4013
65	0.9824	65	0.4058
66	0.9985	66	0.41
67	1.0133	67	0.4139
68	1.0266	68	0.4174
69	1.0382	69	0.4205
70	1.0481	70	0.4229
71	1.056	71	0.4246
72	1.0619	72	0.4256
73	1.0659	73	0.4257
74	1.0694	74	0.4257

75	1.0729	75	0.4256
76	1.0762	76	0.4254
77	1.0795	77	0.4253
78	1.0826	78	0.4251
79	1.0856	79	0.4248
80	1.0885	80	0.4245
81	1.0913	81	0.4242
82	1.0941	82	0.4238
83	1.0966	83	0.4234
84	1.0991	84	0.4229
85	1.1015	85	0.4224
86	1.1038	86	0.4219
87	1.1059	87	0.4213
88	1.1079	88	0.4207
89	1.1099	89	0.42
90	1.1117	90	0.4193
91	1.1133	91	0.4185
92	1.1149	92	0.4178
93	1.1164	93	0.4169
94	1.1177	94	0.4161
95	1.1189	95	0.4151
96	1.12	96	0.4142
97	1.121	97	0.4132
98	1.1218	98	0.4122
99	1.1225	99	0.4111
100	1.1231	100	0.41
101	1.1236	101	0.4088
102	1.124	102	0.4076
103	1.1242	103	0.4064
104	1.1243	104	0.4051
105	1.1241	105	0.4032
106	1.1234	106	0.3997
107	1.1221	107	0.395
108	1.1203	108	0.3899
109	1.1183	109	0.385
110	1.116	110	0.381
111	1.1136	111	0.3786
112	1.1111	112	0.3782
113	1.1078	113	0.3785
114	1.1038	114	0.3792
115	1.0991	115	0.3802
116	1.094	116	0.3814
117	1.0886	117	0.3828
118	1.0831	118	0.3843
119	1.0777	119	0.3858
120	1.0725	120	0.3874
121	1.0673	121	0.3893

122	1.0622	122	0.3915
123	1.0569	123	0.3941
124	1.0515	124	0.397
125	1.0457	125	0.4002
126	1.0396	126	0.4038
127	1.033	127	0.4077
128	1.0259	128	0.4119
129	1.018	129	0.4171
130	1.0092	130	0.4236
131	0.9998	131	0.431
132	0.9897	132	0.4391
133	0.9792	133	0.4477
134	0.9682	134	0.4566
135	0.957	135	0.4654
136	0.9456	136	0.4739
137	0.9333	137	0.4824
138	0.9199	138	0.491
139	0.9061	139	0.5
140	0.8922	140	0.5093
141	0.879	141	0.5191
142	0.8667	142	0.5296
143	0.8549	143	0.5416
144	0.8435	144	0.5542
145	0.8324	145	0.5664
146	0.8215	146	0.577
147	0.8108	147	0.5862
148	0.8002	148	0.5945
149	0.7899	149	0.6024
150	0.7802	150	0.6104
151	0.7711	151	0.6187
152	0.7624	152	0.6272
153	0.7538	153	0.6355
154	0.7459	154	0.6442
155	0.7391	155	0.6534
156	0.7338	156	0.6636
157	0.7299	157	0.6759
158	0.7269	158	0.6896
159	0.7238	159	0.7033
160	0.72	160	0.7156
161	0.7148	161	0.7265
162	0.708	162	0.7381
163	0.7	163	0.7482
164	0.6912	164	0.7544
165	0.682	165	0.7556
166	0.6715	166	0.7558
167	0.6599	167	0.756
168	0.6478	168	0.7561

169	0.6354	169	0.7561
170	0.6229	170	0.7556
171	0.6098	171	0.7526
172	0.5962	172	0.7476
173	0.5826	173	0.7415
174	0.5694	174	0.7354
175	0.5567	175	0.7297
176	0.5439	176	0.7234
177	0.5313	177	0.7166
178	0.519	178	0.7095
179	0.5075	179	0.7025
180	0.4969	180	0.6957
181	0.4871	181	0.6892
182	0.4777	182	0.6828
183	0.4687	183	0.6765
184	0.4601	184	0.6702
185	0.4519	185	0.6639
186	0.4441	186	0.6574
187	0.4367	187	0.6509
188	0.4296	188	0.6441
189	0.4232	189	0.6372
190	0.4174	190	0.6301
191	0.4117	191	0.6227
192	0.4057	192	0.6148
193	0.3989	193	0.6061
194	0.393	194	0.5971
195	0.3881	195	0.5884
196	0.3837	196	0.5795
197	0.3795	197	0.5703
198	0.3755	198	0.5608
199	0.3717	199	0.5511
200	0.3681	200	0.5414
201	0.3646	201	0.5313
202	0.3611	202	0.5208
203	0.3574	203	0.5098
204	0.3536	204	0.4981
205	0.3492	205	0.4854
206	0.3438	206	0.4708
207	0.3384	207	0.4553
208	0.3341	208	0.44
209	0.3317	209	0.426
210	0.33	210	0.4126
211	0.329	211	0.3997
212	0.3291	212	0.3874
213	0.3299	213	0.3758
214	0.3305	214	0.3637
215	0.33	215	0.3501

216	0.3291	216	0.3359
217	0.329	217	0.3232
218	0.3293	218	0.3122
219	0.3296	219	0.3002
220	0.3294	220	0.2833
221	0.3292	221	0.2645
222	0.3304	222	0.251
223	0.3333	223	0.2392
224	0.3365	224	0.2269
225	0.3406	225	0.2144
226	0.3451	226	0.2025
227	0.3502	227	0.1917
228	0.3559	228	0.1805
229	0.362	229	0.1666
230	0.3689	230	0.1524
231	0.3767	231	0.1442
232	0.3859	232	0.1397
233	0.3955	233	0.1361
234	0.4047	234	0.1303
235	0.4124	235	0.1153
236	0.4193	236	0.0782
237	0.4295	237	0.0642
238	0.4411	238	0.0545
239	0.4526	239	0.0445
240	0.4636	240	0.0332
241	0.4746	241	0.022
242	0.4857	242	0.0113
243	0.497	243	0.0014
244	0.5084	244	-0.0073
245	0.5199	245	-0.0152
246	0.5314	246	-0.0224
247	0.5431	247	-0.0294
248	0.5549	248	-0.0364
249	0.5669	249	-0.0439
250	0.5789	250	-0.0521
251	0.5911	251	-0.0613
252	0.6037	252	-0.0713
253	0.6166	253	-0.0819
254	0.6295	254	-0.0935
255	0.6425	255	-0.1062
256	0.6552	256	-0.1202
257	0.6676	257	-0.1358
258	0.6806	258	-0.1573
259	0.6934	259	-0.1823
260	0.7043	260	-0.2049
261	0.7121	261	-0.2209
262	0.7195	262	-0.2348

263	0.7266	263	-0.2474
264	0.7331	264	-0.2589
265	0.7387	265	-0.2694
266	0.7431	266	-0.2792
267	0.7462	267	-0.2883
268	0.7477	268	-0.2968
269	0.7477	269	-0.3047
270	0.7477	270	-0.3113
271	0.7477	271	-0.3168
272	0.7476	272	-0.3217
273	0.7476	273	-0.3261
274	0.7475	274	-0.3306
275	0.7475	275	-0.3354
276	0.7474	276	-0.3408
277	0.7474	277	-0.3472
278	0.7473	278	-0.3549
279	0.7473	279	-0.3643
280	0.7473	280	-0.3757
281	0.7475	281	-0.3934
282	0.7478	282	-0.4255
283	0.7467	283	-0.5173
284	0.7418	284	-0.5611
285	0.7347	285	-0.5872
286	0.7273	286	-0.609
287	0.719	287	-0.637
288	0.7094	288	-0.7192
289	0.6959	289	-0.7334
290	0.6815	290	-0.7405
291	0.6692	291	-0.7479
292	0.6583	292	-0.7536
293	0.6476	293	-0.7593
294	0.636	294	-0.7672
295	0.6237	295	-0.7785
296	0.6097	296	-0.7991
297	0.5905	297	-0.843
298	0.5628	298	-0.862
299	0.5288	299	-0.8828
300	0.2942	300	-0.90545

USA - nq=28.6 - Otvor - 18°

Theta	Wh	Theta	Wm
30	0.127	30	0.2608
31	0.1472	31	0.2915
32	0.169	32	0.3392
33	0.1947	33	0.3633
34	0.2176	34	0.3814
35	0.2413	35	0.3911
36	0.2575	36	0.4013
37	0.2846	37	0.4118
38	0.3105	38	0.4226
39	0.3359	39	0.4335
40	0.3629	40	0.4444
41	0.3906	41	0.4573
42	0.4178	42	0.4691
43	0.4452	43	0.4798
44	0.4726	44	0.4901
45	0.5	45	0.5
46	0.5272	46	0.5096
47	0.5543	47	0.5187
48	0.5813	48	0.5275
49	0.6084	49	0.536
50	0.6345	50	0.5426
51	0.6596	51	0.5465
52	0.6834	52	0.5496
53	0.7054	53	0.5541
54	0.7263	54	0.5606
55	0.7465	55	0.5686
56	0.7662	56	0.5777
57	0.7853	57	0.5873
58	0.804	58	0.5971
59	0.8223	59	0.6064
60	0.8402	60	0.6148
61	0.858	61	0.6218
62	0.8756	62	0.627
63	0.8932	63	0.6299
64	0.9109	64	0.6296
65	0.9293	65	0.6244
66	0.9481	66	0.6153
67	0.9667	67	0.6031
68	0.9845	68	0.5893
69	1.0011	69	0.5748
70	1.0159	70	0.5608
71	1.0284	71	0.5485
72	1.0385	72	0.5382
73	1.0482	73	0.5277
74	1.0578	74	0.5167

75	1.0671	75	0.5054
76	1.0761	76	0.4938
77	1.0849	77	0.482
78	1.0934	78	0.4702
79	1.1016	79	0.4584
80	1.1095	80	0.4468
81	1.117	81	0.4355
82	1.1241	82	0.4244
83	1.1308	83	0.4139
84	1.1371	84	0.4038
85	1.1429	85	0.3945
86	1.1483	86	0.3858
87	1.1532	87	0.378
88	1.1575	88	0.3712
89	1.1614	89	0.3654
90	1.1646	90	0.3608
91	1.1673	91	0.3574
92	1.1693	92	0.3554
93	1.1708	93	0.3548
94	1.1717	94	0.3556
95	1.1724	95	0.3576
96	1.1729	96	0.3602
97	1.1736	97	0.3633
98	1.1746	98	0.3664
99	1.1766	99	0.3698
100	1.1796	100	0.3739
101	1.1815	101	0.3779
102	1.1827	102	0.3816
103	1.1834	103	0.3852
104	1.1832	104	0.3887
105	1.182	105	0.3921
106	1.1804	106	0.3955
107	1.1783	107	0.3988
108	1.1755	108	0.4022
109	1.1724	109	0.4054
110	1.1686	110	0.4086
111	1.1645	111	0.4118
112	1.1603	112	0.4151
113	1.1557	113	0.4184
114	1.1509	114	0.4218
115	1.146	115	0.4254
116	1.141	116	0.4294
117	1.1361	117	0.4337
118	1.1312	118	0.4385
119	1.1263	119	0.4438
120	1.1214	120	0.4498
121	1.1166	121	0.4565

122	1.1119	122	0.4639
123	1.1073	123	0.4722
124	1.1029	124	0.4814
125	1.0989	125	0.4914
126	1.095	126	0.5021
127	1.0904	127	0.5123
128	1.0849	128	0.5221
129	1.0796	129	0.5324
130	1.074	130	0.5432
131	1.07	131	0.5555
132	1.0679	132	0.5705
133	1.0661	133	0.5864
134	1.0644	134	0.6025
135	1.062	135	0.618
136	1.0587	136	0.6328
137	1.0553	137	0.6477
138	1.0519	138	0.663
139	1.0491	139	0.6792
140	1.0461	140	0.6954
141	1.043	141	0.7115
142	1.0399	142	0.728
143	1.0366	143	0.7445
144	1.0331	144	0.7611
145	1.0293	145	0.7775
146	1.0253	146	0.7938
147	1.0211	147	0.8098
148	1.0178	148	0.827
149	1.0148	149	0.8443
150	1.0119	150	0.8616
151	1.0092	151	0.8792
152	1.0061	152	0.8961
153	1.0038	153	0.9131
154	1.0022	154	0.9302
155	1.0012	155	0.9467
156	1.0015	156	0.9643
157	1.0012	157	0.9809
158	1.0001	158	0.996
159	0.9981	159	1.0098
160	0.9951	160	1.0224
161	0.991	161	1.0338
162	0.986	162	1.0442
163	0.9808	163	1.0546
164	0.9749	164	1.0646
165	0.9682	165	1.0742
166	0.9611	166	1.0833
167	0.953	167	1.0912
168	0.9441	168	1.0976

169	0.9344	169	1.102
170	0.9236	170	1.1033
171	0.9113	171	1.1026
172	0.8992	172	1.1017
173	0.8896	173	1.102
174	0.882	174	1.1026
175	0.876	175	1.1028
176	0.87	176	1.1018
177	0.8641	177	1.1004
178	0.8569	178	1.0962
179	0.8489	179	1.0904
180	0.8398	180	1.0825
181	0.83	181	1.0727
182	0.8194	182	1.0612
183	0.8095	183	1.0506
184	0.8008	184	1.0419
185	0.7932	185	1.0358
186	0.785	186	1.0298
187	0.7765	187	1.0228
188	0.766	188	1.0115
189	0.7552	189	0.9994
190	0.7446	190	0.9872
191	0.7359	191	0.977
192	0.7279	192	0.9665
193	0.7204	193	0.9563
194	0.713	194	0.946
195	0.7059	195	0.9358
196	0.6991	196	0.9257
197	0.6925	197	0.9159
198	0.6865	198	0.9066
199	0.6804	199	0.8968
200	0.6742	200	0.8855
201	0.6673	201	0.8721
202	0.6599	202	0.8572
203	0.6524	203	0.8414
204	0.6449	204	0.8251
205	0.6379	205	0.809
206	0.6306	206	0.7924
207	0.6229	207	0.7751
208	0.6145	208	0.7554
209	0.6058	209	0.7338
210	0.5973	210	0.7117
211	0.5897	211	0.6905
212	0.5827	212	0.6704
213	0.5756	213	0.6498
214	0.5684	214	0.6285
215	0.5609	215	0.6067

216	0.5536	216	0.585
217	0.5471	217	0.5647
218	0.5418	218	0.5458
219	0.5372	219	0.5277
220	0.5331	220	0.5096
221	0.5287	221	0.4907
222	0.5244	222	0.4709
223	0.5208	223	0.451
224	0.5175	224	0.4305
225	0.5145	225	0.4092
226	0.5116	226	0.3872
227	0.5086	227	0.3641
228	0.5052	228	0.3396
229	0.5022	229	0.3137
230	0.501	230	0.2883
231	0.5023	231	0.2665
232	0.5052	232	0.2464
233	0.5093	233	0.2278
234	0.5142	234	0.2103
235	0.5195	235	0.1935
236	0.525	236	0.177
237	0.531	237	0.1609
238	0.5372	238	0.1453
239	0.5439	239	0.1301
240	0.5508	240	0.1152
241	0.5576	241	0.1
242	0.5644	242	0.0841
243	0.5711	243	0.0667
244	0.5784	244	0.0499
245	0.5862	245	0.0388
246	0.5943	246	0.0285
247	0.6024	247	0.013
248	0.6104	248	-0.0062
249	0.6184	249	-0.0278
250	0.6265	250	-0.0501
251	0.6345	251	-0.0718
252	0.6425	252	-0.0915
253	0.6505	253	-0.1077
254	0.6586	254	-0.1189
255	0.6667	255	-0.1255
256	0.6753	256	-0.1343
257	0.6844	257	-0.145
258	0.6942	258	-0.1565
259	0.7047	259	-0.1707
260	0.7153	260	-0.1868
261	0.726	261	-0.2033
262	0.7362	262	-0.2193

263	0.7463	263	-0.2342
264	0.7562	264	-0.2488
265	0.7656	265	-0.263
266	0.7741	266	-0.2769
267	0.782	267	-0.2906
268	0.7896	268	-0.3041
269	0.7964	269	-0.3171
270	0.8021	270	-0.3297
271	0.8063	271	-0.3414
272	0.809	272	-0.352
273	0.8101	273	-0.3598
274	0.8099	274	-0.3642
275	0.8092	275	-0.3728
276	0.8065	276	-0.4036
277	0.8026	277	-0.4192
278	0.7971	278	-0.4227
279	0.7904	279	-0.4295
280	0.7818	280	-0.4414
281	0.7713	281	-0.4597
282	0.7591	282	-0.4837
283	0.7455	283	-0.5109
284	0.7308	284	-0.5392
285	0.714	285	-0.5691
286	0.6954	286	-0.6012
287	0.6756	287	-0.6349
288	0.6544	288	-0.6699
289	0.6318	289	-0.7056
290	0.6087	290	-0.7335
291	0.5845	291	-0.7636
292	0.5452	292	-0.9226
293	0.5047	293	-0.9752
294	0.4615	294	-1.0201
295	0.4129	295	-1.0646
296	0.3545	296	-1.1128
297	0.2881	297	-1.1692
298	0.2229	298	-1.2223
299	0.1546	299	-1.2552
300	0.0925	300	-1.277

Kina - nq=30.95 - Otvor - 20°

Theta	Wh	Theta	Wm
28.45026	0.080601	28.45026	0.230652
35.60986	0.252872	35.60986	0.384852
36.40193	0.27884	36.40193	0.405733
38.36114	0.331813	38.36114	0.43514
41.08762	0.401539	41.08762	0.479026
45	0.5	45	0.5
50.75332	0.62266	50.75332	0.595347
58.41068	0.753334	58.41068	0.703767
66.99322	0.890825	66.99322	0.718909
75.18373	1.001671	75.18373	0.571126
86.335	1.074251	86.335	0.546547
95.29605	1.097519	95.29605	0.409161
105.2741	1.100667	105.2741	0.376542
109.457	1.102893	109.457	0.430513
115.454	1.07721	115.454	0.458285
121.7528	1.042493	121.7528	0.516672
128.5251	1.00552	128.5251	0.613012
134.0344	0.984778	134.0344	0.704027
140.0698	0.956328	140.0698	0.81791
146.1575	0.925323	146.1575	0.868499
152.9141	0.900302	152.9141	0.967429
159.369	0.899467	159.369	1.065152
165.7094	0.922739	165.7094	1.165558
171.5311	0.905117	171.5311	1.175061
178.1853	0.864642	178.1853	1.164226
183.2051	0.815351	183.2051	1.127866
184.9217	0.799102	184.9217	1.114535
186.6285	0.788058	186.6285	1.102588
189.3535	0.7655	189.3535	1.081094
191.8458	0.741505	191.8458	1.043953
194.4016	0.71511	194.4016	1.003662
196.7822	0.693371	196.7822	0.964027
199.0171	0.676116	199.0171	0.934105
201.1935	0.65757	201.1935	0.896945
202.9681	0.636366	202.9681	0.856856
204.7673	0.618924	204.7673	0.822512
207.1277	0.594596	207.1277	0.771929
209.6032	0.571843	209.6032	0.719816
211.5327	0.553775	211.5327	0.680073
213.2983	0.532518	213.2983	0.637617
215.099	0.510248	215.099	0.590813
217.2425	0.494424	217.2425	0.546466
219.0315	0.48195	219.0315	0.505201
221.207	0.47421	221.207	0.461729
223.5201	0.462653	223.5201	0.405834

226.14	0.4557	226.14	0.351767
228.7153	0.447076	228.7153	0.296089
232.9523	0.467601	232.9523	0.205087
236.513	0.489584	236.513	0.154605
241.371	0.525756	241.371	0.08532
244.9645	0.554525	244.9645	0.014593
249.6831	0.597092	249.6831	0
253.6492	0.638091	253.6492	-0.01959
257.8398	0.679668	257.8398	-0.0626
260.6199	0.707024	260.6199	-0.09923
264.3657	0.734744	264.3657	-0.13212
274.5199	0.800008	274.5199	-0.29474
281.9742	0.733237	281.9742	-0.47918
285.4929	0.653635	285.4929	-0.56189
287.6288	0.583467	287.6288	-0.62697
290.0923	0.51184	290.0923	-0.69817
292.4308	0.430573	292.4308	-0.78858
294.1301	0.367885	294.1301	-0.85132
295.4182	0.320891	295.4182	-0.88754
296.8385	0.270639	296.8385	-0.91333

Kina - nq=35.89 - Otvor - 33 mm

Theta	Wh	Theta	Wm
30.41389	0.11323	30.41389	0.243953
38.04442	0.295982	38.04442	0.390835
39.0241	0.324976	39.0241	0.408521
40.27214	0.360044	40.27214	0.430217
41.66599	0.398458	41.66599	0.451534
43.30925	0.445888	43.30925	0.474626
45	0.5	45	0.5
47.35201	0.570562	47.35201	0.528102
56.35578	0.737899	56.35578	0.59222
57.98617	0.773356	57.98617	0.60197
53.8126	0.703594	53.8126	0.579994
60.0894	0.813736	60.0894	0.610509
55.18753	0.731896	55.18753	0.584816
62.26217	0.857386	62.26217	0.616673
63.39676	0.881783	63.39676	0.617989
63.88125	0.892704	63.88125	0.625674
66.24939	0.934387	66.24939	0.614362
70.71819	0.996889	70.71819	0.594949
71.52901	1.011834	71.52901	0.592819
89.80252	1.203432	89.80252	0.518631
100.5747	1.280527	100.5747	0.579819
109.2787	1.300936	109.2787	0.628075
116.6625	1.267254	116.6625	0.651005
123.8601	1.184805	123.8601	0.657748
128.1297	1.168456	128.1297	0.712432
136.1686	1.146194	136.1686	0.845191
143.3567	1.116337	143.3567	0.954064
149.9639	1.093857	149.9639	1.061481
156.3381	1.057513	156.3381	1.133511
162.5598	1.018628	162.5598	1.186444
168.3579	1.012283	168.3579	1.22219
197.2233	0.653808	197.2233	0.930909
200.0172	0.631262	200.0172	0.899115
202.5081	0.606041	202.5081	0.847362
204.6282	0.569166	204.6282	0.791383
206.0521	0.559239	206.0521	0.768033
208.8421	0.532318	208.8421	0.70375
211.1749	0.507265	211.1749	0.650595
212.6845	0.492058	212.6845	0.616534
213.2948	0.476547	213.2948	0.588569
214.5188	0.466451	214.5188	0.565229
215.9694	0.460795	215.9694	0.539548
217.5186	0.454366	217.5186	0.504581
219.4551	0.442179	219.4551	0.459028
221.4182	0.430298	221.4182	0.417388

222.4129	0.42287	222.4129	0.394821
223.0541	0.418496	223.0541	0.381145
225.2814	0.412503	225.2814	0.338801
229.0298	0.403067	229.0298	0.258551
229.7233	0.403521	229.7233	0.24296
232.3827	0.416968	232.3827	0.196275
239.7488	0.4792	239.7488	0.08278
248.8982	0.558631	248.8982	-0.03225
260.1349	0.651953	260.1349	-0.15849
261.7349	0.665515	261.7349	-0.34662
265.4451	0.682739	265.4451	-0.22827
267.9806	0.696577	267.9806	-0.25896
271.4196	0.709362	271.4196	-0.30302
275.2905	0.706691	275.2905	-0.36933
278.4387	0.674588	278.4387	-0.44155
285.9844	0.533664	285.9844	-0.63921
287.5405	0.487864	287.5405	-0.6864
288.1915	0.480581	288.1915	-0.69249
288.4448	0.475508	288.4448	-0.697
288.6955	0.470496	288.6955	-0.70136
293.8731	0.36945	293.8731	-0.76571

Kina - nq=38 - Otvor - 24°

Theta	Wh	Theta	Wm
30	0.0341	30	0.2479
31	0.0614	31	0.2643
32	0.0921	32	0.2834
33	0.1586	33	0.3173
34	0.1986	34	0.3428
35	0.229	35	0.362
36	0.2569	36	0.3796
37	0.2836	37	0.3965
38	0.3108	38	0.4125
39	0.3381	39	0.4276
40	0.3652	40	0.442
41	0.3923	41	0.4559
42	0.4189	42	0.4686
43	0.4449	43	0.4795
44	0.4719	44	0.4899
45	0.5	45	0.5
46	0.5278	46	0.5097
47	0.554	47	0.5185
48	0.5784	48	0.5264
49	0.6011	49	0.5336
50	0.622	50	0.5405
51	0.6424	51	0.5471
52	0.6627	52	0.5536
53	0.6833	53	0.5584
54	0.7044	54	0.5618
55	0.7249	55	0.5628
56	0.7448	56	0.5632
57	0.7641	57	0.563
58	0.7827	58	0.5623
59	0.8007	59	0.5615
60	0.8181	60	0.5605
61	0.8351	61	0.5592
62	0.8516	62	0.5575
63	0.8678	63	0.5553
64	0.8839	64	0.5526
65	0.9	65	0.5492
66	0.9162	66	0.5453
67	0.9327	67	0.5406
68	0.9488	68	0.5352
69	0.9644	69	0.5291
70	0.9793	70	0.5222
71	0.9925	71	0.5149
72	1.0043	72	0.5069
73	1.0151	73	0.4986
74	1.0251	74	0.4908

75	1.0342	75	0.483
76	1.0429	76	0.4759
77	1.0517	77	0.4698
78	1.0603	78	0.4643
79	1.0689	79	0.4595
80	1.0777	80	0.4556
81	1.0873	81	0.4529
82	1.0965	82	0.4502
83	1.1042	83	0.4463
84	1.1113	84	0.4395
85	1.1174	85	0.4303
86	1.1213	86	0.4202
87	1.1231	87	0.4073
88	1.1243	88	0.3923
89	1.1258	89	0.381
90	1.1296	90	0.3765
91	1.1358	91	0.374
92	1.14	92	0.3705
93	1.139	93	0.3583
94	1.1348	94	0.3331
95	1.13	95	0.3128
96	1.1262	96	0.3072
97	1.1224	97	0.3036
98	1.1188	98	0.3012
99	1.1154	99	0.3006
100	1.1119	100	0.3018
101	1.1084	101	0.3044
102	1.1059	102	0.3076
103	1.1048	103	0.3113
104	1.104	104	0.3162
105	1.1035	105	0.3221
106	1.1033	106	0.3283
107	1.1038	107	0.3354
108	1.1046	108	0.3431
109	1.1051	109	0.3506
110	1.1046	110	0.3575
111	1.103	111	0.3642
112	1.1006	112	0.3705
113	1.0979	113	0.3762
114	1.0938	114	0.3813
115	1.0888	115	0.3862
116	1.0836	116	0.3915
117	1.0779	117	0.3971
118	1.0719	118	0.403
119	1.0658	119	0.4097
120	1.0598	120	0.4179
121	1.0538	121	0.4273

122	1.0479	122	0.437
123	1.0421	123	0.4466
124	1.0363	124	0.4565
125	1.0307	125	0.4667
126	1.0252	126	0.4773
127	1.0198	127	0.4883
128	1.0151	128	0.5003
129	1.0112	129	0.5138
130	1.0077	130	0.5284
131	1.0042	131	0.5434
132	1.0007	132	0.5588
133	0.9973	133	0.5746
134	0.9941	134	0.591
135	0.9911	135	0.6078
136	0.9879	136	0.6244
137	0.9842	137	0.6406
138	0.9803	138	0.6566
139	0.9762	139	0.6724
140	0.972	140	0.688
141	0.9676	141	0.7034
142	0.9629	142	0.7183
143	0.9579	143	0.7329
144	0.9528	144	0.7474
145	0.9477	145	0.7616
146	0.9425	146	0.7757
147	0.9372	147	0.7896
148	0.932	148	0.8033
149	0.9268	149	0.817
150	0.9218	150	0.8307
151	0.917	151	0.8446
152	0.9127	152	0.8589
153	0.9086	153	0.8733
154	0.9046	154	0.8876
155	0.9008	155	0.902
156	0.8971	156	0.9163
157	0.8937	157	0.9306
158	0.8903	158	0.9446
159	0.8868	159	0.9582
160	0.8834	160	0.9714
161	0.8796	161	0.9836
162	0.8757	162	0.9952
163	0.8715	163	1.0059
164	0.8673	164	1.0161
165	0.8627	165	1.0251
166	0.8573	166	1.032
167	0.8512	167	1.0379
168	0.8446	168	1.0419

169	0.8374	169	1.0447
170	0.8299	170	1.0465
171	0.8222	171	1.0466
172	0.8144	172	1.0463
173	0.8064	173	1.0457
174	0.7978	174	1.0434
175	0.789	175	1.0395
176	0.7806	176	1.0357
177	0.7724	177	1.0315
178	0.7644	178	1.0271
179	0.7568	179	1.0226
180	0.7493	180	1.0178
181	0.7408	181	1.0124
182	0.731	182	1.0062
183	0.7205	183	0.9994
184	0.7091	184	0.9914
185	0.6974	185	0.9825
186	0.6866	186	0.9731
187	0.6762	187	0.9632
188	0.6669	188	0.9533
189	0.6585	189	0.9433
190	0.651	190	0.9334
191	0.6446	191	0.9241
192	0.6389	192	0.9151
193	0.6338	193	0.9059
194	0.6292	194	0.8969
195	0.6241	195	0.8869
196	0.6178	196	0.875
197	0.6107	197	0.8615
198	0.6027	198	0.8466
199	0.5939	199	0.8301
200	0.5853	200	0.8134
201	0.5769	201	0.7963
202	0.5696	202	0.7799
203	0.5636	203	0.7644
204	0.5569	204	0.7482
205	0.5492	205	0.7307
206	0.5402	206	0.7119
207	0.5288	207	0.691
208	0.5171	208	0.6698
209	0.5053	209	0.6482
210	0.4968	210	0.6291
211	0.4907	211	0.612
212	0.4868	212	0.5952
213	0.4837	213	0.5778
214	0.4796	214	0.5556
215	0.4747	215	0.531

216	0.4698	216	0.5069
217	0.468	217	0.4925
218	0.4661	218	0.4788
219	0.4631	219	0.4631
220	0.4589	220	0.4442
221	0.4537	221	0.4221
222	0.4487	222	0.4003
223	0.4445	223	0.3803
224	0.4408	224	0.3618
225	0.4366	225	0.3438
226	0.4318	226	0.3264
227	0.4267	227	0.3094
228	0.4221	228	0.2924
229	0.4217	229	0.2755
230	0.4254	230	0.2587
231	0.4336	231	0.2419
232	0.442	232	0.2245
233	0.4496	233	0.2069
234	0.4565	234	0.1898
235	0.4632	235	0.1736
236	0.4703	236	0.1587
237	0.4781	237	0.1456
238	0.4868	238	0.1339
239	0.4958	239	0.1225
240	0.5047	240	0.1111
241	0.5134	241	0.0989
242	0.5217	242	0.0869
243	0.5295	243	0.0753
244	0.5371	244	0.0644
245	0.5446	245	0.0544
246	0.5527	246	0.0448
247	0.5612	247	0.0356
248	0.5705	248	0.0264
249	0.5807	249	0.0172
250	0.59	250	0.0088
251	0.5985	251	0.0009
252	0.6068	252	-0.0065
253	0.6146	253	-0.0135
254	0.6236	254	-0.0208
255	0.6363	255	-0.0289
256	0.6503	256	-0.038
257	0.6628	257	-0.0494
258	0.6743	258	-0.0624
259	0.6837	259	-0.0758
260	0.6919	260	-0.0896
261	0.7001	261	-0.1022
262	0.7084	262	-0.1139

263	0.7153	263	-0.1241
264	0.7204	264	-0.1321
265	0.725	265	-0.1395
266	0.7305	266	-0.1492
267	0.737	267	-0.1617
268	0.7438	268	-0.173
269	0.751	269	-0.1801
270	0.7584	270	-0.1866
271	0.7664	271	-0.1992
272	0.7756	272	-0.2324
273	0.7794	273	-0.2579
274	0.7813	274	-0.2778
275	0.7812	275	-0.2978
276	0.7782	276	-0.3179
277	0.774	277	-0.3381
278	0.7676	278	-0.3586
279	0.7595	279	-0.3817
280	0.7491	280	-0.408
281	0.7371	281	-0.4363
282	0.7238	282	-0.4666
283	0.7096	283	-0.4983
284	0.6945	284	-0.5304
285	0.6782	285	-0.5621
286	0.6602	286	-0.5935
287	0.6399	287	-0.6244
288	0.6169	288	-0.6553
289	0.5908	289	-0.6851
290	0.5586	290	-0.7167
291	0.5172	291	-0.751
292	0.4762	292	-0.7837
293	0.442	293	-0.8116
294	0.3677	294	-0.8567
295	0.2943	295	-0.9026
296	0.2225	296	-0.9503
297	0.1529	297	-1.0012
298	0.0868	298	-1.0577
299	0.0273	299	-1.1249
300	-0.0248	300	-1.2081

Austrija - nq=41.6 - Otvor - 36 mm

Theta	Wh	Theta	Wm
30	0.0635	30	0.2282
31	0.0871	31	0.2492
32	0.1107	32	0.2724
33	0.1332	33	0.2959
34	0.1524	34	0.3165
35	0.1751	35	0.336
36	0.1986	36	0.357
37	0.2221	37	0.3796
38	0.2456	38	0.4025
39	0.2691	39	0.4211
40	0.2944	40	0.4377
41	0.3201	41	0.454
42	0.3973	42	0.4741
43	0.4298	43	0.4793
44	0.4775	44	0.4886
45	0.5	45	0.5
46	0.5239	46	0.5091
47	0.5524	47	0.5175
48	0.5832	48	0.5262
49	0.6137	49	0.5363
50	0.6424	50	0.5483
51	0.6694	51	0.5605
52	0.6947	52	0.5726
53	0.7185	53	0.5853
54	0.7411	54	0.5983
55	0.7626	55	0.6111
56	0.7833	56	0.6234
57	0.8034	57	0.6349
58	0.8231	58	0.6453
59	0.8426	59	0.6541
60	0.862	60	0.6615
61	0.8816	61	0.6687
62	0.9011	62	0.6758
63	0.9206	63	0.6827
64	0.9399	64	0.6892
65	0.9591	65	0.6952
66	0.978	66	0.7005
67	0.9966	67	0.705
68	1.0149	68	0.7085
69	1.0327	69	0.7108
70	1.05	70	0.7119
71	1.0668	71	0.7118
72	1.083	72	0.7113
73	1.0986	73	0.7103
74	1.1137	74	0.7089

75	1.1282	75	0.7072
76	1.1422	76	0.705
77	1.1556	77	0.7026
78	1.1685	78	0.6998
79	1.1809	79	0.6966
80	1.1927	80	0.6932
81	1.204	81	0.6895
82	1.2148	82	0.683
83	1.2253	83	0.6715
84	1.2356	84	0.6564
85	1.246	85	0.6391
86	1.2567	86	0.6211
87	1.2678	87	0.6037
88	1.2795	88	0.5885
89	1.292	89	0.5735
90	1.3045	90	0.5574
91	1.3164	91	0.5435
92	1.3267	92	0.5349
93	1.3348	93	0.5325
94	1.341	94	0.5309
95	1.3461	95	0.5296
96	1.3509	96	0.5287
97	1.3565	97	0.5282
98	1.3635	98	0.5292
99	1.3719	99	0.5377
100	1.3807	100	0.5504
101	1.3888	101	0.5621
102	1.3953	102	0.5716
103	1.4004	103	0.5807
104	1.4046	104	0.5898
105	1.4081	105	0.599
106	1.4115	106	0.6088
107	1.4149	107	0.6194
108	1.4189	108	0.6311
109	1.4235	109	0.6452
110	1.4283	110	0.6612
111	1.4326	111	0.6776
112	1.4361	112	0.6933
113	1.4382	113	0.7068
114	1.4385	114	0.7178
115	1.4372	115	0.7274
116	1.435	116	0.7362
117	1.4323	117	0.7448
118	1.4297	118	0.7538
119	1.4279	119	0.7637
120	1.4267	120	0.776
121	1.4255	121	0.7895

122	1.4231	122	0.8023
123	1.4185	123	0.8122
124	1.4108	124	0.8176
125	1.3996	125	0.8207
126	1.3861	126	0.8227
127	1.3714	127	0.8245
128	1.3565	128	0.8264
129	1.3427	129	0.8292
130	1.3309	130	0.8336
131	1.3216	131	0.8426
132	1.3138	132	0.8549
133	1.3067	133	0.8679
134	1.2995	134	0.8796
135	1.2914	135	0.8911
136	1.2823	136	0.9026
137	1.2721	137	0.9133
138	1.2606	138	0.9223
139	1.248	139	0.9299
140	1.235	140	0.9369
141	1.2221	141	0.9442
142	1.2097	142	0.9522
143	1.198	143	0.9606
144	1.1867	144	0.9696
145	1.1754	145	0.9795
146	1.164	146	0.9909
147	1.1526	147	1.0029
148	1.1411	148	1.0142
149	1.1295	149	1.0251
150	1.118	150	1.0355
151	1.1064	151	1.045
152	1.095	152	1.0538
153	1.0836	153	1.062
154	1.0721	154	1.0698
155	1.0609	155	1.0773
156	1.0505	156	1.0824
157	1.0408	157	1.0863
158	1.0299	158	1.0885
159	1.0164	159	1.0885
160	1.003	160	1.0883
161	0.9937	161	1.09
162	0.989	162	1.1022
163	0.9856	163	1.1149
164	0.9811	164	1.1276
165	0.9751	165	1.1351
166	0.9679	166	1.1384
167	0.9603	167	1.1411
168	0.9524	168	1.1441

169	0.9428	169	1.145
170	0.9316	170	1.1414
171	0.9218	171	1.1394
172	0.9144	172	1.1395
173	0.9054	173	1.1388
174	0.8928	174	1.1307
175	0.8789	175	1.1214
176	0.8654	176	1.112
177	0.8521	177	1.1024
178	0.8392	178	1.0927
179	0.8266	179	1.0817
180	0.8142	180	1.0701
181	0.8012	181	1.0599
182	0.7877	182	1.0486
183	0.7738	183	1.035
184	0.7605	184	1.0206
185	0.7475	185	1.0056
186	0.734	186	0.9905
187	0.7203	187	0.9759
188	0.7078	188	0.9623
189	0.6977	189	0.9509
190	0.6885	190	0.9394
191	0.6781	191	0.9271
192	0.666	192	0.9124
193	0.6554	193	0.9001
194	0.6454	194	0.8895
195	0.6325	195	0.8726
196	0.6212	196	0.858
197	0.6101	197	0.8434
198	0.5963	198	0.8254
199	0.5823	199	0.8062
200	0.5705	200	0.7896
201	0.558	201	0.772
202	0.5431	202	0.7517
203	0.5291	203	0.7314
204	0.517	204	0.7137
205	0.5035	205	0.6925
206	0.4908	206	0.6721
207	0.4783	207	0.6511
208	0.4654	208	0.6289
209	0.4534	209	0.6085
210	0.4424	210	0.585
211	0.4384	211	0.5695
212	0.4327	212	0.5489
213	0.4266	213	0.5275
214	0.4216	214	0.5085
215	0.4171	215	0.4897

216	0.412	216	0.4697
217	0.4066	217	0.4497
218	0.4016	218	0.4309
219	0.3962	219	0.4096
220	0.3906	220	0.3878
221	0.3854	221	0.367
222	0.3805	222	0.3464
223	0.3756	223	0.3264
224	0.3706	224	0.3075
225	0.3667	225	0.2891
226	0.3662	226	0.2676
227	0.3682	227	0.2478
228	0.3722	228	0.2319
229	0.379	229	0.2205
230	0.3876	230	0.2107
231	0.397	231	0.2001
232	0.4061	232	0.1875
233	0.4148	233	0.1737
234	0.4234	234	0.1594
235	0.4319	235	0.1456
236	0.4405	236	0.1329
237	0.4493	237	0.1221
238	0.4584	238	0.1132
239	0.4676	239	0.1054
240	0.477	240	0.0975
241	0.4863	241	0.0886
242	0.4957	242	0.0776
243	0.505	243	0.0626
244	0.5141	244	0.0386
245	0.5232	245	0.0087
246	0.5323	246	-0.0229
247	0.5413	247	-0.0519
248	0.5504	248	-0.0741
249	0.5594	249	-0.0903
250	0.5683	250	-0.104
251	0.5768	251	-0.1155
252	0.5853	252	-0.1269
253	0.5939	253	-0.1406
254	0.6025	254	-0.1542
255	0.6108	255	-0.1674
256	0.6187	256	-0.1795
257	0.6259	257	-0.1897
258	0.6325	258	-0.1994
259	0.639	259	-0.2098
260	0.6457	260	-0.2219
261	0.6525	261	-0.2361
262	0.6588	262	-0.2502

263	0.6646	263	-0.2672
264	0.6695	264	-0.2772
265	0.6732	265	-0.2834
266	0.6759	266	-0.2891
267	0.6774	267	-0.2955
268	0.6777	268	-0.3011
269	0.677	269	-0.3071
270	0.6752	270	-0.3146
271	0.6723	271	-0.3248
272	0.6684	272	-0.3469
273	0.6636	273	-0.3793
274	0.6584	274	-0.3979
275	0.6527	275	-0.4118
276	0.6468	276	-0.4229
277	0.6403	277	-0.4314
278	0.6329	278	-0.4416
279	0.6241	279	-0.4578
280	0.6134	280	-0.5041
281	0.6001	281	-0.5657
282	0.5824	282	-0.6269
283	0.5557	283	-0.6745
284	0.5185	284	-0.7063
285	0.4583	285	-0.7402
286	0.4086	286	-0.8521
287	0.3828	287	-0.8904
288	0.3522	288	-0.9255
289	0.3174	289	-0.9709
290	0.2675	290	-1.0176
291	0.2447	291	-1.0675
292	0.2002	292	-1.11
293	0.1687	293	-1.1376
294	0.1201	294	-1.1615
295	0.0685	295	-1.2048
296	0.024	296	-1.245
297	-0.0048	297	-1.2817
298	-0.0422	298	-1.3205
299	-0.0829	299	-1.3493
300	-0.1116	300	-1.367

Kina - nq=41.9 (42.19) - Otvor - 20°

Theta	Wh	Theta	Wm
34.10192	0.124199	34.10192	0.308103
34.03346	0.125548	34.03346	0.308372
33.96724	0.126939	33.96724	0.308675
33.90333	0.128372	33.90333	0.309014
33.84186	0.129851	33.84186	0.309391
33.78295	0.131378	33.78295	0.309809
33.7267	0.132955	33.7267	0.310268
33.67327	0.134585	33.67327	0.310772
33.62276	0.13627	33.62276	0.311323
33.5754	0.138015	33.5754	0.311926
33.53129	0.139821	33.53129	0.312581
33.49067	0.141694	33.49067	0.313293
33.45371	0.143636	33.45371	0.314066
33.42064	0.145652	33.42064	0.314903
33.39171	0.147747	33.39171	0.315808
33.36717	0.149925	33.36717	0.31678
33.3473	0.152193	33.3473	0.31782
33.33247	0.154556	33.33247	0.318927
33.32297	0.157021	33.32297	0.320103
33.31924	0.159595	33.31924	0.321354
33.32169	0.162287	33.32169	0.322694
33.33082	0.165106	33.33082	0.324135
33.34718	0.168062	33.34718	0.325694
33.37135	0.171167	33.37135	0.327389
33.40407	0.174432	33.40407	0.329255
33.4461	0.177874	33.4461	0.331337
33.49832	0.181508	33.49832	0.333684
33.56179	0.185354	33.56179	0.336288
33.63769	0.189432	33.63769	0.339082
33.72741	0.193769	33.72741	0.341991
33.83256	0.198394	33.83256	0.344924
33.95509	0.203341	33.95509	0.347913
34.09728	0.208652	34.09728	0.351173
34.26195	0.214378	34.26195	0.354867
34.45249	0.220577	34.45249	0.359042
34.67318	0.227327	34.67318	0.363752
34.92944	0.234721	34.92944	0.36907
35.22833	0.242882	35.22833	0.375095
35.5986	0.252211	35.5986	0.382328
35.99519	0.262216	35.99519	0.389886
36.40676	0.272789	36.40676	0.397493
36.8336	0.283964	36.8336	0.405073
37.27601	0.295777	37.27601	0.412533
37.73487	0.308274	37.73487	0.419766
38.21723	0.321592	38.21723	0.426771

38.73531	0.335956	38.73531	0.433689
39.30494	0.351667	39.30494	0.440732
39.94845	0.369149	39.94845	0.448214
40.70062	0.389069	40.70062	0.456659
41.6041	0.41228	41.6041	0.466687
42.64376	0.438752	42.64376	0.477807
43.75665	0.467618	43.75665	0.488651
45	0.5	45	0.5
46.77116	0.543167	46.77116	0.518273
50.37348	0.621149	50.37348	0.561209
55.21674	0.723016	55.21674	0.600511
61.53406	0.848172	61.53406	0.564257
70.36777	0.997217	70.36777	0.55242
82.20329	1.1305	82.20329	0.594124
88.02301	1.178903	88.02301	0.619321
91.52302	1.209145	91.52302	0.649113
93.33074	1.236638	93.33074	0.684537
95.10803	1.262757	95.10803	0.723268
97.16965	1.285777	97.16965	0.762173
99.20686	1.306398	99.20686	0.799391
100.9647	1.326905	100.9647	0.835111
102.5077	1.347843	102.5077	0.869811
103.9482	1.368748	103.9482	0.903304
105.3494	1.389157	105.3494	0.935293
106.7565	1.408514	106.7565	0.965363
108.2108	1.426057	108.2108	0.992931
109.7596	1.440644	109.7596	1.017161
111.4343	1.451091	111.4343	1.037589
113.2308	1.456715	113.2308	1.054378
115.1336	1.457074	115.1336	1.067868
117.1167	1.4521	117.1167	1.078686
119.1443	1.442208	119.1443	1.087789
121.1742	1.428311	121.1742	1.095826
123.1649	1.411681	123.1649	1.103238
125.0814	1.393699	125.0814	1.110547
126.9003	1.375615	126.9003	1.118217
128.6098	1.358386	128.6098	1.126594
130.2118	1.342494	130.2118	1.13572
131.732	1.327407	131.732	1.144792
133.1942	1.31247	133.1942	1.153026
134.6158	1.297164	134.6158	1.159986
135.9879	1.282065	135.9879	1.166233
137.2027	1.272543	137.2027	1.176792
138.4155	1.261633	138.4155	1.185417
139.6458	1.248302	139.6458	1.191129
140.8924	1.23248	140.8924	1.193827
142.0494	1.219823	142.0494	1.199039

143.0459	1.214745	143.0459	1.211369
143.9376	1.214807	143.9376	1.228745
144.8208	1.214784	144.8208	1.246095
145.7377	1.212073	145.7377	1.260768
146.7017	1.205597	146.7017	1.27158
147.6946	1.196229	147.6946	1.27936
148.6826	1.186051	148.6826	1.286215
149.6352	1.177189	149.6352	1.29434
150.5473	1.170184	150.5473	1.304294
151.5064	1.158732	151.5064	1.308935
152.5693	1.138119	152.5693	1.302576
153.6004	1.118295	153.6004	1.296251
154.481	1.109002	154.481	1.301346
155.2695	1.106396	155.2695	1.31367
156.0478	1.104088	156.0478	1.325738
156.8111	1.102575	156.8111	1.33808
157.5514	1.102712	157.5514	1.351689
158.2706	1.104511	158.2706	1.366564
158.9777	1.107292	158.9777	1.381842
159.6797	1.110453	159.6797	1.396779
160.3803	1.113645	160.3803	1.411055
161.0821	1.1166	161.0821	1.424444
161.7872	1.119048	161.7872	1.436697
162.4975	1.120698	162.4975	1.447536
163.2138	1.12135	163.2138	1.456783
163.9325	1.121368	163.9325	1.464998
164.6488	1.121354	164.6488	1.473022
165.3605	1.121668	165.3605	1.481359
166.0721	1.121656	166.0721	1.489173
166.7891	1.120388	166.7891	1.495234
167.5158	1.116903	167.5158	1.498252
168.2516	1.110931	168.2516	1.497836
168.992	1.102927	168.992	1.494577
169.7328	1.093431	169.7328	1.489192
170.4701	1.083011	170.4701	1.482469
171.2015	1.072087	171.2015	1.475058
171.9255	1.060981	171.9255	1.467495
172.6409	1.05001	172.6409	1.460305
173.347	1.039457	173.347	1.453983
174.0436	1.029511	174.0436	1.448901
174.7319	1.020076	174.7319	1.444992
175.4125	1.011014	175.4125	1.441712
176.0861	1.002194	176.0861	1.438249
176.7534	0.993502	176.7534	1.433833
177.4146	0.984828	177.4146	1.427753
178.0699	0.976076	178.0699	1.41966
178.7193	0.967151	178.7193	1.409968

179.3627	0.958037	179.3627	1.399264
180	0.948792	180	1.388199
180.6311	0.939476	180.6311	1.376952
181.256	0.930146	181.256	1.3632
181.8747	0.92086	181.8747	1.344969
182.4874	0.911663	182.4874	1.325794
183.0944	0.902642	183.0944	1.308572
183.696	0.893899	183.696	1.293217
184.2929	0.885532	184.2929	1.279452
184.8854	0.877584	184.8854	1.26696
185.474	0.870012	185.474	1.255335
186.0589	0.86276	186.0589	1.244367
186.6403	0.855774	186.6403	1.234027
187.2182	0.849012	187.2182	1.224306
187.7927	0.842418	187.7927	1.215167
188.3637	0.835939	188.3637	1.206586
188.9311	0.829528	188.9311	1.198541
189.4948	0.823138	189.4948	1.190926
190.0545	0.816742	190.0545	1.183513
190.6104	0.810349	190.6104	1.176107
191.1626	0.803978	191.1626	1.168529
191.7112	0.797641	191.7112	1.160604
192.2564	0.791356	192.2564	1.152206
192.7983	0.785129	192.7983	1.143337
193.3368	0.77895	193.3368	1.134021
193.872	0.772808	193.872	1.124279
194.4038	0.766696	194.4038	1.114136
194.9321	0.760603	194.9321	1.103604
195.4568	0.754522	195.4568	1.092711
195.9779	0.748443	195.9779	1.081467
196.4955	0.74237	196.4955	1.069914
197.0096	0.736324	197.0096	1.058177
197.5206	0.730328	197.5206	1.046438
198.029	0.724406	198.029	1.034881
198.5351	0.718583	198.5351	1.023679
199.0391	0.712869	199.0391	1.012983
199.5412	0.707266	199.5412	1.002924
200.0417	0.701775	200.0417	0.993558
200.5407	0.696401	200.5407	0.984519
201.0383	0.691145	201.0383	0.975282
201.5348	0.686004	201.5348	0.965468
202.0283	0.680857	202.0283	0.954965
202.5141	0.67545	202.5141	0.94355
202.9874	0.669533	202.9874	0.931019
203.4439	0.662932	203.4439	0.917278
203.8854	0.655803	203.8854	0.902692
204.3158	0.648399	204.3158	0.887756

204.7397	0.640965	204.7397	0.872938
205.1615	0.63372	205.1615	0.85864
205.586	0.626871	205.586	0.845143
206.0153	0.620488	206.0153	0.832501
206.4466	0.614405	206.4466	0.82045
206.8759	0.60844	206.8759	0.80871
207.2995	0.60243	207.2995	0.797037
207.7158	0.596323	207.7158	0.785335
208.1257	0.590161	208.1257	0.773631
208.53	0.583986	208.53	0.761962
208.9297	0.577838	208.9297	0.750361
209.3257	0.571752	209.3257	0.73886
209.7191	0.56576	209.7191	0.727489
210.1109	0.559895	210.1109	0.716275
210.5021	0.554184	210.5021	0.705237
210.8939	0.548659	210.8939	0.694403
211.2876	0.543346	211.2876	0.68379
211.6844	0.538269	211.6844	0.673412
212.0854	0.53345	212.0854	0.66328
212.4919	0.528907	212.4919	0.653396
212.9027	0.524588	212.9027	0.643643
213.3141	0.520381	213.3141	0.633836
213.7226	0.516182	213.7226	0.623794
214.1243	0.511892	214.1243	0.613351
214.518	0.507484	214.518	0.602424
214.9088	0.503098	214.9088	0.591176
215.3031	0.498895	215.3031	0.579838
215.7078	0.495026	215.7078	0.568631
216.1296	0.491629	216.1296	0.557754
216.569	0.488686	216.569	0.547219
217.022	0.486079	217.022	0.536932
217.4841	0.483687	217.4841	0.526793
217.9506	0.481393	217.9506	0.51667
218.4161	0.479081	218.4161	0.506432
218.8767	0.476668	218.8767	0.495988
219.3327	0.474165	219.3327	0.485352
219.7852	0.471604	219.7852	0.474559
220.2358	0.469015	220.2358	0.463642
220.6858	0.466425	220.6858	0.452638
221.1366	0.463863	221.1366	0.441578
221.5897	0.461352	221.5897	0.430487
222.0456	0.458898	222.0456	0.419372
222.5026	0.456468	222.5026	0.40822
222.9591	0.454032	222.9591	0.397058
223.4131	0.451558	223.4131	0.385924
223.8622	0.449011	223.8622	0.374854
224.3038	0.446351	224.3038	0.363884

224.7353	0.443546	224.7353	0.353048
225.1545	0.44057	225.1545	0.342393
225.5626	0.437456	225.5626	0.331982
225.9635	0.434267	225.9635	0.32189
226.3607	0.431059	226.3607	0.312176
226.7578	0.427888	226.7578	0.302897
227.1586	0.424802	227.1586	0.294227
227.5671	0.421851	227.5671	0.286493
227.9793	0.418974	227.9793	0.279888
228.3735	0.415888	228.3735	0.274393
228.728	0.412334	228.728	0.269303
229.0577	0.408524	229.0577	0.262103
229.5159	0.406334	229.5159	0.24945
230.2959	0.407949	230.2959	0.220535
232.1965	0.426235	232.1965	0.194609
234.6615	0.450102	234.6615	0.16143
237.6881	0.474227	237.6881	0.1092
242.1257	0.509322	242.1257	0.043357
247.3294	0.544923	247.3294	-0.02704
252.4705	0.581939	252.4705	-0.07691
257.8607	0.622973	257.8607	-0.13452
261.8871	0.6507	261.8871	-0.17839
265.3953	0.672032	265.3953	-0.20991
267.8688	0.68826	267.8688	-0.23609
270.2586	0.702389	270.2586	-0.27053
272.5344	0.707755	272.5344	-0.32881
273.9445	0.705786	273.9445	-0.35907
275.9817	0.694776	275.9817	-0.38173
277.5208	0.677406	277.5208	-0.41963
278.6149	0.661214	278.6149	-0.44992
279.2832	0.646646	279.2832	-0.47537
279.8874	0.632578	279.8874	-0.49709
280.4868	0.618798	280.4868	-0.51629
281.0804	0.605306	281.0804	-0.53395
281.6667	0.592102	281.6667	-0.55086
282.2437	0.579194	282.2437	-0.56739
282.8087	0.566589	282.8087	-0.58312
283.3589	0.554298	283.3589	-0.5976
283.8927	0.542327	283.8927	-0.61108
284.4093	0.530678	284.4093	-0.62508
284.9083	0.51935	284.9083	-0.64134
285.3891	0.508343	285.3891	-0.65926
285.8517	0.497654	285.8517	-0.67653
286.2958	0.487281	286.2958	-0.69095
286.7215	0.477219	286.7215	-0.70243
287.1289	0.467463	287.1289	-0.71229
287.5186	0.458007	287.5186	-0.72154

287.8908	0.448843	287.8908	-0.7311
288.2458	0.439964	288.2458	-0.74155
288.5842	0.431363	288.5842	-0.7529
288.9061	0.423033	288.9061	-0.76507
289.2121	0.414966	289.2121	-0.77793
289.5025	0.407154	289.5025	-0.79129
289.7777	0.399589	289.7777	-0.80493
290.038	0.392265	290.038	-0.81854
290.2839	0.385173	290.2839	-0.83182
290.5156	0.378305	290.5156	-0.84444
290.7337	0.371655	290.7337	-0.85611
290.9384	0.365215	290.9384	-0.86659
291.1302	0.358978	291.1302	-0.87572
291.3092	0.352937	291.3092	-0.88344
291.4762	0.347083	291.4762	-0.88977
291.6332	0.341403	291.6332	-0.89513
291.7838	0.335874	291.7838	-0.90031
291.9313	0.330476	291.9313	-0.90583
292.0786	0.325194	292.0786	-0.91164
292.2268	0.320018	292.2268	-0.91765
292.3764	0.314944	292.3764	-0.92371
292.5276	0.309968	292.5276	-0.92969
292.6808	0.305085	292.6808	-0.93544
292.8364	0.300291	292.8364	-0.94081
292.9946	0.295583	292.9946	-0.94567
293.156	0.290956	293.156	-0.95009
293.3201	0.28641	293.3201	-0.9543
293.4846	0.281952	293.4846	-0.95852
293.6465	0.277593	293.6465	-0.96278
293.803	0.273343	293.803	-0.967
293.9513	0.26921	293.9513	-0.9711
294.0892	0.2652	294.0892	-0.97502
294.2148	0.261318	294.2148	-0.97881
294.329	0.257557	294.329	-0.98244
294.4341	0.253905	294.4341	-0.98589
294.532	0.250351	294.532	-0.9892
294.6245	0.246886	294.6245	-0.99251
294.7134	0.2435	294.7134	-0.99595
294.8001	0.240186	294.8001	-0.99962
294.8863	0.236936	294.8863	-1.00326
294.9726	0.233745	294.9726	-1.00651
295.059	0.230613	295.059	-1.00912
295.1453	0.227538	295.1453	-1.01115
295.2312	0.22452	295.2312	-1.0127
295.3168	0.221558	295.3168	-1.01387
295.4017	0.218652	295.4017	-1.01475
295.4858	0.215801	295.4858	-1.01543

295.5682	0.213006	295.5682	-1.01597
295.6454	0.210278	295.6454	-1.01643
295.7195	0.20761	295.7195	-1.01679
295.7906	0.204999	295.7906	-1.01706
295.8586	0.202443	295.8586	-1.01723
295.9238	0.199941	295.9238	-1.01732
295.9861	0.197491	295.9861	-1.01732
296.0457	0.195093	296.0457	-1.01724
296.1026	0.192744	296.1026	-1.01709

Rusija - nq=43.83 - Otvor - 28 mm

Theta	Wh	Theta	Wm
30	0.1104	30	0.1754
31	0.1308	31	0.2008
32	0.1513	32	0.2295
33	0.1717	33	0.2607
34	0.1921	34	0.2864
35	0.2181	35	0.3076
36	0.2472	36	0.3263
37	0.2747	37	0.3437
38	0.3023	38	0.3608
39	0.3298	39	0.3787
40	0.3574	40	0.3971
41	0.3843	41	0.4142
42	0.41	42	0.4356
43	0.4389	43	0.4608
44	0.475	44	0.4824
45	0.4993	45	0.5
46	0.533	46	0.514
47	0.5589	47	0.531
48	0.5763	48	0.5488
49	0.5972	49	0.565
50	0.6211	50	0.5798
51	0.6474	51	0.5931
52	0.6754	52	0.605
53	0.7084	53	0.6149
54	0.7443	54	0.6236
55	0.7723	55	0.6339
56	0.7978	56	0.6453
57	0.8215	57	0.6575
58	0.8438	58	0.67
59	0.865	59	0.6827
60	0.8855	60	0.6951
61	0.9055	61	0.707
62	0.9256	62	0.718
63	0.946	63	0.7278
64	0.9671	64	0.7362
65	0.9881	65	0.7446
66	1.0091	66	0.7531
67	1.0299	67	0.7614
68	1.0505	68	0.7691
69	1.0708	69	0.776
70	1.0908	70	0.7817
71	1.1104	71	0.786
72	1.1296	72	0.7885
73	1.1483	73	0.7893
74	1.1661	74	0.7898

75	1.1832	75	0.7902
76	1.1999	76	0.7905
77	1.2166	77	0.7908
78	1.2336	78	0.791
79	1.2512	79	0.7911
80	1.2698	80	0.7912
81	1.2899	81	0.7848
82	1.3117	82	0.7538
83	1.3344	83	0.7118
84	1.3569	84	0.6762
85	1.3783	85	0.6599
86	1.399	86	0.6485
87	1.4194	87	0.6395
88	1.4398	88	0.6343
89	1.4604	89	0.6342
90	1.481	90	0.6401
91	1.5017	91	0.6499
92	1.5231	92	0.6609
93	1.5457	93	0.672
94	1.5694	94	0.6853
95	1.5932	95	0.7005
96	1.6165	96	0.7179
97	1.6398	97	0.7383
98	1.6628	98	0.7594
99	1.6859	99	0.7796
100	1.709	100	0.7998
101	1.7309	101	0.8198
102	1.7507	102	0.8391
103	1.769	103	0.8579
104	1.7869	104	0.8772
105	1.8049	105	0.8982
106	1.823	106	0.9209
107	1.8402	107	0.9438
108	1.856	108	0.9661
109	1.8712	109	0.9885
110	1.8849	110	1.0099
111	1.8966	111	1.0292
112	1.9086	112	1.0473
113	1.9182	113	1.0639
114	1.9215	114	1.0787
115	1.9213	115	1.0939
116	1.9206	116	1.1088
117	1.9196	117	1.1198
118	1.9182	118	1.1233
119	1.9103	119	1.1229
120	1.8947	120	1.1221
121	1.8746	121	1.1211

122	1.8533	122	1.1203
123	1.8339	123	1.1197
124	1.8193	124	1.1203
125	1.8074	125	1.125
126	1.796	126	1.1313
127	1.783	127	1.1359
128	1.7662	128	1.1356
129	1.7443	129	1.1309
130	1.7194	130	1.1237
131	1.6938	131	1.116
132	1.67	132	1.1099
133	1.6464	133	1.1053
134	1.6218	134	1.1009
135	1.6021	135	1.0978
136	1.5931	136	1.098
137	1.5895	137	1.1103
138	1.5861	138	1.1253
139	1.5817	139	1.1378
140	1.5767	140	1.15
141	1.5708	141	1.1618
142	1.5638	142	1.1724
143	1.5554	143	1.1798
144	1.5456	144	1.1854
145	1.5365	145	1.1908
146	1.5279	146	1.1959
147	1.5202	147	1.2021
148	1.5134	148	1.2096
149	1.5069	149	1.2179
150	1.5006	150	1.227
151	1.4943	151	1.236
152	1.4881	152	1.2449
153	1.4822	153	1.2538
154	1.4764	154	1.2626
155	1.4704	155	1.2709
156	1.4644	156	1.2791
157	1.4585	157	1.2872
158	1.4549	158	1.2973
159	1.4525	159	1.3088
160	1.4506	160	1.3201
161	1.4487	161	1.3304
162	1.4467	162	1.3395
163	1.4449	163	1.3482
164	1.443	164	1.3563
165	1.4409	165	1.364
166	1.4384	166	1.3714
167	1.4357	167	1.3789
168	1.433	168	1.3868

169	1.4298	169	1.3945
170	1.4259	170	1.4016
171	1.4211	171	1.4075
172	1.4154	172	1.4124
173	1.4087	173	1.4157
174	1.4004	174	1.4175
175	1.3906	175	1.4173
176	1.3785	176	1.4159
177	1.3631	177	1.4105
178	1.3456	178	1.403
179	1.3275	179	1.3949
180	1.3098	180	1.387
181	1.2908	181	1.3776
182	1.2698	182	1.3652
183	1.2457	183	1.3484
184	1.2177	184	1.326
185	1.1858	185	1.2989
186	1.1518	186	1.2688
187	1.1184	187	1.239
188	1.0853	188	1.2092
189	1.0495	189	1.1759
190	1.0119	190	1.1402
191	0.9795	191	1.1098
192	0.949	192	1.081
193	0.9179	193	1.0512
194	0.8899	194	1.0242
195	0.8638	195	0.999
196	0.8381	196	0.9738
197	0.8126	197	0.9483
198	0.7869	198	0.922
199	0.7617	199	0.8958
200	0.737	200	0.8692
201	0.7131	201	0.8427
202	0.6898	202	0.8155
203	0.6657	203	0.7867
204	0.6459	204	0.7627
205	0.6298	205	0.7433
206	0.614	206	0.724
207	0.5983	207	0.7047
208	0.5831	208	0.6847
209	0.5684	209	0.6634
210	0.5544	210	0.6426
211	0.5408	211	0.622
212	0.5273	212	0.6004
213	0.515	213	0.5783
214	0.5036	214	0.5553
215	0.4925	215	0.5319

216	0.4827	216	0.5108
217	0.4753	217	0.4904
218	0.4702	218	0.4689
219	0.4645	219	0.4473
220	0.459	220	0.4281
221	0.4536	221	0.4098
222	0.4479	222	0.3908
223	0.4412	223	0.3698
224	0.435	224	0.3499
225	0.4289	225	0.3301
226	0.4226	226	0.31
227	0.4159	227	0.289
228	0.4096	228	0.2677
229	0.4042	229	0.2468
230	0.3998	230	0.224
231	0.3986	231	0.192
232	0.4007	232	0.1807
233	0.4076	233	0.1747
234	0.4172	234	0.1704
235	0.4272	235	0.1651
236	0.4353	236	0.1558
237	0.4425	237	0.1362
238	0.4494	238	0.1083
239	0.4563	239	0.0763
240	0.4633	240	0.0449
241	0.4706	241	0.0185
242	0.4782	242	0.0016
243	0.4863	243	-0.0078
244	0.4948	244	-0.0144
245	0.5036	245	-0.0209
246	0.5126	246	-0.0299
247	0.522	247	-0.0483
248	0.5313	248	-0.0738
249	0.5391	249	-0.0852
250	0.5465	250	-0.0942
251	0.5534	251	-0.1014
252	0.5598	252	-0.1074
253	0.5656	253	-0.1128
254	0.571	254	-0.118
255	0.5762	255	-0.1228
256	0.5811	256	-0.1267
257	0.5854	257	-0.1306
258	0.589	258	-0.1348
259	0.5915	259	-0.1401
260	0.5939	260	-0.1468
261	0.5959	261	-0.1543
262	0.5974	262	-0.1619

263	0.5981	263	-0.1688
264	0.5979	264	-0.1742
265	0.5969	265	-0.1785
266	0.5952	266	-0.183
267	0.5929	267	-0.1893
268	0.5868	268	-0.201
269	0.5773	269	-0.2172
270	0.5566	270	-0.2521
271	0.5099	271	-0.2823
272	0.4711	272	-0.3634
273	0.4407	273	-0.5359
274	0.4158	274	-0.5722
275	0.394	275	-0.6061
276	0.3741	276	-0.6402
277	0.3555	277	-0.6746
278	0.3376	278	-0.7098
279	0.3204	279	-0.7461
280	0.3035	280	-0.7836
281	0.2869	281	-0.8211
282	0.2705	282	-0.8571
283	0.2543	283	-0.8906
284	0.2382	284	-0.9227
285	0.2221	285	-0.9956
286	0.206	286	-1.1358
287	0.1899	287	-1.1735
288	0.1635	288	-1.2043
289	0.1315	289	-1.2339
290	0.0865	290	-1.2631
291	0.043	291	-1.291
292	0.0088	292	-1.3173
293	-0.031	293	-1.3418
294	-0.0661	294	-1.3657
295	-0.1067	295	-1.39
296	-0.1456	296	-1.4161
297	-0.1804	297	-1.4447
298	-0.2152	298	-1.471
299	-0.2547	299	-1.4914
300	-0.2849	300	-1.5066

Kina - nq=44.93 - Otvor - 40 mm

Theta	Wh	Theta	Wm
40.4587	0.212092	40.4587	0.346774
40.38287	0.222679	40.38287	0.356061
40.48613	0.234596	40.48613	0.365401
40.5473	0.249879	40.5473	0.375321
40.53894	0.263193	40.53894	0.382126
40.5201	0.280986	40.5201	0.389266
40.45934	0.309181	40.45934	0.400329
40.72398	0.333149	40.72398	0.414174
41.20674	0.360213	41.20674	0.42991
41.96436	0.391457	41.96436	0.447439
43.20361	0.436547	43.20361	0.471154
44.08194	0.468083	44.08194	0.485966
45	0.5	45	0.5
45.87605	0.526183	45.87605	0.513086
47.12053	0.556308	47.12053	0.532541
48.19096	0.582953	48.19096	0.548459
48.84977	0.600318	48.84977	0.557454
50.83414	0.647579	50.83414	0.584905
52.76563	0.689973	52.76563	0.611638
56.0251	0.758669	56.0251	0.654633
60.05565	0.839539	60.05565	0.702923
65.30862	0.945861	65.30862	0.745022
71.35961	1.056623	71.35961	0.770056
76.03704	1.123842	76.03704	0.778536
81.02077	1.180383	81.02077	0.765077
85.40603	1.218652	85.40603	0.702907
87.92078	1.242739	87.92078	0.633021
90	1.26867	90	0.617214
92.78519	1.320312	92.78519	0.657668
94.8499	1.357882	94.8499	0.698591
97.19864	1.410418	97.19864	0.758745
99.01691	1.453988	99.01691	0.81073
101.2	1.519974	101.2	0.888623
103.799	1.61286	103.799	0.992908
105.6027	1.666756	105.6027	1.052377
107.6205	1.73384	107.6205	1.124704
108.9751	1.776023	108.9751	1.17118
110.34	1.80807	110.34	1.208975
112.0375	1.838261	112.0375	1.247882
113.7081	1.855293	113.7081	1.27525
115.7373	1.859957	115.7373	1.294595
118.8176	1.836184	118.8176	1.296968
121.7387	1.791367	121.7387	1.280132
123.7829	1.752907	123.7829	1.262623
125.621	1.741554	125.621	1.269882

128.234	1.737338	128.234	1.293801
130.6551	1.737944	130.6551	1.32357
134.4945	1.737313	134.4945	1.376963
140.4353	1.714672	140.4353	1.452136
144.8614	1.681708	144.8614	1.496645
150.1634	1.619713	150.1634	1.526856
155.7375	1.509127	155.7375	1.51223
161.0111	1.358918	161.0111	1.440739
163.6726	1.309204	163.6726	1.426523
169.3175	1.242335	169.3175	1.422917
175.0136	1.162093	175.0136	1.386844
180	1.126541	180	1.379984
185.6025	1.038555	185.6025	1.233541
190.3117	0.938164	190.3117	1.115681
195.0039	0.836369	195.0039	1.013187
198.3688	0.767159	198.3688	0.93396
202.0076	0.688784	202.0076	0.842784
205.3293	0.621685	205.3293	0.76021
208.4113	0.571413	208.4113	0.687858
211.3624	0.528341	211.3624	0.621123
214.306	0.494087	214.306	0.548876
217.2338	0.456906	217.2338	0.467881
221.6164	0.3904	221.6164	0.345442
224.5582	0.354264	224.5582	0.284027
226.3435	0.337771	226.3435	0.242975
228.4302	0.329883	228.4302	0.198124
230.6094	0.335148	230.6094	0.168284
232.3302	0.342811	232.3302	0.120004
233.7404	0.358674	233.7404	0.090022
235.7332	0.380199	235.7332	0.071265
237.5349	0.397528	237.5349	0.047931
239.4096	0.416042	239.4096	0.022242
241.1515	0.432798	241.1515	0
244.3834	0.464857	244.3834	-0.03817
247.9744	0.501747	247.9744	-0.08208
251.2138	0.534957	251.2138	-0.11909
253.4776	0.557127	253.4776	-0.14169
256.4502	0.579257	256.4502	-0.15837
260.3886	0.615067	260.3886	-0.19511
265.8806	0.661711	265.8806	-0.26381
270	0.679698	270	-0.32321
272.2653	0.681345	272.2653	-0.35507
274.7301	0.672718	274.7301	-0.41446
277.8296	0.646993	277.8296	-0.49003
280.2524	0.610361	280.2524	-0.56749
281.6701	0.579335	281.6701	-0.61252
282.5752	0.55881	282.5752	-0.64191

283.122	0.543885	283.122	-0.66458
283.6791	0.528656	283.6791	-0.68941
284.1032	0.51561	284.1032	-0.71159
284.7298	0.49748	284.7298	-0.75223
285.3842	0.479051	285.3842	-0.77974
286.5273	0.44811	286.5273	-0.81637
287.4449	0.415334	287.4449	-0.8729
288.4542	0.381278	288.4542	-0.91081
289.9539	0.329946	289.9539	-0.96852
290.8448	0.299808	290.8448	-1.0036
291.7804	0.272327	291.7804	-1.0255

Kina - nq=50 - Otvor - 20.03°

Theta	Wh	Theta	Wm
30	0.074	30	0.2046
31	0.095	31	0.224
32	0.117	32	0.248
33	0.1392	33	0.2774
34	0.1563	34	0.3095
35	0.1741	35	0.3388
36	0.1937	36	0.3628
37	0.2233	37	0.3843
38	0.2886	38	0.409
39	0.3185	39	0.4264
40	0.3487	40	0.4422
41	0.3793	41	0.4562
42	0.4104	42	0.4687
43	0.442	43	0.4802
44	0.4719	44	0.4905
45	0.5	45	0.5
46	0.5258	46	0.5092
47	0.5495	47	0.5186
48	0.5712	48	0.5289
49	0.5917	49	0.5397
50	0.6114	50	0.5506
51	0.6308	51	0.5611
52	0.6499	52	0.5722
53	0.6686	53	0.5836
54	0.6869	54	0.5946
55	0.7049	55	0.6045
56	0.7225	56	0.6125
57	0.7399	57	0.6187
58	0.7571	58	0.6248
59	0.7743	59	0.6307
60	0.7912	60	0.6362
61	0.8079	61	0.6412
62	0.8243	62	0.6456
63	0.8404	63	0.6492
64	0.8559	64	0.652
65	0.871	65	0.6538
66	0.8856	66	0.6546
67	0.8998	67	0.6549
68	0.9139	68	0.6552
69	0.9277	69	0.6555
70	0.9412	70	0.6558
71	0.9544	71	0.656
72	0.9674	72	0.6562
73	0.9799	73	0.6563
74	0.9921	74	0.6565

75	1.0038	75	0.6566
76	1.0151	76	0.6566
77	1.0259	77	0.6566
78	1.0362	78	0.6552
79	1.0459	79	0.6501
80	1.0551	80	0.6422
81	1.064	81	0.6324
82	1.0727	82	0.6217
83	1.0812	83	0.6109
84	1.0897	84	0.6003
85	1.0979	85	0.5861
86	1.1058	86	0.5695
87	1.1136	87	0.5528
88	1.1214	88	0.538
89	1.1295	89	0.5276
90	1.1379	90	0.5236
91	1.1478	91	0.5265
92	1.1589	92	0.534
93	1.1699	93	0.544
94	1.1795	94	0.5544
95	1.1863	95	0.5631
96	1.19	96	0.5691
97	1.1927	97	0.5742
98	1.1949	98	0.5789
99	1.1968	99	0.5833
100	1.1985	100	0.5877
101	1.2004	101	0.5925
102	1.2026	102	0.5979
103	1.2056	103	0.6042
104	1.209	104	0.6113
105	1.2123	105	0.6187
106	1.2147	106	0.6258
107	1.2156	107	0.6321
108	1.2148	108	0.6377
109	1.213	109	0.6429
110	1.2103	110	0.6479
111	1.2073	111	0.6528
112	1.2039	112	0.658
113	1.1991	113	0.6634
114	1.193	114	0.6689
115	1.186	115	0.6741
116	1.1783	116	0.679
117	1.1702	117	0.6833
118	1.16	118	0.6867
119	1.1482	119	0.6895
120	1.1357	120	0.6922
121	1.1236	121	0.6953

122	1.113	122	0.6992
123	1.1049	123	0.7043
124	1.0983	124	0.7133
125	1.0923	125	0.7257
126	1.0872	126	0.7401
127	1.0829	127	0.7547
128	1.0796	128	0.7684
129	1.0771	129	0.7827
130	1.0749	130	0.7974
131	1.0724	131	0.8123
132	1.0693	132	0.8269
133	1.0655	133	0.8414
134	1.0615	134	0.8561
135	1.0577	135	0.8712
136	1.0541	136	0.887
137	1.0505	137	0.9034
138	1.0471	138	0.9202
139	1.044	139	0.9371
140	1.0414	140	0.954
141	1.0388	141	0.971
142	1.0367	142	0.9882
143	1.0357	143	1.0052
144	1.035	144	1.0218
145	1.0344	145	1.0384
146	1.0341	146	1.0557
147	1.0341	147	1.0742
148	1.0352	148	1.0942
149	1.0375	149	1.1154
150	1.0403	150	1.1375
151	1.0432	151	1.1603
152	1.0468	152	1.1848
153	1.0512	153	1.2103
154	1.0557	154	1.2353
155	1.06	155	1.2589
156	1.0645	156	1.2818
157	1.0688	157	1.3031
158	1.0724	158	1.3217
159	1.0758	159	1.3388
160	1.0784	160	1.3535
161	1.0798	161	1.3652
162	1.0808	162	1.375
163	1.0811	163	1.3823
164	1.0806	164	1.388
165	1.0794	165	1.3916
166	1.0777	166	1.3925
167	1.0752	167	1.3929
168	1.0722	168	1.3929

169	1.0687	169	1.3907
170	1.0647	170	1.387
171	1.0603	171	1.3831
172	1.0555	172	1.3782
173	1.0502	173	1.3727
174	1.0447	174	1.3668
175	1.0387	175	1.3605
176	1.0323	176	1.3538
177	1.0256	177	1.3469
178	1.0185	178	1.3395
179	1.011	179	1.3318
180	1.0031	180	1.3238
181	0.9949	181	1.3154
182	0.9863	182	1.3065
183	0.9773	183	1.2972
184	0.9679	184	1.2873
185	0.9581	185	1.2769
186	0.948	186	1.2658
187	0.9374	187	1.2541
188	0.9265	188	1.2416
189	0.9151	189	1.2284
190	0.9034	190	1.2143
191	0.8912	191	1.1993
192	0.8787	192	1.1834
193	0.866	193	1.1666
194	0.8531	194	1.1489
195	0.8401	195	1.1304
196	0.8271	196	1.111
197	0.8141	197	1.0907
198	0.8013	198	1.0695
199	0.7886	199	1.0476
200	0.776	200	1.025
201	0.7636	201	1.0019
202	0.7513	202	0.9785
203	0.739	203	0.955
204	0.7268	204	0.9317
205	0.7146	205	0.9086
206	0.7023	206	0.8858
207	0.6901	207	0.8628
208	0.6777	208	0.8394
209	0.6653	209	0.8154
210	0.6527	210	0.7905
211	0.6401	211	0.7647
212	0.6273	212	0.7379
213	0.6143	213	0.71
214	0.6013	214	0.6812
215	0.5885	215	0.6523

216	0.5763	216	0.6244
217	0.565	217	0.5982
218	0.5547	218	0.5743
219	0.5456	219	0.5525
220	0.5379	220	0.5317
221	0.5315	221	0.5105
222	0.5263	222	0.4874
223	0.5218	223	0.4623
224	0.517	224	0.4363
225	0.5113	225	0.4107
226	0.5039	226	0.3861
227	0.4955	227	0.3624
228	0.4876	228	0.3395
229	0.4813	229	0.3173
230	0.4775	230	0.2951
231	0.4765	231	0.2724
232	0.4769	232	0.2489
233	0.4781	233	0.2262
234	0.481	234	0.2041
235	0.4844	235	0.1839
236	0.4885	236	0.1657
237	0.4928	237	0.1477
238	0.4969	238	0.1284
239	0.5013	239	0.1097
240	0.5068	240	0.0943
241	0.5133	241	0.0815
242	0.5207	242	0.0701
243	0.5286	243	0.0589
244	0.5368	244	0.0468
245	0.5449	245	0.0326
246	0.5531	246	0.0126
247	0.5614	247	-0.0051
248	0.5694	248	-0.0172
249	0.5774	249	-0.0276
250	0.5853	250	-0.0365
251	0.5931	251	-0.0445
252	0.6009	252	-0.052
253	0.6085	253	-0.0596
254	0.6161	254	-0.0675
255	0.6236	255	-0.0764
256	0.631	256	-0.0865
257	0.6384	257	-0.0976
258	0.6458	258	-0.1092
259	0.6531	259	-0.121
260	0.6601	260	-0.1328
261	0.6667	261	-0.1442
262	0.6727	262	-0.1547

263	0.6779	263	-0.1634
264	0.6829	264	-0.1718
265	0.6881	265	-0.1818
266	0.6943	266	-0.1952
267	0.7027	267	-0.2179
268	0.7122	268	-0.2507
269	0.7214	269	-0.2903
270	0.7284	270	-0.332
271	0.7305	271	-0.3587
272	0.7285	272	-0.3987
273	0.724	273	-0.4434
274	0.7186	274	-0.4758
275	0.7109	275	-0.4977
276	0.7024	276	-0.517
277	0.6928	277	-0.5354
278	0.6812	278	-0.5621
279	0.6666	279	-0.5946
280	0.6471	280	-0.6331
281	0.6241	281	-0.7217
282	0.5996	282	-0.7734
283	0.5755	283	-0.8178
284	0.5501	284	-0.8568
285	0.5144	285	-0.893
286	0.4032	286	-0.9251
287	0.351	287	-0.957
288	0.3022	288	-0.9918
289	0.2586	289	-1.0335
290	0.2197	290	-1.0875
291	0.1826	291	-1.1402
292	0.141	292	-1.1795
293	0.1002	293	-1.212
294	0.064	294	-1.248
295	0.035	295	-1.3306
296	0.01	296	-1.379
297	-0.0117	297	-1.4121
298	-0.0337	298	-1.4352
299	-0.058	299	-1.4524
300	-0.0856	300	-1.4656

Kina - nq=56 - Opening - 40 mm

Theta	Wh	Theta	Wm
30	0.0314	30	0.1889
31	0.0562	31	0.2139
32	0.0837	32	0.2413
33	0.1144	33	0.2703
34	0.1404	34	0.2953
35	0.1685	35	0.3123
36	0.1976	36	0.3343
37	0.2256	37	0.3524
38	0.253	38	0.3725
39	0.2845	39	0.3877
40	0.3175	40	0.405
41	0.3521	41	0.4251
42	0.3928	42	0.4482
43	0.4292	43	0.4675
44	0.4652	44	0.4846
45	0.5	45	0.5
46	0.5295	46	0.515
47	0.5534	47	0.5307
48	0.5781	48	0.5457
49	0.6041	49	0.5595
50	0.6283	50	0.5733
51	0.6513	51	0.5872
52	0.6734	52	0.6011
53	0.695	53	0.6148
54	0.7164	54	0.6283
55	0.7374	55	0.6415
56	0.7582	56	0.6543
57	0.7785	57	0.6671
58	0.7985	58	0.6797
59	0.8184	59	0.6917
60	0.8384	60	0.7024
61	0.8587	61	0.7119
62	0.8793	62	0.7209
63	0.8998	63	0.7293
64	0.9201	64	0.7368
65	0.9399	65	0.7433
66	0.9592	66	0.7487
67	0.9784	67	0.7538
68	0.9974	68	0.7584
69	1.016	69	0.7625
70	1.0338	70	0.7661
71	1.0508	71	0.7691
72	1.0667	72	0.7717
73	1.082	73	0.7742
74	1.0965	74	0.7764

75	1.1103	75	0.7779
76	1.1234	76	0.7785
77	1.1358	77	0.7779
78	1.1478	78	0.7761
79	1.1592	79	0.7732
80	1.17	80	0.7695
81	1.1802	81	0.7652
82	1.1895	82	0.7577
83	1.1981	83	0.7453
84	1.2064	84	0.7291
85	1.215	85	0.7107
86	1.2241	86	0.6876
87	1.2334	87	0.6545
88	1.2436	88	0.6321
89	1.2552	89	0.6217
90	1.2687	90	0.6172
91	1.2857	91	0.6252
92	1.3052	92	0.643
93	1.3242	93	0.6614
94	1.3419	94	0.6804
95	1.3609	95	0.702
96	1.3827	96	0.7266
97	1.4058	97	0.7534
98	1.4289	98	0.7807
99	1.4535	99	0.8102
100	1.482	100	0.8441
101	1.5135	101	0.8811
102	1.548	102	0.9205
103	1.5851	103	0.962
104	1.6192	104	1
105	1.6487	105	1.0326
106	1.6796	106	1.0663
107	1.7133	107	1.1025
108	1.7462	108	1.1381
109	1.7767	109	1.1719
110	1.8009	110	1.2002
111	1.8212	111	1.2253
112	1.8378	112	1.2472
113	1.85	113	1.2651
114	1.8564	114	1.2789
115	1.8592	115	1.2904
116	1.8597	116	1.295
117	1.8544	117	1.2961
118	1.8449	118	1.2968
119	1.8342	119	1.2969
120	1.8206	120	1.2929
121	1.8041	121	1.2857

122	1.7865	122	1.278
123	1.7651	123	1.2671
124	1.751	124	1.2628
125	1.744	125	1.2665
126	1.7406	126	1.2722
127	1.7385	127	1.2809
128	1.7374	128	1.2913
129	1.7375	129	1.3025
130	1.7378	130	1.315
131	1.7379	131	1.3281
132	1.7379	132	1.3419
133	1.7377	133	1.3562
134	1.7375	134	1.3703
135	1.7369	135	1.3837
136	1.7349	136	1.397
137	1.7315	137	1.4101
138	1.7271	138	1.423
139	1.7221	139	1.4354
140	1.7169	140	1.4472
141	1.7116	141	1.4585
142	1.7051	142	1.4696
143	1.6976	143	1.4801
144	1.6893	144	1.4896
145	1.6804	145	1.4977
146	1.6708	146	1.5054
147	1.6603	147	1.513
148	1.6487	148	1.5197
149	1.636	149	1.5246
150	1.6221	150	1.5268
151	1.6066	151	1.5264
152	1.589	152	1.5249
153	1.5695	153	1.5225
154	1.5485	154	1.5192
155	1.5262	155	1.5154
156	1.5028	156	1.5108
157	1.4754	157	1.5003
158	1.4449	158	1.4848
159	1.4137	159	1.4675
160	1.3843	160	1.4518
161	1.3592	161	1.4408
162	1.3383	162	1.4337
163	1.3199	163	1.4283
164	1.3045	164	1.4261
165	1.2914	165	1.4253
166	1.2798	166	1.4248
167	1.2689	167	1.4245
168	1.258	168	1.424

169	1.2463	169	1.4233
170	1.233	170	1.421
171	1.218	171	1.4151
172	1.2023	172	1.4071
173	1.1871	173	1.3985
174	1.1733	174	1.3912
175	1.1622	175	1.3869
176	1.154	176	1.3851
177	1.1475	177	1.3841
178	1.1416	178	1.3832
179	1.135	179	1.382
180	1.1265	180	1.38
181	1.1152	181	1.3697
182	1.1012	182	1.3469
183	1.0851	183	1.3164
184	1.0677	184	1.2827
185	1.0495	185	1.2504
186	1.0311	186	1.2234
187	1.011	187	1.1977
188	0.9894	188	1.1722
189	0.9671	189	1.1472
190	0.9449	190	1.123
191	0.9233	191	1.1
192	0.9014	192	1.0781
193	0.8795	193	1.0568
194	0.8578	194	1.0354
195	0.8365	195	1.0133
196	0.8157	196	0.9903
197	0.7954	197	0.9668
198	0.7749	198	0.9429
199	0.7537	199	0.9185
200	0.732	200	0.8934
201	0.7102	201	0.8681
202	0.6889	202	0.843
203	0.668	203	0.8179
204	0.6473	204	0.7929
205	0.6277	205	0.7682
206	0.6099	206	0.7441
207	0.5935	207	0.7206
208	0.5778	208	0.6973
209	0.5624	209	0.6745
210	0.5473	210	0.6522
211	0.5331	211	0.6296
212	0.5205	212	0.606
213	0.5091	213	0.5818
214	0.4977	214	0.5568
215	0.4856	215	0.5304

216	0.4732	216	0.5026
217	0.4601	217	0.4744
218	0.4458	218	0.4461
219	0.4303	219	0.4168
220	0.4144	220	0.3879
221	0.3991	221	0.3607
222	0.3853	222	0.3367
223	0.3723	223	0.3158
224	0.3603	224	0.2958
225	0.3496	225	0.2741
226	0.34	226	0.2508
227	0.3342	227	0.228
228	0.3304	228	0.206
229	0.3304	229	0.1899
230	0.3331	230	0.1778
231	0.3364	231	0.1592
232	0.3408	232	0.1289
233	0.3495	233	0.1039
234	0.3615	234	0.0869
235	0.3725	235	0.0779
236	0.3829	236	0.0682
237	0.3924	237	0.0552
238	0.4021	238	0.0416
239	0.412	239	0.0278
240	0.4217	240	0.0145
241	0.4313	241	0.0019
242	0.4411	242	-0.0102
243	0.451	243	-0.0219
244	0.461	244	-0.0336
245	0.4711	245	-0.0457
246	0.4814	246	-0.058
247	0.4917	247	-0.0703
248	0.502	248	-0.0824
249	0.5123	249	-0.0942
250	0.5226	250	-0.1057
251	0.5328	251	-0.1168
252	0.543	252	-0.1276
253	0.5528	253	-0.1378
254	0.5613	254	-0.1451
255	0.5686	255	-0.1503
256	0.5757	256	-0.1555
257	0.5839	257	-0.1624
258	0.5929	258	-0.171
259	0.6023	259	-0.1807
260	0.6116	260	-0.191
261	0.6206	261	-0.2018
262	0.6299	262	-0.2134

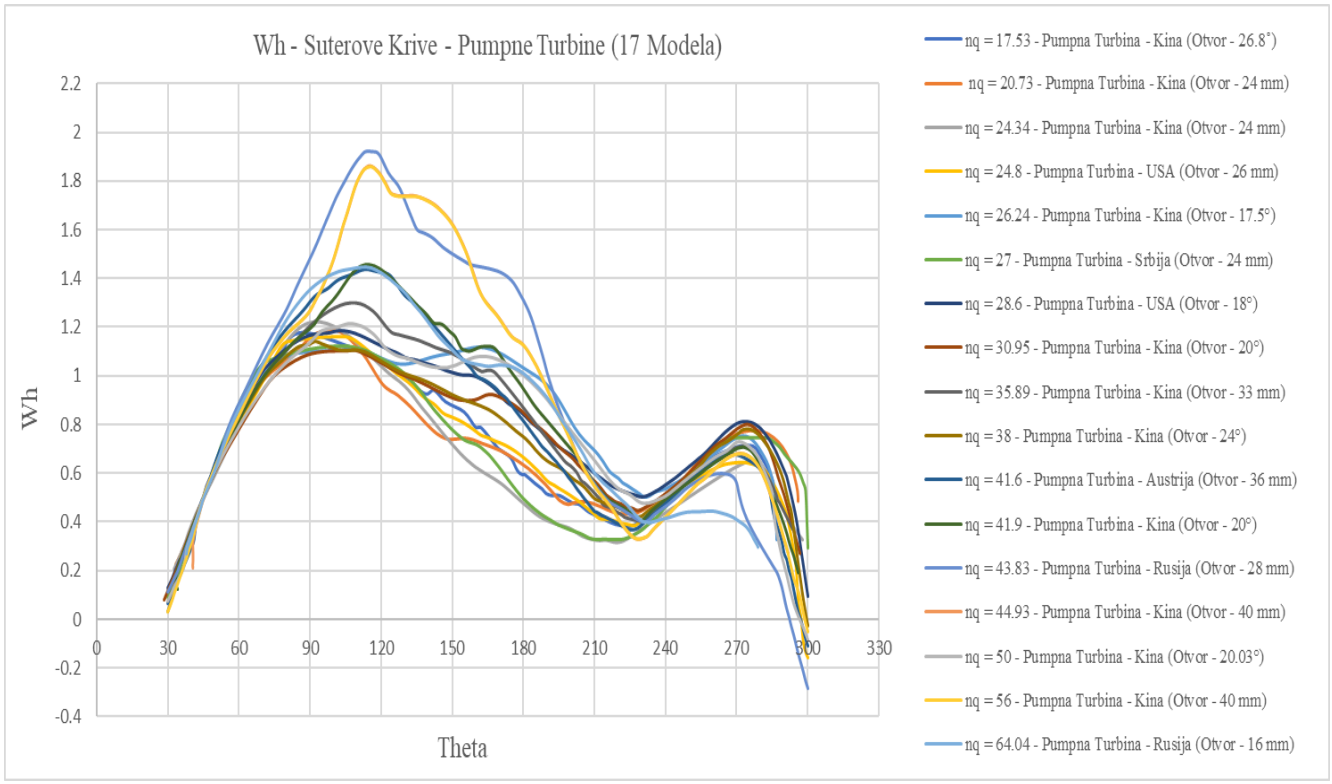
263	0.6393	263	-0.2258
264	0.6482	264	-0.2387
265	0.656	265	-0.252
266	0.6624	266	-0.2654
267	0.6681	267	-0.2794
268	0.6733	268	-0.294
269	0.6774	269	-0.3087
270	0.6797	270	-0.3232
271	0.6807	271	-0.3364
272	0.6813	272	-0.3506
273	0.6802	273	-0.3704
274	0.6763	274	-0.3958
275	0.6713	275	-0.4209
276	0.6645	276	-0.4443
277	0.6556	277	-0.4682
278	0.6451	278	-0.4949
279	0.6315	279	-0.5262
280	0.6149	280	-0.5593
281	0.5947	281	-0.5912
282	0.5721	282	-0.6229
283	0.5473	283	-0.6593
284	0.5188	284	-0.7058
285	0.4898	285	-0.7648
286	0.4629	286	-0.7985
287	0.4316	287	-0.8451
288	0.3965	288	-0.8947
289	0.3626	289	-0.9316
290	0.3284	290	-0.9703
291	0.295	291	-1.0081
292	0.2536	292	-1.0475
293	0.2113	293	-1.0869
294	0.1685	294	-1.1264
295	0.1399	295	-1.1668
296	0.1148	296	-1.2164
297	0.0784	297	-1.2562
298	0.0295	298	-1.2866
299	-0.0152	299	-1.3104
300	-0.0504	300	-1.3297

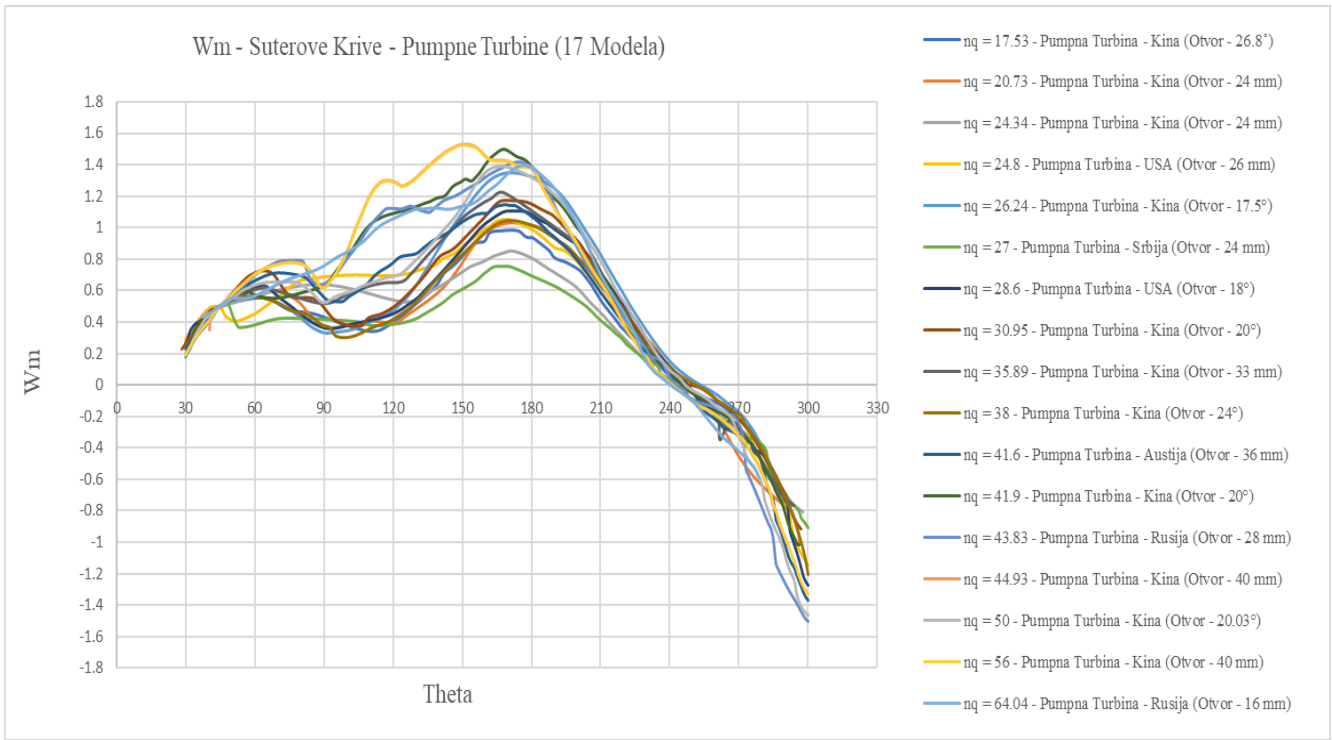
Rusija - nq=64.04 - Otvor - 16 mm

Theta	Wh	Theta	Wm
37.6555	0.267212	37.6555	0.42987
37.79712	0.279575	37.79712	0.432495
38.17989	0.295889	38.17989	0.436741
39.27304	0.323105	39.27304	0.450833
39.96466	0.346672	39.96466	0.455398
40.73297	0.373179	40.73297	0.459708
42.05997	0.410601	42.05997	0.473136
43.67407	0.455908	43.67407	0.491765
45	0.5	45	0.5
49.35363	0.602781	49.35363	0.548447
52.38095	0.688576	52.38095	0.551555
58.52575	0.837738	58.52575	0.557799
72.87648	1.105104	72.87648	0.660632
80.31043	1.236789	80.31043	0.699082
88.35052	1.339609	88.35052	0.743276
95.78775	1.39979	95.78775	0.812641
102.0265	1.428971	102.0265	0.860546
107.3564	1.439765	107.3564	0.91568
111.648	1.446827	111.648	0.979851
115.6708	1.444157	115.6708	1.025452
119.7881	1.424013	119.7881	1.055628
123.6158	1.397109	123.6158	1.081631
127.1297	1.367334	127.1297	1.10371
130.3506	1.336995	130.3506	1.119893
133.6035	1.29486	133.6035	1.120716
136.3908	1.263409	136.3908	1.126334
139.0676	1.229316	139.0676	1.12544
141.5942	1.195433	141.5942	1.120801
143.9323	1.165015	143.9323	1.117406
146.0292	1.14266	146.0292	1.121602
147.9805	1.124484	147.9805	1.129712
149.8611	1.106733	149.8611	1.137058
151.7012	1.087751	151.7012	1.140935
153.4351	1.072568	153.4351	1.146562
155.0495	1.063277	155.0495	1.157556
156.5989	1.056694	156.5989	1.171879
158.1019	1.051923	158.1019	1.189601
159.5679	1.04861	159.5679	1.209458
161.0081	1.046108	161.0081	1.2292
162.435	1.043329	162.435	1.246336
163.8505	1.040127	163.8505	1.261432
165.238	1.038809	165.238	1.277861
166.5979	1.040093	166.5979	1.29706
167.9478	1.042069	167.9478	1.317202
169.2947	1.043796	169.2947	1.337507

170.6435	1.044311	170.6435	1.355958
171.9943	1.043096	171.9943	1.370807
173.3424	1.040871	173.3424	1.382443
174.6869	1.037494	174.6869	1.39212
176.0268	1.032762	176.0268	1.397893
177.3604	1.026488	177.3604	1.397401
178.6856	1.018671	178.6856	1.391912
180	1.009523	180	1.383401
181.3018	0.999269	181.3018	1.372075
182.5897	0.98813	182.5897	1.358358
183.8629	0.976324	183.8629	1.343284
185.1211	0.964059	185.1211	1.3273
186.3641	0.951504	186.3641	1.310729
187.591	0.938457	187.591	1.293378
188.7997	0.924654	188.7997	1.274969
189.9873	0.909863	189.9873	1.255162
191.1499	0.893767	191.1499	1.233472
192.2864	0.876679	192.2864	1.210286
193.399	0.859185	193.399	1.186374
194.491	0.841807	194.491	1.162269
195.5667	0.825	195.5667	1.13655
196.6309	0.809103	196.6309	1.109919
197.6822	0.79381	197.6822	1.083014
198.7183	0.778838	198.7183	1.056433
199.7375	0.764008	199.7375	1.029592
200.7374	0.749163	200.7374	1.001341
201.7155	0.734172	201.7155	0.972258
202.6732	0.719177	202.6732	0.943214
203.6117	0.704289	203.6117	0.914078
204.529	0.68941	204.529	0.884636
205.4226	0.674457	205.4226	0.85499
206.2807	0.658928	206.2807	0.824696
207.1156	0.643501	207.1156	0.79452
207.9584	0.62949	207.9584	0.766086
208.8069	0.616619	208.8069	0.739121
209.6512	0.604375	209.6512	0.713077
210.5105	0.593359	210.5105	0.688725
211.3851	0.583425	211.3851	0.665769
212.2607	0.573978	212.2607	0.643322
213.1322	0.564808	213.1322	0.621324
214.0136	0.556297	214.0136	0.600373
214.9089	0.548471	214.9089	0.580506
215.8019	0.540826	215.8019	0.561024
216.6733	0.532862	216.6733	0.541267
217.5323	0.524849	217.5323	0.521438
218.3806	0.516842	218.3806	0.502088
219.219	0.508867	219.219	0.482958

220.0536	0.501057	220.0536	0.463615
220.8851	0.49342	220.8851	0.443536
221.7143	0.485953	221.7143	0.421996
222.5539	0.47888	222.5539	0.398544
223.3846	0.471821	223.3846	0.373984
224.1713	0.464199	224.1713	0.3491
224.9222	0.456224	224.9222	0.324802
225.6416	0.44802	225.6416	0.300416
226.321	0.439505	226.321	0.275362
226.9906	0.431157	226.9906	0.249563
227.7007	0.423649	227.7007	0.223703
228.4509	0.416887	228.4509	0.1982
229.1863	0.410114	229.1863	0.173168
229.9129	0.403415	229.9129	0.149166
230.8313	0.399067	230.8313	0.12719
231.9996	0.397411	231.9996	0.106357
233.1996	0.39582	233.1996	0.08494
234.981	0.399653	234.981	0.063038
237.1003	0.405712	237.1003	0.038972
239.3896	0.411959	239.3896	0.012293
241.8916	0.418405	241.8916	-0.01758
245.4005	0.430133	245.4005	-0.05176
248.9231	0.438507	248.9231	-0.08944
251.8554	0.440475	251.8554	-0.13275
254.9843	0.440929	254.9843	-0.19078
259.5554	0.443166	259.5554	-0.27103
262.7372	0.437341	262.7372	-0.32641
265.7683	0.428928	265.7683	-0.36814
268.4208	0.418367	268.4208	-0.40004
270.1702	0.406634	270.1702	-0.4248
272.0279	0.394607	272.0279	-0.45035
273.6667	0.38248	273.6667	-0.47342
274.6952	0.370955	274.6952	-0.49064
275.4867	0.359974	275.4867	-0.50414
276.1407	0.349497	276.1407	-0.5139
276.677	0.339525	276.677	-0.52293
277.1616	0.329971	277.1616	-0.53626
277.6722	0.320711	277.6722	-0.55078
278.1947	0.311747	278.1947	-0.57332
278.6649	0.303166	278.6649	-0.58388
279.0389	0.295034	279.0389	-0.59356


Wh - Suterove Krive - Pumpne Turbine (17 Modela)
Wh
Theta
nq = 17.53 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 26.8°)
nq = 20.73 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 24 mm)
nq = 24.34 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 24 mm)
nq = 24.8 - Pumpna Turbina - USA (Otvor - 26 mm)
nq = 26.24 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 17.5°)
nq = 27 - Pumpna Turbina - Srbija (Otvor - 24 mm)
nq = 28.6 - Pumpna Turbina - USA (Otvor - 18°)
nq = 30.95 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 20°)
nq = 35.89 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 33 mm)
nq = 38 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 24°)
nq = 41.6 - Pumpna Turbina - Austrija (Otvor - 36 mm)
nq = 41.9 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 20°)
nq = 43.83 - Pumpna Turbina - Rusija (Otvor - 28 mm)
nq = 44.93 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 40 mm)
nq = 50 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 20.03°)
nq = 56 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 40 mm)
nq = 64.04 - Pumpna Turbina - Rusija (Otvor - 16 mm)


Wm - Suterove Krive - Pumpne Turbine (17 Modela)
Wm
Theta
nq = 17.53 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 26.8°)
nq = 20.73 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 24 mm)
nq = 24.34 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 24 mm)
nq = 24.8 - Pumpna Turbina - USA (Otvor - 26 mm)
nq = 26.24 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 17.5°)
nq = 27 - Pumpna Turbina - Srbija (Otvor - 24 mm)
nq = 28.6 - Pumpna Turbina - USA (Otvor - 18°)
nq = 30.95 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 20°)
nq = 35.89 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 33 mm)
nq = 38 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 24°)
nq = 41.6 - Pumpna Turbina - Austija (Otvor - 36 mm)
nq = 41.9 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 20°)
nq = 43.83 - Pumpna Turbina - Rusija (Otvor - 28 mm)
nq = 44.93 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 40 mm)
nq = 50 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 20.03°)
nq = 56 - Pumpna Turbina - Kina (Otvor - 40 mm)
nq = 64.04 - Pumpna Turbina - Rusija (Otvor - 16 mm)

21 Model Pumpi - Wh i Wm

Pumpa - nq=15.7		
Theta	Wh	Wm
0	-0.44	-0.61
5	-0.34	-0.49
10	-0.23	-0.36
15	-0.13	-0.24
20	-0.02	-0.12
25	0.08	0.01
30	0.19	0.13
35	0.29	0.25
40	0.4	0.38
45	0.5	0.5
50	0.6	0.53
55	0.72	0.57
60	0.83	0.6
65	0.92	0.62
70	1	0.62
75	1.1	0.6
80	1.2	0.55
85	1.28	0.47
90	1.31	0.4
95	1.29	0.3
100	1.26	0.25
105	1.26	0.23
110	1.24	0.26
115	1.2	0.32
120	1.16	0.4
125	1.12	0.48
130	1.11	0.55
135	1.1	0.63
140	1.49	0.97
145	1.47	1.05
150	1.45	1.12
155	1.4	1.13
160	1.32	1.14
165	1.26	1.12
170	1.18	1.08
175	1.12	1.04
180	1.11	1.03
185	1.1	1
190	1.07	0.97
195	1.02	0.92
200	0.98	0.86

205	0.9	0.76
210	0.78	0.64
215	0.68	0.51
220	0.6	0.4
225	0.6	0.29
230	0.6	0.18
235	0.6	0.07
240	0.6	-0.04
245	0.6	-0.16
250	0.6	-0.27
255	0.6	-0.38
260	0.6	-0.49
265	0.6	-0.6
270	0.6	-0.71
275	0.54	-0.82
280	0.48	-0.93
285	0.43	-1.04
290	0.37	-1.16
295	0.31	-1.27
300	0.25	-1.38
305	0.2	-1.49
310	0.14	-1.6
315	0.08	-1.6
320	0.02	-1.6
325	-0.04	-1.48
330	-0.09	-1.35
335	-0.15	-1.23
340	-0.21	-1.11
345	-0.27	-0.98
350	-0.32	-0.86
355	-0.38	-0.74
360	-0.44	-0.61

Pumpa - nq=20.5		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-0.44	-0.62
5	-0.37	-0.51
10	-0.21	-0.41
15	-0.11	-0.3
20	-0.04	-0.19
25	-0.01	0.01
30	0.09	0.23
35	0.22	0.34
40	0.36	0.42
45	0.5	0.5
50	0.64	0.54
55	0.79	0.57
60	0.92	0.57
65	1.03	0.55
70	1.11	0.51
75	1.2	0.47
80	1.24	0.42
85	1.27	0.38
90	1.28	0.34
95	1.28	0.3
100	1.27	0.27
105	1.26	0.25
110	1.25	0.24
115	1.24	0.25
120	1.25	0.28
125	1.23	0.31
130	1.19	0.38
135	1.19	0.44
140	1.2	0.5
145	1.19	0.56
150	1.14	0.62
155	1.09	0.67
160	1.02	0.7
165	0.96	0.72
170	0.9	0.73
175	0.83	0.74
180	0.77	0.73
185	0.7	0.7
190	0.63	0.66
195	0.56	0.61
200	0.49	0.56
205	0.43	0.51
210	0.4	0.45
215	0.39	0.39

220	0.4	0.33
225	0.42	0.27
230	0.48	0.2
235	0.53	0.13
240	0.6	0.07
245	0.63	0
250	0.67	-0.07
255	0.71	-0.15
260	0.73	-0.24
265	0.74	-0.31
270	0.74	-0.4
275	0.7	-0.49
280	0.61	-0.6
285	0.5	-0.74
290	0.39	-0.89
295	0.26	-1.01
300	0.14	-1.14
305	0.01	-1.25
310	-0.15	-1.4
315	-0.3	-1.6
320	-0.45	-1.63
325	-0.6	-1.56
330	-0.64	-1.44
335	-0.66	-1.33
340	-0.68	-1.18
345	-0.66	-1
350	-0.6	-0.83
355	-0.53	-0.7
360	-0.44	-0.62

Pumpa - nq=22.1		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-0.37	-0.42
5	-0.32	-0.27
10	-0.24	-0.12
15	-0.15	0.01
20	-0.06	0.14
25	0.02	0.24
30	0.18	0.33
35	0.31	0.41
40	0.41	0.47
45	0.5	0.5
50	0.61	0.54
55	0.7	0.56
60	0.84	0.59
65	0.94	0.58
70	1.08	0.58
75	1.2	0.54
80	1.29	0.47
85	1.35	0.39
90	1.38	0.32
95	1.4	0.26
100	1.41	0.21
105	1.42	0.21
110	1.44	0.24
115	1.45	0.29
120	1.44	0.33
125	1.44	0.38
130	1.41	0.41
135	1.48	0.43
140	1.45	0.46
145	1.42	0.48
150	1.38	0.5
155	1.33	0.52
160	1.26	0.56
165	1.19	0.59
170	1.08	0.6
175	1.09	0.57
180	0.85	0.48
185	0.71	0.39
190	0.59	0.34
195	0.51	0.29
200	0.45	0.25
205	0.44	0.21
210	0.45	0.19
215	0.48	0.15

220	0.53	0.11
225	0.59	0.07
230	0.63	0.03
235	0.69	-0.02
240	0.77	-0.06
245	0.85	-0.11
250	0.91	-0.19
255	0.94	-0.27
260	0.94	-0.38
265	0.91	-0.49
270	0.86	-0.62
275	0.77	-0.73
280	0.69	-0.81
285	0.64	-0.86
290	0.59	-0.87
295	0.5	-0.9
300	0.42	-0.93
305	0.31	-1.09
310	0.21	-1.09
315	0.12	-1.09
320	0.05	-1.1
325	-0.04	-0.97
330	-0.13	-0.95
335	-0.22	-0.92
340	-0.3	-0.88
345	-0.36	-0.78
350	-0.38	-0.69
355	-0.38	-0.59
360	-0.37	-0.42

Pumpa - nq=24 (25)		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	0.634	-0.684
4.091	0.643	-0.547
8.182	0.646	-0.414
12.273	0.64	-0.292
16.364	0.629	-0.187
20.455	0.613	-0.105
24.545	0.595	-0.053
28.636	0.575	-0.012
32.727	0.552	0.042
36.818	0.533	0.097
40.909	0.516	0.156
45	0.505	0.227
49.091	0.504	0.3
53.182	0.51	0.371
57.273	0.512	0.444
61.364	0.522	0.522
65.455	0.539	0.596
69.545	0.559	0.672
73.636	0.58	0.738
77.727	0.601	0.763
81.818	0.63	0.797
85.909	0.662	0.837
90	0.692	0.865
94.091	0.722	0.883
98.182	0.753	0.886
102.273	0.782	0.877
106.364	0.808	0.859
110.455	0.832	0.838
114.546	0.857	0.804
118.636	0.879	0.758
122.727	0.904	0.703
126.818	0.93	0.645
130.909	0.959	0.583
135	0.996	0.52
139.091	1.027	0.454
143.182	1.06	0.408
147.273	1.09	0.37
151.364	1.124	0.343
155.455	1.165	0.331
159.546	1.204	0.329
163.636	1.238	0.338
167.727	1.258	0.354
171.818	1.271	0.372
175.909	1.282	0.405

180	1.288	0.45
184.091	1.281	0.486
188.182	1.26	0.52
192.273	1.225	0.552
196.364	1.172	0.579
200.455	1.107	0.603
204.546	1.031	0.616
208.636	0.942	0.617
212.727	0.842	0.606
216.818	0.733	0.582
220.909	0.617	0.546
225	0.5	0.5
229.091	0.368	0.432
233.182	0.24	0.36
237.273	0.125	0.288
241.364	0.011	0.214
245.455	-0.102	0.123
249.546	-0.168	0.037
253.636	-0.255	-0.053
257.727	-0.342	-0.161
261.818	-0.423	-0.248
265.909	-0.494	-0.314
270	-0.556	-0.372
274.091	-0.62	-0.58
278.182	-0.655	-0.74
282.273	-0.67	-0.88
286.364	-0.67	-1
290.455	-0.66	-1.12
294.545	-0.655	-1.25
298.636	-0.64	-1.37
302.727	-0.6	-1.49
306.818	-0.57	-1.59
310.909	-0.52	-1.66
315	-0.47	-1.69
319.091	-0.43	-1.77
323.182	-0.36	-1.65
327.273	-0.275	-1.59
331.364	-0.16	-1.52
335.455	-0.04	-1.42
339.545	0.13	-1.32
343.636	0.295	-1.23
347.727	0.43	-1.1
351.818	0.55	-0.98
355.909	0.62	-0.82
360	0.634	-0.684

Pumpa - nq=25.5		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-0.44	-0.34
5	-0.34	-0.25
10	-0.23	-0.15
15	-0.13	-0.06
20	-0.02	0.03
25	0.08	0.13
30	0.19	0.22
35	0.29	0.31
40	0.4	0.41
45	0.5	0.5
50	0.64	0.52
55	0.76	0.54
60	0.91	0.57
65	1.06	0.62
70	1.22	0.67
75	1.38	0.71
80	1.48	0.75
85	1.58	0.79
90	1.62	0.8
95	1.62	0.81
100	1.6	0.82
105	1.56	0.83
110	1.51	0.83
115	1.46	0.82
120	1.39	0.8
125	1.3	0.77
130	1.17	0.72
135	1.06	0.7
140	1.03	0.76
145	1.06	0.84
150	1.08	0.91
155	1	0.94
160	0.92	0.96
165	0.87	0.92
170	0.84	0.9
175	0.8	0.89
180	0.77	0.87
185	0.76	0.86
190	0.76	0.89
195	0.77	0.94
200	0.76	0.92
205	0.76	0.87
210	0.75	0.8
215	0.73	0.75

220	0.69	0.67
225	0.69	0.57
230	0.69	0.47
235	0.69	0.38
240	0.69	0.28
245	0.69	0.18
250	0.69	0.08
255	0.69	-0.01
260	0.69	-0.11
265	0.69	-0.21
270	0.69	-0.31
275	0.63	-0.41
280	0.57	-0.5
285	0.51	-0.6
290	0.45	-0.7
295	0.4	-0.8
300	0.34	-0.89
305	0.28	-0.99
310	0.22	-1.09
315	0.16	-1.09
320	0.1	-1.09
325	0.04	-1
330	-0.02	-0.9
335	-0.08	-0.81
340	-0.13	-0.72
345	-0.19	-0.62
350	-0.25	-0.53
355	-0.31	-0.44
360	-0.37	-0.34

Pumpa - nq=28.8		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-0.44	-0.61
5	-0.34	-0.49
10	-0.23	-0.36
15	-0.13	-0.24
20	-0.02	-0.12
25	0.08	0.01
30	0.19	0.13
35	0.29	0.25
40	0.4	0.38
45	0.5	0.5
50	0.6	0.58
55	0.77	0.73
60	0.9	0.88
65	0.97	1
70	1.11	1.14
75	1.32	1.3
80	1.36	1.43
85	1.36	1.52
90	1.37	1.6
95	1.4	1.65
100	1.47	1.7
105	1.54	1.72
110	1.62	1.7
115	1.69	1.67
120	1.74	1.62
125	1.79	1.58
130	1.77	1.5
135	1.69	1.43
140	1.6	1.37
145	1.46	1.32
150	1.31	1.28
155	1.14	1.24
160	1	1.19
165	0.85	1.07
170	0.74	0.93
175	0.64	0.77
180	0.53	0.62
185	0.47	0.55
190	0.41	0.5
195	0.37	0.45
200	0.38	0.42
205	0.38	0.38
210	0.34	0.3
215	0.33	0.23

220	0.36	0.2
225	0.36	0.1
230	0.36	0
235	0.36	-0.1
240	0.36	-0.2
245	0.36	-0.3
250	0.36	-0.4
255	0.36	-0.5
260	0.36	-0.6
265	0.36	-0.7
270	0.36	-0.8
275	0.32	-0.9
280	0.27	-1
285	0.23	-1.1
290	0.18	-1.2
295	0.14	-1.3
300	0.09	-1.4
305	0.05	-1.5
310	0	-1.6
315	-0.04	-1.6
320	-0.08	-1.6
325	-0.13	-1.48
330	-0.17	-1.35
335	-0.22	-1.23
340	-0.26	-1.11
345	-0.31	-0.98
350	-0.35	-0.86
355	-0.4	-0.74
360	-0.44	-0.61

Pumpa - nq=30.3		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-0.44	-0.61
5	-0.34	-0.49
10	-0.23	-0.36
15	-0.13	-0.24
20	-0.02	-0.12
25	0.08	0.01
30	0.19	0.13
35	0.29	0.25
40	0.4	0.38
45	0.5	0.5
50	0.65	0.44
55	0.8	0.47
60	0.93	0.49
65	1.06	0.5
70	1.17	0.5
75	1.26	0.51
80	1.33	0.51
85	1.4	0.52
90	1.45	0.52
95	1.45	0.53
100	1.44	0.54
105	1.42	0.56
110	1.41	0.63
115	1.39	0.71
120	1.4	0.79
125	1.39	0.9
130	1.39	1.04
135	1.41	1.22
140	1.48	1.42
145	1.67	1.64
150	2.07	1.99
155	2.3	2.23
160	2.39	2.34
165	2.35	2.38
170	2.23	2.33
175	2.07	2.23
180	1.8	2.05
185	1.62	1.88
190	1.44	1.7
195	1.23	1.47
200	1	1.22
205	0.9	1
210	0.8	0.9
215	0.73	0.78

220	0.68	0.65
225	0.68	0.53
230	0.68	0.4
235	0.68	0.28
240	0.68	0.15
245	0.68	0.03
250	0.68	-0.1
255	0.68	-0.23
260	0.68	-0.35
265	0.68	-0.48
270	0.68	-0.6
275	0.62	-0.73
280	0.56	-0.85
285	0.49	-0.98
290	0.43	-1.1
295	0.37	-1.23
300	0.31	-1.35
305	0.24	-1.48
310	0.18	-1.6
315	0.12	-1.6
320	0.06	-1.6
325	0	-1.48
330	-0.07	-1.35
335	-0.13	-1.23
340	-0.19	-1.11
345	-0.25	-0.98
350	-0.32	-0.86
355	-0.38	-0.74
360	-0.44	-0.61

Pumpa - nq=37.4		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-0.96	-0.58
5	-0.78	-0.4
10	-0.6	-0.25
15	-0.43	-0.1
20	-0.27	0.05
25	-0.1	0.16
30	0.08	0.27
35	0.22	0.36
40	0.38	0.43
45	0.5	0.5
50	0.64	0.54
55	0.74	0.57
60	0.81	0.58
65	0.9	0.57
70	1	0.55
75	1.08	0.51
80	1.12	0.48
85	1.14	0.42
90	1.14	0.38
95	1.14	0.35
100	1.14	0.34
105	1.13	0.35
110	1.12	0.38
115	1.11	0.41
120	1.08	0.46
125	1.05	0.52
130	1.03	0.6
135	1.04	0.71
140	1.06	0.81
145	1.06	0.9
150	1.05	1
155	1.04	1.08
160	1.03	1.14
165	1.03	1.2
170	1.02	1.22
175	0.97	1.22
180	0.9	1.2
185	0.85	1.14
190	0.8	1.08
195	0.75	1
200	0.71	0.9
205	0.67	0.8
210	0.62	0.7
215	0.58	0.59

220	0.53	0.48
225	0.51	0.36
230	0.49	0.26
235	0.5	0.17
240	0.52	0.1
245	0.54	0.03
250	0.57	-0.02
255	0.59	-0.09
260	0.6	-0.15
265	0.59	-0.2
270	0.56	-0.27
275	0.5	-0.36
280	0.41	-0.48
285	0.29	-0.62
290	0.09	-0.77
295	-0.11	-0.9
300	-0.31	-1.02
305	-0.49	-1.12
310	-0.52	-1.25
315	-0.54	-1.4
320	-0.57	-1.55
325	-0.6	-1.55
330	-0.64	-1.4
335	-0.67	-1.25
340	-0.7	-1.1
345	-0.75	-0.95
350	-0.8	-0.8
355	-0.9	-0.68
360	-0.96	-0.58

Pumpa - nq=41.8		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-0.55	-0.56
5	-0.44	-0.36
10	-0.34	-0.2
15	-0.24	-0.01
20	-0.14	0.09
25	-0.04	0.18
30	0.03	0.27
35	0.16	0.38
40	0.29	0.44
45	0.5	0.5
50	0.62	0.56
55	0.76	0.64
60	0.96	0.66
65	1.1	0.66
70	1.23	0.66
75	1.42	0.66
80	1.56	0.64
85	1.69	0.59
90	1.82	0.56
95	2.02	0.47
100	2.1	0.41
105	2.04	0.34
110	2.04	0.31
115	2.13	0.31
120	2.16	0.31
125	2.1	0.32
130	2.02	0.34
135	1.96	0.35
140	1.82	0.36
145	1.72	0.37
150	1.56	0.41
155	1.44	0.49
160	1.54	0.69
165	1.64	0.9
170	1.61	0.9
175	1.44	0.77
180	1.32	0.74
185	1.23	0.74
190	1.3	0.79
195	1.28	0.76
200	1.19	0.67
205	1.04	0.61
210	0.81	0.5
215	0.77	0.44

220	0.83	0.34
225	0.9	0.25
230	0.94	0.15
235	0.98	0.07
240	0.96	0
245	0.92	-0.1
250	0.9	-0.18
255	0.88	-0.25
260	0.88	-0.32
265	0.86	-0.42
270	0.86	-0.48
275	0.72	-0.66
280	0.53	-0.83
285	0.49	-0.98
290	0.36	-1.08
295	-0.03	-1.23
300	-0.25	-1.42
305	-0.42	-1.51
310	-0.58	-1.61
315	-0.74	-1.64
320	-0.86	-1.64
325	-0.94	-1.61
330	-1	-1.6
335	-1.21	-1.56
340	-1.44	-1.49
345	-1	-1.37
350	-0.86	-1.08
355	-0.67	-0.81
360	-0.55	-0.56

Pumpa - nq=64			
Theta	Wh	Theta	Wm
0	-0.48	0	-0.64
5	-0.5	5	-0.42
10	-0.27	10	-0.24
15	-0.21	15	-0.13
20	-0.14	20	-0.02
25	-0.04	25	0.07
30	0.04	30	0.2
35	0.17	35	0.31
40	0.32	40	0.42
45	0.5	45	0.5
50	0.66	50	0.61
55	0.85	55	0.67
60	1.06	60	0.72
65	1.32	65	0.77
70	1.44	70	0.79
75	1.69	75	0.81
80	1.85	80	0.79
85	2.04	85	0.77
90	2.19	90	0.76
95	2.37	95	0.72
100	2.46	100	0.69
105	2.53	105	0.66
110	2.53	110	0.62
115	2.43	115	0.61
120	2.34	120	0.58
125	2.22	125	0.59
130	2.13	130	0.59
135	2.02	135	0.56
140	1.88	140	0.58
145	1.66	145	0.66
150	1.39	150	0.79
155	1.32	155	0.86
160	1.35	160	0.9
165	1.21	165	0.88
170	1.12	170	0.83
175	1	175	0.74
180	0.88	180	0.69
185	0.81	185	0.64
190	0.81	190	0.67
195	0.81	195	0.66
200	0.76	200	0.56
205	0.69	205	0.48
210	0.69	210	0.37
215	0.76	215	0.3

220	0.72	220	0.23
225	0.71	225	0.16
230	0.72	230	0.12
235	0.74	235	-0.01
240	0.72	240	-0.12
245	0.69	245	-0.23
250	0.66	250	-0.36
255	0.59	255	-0.49
260	0.52	260	-0.61
265	0.44	265	-0.74
270	0.38	270	-0.79
275	0.27	275	-0.98
280	0.02	280	-1.21
285	-0.25	285	-1.56
290	-0.52	290	-1.74
295	-0.76	295	-1.93
300	-0.92	300	-2.04
305	-1.08	305	-2.16
310	-1.21	310	-2.22
315	-1.3	315	-2.28
320	-1.37	320	-2.28
325	-1.39	325	-2.25
330	-1.42	330	-2.22
335	-1.37	335	-2.1
340	-1.28	340	-1.9
345	-1.19	345	-1.72
350	-1	350	-1.32
355	-0.77	355	-0.98
360	-0.48	360	-0.64

Pumpa - nq=71.9		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-0.69	-0.58
5	-0.6	-0.44
10	-0.5	-0.29
15	-0.4	-0.12
20	-0.29	0
25	-0.19	0.07
30	-0.07	0.21
35	0	0.3
40	0.31	0.42
45	0.5	0.5
50	0.66	0.57
55	0.79	0.63
60	0.94	0.68
65	1.04	0.71
70	1.14	0.75
75	1.21	0.76
80	1.28	0.77
85	1.31	0.78
90	1.35	0.76
95	1.35	0.76
100	1.32	0.75
105	1.29	0.75
110	1.21	0.76
115	1.14	0.77
120	1.03	0.78
125	0.97	0.83
130	0.96	0.85
135	0.94	0.9
140	0.96	0.97
145	0.96	1.03
150	0.94	1.12
155	0.94	1.15
160	0.91	1.19
165	0.9	1.21
170	0.85	1.17
175	0.81	1.14
180	0.76	1.1
185	0.73	1.04
190	0.68	0.94
195	0.64	0.86
200	0.57	0.71
205	0.53	0.63
210	0.48	0.52
215	0.44	0.43

220	0.39	0.31
225	0.36	0.22
230	0.33	0.08
235	0.3	-0.07
240	0.29	-0.09
245	0.27	-0.2
250	0.23	-0.35
255	0.19	-0.45
260	0.11	-0.58
265	0	-0.69
270	-0.02	-0.83
275	-0.03	-0.94
280	-0.07	-1.1
285	-0.15	-1.19
290	-0.32	-1.3
295	-0.39	-1.37
300	-0.49	-1.42
305	-0.6	-1.49
310	-0.69	-1.5
315	-0.75	-1.5
320	-0.82	-1.45
325	-0.86	-1.42
330	-0.89	-1.32
335	-0.91	-1.26
340	-0.9	-1.14
345	-0.87	-1.02
350	-0.82	-0.89
355	-0.76	-0.75
360	-0.69	-0.58

Pupma - nq=76.1		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-1.01	-0.84
5	-0.86	-0.56
10	-0.69	-0.37
15	-0.5	-0.26
20	-0.32	-0.13
25	-0.22	0
30	-0.08	0.06
35	0	0.18
40	0.29	0.39
45	0.5	0.5
50	0.67	0.58
55	0.86	0.65
60	1.02	0.73
65	1.18	0.78
70	1.34	0.84
75	1.47	0.88
80	1.59	0.92
85	1.73	0.95
90	1.79	0.96
95	1.85	0.97
100	1.82	0.98
105	1.82	0.99
110	1.76	1
115	1.71	1.02
120	1.64	1.05
125	1.55	1.07
130	1.51	1.12
135	1.49	1.16
140	1.49	1.21
145	1.49	1.24
150	1.55	1.29
155	1.57	1.33
160	1.55	1.35
165	1.55	1.4
170	1.49	1.39
175	1.42	1.35
180	1.29	1.27
185	1.12	1.15
190	0.9	1.02
195	0.7	0.9
200	0.64	0.76
205	0.56	0.64
210	0.48	0.5
215	0.41	0.37

220	0.36	0.27
225	0.33	0.17
230	0.3	0
235	0.29	-0.06
240	0.24	-0.19
245	0.16	-0.31
250	0.1	-0.43
255	0.05	-0.57
260	0.01	-0.73
265	0	-0.88
270	-0.04	-1.01
275	-0.1	-1.18
280	-0.18	-1.3
285	-0.34	-1.37
290	-0.48	-1.41
295	-0.56	-1.47
300	-0.62	-1.51
305	-0.6	-1.55
310	-0.61	-1.58
315	-0.65	-1.64
320	-0.75	-1.69
325	-0.84	-1.73
330	-0.91	-1.71
335	-0.99	-1.66
340	-1.05	-1.55
345	-1.11	-1.45
350	-1.13	-1.29
355	-1.1	-1.08
360	-1.01	-0.84

Pumpa - nq=85.1		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-1.22	-1.35
5	-1.07	-1.14
10	-0.9	-0.91
15	-0.74	-0.69
20	-0.54	-0.4
25	-0.36	-0.15
30	-0.15	0.05
35	0.06	0.21
40	0.29	0.38
45	0.5	0.5
50	0.7	0.6
55	0.89	0.69
60	1.04	0.74
65	1.19	0.79
70	1.3	0.81
75	1.4	0.84
80	1.49	0.87
85	1.53	0.91
90	1.57	0.99
95	1.6	1.06
100	1.63	1.13
105	1.67	1.22
110	1.7	1.3
115	1.73	1.39
120	1.75	1.45
125	1.72	1.5
130	1.68	1.56
135	1.64	1.61
140	1.6	1.64
145	1.56	1.65
150	1.52	1.66
155	1.49	1.66
160	1.46	1.66
165	1.42	1.67
170	1.39	1.66
175	1.35	1.63
180	1.3	1.57
185	1.25	1.48
190	1.18	1.37
195	1.1	1.23
200	0.98	1.08
205	0.8	0.91
210	0.65	0.75
215	0.55	0.6

220	0.44	0.42
225	0.37	0.27
230	0.3	0.11
235	0.24	-0.01
240	0.24	-0.13
245	0.27	-0.26
250	0.29	-0.37
255	0.31	-0.49
260	0.32	-0.6
265	0.33	-0.69
270	0.33	-0.77
275	0.31	-0.86
280	0.29	-0.96
285	0.22	-1.1
290	0.15	-1.3
295	0.05	-1.67
300	-0.1	-1.93
305	-0.27	-2.04
310	-0.4	-2.15
315	-0.5	-2.25
320	-0.6	-2.35
325	-0.7	-2.33
330	-0.8	-2.2
335	-0.9	-2.05
340	-1	-1.95
345	-1.1	-1.8
350	-1.2	-1.65
355	-1.3	-1.5
360	-1.22	-1.35

Pumpa - nq=97		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-0.55	-0.67
5	-0.46	-0.49
10	-0.38	-0.26
15	-0.3	-0.16
20	-0.21	-0.06
25	-0.13	0.04
30	-0.01	0.16
35	0.14	0.26
40	0.29	0.37
45	0.5	0.5
50	0.66	0.53
55	0.86	0.62
60	1.02	0.67
65	1.3	0.72
70	1.42	0.76
75	1.56	0.77
80	1.64	0.77
85	1.69	0.76
90	1.77	0.74
95	1.8	0.72
100	1.82	0.72
105	1.8	0.72
110	1.72	0.74
115	1.69	0.79
120	1.61	0.79
125	1.54	0.79
130	1.44	0.76
135	1.37	0.72
140	1.37	0.79
145	1.44	0.96
150	1.51	1.12
155	1.49	1.17
160	1.44	1.14
165	1.39	1.12
170	1.35	1.06
175	1.25	1
180	1.17	0.9
185	1.1	0.83
190	0.94	0.74
195	0.79	0.62
200	0.71	0.53
205	0.61	0.46
210	0.53	0.35
215	0.48	0.24

220	0.45	0.13
225	0.44	0.06
230	0.48	0
235	0.54	-0.09
240	0.48	-0.22
245	0.42	-0.34
250	0.35	-0.45
255	0.28	-0.56
260	0.24	-0.66
265	0.14	-0.79
270	-0.05	-0.94
275	-0.17	-1.12
280	-0.3	-1.23
285	-0.38	-1.42
290	-0.49	-1.56
295	-0.56	-1.72
300	-0.72	-1.8
305	-0.85	-1.88
310	-0.96	-1.9
315	-1.04	-1.9
320	-1.06	-1.82
325	-1.1	-1.74
330	-1.12	-1.69
335	-1.12	-1.59
340	-1.1	-1.46
345	-1.06	-1.32
350	-0.96	-1.12
355	-0.72	-0.86
360	-0.55	-0.67

Pumpa - nq=101		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-1.63	-1.61
5	-1.5	-1.27
10	-1.35	-1.21
15	-1.18	-0.99
20	-1.01	-0.77
25	-0.82	-0.54
30	-0.62	-0.33
35	-0.23	0
40	0.17	0.33
45	0.5	0.5
50	0.69	0.62
55	0.89	0.7
60	1.08	0.75
65	1.27	0.79
70	1.44	0.83
75	1.56	0.87
80	1.71	0.84
85	1.84	0.79
90	2	0.72
95	2.15	0.59
100	2.34	0.51
105	2.47	0.54
110	2.65	0.6
115	2.85	0.73
120	3.08	0.98
125	3.24	1.24
130	3.41	1.55
135	3.51	1.77
140	3.63	2.02
145	3.63	2.23
150	3.63	2.38
155	3.51	2.55
160	3.34	2.65
165	2.99	2.75
170	2.51	2.75
175	2.03	2.7
180	1.55	2.6
185	1.3	2.44
190	1.08	2.23
195	0.97	1.93
200	0.86	1.59
205	0.75	1.25
210	0.67	0.93
215	0.53	0.62

220	0.42	0.38
225	0.33	0.21
230	0.23	-0.02
235	0.15	-0.1
240	0.09	-0.37
245	0.05	-0.59
250	0.01	-0.8
255	0	-0.97
260	-0.07	-1.08
265	-0.39	-1.22
270	-0.64	-1.3
275	-0.8	-1.33
280	-0.91	-1.35
285	-0.99	-1.4
290	-0.98	-1.44
295	-0.97	-1.48
300	-1.01	-1.5
305	-1.08	-1.61
310	-1.21	-1.76
315	-1.37	-1.93
320	-1.55	-2.02
325	-1.68	-2.08
330	-1.78	-2.12
335	-1.88	-2.15
340	-1.93	-2.14
345	-1.9	-2.03
350	-1.84	-1.94
355	-1.77	-1.81
360	-1.63	-1.61

Pumpa - nq=123		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-1.25	-1.59
5	-1.02	-1.15
10	-0.77	-0.83
15	-0.59	-0.55
20	-0.43	-0.33
25	-0.28	-0.11
30	-0.1	0.02
35	0.04	0.21
40	0.3	0.38
45	0.5	0.5
50	0.67	0.58
55	0.82	0.67
60	0.93	0.74
65	1.05	0.81
70	1.23	0.9
75	1.44	0.98
80	1.57	1.1
85	1.72	1.19
90	1.75	1.23
95	1.86	1.32
100	1.9	1.39
105	1.94	1.5
110	2.01	1.59
115	2.03	1.65
120	2.05	1.72
125	2.1	1.82
130	2.09	1.9
135	2.13	1.94
140	2.1	1.98
145	2.01	2.01
150	2.03	2.03
155	2.07	2.12
160	2.03	2.14
165	1.98	2.14
170	1.96	2.12
175	1.9	2.03
180	1.81	1.92
185	1.79	1.79
190	1.7	1.67
195	1.57	1.5
200	1.48	1.26
205	1.37	1.06
210	1.17	0.84
215	1.1	0.67

220	0.96	0.48
225	0.81	0.32
230	0.68	0.18
235	0.54	0
240	0.38	-0.17
245	0.29	-0.33
250	0.17	-0.5
255	0.08	-0.7
260	-0.12	-0.93
265	-0.28	-1.15
270	-0.4	-1.44
275	-0.51	-1.62
280	-0.64	-1.72
285	-0.84	-1.79
290	-1.07	-1.9
295	-1.3	-1.96
300	-1.5	-2.32
305	-1.68	-2.55
310	-1.92	-2.82
315	-2.07	-2.97
320	-2.17	-3.13
325	-2.27	-3.22
330	-2.29	-3.22
335	-2.24	-3.05
340	-2.12	-2.75
345	-1.92	-2.49
350	-1.68	-2.19
355	-1.47	-1.92
360	-1.25	-1.59

Pumpa - nq=131		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-1.56	-1.58
5	-1.43	-1.41
10	-1.28	-1.22
15	-1.07	-0.98
20	-0.89	-0.72
25	-0.67	-0.54
30	-0.41	-0.33
35	-0.11	0
40	0.12	0.29
45	0.5	0.5
50	0.72	0.62
55	0.87	0.7
60	0.99	0.74
65	1.07	0.76
70	1.18	0.78
75	1.34	0.8
80	1.55	0.83
85	1.85	0.88
90	2.13	0.92
95	2.4	0.98
100	2.64	1.04
105	2.85	1.09
110	3.05	1.17
115	3.25	1.28
120	3.46	1.4
125	3.53	1.53
130	3.63	1.73
135	3.56	1.84
140	3.56	2.1
145	3.53	2.26
150	3.53	2.5
155	3.49	2.56
160	3.43	2.67
165	3.4	2.78
170	3.25	2.8
175	3.02	2.8
180	2.58	2.67
185	2.07	2.48
190	1.52	2.24
195	1.2	1.97
200	0.9	1.64
205	0.7	1.29
210	0.56	0.88
215	0.45	0.56

220	0.34	0.29
225	0.25	0.05
230	0.17	-0.06
235	0.1	-0.29
240	0.04	-0.45
245	-0.05	-0.63
250	-0.18	-0.79
255	-0.27	-0.94
260	-0.45	-1.1
265	-0.6	-1.22
270	-0.73	-1.34
275	-0.88	-1.43
280	-1	-1.5
285	-1.04	-1.52
290	-1.01	-1.56
295	-1	-1.53
300	-1.07	-1.63
305	-1.19	-1.75
310	-1.35	-1.93
315	-1.5	-2.04
320	-1.66	-2.13
325	-1.77	-2.16
330	-1.83	-2.16
335	-1.83	-2.12
340	-1.85	-2.07
345	-1.83	-2.01
350	-1.78	-1.93
355	-1.69	-1.77
360	-1.56	-1.58

Pumpa - nq=134		
Theta	Wh	Wm
0	-1.61	-1.61
5	-1.53	-1.43
10	-1.38	-1.21
15	-1.19	-1.02
20	-1.02	-0.79
25	-0.83	-0.56
30	-0.62	-0.33
35	-0.36	-0.08
40	0.03	0.31
45	0.5	0.5
50	0.7	0.62
55	0.85	0.7
60	1.02	0.78
65	1.15	0.8
70	1.3	0.79
75	1.43	0.73
80	1.48	0.64
85	1.72	0.55
90	1.9	0.45
95	2.01	0.39
100	2.2	0.38
105	2.34	0.44
110	2.53	0.57
115	2.71	0.72
120	2.92	0.91
125	3.12	1.12
130	3.27	1.39
135	3.34	1.61
140	3.4	1.9
145	3.4	2.09
150	3.37	2.31
155	3.34	2.44
160	3.24	2.6
165	2.95	2.64
170	2.49	2.71
175	2.05	2.67
180	1.56	2.62
185	1.32	2.51
190	1.09	2.21
195	0.97	1.92
200	0.79	1.55
205	0.68	1.27
210	0.57	0.9
215	0.46	0.56

220	0.35	0.3
225	0.26	0.09
230	0.18	-0.17
235	0.11	-0.31
240	0.06	-0.46
245	0.02	-0.62
250	-0.02	-0.78
255	-0.18	-0.93
260	-0.36	-1.1
265	-0.49	-1.2
270	-0.63	-1.31
275	-0.78	-1.42
280	-0.92	-1.47
285	-1	-1.52
290	-0.99	-1.53
295	-0.96	-1.51
300	-1.01	-1.51
305	-1.11	-1.61
310	-1.24	-1.79
315	-1.43	-1.94
320	-1.55	-2.03
325	-1.69	-2.14
330	-1.79	-2.16
335	-1.84	-2.18
340	-1.9	-2.11
345	-1.88	-2.08
350	-1.85	-1.95
355	-1.76	-1.81
360	-1.61	-1.61

Pumpa - nq=147		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-0.69	-1.42
4.091	-0.599	-1.328
8.182	-0.512	-1.211
12.273	-0.418	-1.056
16.364	-0.304	-0.87
20.455	-0.181	-0.677
24.545	-0.078	-0.573
28.636	-0.011	-0.518
32.727	0.032	-0.38
36.818	0.074	-0.232
40.909	0.13	-0.16
45	0.19	0
49.091	0.265	0.118
53.182	0.363	0.308
57.273	0.461	0.442
61.364	0.553	0.574
65.455	0.674	0.739
69.545	0.848	0.929
73.636	1.075	1.147
77.727	1.337	1.37
81.818	1.629	1.599
85.909	1.929	1.839
90	2.18	2.08
94.091	2.334	2.3
98.182	2.518	2.48
102.273	2.726	2.63
106.364	2.863	2.724
110.455	2.948	2.687
114.546	3.026	2.715
118.636	3.015	2.688
122.727	2.927	2.555
126.818	2.873	2.434
130.909	2.771	2.288
135	2.64	2.11
139.091	2.497	1.948
143.182	2.441	1.825
147.273	2.378	1.732
151.364	2.336	1.644
155.455	2.288	1.576
159.546	2.209	1.533
163.636	2.162	1.522
167.727	2.14	1.519
171.818	2.109	1.523
175.909	2.054	1.523

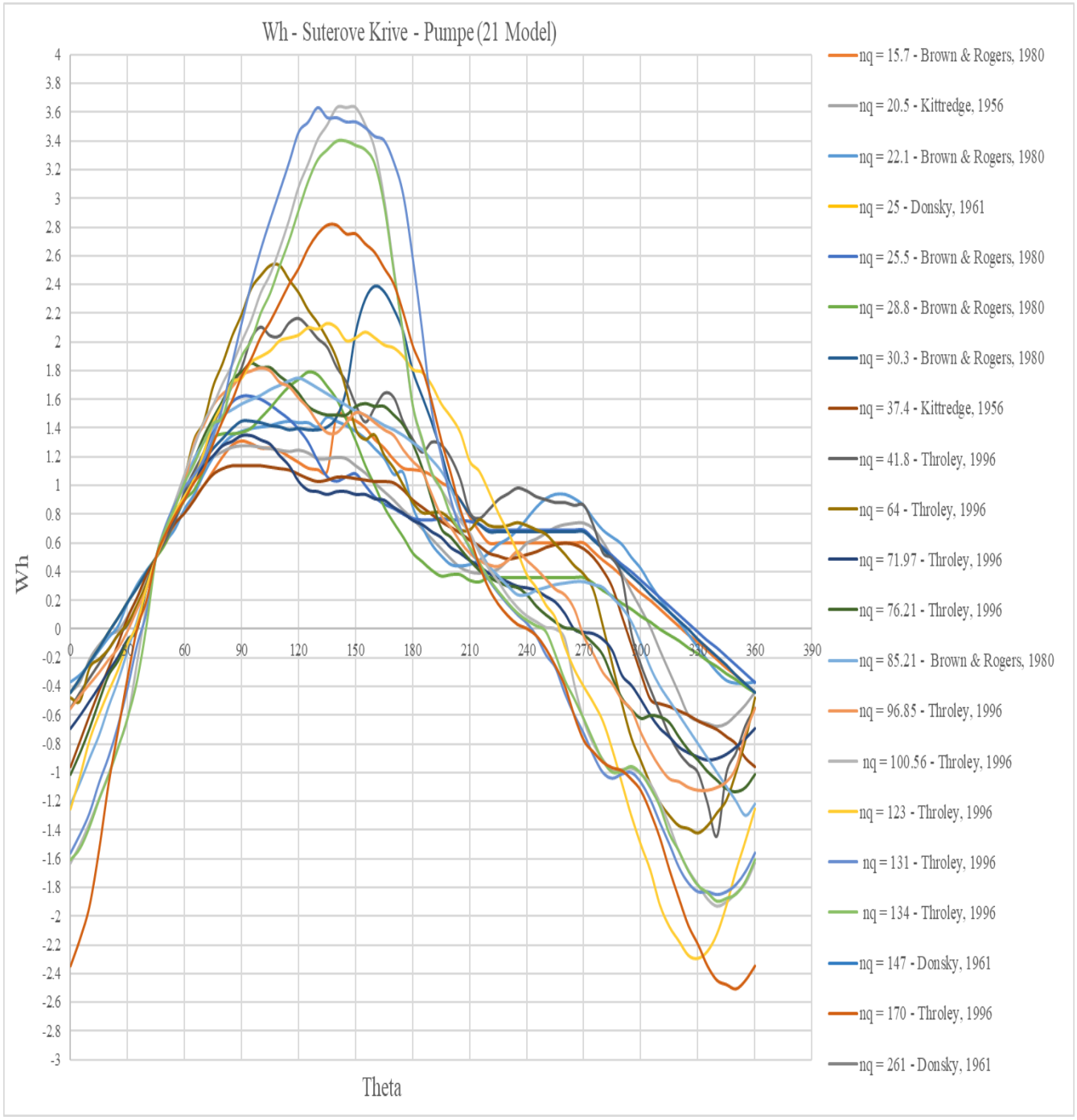
180	1.97	1.49
184.091	1.86	1.386
188.182	1.735	1.223
192.273	1.571	1.048
196.364	1.357	0.909
200.455	1.157	0.814
204.546	1.106	0.766
208.636	0.927	0.734
212.727	0.846	0.678
216.818	0.744	0.624
220.909	0.64	0.57
225	0.5	0.5
229.091	0.374	0.407
233.182	0.191	0.278
237.273	0.001	0.146
241.364	-0.19	0.023
245.455	-0.384	-0.175
249.546	-0.585	-0.379
253.636	-0.786	-0.585
257.727	-0.972	-0.778
261.818	-1.185	-1.008
265.909	-1.372	-1.277
270	-1.5	-1.56
274.091	-1.94	-2.07
278.182	-2.16	-2.48
282.273	-2.29	-2.7
286.364	-2.35	-2.77
290.455	-2.35	-2.8
294.545	-2.23	-2.8
298.636	-2.2	-2.76
302.727	-2.13	-2.71
306.818	-2.05	-2.64
310.909	-1.97	-2.54
315	-1.895	-2.44
319.091	-1.81	-2.34
323.182	-1.73	-2.24
327.273	-1.6	-2.12
331.364	-1.42	-2
335.455	-1.13	-1.94
339.545	-0.95	-1.9
343.636	-0.93	-1.9
347.727	-0.95	-1.85
351.818	-1	-1.75
355.909	-0.92	-1.63
360	-0.69	-1.42

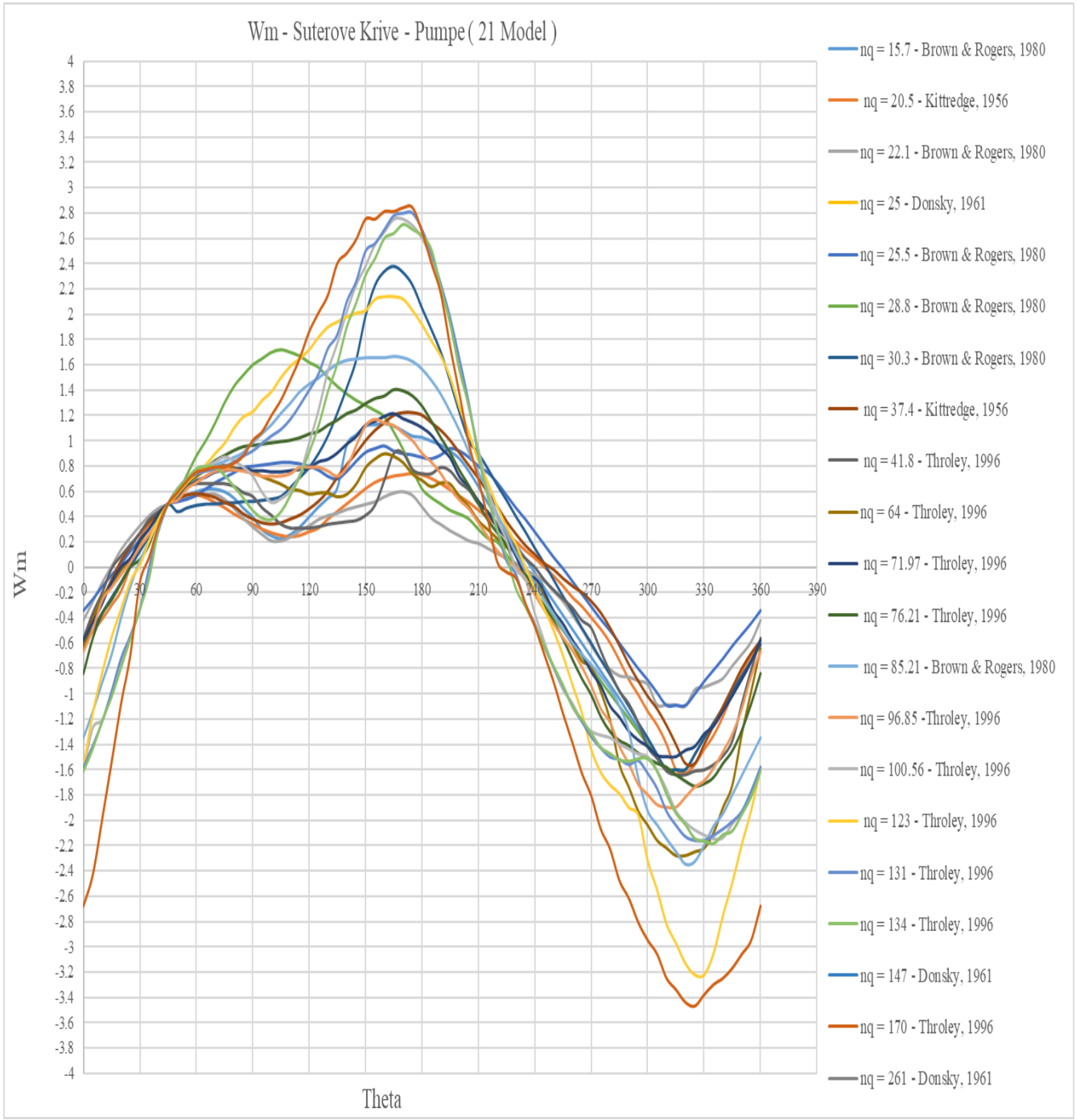
Pumpa - nq=170		
Theta	Wh	Wm
0	-2.35	-2.68
5	-2.16	-2.43
10	-1.93	-1.99
15	-1.54	-1.54
20	-1.08	-1.08
25	-0.71	-0.69
30	-0.34	-0.12
35	0	0.08
40	0.2	0.33
45	0.5	0.5
50	0.66	0.59
55	0.79	0.68
60	0.9	0.75
65	1.02	0.77
70	1.11	0.79
75	1.29	0.79
80	1.45	0.82
85	1.59	0.88
90	1.76	1
95	1.88	1.07
100	2.03	1.2
105	2.14	1.32
110	2.27	1.48
115	2.4	1.65
120	2.51	1.86
125	2.65	2.01
130	2.75	2.15
135	2.81	2.4
140	2.81	2.48
145	2.75	2.59
150	2.75	2.75
155	2.68	2.75
160	2.62	2.81
165	2.51	2.81
170	2.4	2.84
175	2.2	2.84
180	1.97	2.65
185	1.81	2.4
190	1.58	2.16
195	1.31	1.74
200	1.08	1.36
205	0.83	0.97
210	0.64	0.69
215	0.44	0.38

220	0.28	0.04
225	0.17	-0.04
230	0.09	-0.09
235	0.03	-0.29
240	0	-0.47
245	-0.05	-0.69
250	-0.14	-0.91
255	-0.26	-1.16
260	-0.4	-1.39
265	-0.61	-1.63
270	-0.78	-1.81
275	-0.86	-2.07
280	-0.93	-2.23
285	-0.97	-2.48
290	-0.99	-2.62
295	-1.05	-2.81
300	-1.13	-2.95
305	-1.28	-3.06
310	-1.46	-3.25
315	-1.68	-3.34
320	-1.88	-3.44
325	-2.07	-3.47
330	-2.2	-3.38
335	-2.35	-3.3
340	-2.45	-3.25
345	-2.48	-3.17
350	-2.51	-3.06
355	-2.45	-2.95
360	-2.35	-2.68

Pumpa - nq=261		
Theta	**Wh**	**Wm**
0	-2.23	-2.26
4.091	-2	-2.061
8.182	-1.662	-1.772
12.273	-1.314	-1.465
16.364	-1.089	-1.253
20.455	-0.914	-1.088
24.545	-0.76	-0.921
28.636	-0.601	-0.789
32.727	-0.44	-0.632
36.818	-0.284	-0.457
40.909	-0.13	-0.3
45	0.055	-0.075
49.091	0.222	0.052
53.182	0.357	0.234
57.273	0.493	0.425
61.364	0.616	0.558
65.455	0.675	0.63
69.545	0.68	0.621
73.636	0.691	0.546
77.727	0.752	0.525
81.818	0.825	0.488
85.909	0.93	0.512
90	1.08	0.66
94.091	1.236	0.85
98.182	1.389	1.014
102.273	1.548	1.162
106.364	1.727	1.334
110.455	1.919	1.512
114.546	2.066	1.683
118.636	2.252	1.886
122.727	2.49	2.105
126.818	2.727	2.325
130.909	3.002	2.58
135	3.225	2.77
139.091	3.355	2.886
143.182	3.475	2.959
147.273	3.562	2.979
151.364	3.604	2.962
155.455	3.582	2.877
159.546	3.54	2.713
163.636	3.477	2.556
167.727	3.321	2.403
171.818	3.148	2.237
175.909	2.962	2.08

180	2.75	1.95
184.091	2.542	1.826
188.182	2.354	1.681
192.273	2.149	1.503
196.364	1.909	1.301
200.455	1.702	1.115
204.546	1.506	0.96
208.636	1.31	0.84
212.727	1.131	0.75
216.818	0.947	0.677
220.909	0.737	0.604
225	0.5	0.5
229.091	0.279	0.352
233.182	0.082	0.161
237.273	-0.112	-0.04
241.364	-0.3	-0.225
245.455	-0.505	-0.403
249.546	-0.672	-0.545
253.636	-0.797	-0.61
257.727	-0.872	-0.662
261.818	-0.92	-0.699
265.909	-0.949	-0.719
270	-0.96	-0.73
274.091	-1.08	-0.81
278.182	-1.3	-1.07
282.273	-1.5	-1.36
286.364	-1.7	-1.64
290.455	-1.89	-1.88
294.545	-2.08	-2.08
298.636	-2.27	-2.27
302.727	-2.47	-2.47
306.818	-2.65	-2.65
310.909	-2.81	-2.81
315	-2.95	-2.95
319.091	-3.04	-3.04
323.182	-3.1	-3.1
327.273	-3.15	-3.15
331.364	-3.17	-3.17
335.455	-3.17	-3.2
339.545	-3.13	-3.16
343.636	-3.07	-3.09
347.727	-2.96	-2.99
351.818	-2.82	-2.86
355.909	-2.59	-2.66
360	-2.23	-2.26


Wh - Suterove Krive - Pumpe (21 Model)
Wh
Theta
nq = 15.7 - Brown & Rogers, 1980
nq = 20.5 - Kittredge, 1956
nq = 22.1 - Brown & Rogers, 1980
nq = 25 - Donsky, 1961
nq = 25.5 - Brown & Rogers, 1980
nq = 28.8 - Brown & Rogers, 1980
nq = 30.3 - Brown & Rogers, 1980
nq = 37.4 - Kittredge, 1956
nq = 41.8 - Throley, 1996
nq = 64 - Throley, 1996
nq = 71.97 - Throley, 1996
nq = 76.21 - Throley, 1996
nq = 85.21 - Brown & Rogers, 1980
nq = 96.85 - Throley, 1996
nq = 100.56 - Throley, 1996
nq = 123 - Throley, 1996
nq = 131 - Throley, 1996
nq = 134 - Throley, 1996
nq = 147 - Donsky, 1961
nq = 170 - Throley, 1996
nq = 261 - Donsky, 1961


Wm - Suterove Krive - Pumpe (21 Model)
Wm
Theta
nq = 15.7 - Brown & Rogers, 1980
nq = 20.5 - Kittredge, 1956
nq = 22.1 - Brown & Rogers, 1980
nq = 25 - Donsky, 1961
nq = 25.5 - Brown & Rogers, 1980
nq = 28.8 - Brown & Rogers, 1980
nq = 30.3 - Brown & Rogers, 1980
nq = 37.4 - Kittredge, 1956
nq = 41.8 - Throley, 1996
nq = 64 - Throley, 1996
nq = 71.97 - Throley, 1996
nq = 76.21 - Throley, 1996
nq = 85.21 - Brown & Rogers, 1980
nq = 96.85 -Throley, 1996
nq = 100.56 - Throley, 1996
nq = 123 - Throley, 1996
nq = 131 - Throley, 1996
nq = 134 - Throley, 1996
nq = 147 - Donsky, 1961
nq = 170 - Throley, 1996
nq = 261 - Donsky, 1961

Prilozi

Prilog – P7 Kodovi razvijenih numeričkih modela Varijanti 1, 2, 3 na osnovu krivi osam modela pumpi poznatih iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)

Prilog za poglavlje - 6.3.1 Nalaženje analitičke veze postupkom regresije za krive Wh karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, D. R. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Varijanta 1)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela za Pumpe - Varijanta 1 (Polinomi 3, 7, 3) u programu Matlab:

```
%% pocetni parametri programa
close all, clc, clear all, warning off % naredbe za brisanje svih podataka i
memorije iz MATLAB-a
format long e % komanda za zaokruzivanje cifara
nq = [24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56]; % Svi nq-ovi
%% Podaci dobijeni iz modela
Podaci = [-0.74 -0.74   -0.69   -0.83   -1.01   -1.1    -0.74   -1.26
-0.69   -0.66   -0.71   -0.77   -0.93   -1.03   -0.68   -1.23
-0.62   -0.58   -0.52   -0.71   -0.83   -0.95   -0.62   -1.16
-0.52   -0.49   -0.46   -0.63   -0.71   -0.86   -0.55   -1.09
-0.41   -0.38   -0.37   -0.54   -0.56   -0.73   -0.46   -1.01
-0.3    -0.2    -0.21   -0.44   -0.47   -0.6    -0.36   -0.9
0.24    0.18    0.19    -0.27   -0.29   -0.39   -0.1    -0.79
0.47    0.4 0.41    0   0   0.24    0.37    -0.48
0.61    0.54    0.57    0.56    0.54    0.54    0.54    0.41
0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71
0.8     0.79    0.81    0.81    0.82    0.84    0.81    0.83
0.88    0.87    0.92    0.89    0.93    0.94    0.93    0.94
0.95    0.98    1.03    0.97    1.01    1.02    1.01    1.04
1.01    1.05    1.15    1.02    1.09    1.09    1.14    1.13
1.06    1.11    1.2 1.07    1.16    1.14    1.19    1.2
1.1 1.19    1.3 1.1 1.21    1.18    1.25    1.25
1.13    1.25    1.36    1.13    1.26    1.22    1.26    1.31
1.15    1.3 1.43    1.15    1.31    1.24    1.3 1.36
1.16    1.35    1.48    1.16    1.34    1.25    1.33    1.42
1.17    1.42    1.54    1.16    1.36    1.26    1.34    1.47
1.16    1.45    1.57    1.15    1.35    1.28    1.35    1.53
1.14    1.43    1.59    1.14    1.35    1.29    1.34    1.57
1.13    1.43    1.59    1.1 1.33    1.3 1.31    1.63
1.1 1.46    1.56    1.07    1.31    1.32    1.3 1.69
1.08    1.47    1.53    1.02    1.26    1.32    1.27    1.75
1.06    1.45    1.49    0.98    1.24    1.31    1.24    1.8
1.04    1.42    1.46    0.98    1.23    1.3 1.2 1.85
1.02    1.4 1.42    0.97    1.22    1.28    1.17    1.87
0.99    1.35    1.37    0.98    1.22    1.26    1.17    1.9
0.98    1.31    1.29    0.98    1.22    1.25    1.2 1.9
0.95    1.25    1.18    0.97    1.24    1.23    1.23    1.9
0.94    1.2 1.15    0.97    1.25    1.22    1.22    1.87
0.92    1.24    1.16    0.96    1.24    1.21    1.2 1.83
0.91    1.26    1.1 0.95    1.24    1.19    1.18    1.73
0.89    1.27    1.06    0.92    1.22    1.18    1.16    1.58
0.87    1.2 1   0.9 1.19    1.16    1.12    1.43
```

```
0.84    1.15    0.94    0.87    1.14    1.14    1.08    1.24
0.82    1.11    0.9 0.86    1.06    1.12    1.05    1.14
0.81    1.14    0.9 0.82    0.95    1.09    0.97    1.04
0.78    1.13    0.9 0.8 0.84    1.05    0.89    0.98
0.76    1.09    0.87    0.76    0.8 0.99    0.84    0.93
0.74    1.02    0.83    0.73    0.75    0.89    0.78    0.87
0.73    0.9 0.83    0.69    0.69    0.81    0.73    0.82
0.73    0.88    0.87    0.66    0.64    0.74    0.69    0.72
0.72    0.91    0.85    0.63    0.6 0.66    0.67    0.65
0.72    0.95    0.84    0.6 0.57    0.61    0.66    0.57
0.73    0.97    0.85    0.57    0.55    0.55    0.69    0.48
0.74    0.99    0.86    0.55    0.54    0.49    0.74    0.39
0.75    0.98    0.85    0.54    0.49    0.49    0.69    0.3
0.77    0.96    0.83    0.52    0.4 0.52    0.65    0.23
0.78    0.95    0.81    0.48    0.32    0.54    0.59    0.12
0.79    0.94    0.77    0.43    0.23    0.56    0.53    0.03
0.8 0.94    0.72    0.33    0.1 0.57    0.49    -0.26
0.81    0.93    0.66    -0.01   0   0.57    0.37    -0.63
0.81    0.93    0.62    -0.13   -0.21   0.57    -0.22   -0.8
0.79    0.85    0.52    -0.19   -0.31   0.56    -0.41   -0.9
0.71    0.73    0.15    -0.26   -0.42   0.54    -0.55   -0.95
0.57    0.7 -0.5    -0.38   -0.59   0.47    -0.62   -0.99
0.48    0.6 -0.72   -0.57   -0.7    0.39    -0.7    -0.99
0.33    -0.16   -0.87   -0.63   -0.75   0.22    -0.75   -0.98
-0.45   -0.5    -0.96   -0.7    -0.79   -0.32   -0.85   -1.01
-0.56   -0.65   -1.04   -0.78   -0.77   -0.52   -0.92   -1.04
-0.62   -0.76   -1.1    -0.83   -0.78   -0.63   -0.98   -1.1
-0.69   -0.86   -1.14   -0.87   -0.81   -0.71   -1.02   -1.17
-0.73   -0.93   -1.17   -0.9    -0.86   -0.77   -1.03   -1.24
-0.77   -0.97   -1.18   -0.93   -0.92   -0.84   -1.05   -1.3
-0.8    -1  -1.19   -0.94   -0.95   -0.89   -1.06   -1.34
-0.81   -1.1    -1.17   -0.96   -0.99   -0.95   -1.06   -1.37
-0.82   -1.2    -1.13   -0.95   -1.02   -1  -1.05   -1.39
-0.82   -1  -1.09   -0.94   -1.05   -1.05   -1.03   -1.38
-0.81   -0.93   -1  -0.9    -1.06   -1.1    -0.98   -1.36
-0.78   -0.82   -0.88   -0.87   -1.05   -1.14   -0.85   -1.33
-0.74   -0.74   -0.69   -0.83   -1.01   -1.1    -0.74   -1.28];

%% Definisanje Theta
Theta = 0:5:360; % opseg thete sa korakom 1 stepen

%% Jednacina srednje krive
% Koeficijenti u srednjoj jednacini (polinom 3 reda)
p1 = 2.672e-7;
p2 = -0.0002149;
p3 = 0.04235;
p4 = -1.034;
% Izgled srednje jednacine - polinom 3 reda
Srednja = p1*Theta.^3 + p2*Theta.^2 + p3*Theta + p4;

%% Racunanje Delta
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
Ww = 7; % Definisanje polinoma Theta-Delta
Ww1 = 3; % Definisanje polinoma nq-koeff
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% definisanje boja u dijagramima za Theta-Delta (modela i polinoma)
boja1 = ['-b','-r','-g','-m','-y','-c','-k',':r']; % vrsta i boja linije
polinoma
boja2 = ['xb','xr','xg','xm','xy','xc','xk','or']; % vrsta i boja linije
modela
% Racunanje Delta za svako nq i crtanje dijagrama
```

```
for i = 1:length(nq) % opseg nq-ova
    Delta(:,i) = Podaci(:,i)-Srednja'; % Jednacina za racunanje delte
(razlika podatka sa modela i srednje krive)
    KoeffDelta(:,i) = polyfit(Theta',Delta(:,i),Ww); % Izracunavanje
koeficijenata polinoma reda Ww
    % Crtanje dijagrama Delta sa modela i Delta polinoma
    figure(100)
    plot(Theta,polyval(KoeffDelta(:,i),Theta),boja1(i*2-
1:i*2),Theta,Delta(:,i),boja2(i*2-1:i*2)), grid on
    title(['Polinom ',num2str(Ww),' reda'])
    xlabel('\theta'), ylabel('Delta')
    xlim([min(Theta) max(Theta)])

legend('nq=24.34','nq=24.34','nq=41.81','nq=41.81','nq=64.04','nq=64.04','nq=
71.97','nq=71.97','nq=76.21','nq=76.21','nq=85.21','nq=85.21','nq=96.85','nq=
96.85','nq=100.56','nq=100.56')
    hold on
end
% Izvoz koeficijenata polinoma Theta-Delta reda Ww u Excel-u
xlswrite(['Polinom ',num2str(Ww),' reda'],KoeffDelta)

%% Pretvaranje koeficijenata iz polinoma Delta reda Ww u polinom reda Ww1 u
zavisnosti od nq-a
Trr = size(KoeffDelta); % velicina matrice koeficijenta polinoma Delta reda
Ww
for j = 1:Trr(1) % opseg koeficijenata polinoma Delta reda Ww
    PpP(j,:) = polyfit(nq,KoeffDelta(j,:),Ww1); % Izracunavanje koeficijenta
polinoma reda Ww1
    % Crtanje dijagrama koeficijenata Delta uz Thetu u zavisnosti od nq-a
    figure(100+j)

plot(nq,KoeffDelta(j,:),'xb',min(nq):1:max(nq),polyval(PpP(j,:),min(nq):1:max
(nq)),'-r'), grid on
    title(['Koeficijenat ',num2str(j),' - polinoma ',num2str(Ww1),' reda'])
    xlabel('nq'), ylabel('Koeficijent')
    xlim([min(nq)-1 max(nq)+1])
end
% Izvoz koeficijenata polinoma nq-koeff (koef uz Theta) reda Ww1 u Excel-u
xlswrite(['Polinom ',num2str(Ww1),' reda Nq'],PpP)

%% Konacna jednacina (Srednja jednacina + jednacina Delta)
for i = 1:length(nq) % opseg nq-ova
    for j = 1:Ww+1 % opseg koeficijenata polinoma reda Ww
        TTr(j) = polyval(PpP(j,:),nq(i)); % Racunanje polinoma reda Ww1 koji
figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od nq-a
    end
    D = polyval(TTr,Theta); % Racunanje Delta u zavisnosti od Theta i nq-a
    % Napomena
    % nq figurira u koeficijente TTr

    WH(:,i) = Srednja + D; % Zbir Srednje jednacine i jednacine Delta

    % Racunanje r^2
    n1 = size(Podaci); % daje velicinu matrice podataka
    n = n1(1); % uzima broj tacaka na modelu za svako nq
    SSres = sum((Podaci(:,i)-WH(:,i)).^2); % (suma kvadrata razlike modela i
kanacne jednacine)
    SStot = sum((WH(:,i)-sum(Podaci(:,i))/n).^2); % (suma kvadrat razlike
konacne jednacine i srednje vrijednosti modela)
    r2 = 1 - SSres/SStot; % Jednacina r^2 = 1 - Ssres/SStot
```

```
    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(i)
    plot(Theta,Podaci(:,i),'xb',Theta,Srednja,'--b',Theta',WH(:,i),'-r'),
grid on
    xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title(['Kriva za nq=',num2str(nq(i)),'
gdje je r^2=',num2str(r2)])
    legend('Kriva modela','Srednja kriva','Srednja+delta')
end
clc

%% Ispisivanje izgleda konacne jednacine
ispis = 'D%1.0d*nq^%1.d + '; % oblik ispisa koeficijenata u polinom reda Ww1
BB = sprintf(ispis,[ 1:1:Ww1+1 ; Ww1:-1:0]); % ispis koeficijenata u
tekstualnom obliku u polinom reda Ww1
BB = BB(1:end-8);
BB = strrep(BB,'nq^1 ','nq '); % Izbacivanje stepena 1 uz nq
Sjed = strrep(BB,'D','D%.0d'); % Pronalazenje i dodavanje novog indexa
for i = 1:Ww+1
    for j = 1:Ww1+1
        A(i,j) = i; % Matrica za index koeficijenta u polinom Ww reda
    end
end
B = [Ww:-1:0]; % Matrica za stepen uz polinom reda Ww1
C = [A B']; % Matrica sa indeximа koji idu uz koeficijent i stepenima
BBa = ['[' Sjed ']*Theta^%d + ']; % Izgled polinoma
Kon = sprintf(BBa,C'); % ispisivanje jednacine
Jednacina = Kon(1:end-11); % izgled polinoma reda Ww (sa polinomom reda Ww1
kojim su izrazeni koeficijenti u polinomu Ww) - izgled jednacine za Delta
Jednacina = strrep(Jednacina,'Theta^1 ','Theta '); % Izbacivanje stepena 1 uz
theta
IsS = 'S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4'; % izgled jednacine srednje
krive u teksutalnom obliku
Del = ' + Delta';
disp('Jednacina ima izgled')
disp([IsS Del]) % ispis oblika jednacine
disp('gdje je:')
disp(['Delta = ', Jednacina]) % opis jednacine Delta
disp(' ')
disp('Izgled cijele jednacine je:')
disp([IsS ' + ' Jednacina]) % ispis cijele jednacine u teksutalnom obliku
disp('Gdje je:') % ispis koeficijenata u srednjoj jednacini
disp(['   S1 = ',num2str(p1)])
disp(['   S2 = ',num2str(p2)])
disp(['   S3 = ',num2str(p3)])
disp(['   S4 = ',num2str(p4)])
disp(' ')
% ispis keoeficijenata u polinom reda Ww1
for i = 1:Ww+1
    disp('********************************')
    if i == Ww+1
        disp('Koeficijenti uz nq (slobodni clan - bez Theta)')
    elseif i ~= Ww+1
        disp(['Koeficijenti uz nq kod Theta^',num2str(Ww+1-i)])
    end
    for j = 1:Ww1+1
        TtT = PpP(i,j);
        Tttt = sprintf(['   D',num2str(i),num2str(j),' = %.15e'],TtT);
        disp(Tttt)
    end
    disp(' ')
end
```

```
%% Ubacivnje novih nq-ova za analizu
nqNew = [24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56]; % Ubaciti zeljeni
nq
for i = 1:length(nqNew) % opseg novih nq-ova
    for j = 1:Ww+1 % opseg koeficijenata polinoma reda Ww
        TTr(j) = polyval(PpP(j,:),nqNew(i)); % Racunanje polinoma reda Ww1
koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od novih nq-a
        % OBJASNJENJE
        % Komanda "polyval" je komanda za izracunavanje polinoma.
        % Komandu "polyval" definisu dva parametra i to: koeficijenti i nq.
        % Koeficijenti su dati u obliku matrice koji su dobijeni u
        % koraku trazenja koeficijenata za polinom reda Ww1
        % (Ww1 je definisan polinom nq-koeff)
        % U ovom koraku ubacujuci novo nq dobijamo vrijednost koja se
        % nalazi uz theta polinom reda Ww
    end
    D = polyval(TTr,Theta); % Racunanje Delta u zavisnosti od Theta i novih
nq-a
    % OBJASNJENJE
    % U prethodnom koraku smo izracunali polinom reda Ww1 koji je u
    % funkciji od nq. Kada smo izracunali taj polinom dobijamo nove
    % vrijednosti koje predstavljaju novi koeficijenat koji se nalazi u
    % polinomu reda Ww a predstvalja funkciju od Theta. Tako se moze
    % vidjeti da komandu "polyval" tj. novo rjesavanje polinoma reda Ww
    % definisu novi parametri i to koeficijenti koje smo dobili iz
    % polinoma reda Ww1 (f(nq)) i Theta. Na kraju kada
    % izracunamo ovaj polinom dobijamo podatke za Delta.

    WHnew(:,i) = Srednja + D; % Zbir Srednje jednacine i jednacine Delta

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(200+i)
    plot(Theta',WHnew(:,i),'-o'), grid on
    xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title('Dijagram \Theta-WH')
    legend(['nq=',num2str(nqNew(i))])
end
% Crtanje svih novih krivih na jednom dijagramu
figure(300)
plot(Theta',WHnew), grid on
xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title('Dijagram \Theta-WH'), hold on

% ispis podataka novih nq-ova
disp(' ******************************** ')
disp(' ')
Izvoz = [1 nqNew; Theta' WHnew];
disp(Izvoz)

%% Izvoz svih podataka u Excel
Izvoz = [1 nq nqNew; Theta' Podaci WHnew];
xlswrite('Podaci za analizu', Izvoz)
```

Prilog za poglavlje - 6.3.2 Nalaženje analitičke veze postupkom regresije za krive Wh karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Varijanta 2)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela za Pumpe - Varijanta 2 (Polinomi 3, 3, 7) u programu Matlab:

```
%% pocetni parametri programa
close all, clc, clear all, warning off % naredbe za brisanje svih podataka i
memorije iz MATLAB-a
format long e % komanda za zaokruzivanje cifara
nq = [24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56]; % Svi nq-ovi
%% Podaci dobijeni iz modela
Podaci = [-0.74 -0.74   -0.69   -0.83   -1.01   -1.1    -0.74   -1.26
-0.69   -0.66   -0.71   -0.77   -0.93   -1.03   -0.68   -1.23
-0.62   -0.58   -0.52   -0.71   -0.83   -0.95   -0.62   -1.16
-0.52   -0.49   -0.46   -0.63   -0.71   -0.86   -0.55   -1.09
-0.41   -0.38   -0.37   -0.54   -0.56   -0.73   -0.46   -1.01
-0.3    -0.2    -0.21   -0.44   -0.47   -0.6    -0.36   -0.9
0.24    0.18    0.19    -0.27   -0.29   -0.39   -0.1    -0.79
0.47    0.4 0.41    0   0   0.24    0.37    -0.48
0.61    0.54    0.57    0.56    0.54    0.54    0.54    0.41
0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71
0.8 0.79    0.81    0.81    0.82    0.84    0.81    0.83
0.88    0.87    0.92    0.89    0.93    0.94    0.93    0.94
0.95    0.98    1.03    0.97    1.01    1.02    1.01    1.04
1.01    1.05    1.15    1.02    1.09    1.09    1.14    1.13
1.06    1.11    1.2 1.07    1.16    1.14    1.19    1.2
1.1 1.19    1.3 1.1 1.21    1.18    1.25    1.25
1.13    1.25    1.36    1.13    1.26    1.22    1.26    1.31
1.15    1.3 1.43    1.15    1.31    1.24    1.3 1.36
1.16    1.35    1.48    1.16    1.34    1.25    1.33    1.42
1.17    1.42    1.54    1.16    1.36    1.26    1.34    1.47
1.16    1.45    1.57    1.15    1.35    1.28    1.35    1.53
1.14    1.43    1.59    1.14    1.35    1.29    1.34    1.57
1.13    1.43    1.59    1.1 1.33    1.3 1.31    1.63
1.1 1.46    1.56    1.07    1.31    1.32    1.3 1.69
1.08    1.47    1.53    1.02    1.26    1.32    1.27    1.75
1.06    1.45    1.49    0.98    1.24    1.31    1.24    1.8
1.04    1.42    1.46    0.98    1.23    1.3 1.2 1.85
1.02    1.4 1.42    0.97    1.22    1.28    1.17    1.87
0.99    1.35    1.37    0.98    1.22    1.26    1.17    1.9
0.98    1.31    1.29    0.98    1.22    1.25    1.2 1.9
0.95    1.25    1.18    0.97    1.24    1.23    1.23    1.9
0.94    1.2 1.15    0.97    1.25    1.22    1.22    1.87
0.92    1.24    1.16    0.96    1.24    1.21    1.2 1.83
0.91    1.26    1.1 0.95    1.24    1.19    1.18    1.73
0.89    1.27    1.06    0.92    1.22    1.18    1.16    1.58
0.87    1.2 1   0.9 1.19    1.16    1.12    1.43
0.84    1.15    0.94    0.87    1.14    1.14    1.08    1.24
0.82    1.11    0.9 0.86    1.06    1.12    1.05    1.14
0.81    1.14    0.9 0.82    0.95    1.09    0.97    1.04
0.78    1.13    0.9 0.8 0.84    1.05    0.89    0.98
0.76    1.09    0.87    0.76    0.8 0.99    0.84    0.93
0.74    1.02    0.83    0.73    0.75    0.89    0.78    0.87
0.73    0.9 0.83    0.69    0.69    0.81    0.73    0.82
0.73    0.88    0.87    0.66    0.64    0.74    0.69    0.72
0.72    0.91    0.85    0.63    0.6 0.66    0.67    0.65
0.72    0.95    0.84    0.6 0.57    0.61    0.66    0.57
```

```
0.73    0.97    0.85    0.57    0.55    0.55    0.69    0.48
0.74    0.99    0.86    0.55    0.54    0.49    0.74    0.39
0.75    0.98    0.85    0.54    0.49    0.49    0.69    0.3
0.77    0.96    0.83    0.52    0.4 0.52    0.65    0.23
0.78    0.95    0.81    0.48    0.32    0.54    0.59    0.12
0.79    0.94    0.77    0.43    0.23    0.56    0.53    0.03
0.8 0.94    0.72    0.33    0.1 0.57    0.49    -0.26
0.81    0.93    0.66    -0.01   0   0.57    0.37    -0.63
0.81    0.93    0.62    -0.13   -0.21   0.57    -0.22   -0.8
0.79    0.85    0.52    -0.19   -0.31   0.56    -0.41   -0.9
0.71    0.73    0.15    -0.26   -0.42   0.54    -0.55   -0.95
0.57    0.7 -0.5    -0.38   -0.59   0.47    -0.62   -0.99
0.48    0.6 -0.72   -0.57   -0.7    0.39    -0.7    -0.99
0.33    -0.16   -0.87   -0.63   -0.75   0.22    -0.75   -0.98
-0.45   -0.5    -0.96   -0.7    -0.79   -0.32   -0.85   -1.01
-0.56   -0.65   -1.04   -0.78   -0.77   -0.52   -0.92   -1.04
-0.62   -0.76   -1.1    -0.83   -0.78   -0.63   -0.98   -1.1
-0.69   -0.86   -1.14   -0.87   -0.81   -0.71   -1.02   -1.17
-0.73   -0.93   -1.17   -0.9    -0.86   -0.77   -1.03   -1.24
-0.77   -0.97   -1.18   -0.93   -0.92   -0.84   -1.05   -1.3
-0.8    -1  -1.19   -0.94   -0.95   -0.89   -1.06   -1.34
-0.81   -1.1    -1.17   -0.96   -0.99   -0.95   -1.06   -1.37
-0.82   -1.2    -1.13   -0.95   -1.02   -1  -1.05   -1.39
-0.82   -1  -1.09   -0.94   -1.05   -1.05   -1.03   -1.38
-0.81   -0.93   -1  -0.9    -1.06   -1.1    -0.98   -1.36
-0.78   -0.82   -0.88   -0.87   -1.05   -1.14   -0.85   -1.33
-0.74   -0.74   -0.69   -0.83   -1.01   -1.1    -0.74   -1.28];

%% Definisanje Theta
Theta = 0:5:360; % opseg thete sa korakom 1 stepen

%% Jednacina srednje krive
% Koeficijenti u srednjoj jednacini (polinom 3 reda)
p1 = 2.672e-7;
p2 = -0.0002149;
p3 = 0.04235;
p4 = -1.034;
% Izgled srednje jednacine - polinom 3 reda
Srednja = p1*Theta.^3 + p2*Theta.^2 + p3*Theta + p4;

%% Racunanje Delta
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
Ww = 3; % Definisanje polinoma nq-Delta
Ww1 = 7; % Definisanje polinoma Theta-koeff
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% definisanje boja u dijagramima za Theta-Delta (modela i polinoma)
boja1 = ['-b','-r','-g','-m','-y','-c','-k',':r']; % vrsta i boja linije
polinoma
boja2 = ['xb','xr','xg','xm','xy','xc','xk','or']; % vrsta i boja linije
modela
% Racunanje Delta za svako nq
for i = 1:length(nq)
    Delta(:,i) = Podaci(:,i)-Srednja';
end

% Trazenje koeficijenta za polinom Ww reda
ThetaN = 0:5:360; % opseg za novo Theta koraka 5 stepeni
for i = 1:length(ThetaN) % opseg novog theta koraka od 5 stepeni
    U = find(ThetaN(i) == Theta); % pronalazi istu vrijednost thete u matrici
    KoeffDelta(:,i) = polyfit(nq,Delta(U,:),Ww); % Izracunavanje
koeficijenata polinoma reda Ww
```

```
    % Crtanje dijagrama Delta sa modela i Delta za svako novo Theta koraka
    % 5 stepeni (na opsegu od 45 do 270 stepeni ima 46 presjecnih dijagrama
    figure(i)
    plot(min(nq):0.1:max(nq),polyval(KoeffDelta(:,i),min(nq):0.1:max(nq)),'-
b',nq,Delta(U,:),'xr'), grid on
    title(['Polinom ',num2str(Ww),' reda za \theta=',num2str(ThetaN(i))])
    xlabel('nq'), ylabel('Delta')
    xlim([min(nq) max(nq)])
    legend('Polinom','Delta')
    hold on
end
% Izvoz koeficijenata polinoma nq-Delta reda Ww za svako theta koraka od 5
% stepeni u Excel-u (ukupno 46 polinoma)
xlswrite(['Polinom ',num2str(Ww),' reda'],KoeffDelta)

%% Pretvaranje koeficijenata iz polinoma Delta reda Ww u polinom reda Ww1 u
zavisnosti od Theta
Trr = size(KoeffDelta); % velicina matrice koeficijenta polinoma Delta reda
Ww
for j = 1:Trr(1) % opseg koeficijenata polinoma Delta reda Ww
    PpP(j,:) = polyfit(ThetaN,KoeffDelta(j,:),Ww1); % Izracunavanje
koeficijenta polinoma reda Ww1
    % Crtanje dijagrama koeficijenata Delta uz nq u zavisnosti od Theta
    figure(100+j)

plot(ThetaN,KoeffDelta(j,:),'xb',min(ThetaN):1:max(ThetaN),polyval(PpP(j,:),m
in(ThetaN):1:max(ThetaN)),'-r'), grid on
    title(['Koeficijenat ',num2str(j),' - polinoma ',num2str(Ww1),' reda'])
    xlabel('Theta'), ylabel('Koeficijent')
    xlim([min(ThetaN)-1 max(ThetaN)+1])
end
% Izvoz koeficijenata polinoma Theta-koeff (koef uz nq) reda Ww1 u Excel-u
xlswrite(['Polinom ',num2str(Ww1),' reda Theta'],PpP)

%% Konacna jednacina (Srednja jednacina + jednacina Delta)
for i = 1:length(nq) % opseg nq-ova
    for oo = 1:length(Theta) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:Ww+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(PpP(j,:),Theta(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta
        end
        Do(oo) = polyval(TTr,nq(i)); % Racunanje Delte za svako Theta koraka
1
    end
    D(:,i) = Do'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
    % Razlog: dobijena matrica delte je matrica jednog reda i treba je
    % pretvoriti u matricu jedne vrste jer nam je matrica srednje krive
    % zapisana isto kao matrica vrste.

    WH(:,i) = Srednja' + D(:,i); % Konacna jednacina - zbir Srednje jednacine
i jednacine Delta

    % Racunanje r^2
    n1 = size(Podaci); % daje velicinu matrice podataka
    n = n1(1); % uzima broj tacaka na modelu za svako nq
    SSres = sum((Podaci(:,i)-WH(:,i)).^2); % (suma kvadrata razlike modela i
kanacne jednacine)
    SStot = sum((WH(:,i)-sum(Podaci(:,i))/n).^2); % (suma kvadrata razlike
konacne jednacine i srednje vrijednosti modela)
    r2 = 1 - SSres/SStot; % Jednacina r^2 = 1 - Ssres/SStot
```

```
    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako Theta i nq
    figure(200+i)
    plot(Theta,Podaci(:,i),'xb',Theta,Srednja,'--b',Theta',WH(:,i),'-r'),
grid on
    xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title(['Kriva za nq=',num2str(nq(i)),'
gdje je r^2=',num2str(r2)])
    legend('Kriva modela','Srednja kriva','Srednja+delta')
end
%% Ispisivanje izgleda konacne jednacine
ispis = 'D%.0d*Theta^%1.0d + '; % oblik ispisa koeficijenata u polinom reda
Ww1
BB = sprintf(ispis,[ 1:1:Ww1+1 ; Ww1:-1:0]); % ispis koeficijenata u
tekstualnom obliku u polinom reda Ww1
BB = BB(1:end-11);
BB = strrep(BB,'Theta^1 ','Theta '); % Izbacivanje stepena 1 uz nq
Sjed = strrep(BB,'D','D%.0d'); % Pronalazenje i dodavanje novog indexa
for i = 1:Ww+1
    for j = 1:Ww1+1
        A(i,j) = i; % Matrica za index koeficijenta u polinom Ww reda
    end
end
B = [Ww:-1:0]; % Matrica za stepen uz polinom reda Ww
C = [A B']; % Matrica sa indeximа koji idu uz koeficijent i stepenima
BBa = ['[' Sjed ']*nq^%.0d + ']; % Izgled polinoma
Kon = sprintf(BBa,C'); % ispisivanje jednacine
Jednacina = Kon(1:end-8); % izgled polinoma reda Ww (sa polinomom reda Ww1
kojim su izrazeni koeficijenti u polinomu Ww) - izgled jednacine za Delta
Jednacina = strrep(Jednacina,'nq^1 ','nq '); % Izbacivanje stepena 1 uz theta
IsS = 'S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4'; % izgled jednacine srednje
krive u teksutalnom obliku
Del = ' + Delta';
disp('Jednacina ima izgled')
disp([IsS Del]) % ispis oblika jednacine
disp('gdje je:')
disp(['Delta = ', Jednacina]) % opis jednacine Delta
disp(' ')
disp('Izgled cijele jednacine je:')
disp([IsS ' + ' Jednacina]) % ispis cijele jednacine u teksutalnom obliku
disp('Gdje je:') % ispis koeficijenata u srednjoj jednacini
disp(['   S1 = ',num2str(p1)])
disp(['   S2 = ',num2str(p2)])
disp(['   S3 = ',num2str(p3)])
disp(['   S4 = ',num2str(p4)])
disp(' ')
% ispis keoeficijenata u polinom reda Ww1
for i = 1:Ww+1
    disp('******************************')
    if i == Ww+1
        disp('Koeficijenti uz Theta (slobodni clan - bez nq-a)')
    elseif i ~= Ww+1
        disp(['Koeficijenti uz Theta kod nq^',num2str(Ww+1-i)])
    end
    for j = 1:Ww1+1
        TtT = PpP(i,j);
        Tttt = sprintf(['   D',num2str(i),num2str(j),' = %.15e'],TtT);
        disp(Tttt)
    end
    disp(' ')
end
```

```
%% Ubacivnje novih nq-ova za analizu
nqNew = [24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56]; % Ubaciti zeljeni
nq
for i = 1:length(nqNew) % opseg novih nq-ova
    for oo = 1:length(Theta) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:Ww+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(PpP(j,:),Theta(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta
            % OBJASNJENJE
            % Komanda "polyval" je komanda za izracunavanje polinoma.
            % Komandu "polyval" definisu dva parametra i to: koeficijenti i
Theta
            % Koeficijenti su dati u obliku matrice koji su dobijeni u
            % koraku trazenja koeficijenata za polinom reda Ww1
            % (Ww1 je definisan polinom Theta-koeff)
            % U ovom koraku ubacujuci Theta dobijamo vrijednost koja se
            % nalazi uz nq
        end
        Do(oo) = polyval(TTr,nqNew(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1
        % OBJASNJENJE
        % U prethodnom koraku smo izracunali polinom reda Ww1 koji je
        % funkcija od Theta. Kada smo izracunali taj polinom dobijamo nove
        % vrijednosti koje predstavljaju novi koeficijenat koji se nalazi u
        % polinomu reda Ww a predstvalja funkciju od nq-a. Tako se moze
        % vidjeti da komandu "polyval" tj. novo rjesavanje polinoma reda Ww
        % definisu novi parametri i to koeficijenti koje smo dobili iz
        % polinoma reda Ww1 (f(Theta)) i novi nq-ovi. Na kraju kada
        % izracunamo ovaj polinom dobijamo podatke za Delta.
    end
    D(:,i) = Do'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
    % Razlog: dobijena matrica delte je matrica jednog reda i treba je
    % pretvoriti u matricu jedne vrste jer nam je matrica srednje krive
    % zapisana isto kao matrica vrste.

    WHnew(:,i) = Srednja' + D(:,i); % Zbir Srednje jednacine i jednacine
Delta
    % Srednja jednacina je ista

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(200+i)
    plot(Theta',WHnew(:,i),'-o'), grid on
    xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title('Dijagram \Theta-WH')
    legend(['nq=',num2str(nqNew(i))])
end
% Crtanje svih novih krivih na jednom dijagramu
figure(300)
plot(Theta',WHnew), grid on
xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title('Dijagram \Theta-WH'), hold on

% ispis podataka novih nq-ova
disp(' ******************************** ')
disp(' ')
Izvoz = [1 nqNew; Theta' WHnew];
disp(Izvoz)

%% Izvoz svih podataka u Excel
Izvoz = [1 nq nqNew; Theta' Podaci WHnew];
xlswrite('Podaci za analizu', Izvoz)
```

Prilog za poglavlje - 6.3.3 *Nalaženje analitičke veze postupkom regresije za krive Wh karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Varijanta 3)*

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela za Pumpe - Varijanta 3 (Polinomi 3, 7, 3, 3) u programu Matlab:

```
%% pocetni parametri programa
close all, clc, clear all, warning off % naredbe za brisanje svih podataka i
memorije iz MATLAB-a
format long e % komanda za zaokruzivanje cifara
nq = [24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56]; % Svi nq-ovi
%% Podaci dobijeni iz modela
Podaci = [-0.74 -0.74   -0.69   -0.83   -1.01   -1.1    -0.74   -1.26
-0.69   -0.66   -0.71   -0.77   -0.93   -1.03   -0.68   -1.23
-0.62   -0.58   -0.52   -0.71   -0.83   -0.95   -0.62   -1.16
-0.52   -0.49   -0.46   -0.63   -0.71   -0.86   -0.55   -1.09
-0.41   -0.38   -0.37   -0.54   -0.56   -0.73   -0.46   -1.01
-0.3    -0.2    -0.21   -0.44   -0.47   -0.6    -0.36   -0.9
0.24    0.18    0.19    -0.27   -0.29   -0.39   -0.1    -0.79
0.47    0.4 0.41    0   0   0.24    0.37    -0.48
0.61    0.54    0.57    0.56    0.54    0.54    0.54    0.41
0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71
0.8 0.79    0.81    0.81    0.82    0.84    0.81    0.83
0.88    0.87    0.92    0.89    0.93    0.94    0.93    0.94
0.95    0.98    1.03    0.97    1.01    1.02    1.01    1.04
1.01    1.05    1.15    1.02    1.09    1.09    1.14    1.13
1.06    1.11    1.2 1.07    1.16    1.14    1.19    1.2
1.1 1.19    1.3 1.1 1.21    1.18    1.25    1.25
1.13    1.25    1.36    1.13    1.26    1.22    1.26    1.31
1.15    1.3 1.43    1.15    1.31    1.24    1.3 1.36
1.16    1.35    1.48    1.16    1.34    1.25    1.33    1.42
1.17    1.42    1.54    1.16    1.36    1.26    1.34    1.47
1.16    1.45    1.57    1.15    1.35    1.28    1.35    1.53
1.14    1.43    1.59    1.14    1.35    1.29    1.34    1.57
1.13    1.43    1.59    1.1 1.33    1.3 1.31    1.63
1.1 1.46    1.56    1.07    1.31    1.32    1.3 1.69
1.08    1.47    1.53    1.02    1.26    1.32    1.27    1.75
1.06    1.45    1.49    0.98    1.24    1.31    1.24    1.8
1.04    1.42    1.46    0.98    1.23    1.3 1.2 1.85
1.02    1.4 1.42    0.97    1.22    1.28    1.17    1.87
0.99    1.35    1.37    0.98    1.22    1.26    1.17    1.9
0.98    1.31    1.29    0.98    1.22    1.25    1.2 1.9
0.95    1.25    1.18    0.97    1.24    1.23    1.23    1.9
0.94    1.2 1.15    0.97    1.25    1.22    1.22    1.87
0.92    1.24    1.16    0.96    1.24    1.21    1.2 1.83
0.91    1.26    1.1 0.95    1.24    1.19    1.18    1.73
0.89    1.27    1.06    0.92    1.22    1.18    1.16    1.58
0.87    1.2 1   0.9 1.19    1.16    1.12    1.43
0.84    1.15    0.94    0.87    1.14    1.14    1.08    1.24
0.82    1.11    0.9 0.86    1.06    1.12    1.05    1.14
0.81    1.14    0.9 0.82    0.95    1.09    0.97    1.04
0.78    1.13    0.9 0.8 0.84    1.05    0.89    0.98
0.76    1.09    0.87    0.76    0.8 0.99    0.84    0.93
0.74    1.02    0.83    0.73    0.75    0.89    0.78    0.87
0.73    0.9 0.83    0.69    0.69    0.81    0.73    0.82
0.73    0.88    0.87    0.66    0.64    0.74    0.69    0.72
0.72    0.91    0.85    0.63    0.6 0.66    0.67    0.65
0.72    0.95    0.84    0.6 0.57    0.61    0.66    0.57
```

```
0.73    0.97    0.85    0.57    0.55    0.55    0.69    0.48
0.74    0.99    0.86    0.55    0.54    0.49    0.74    0.39
0.75    0.98    0.85    0.54    0.49    0.49    0.69    0.3
0.77    0.96    0.83    0.52    0.4 0.52    0.65    0.23
0.78    0.95    0.81    0.48    0.32    0.54    0.59    0.12
0.79    0.94    0.77    0.43    0.23    0.56    0.53    0.03
0.8 0.94    0.72    0.33    0.1 0.57    0.49    -0.26
0.81    0.93    0.66    -0.01   0   0.57    0.37    -0.63
0.81    0.93    0.62    -0.13   -0.21   0.57    -0.22   -0.8
0.79    0.85    0.52    -0.19   -0.31   0.56    -0.41   -0.9
0.71    0.73    0.15    -0.26   -0.42   0.54    -0.55   -0.95
0.57    0.7 -0.5    -0.38   -0.59   0.47    -0.62   -0.99
0.48    0.6 -0.72   -0.57   -0.7    0.39    -0.7    -0.99
0.33    -0.16   -0.87   -0.63   -0.75   0.22    -0.75   -0.98
-0.45   -0.5    -0.96   -0.7    -0.79   -0.32   -0.85   -1.01
-0.56   -0.65   -1.04   -0.78   -0.77   -0.52   -0.92   -1.04
-0.62   -0.76   -1.1    -0.83   -0.78   -0.63   -0.98   -1.1
-0.69   -0.86   -1.14   -0.87   -0.81   -0.71   -1.02   -1.17
-0.73   -0.93   -1.17   -0.9    -0.86   -0.77   -1.03   -1.24
-0.77   -0.97   -1.18   -0.93   -0.92   -0.84   -1.05   -1.3
-0.8    -1  -1.19   -0.94   -0.95   -0.89   -1.06   -1.34
-0.81   -1.1    -1.17   -0.96   -0.99   -0.95   -1.06   -1.37
-0.82   -1.2    -1.13   -0.95   -1.02   -1  -1.05   -1.39
-0.82   -1  -1.09   -0.94   -1.05   -1.05   -1.03   -1.38
-0.81   -0.93   -1  -0.9    -1.06   -1.1    -0.98   -1.36
-0.78   -0.82   -0.88   -0.87   -1.05   -1.14   -0.85   -1.33
-0.74   -0.74   -0.69   -0.83   -1.01   -1.1    -0.74   -1.28];

%% Definisanje Theta
Theta = 0:5:360; % opseg thete sa korakom 1 stepen

%% Jednacina srednje krive
% Koeficijenti u srednjoj jednacini (polinom 3 reda)
p1 = 2.672e-7;
p2 = -0.0002149;
p3 = 0.04235;
p4 = -1.034;
% Izgled srednje jednacine - polinom 3 reda
Srednja = p1*Theta.^3 + p2*Theta.^2 + p3*Theta + p4;

% crtanje srednje krive na tacke modela
figure(1)
plot(Theta',Podaci(:,1),'xb',Theta',Podaci(:,2),'xr',Theta',Podaci(:,3),'xg',
Theta',Podaci(:,4),'xm',Theta',Podaci(:,5),'xy',Theta',Podaci(:,6),'xc',Theta
',Podaci(:,7),'xk',Theta',Podaci(:,8),'or',Theta',Srednja','-r')
xlabel('\theta'), ylabel('WH')
xlim([min(Theta) max(Theta)])
legend('n_{q}=24.34','n_{q}=41.81','n_{q}=64.04','n_{q}=71.97','n_{q}=76.21',
'n_{q}=85.21','n_{q}=96.85','n_{q}=100.56','Srednja kriva')

%% Racunanje Delta1
% definisanje boja u dijagramima za Theta-Delta (modela i polinoma)
boja1 = ['-b','-r','-g','-m','-y','-c','-k',':r']; % vrsta i boja linije
polinoma
boja2 = ['xb','xr','xg','xm','xy','xc','xk','or']; % vrsta i boja linije
modela
% Racunanje Delta za svako nq i crtanje dijagrama
for i = 1:length(nq) % opseg nq-ova
    Delta1(:,i) = Podaci(:,i)-Srednja'; % Jednacina za racunanje delte
(razlika podatka sa modela i srednje krive)
end
```

```
sp1 = 7; % promjena stepena polinoma u delta 1

% Stavljanje Theta i Delte u dvije kolone
Thet2 = [Theta'; Theta'; Theta'; Theta'; Theta'; Theta'; Theta'; Theta']; %
Theta u jednu kolonu
Del2 = [Delta1(:,1); Delta1(:,2); Delta1(:,3); Delta1(:,4); Delta1(:,5);
Delta1(:,6); Delta1(:,7); Delta1(:,8)]; % Delta u jednu kolonu
sred = polyfit(Thet2,Del2,sp1); % Polinom stepena sp1 za srednju krivu kod
delte 1
Delta1s = polyval(sred,Theta)'; % Podaci dobijeni iz polinoma stepena sp1 za
Delta 1
% Crtanje srednje krive na delta 1
figure(2)
plot(Thet2, Del2, 'xr', Theta, Delta1s, '-b'), grid on
title('Srednja kriva u Delta 1')
xlabel('\theta'), ylabel('Delta 1 WH')
xlim([min(Theta) max(Theta)])
legend('Delta WH','Srednja kriva Delte')
xlswrite('Koeff za Delta1',sred) % izvoz koeficijenata u delta 1

%% Racunanje Delta2
Ww = 3; % Definisanje polinoma Theta-Delta2
Ww1 = 3; % Definisanje polinoma nq-koeff

for i = 1:length(nq) % opseg nq-ova
    Delta2(:,i) = Delta1(:,i)-Delta1s; % Jednacina za racunanje delte
(razlika podatka sa modela i srednje krive)
    KoeffDelta2(:,i) = polyfit(Theta',Delta2(:,i),Ww); % Izracunavanje
koeficijenata polinoma reda Ww
    % Crtanje dijagrama Delta2
    figure(100)
    plot(Theta,polyval(KoeffDelta2(:,i),Theta),boja1(i*2-
1:i*2),Theta,Delta2(:,i),boja2(i*2-1:i*2)), grid on
    title(['Polinom ',num2str(Ww),' reda u Delta 2'])
    xlabel('\theta'), ylabel('Delta 2')
    xlim([min(Theta) max(Theta)])

legend('n_{q}=24.34','n_{q}=24.34','n_{q}=41.81','n_{q}=41.81','n_{q}=64.04',
'n_{q}=64.04','n_{q}=71.97','n_{q}=71.97','n_{q}=76.21','n_{q}=76.21','n_{q}=
85.21','n_{q}=85.21','n_{q}=96.85','n_{q}=96.85','n_{q}=100.56','n_{q}=100.56
')
    hold on
end
% Izvoz koeficijenata polinoma Theta-Delta reda Ww u Excel-u
xlswrite(['Polinom ',num2str(Ww),' reda'],KoeffDelta2)


%% Pretvaranje koeficijenata iz polinoma Delta2 reda Ww u polinom reda Ww1 u
zavisnosti od nq-a
Trr = size(KoeffDelta2); % velicina matrice koeficijenta polinoma Delta reda
Ww
for j = 1:Trr(1) % opseg koeficijenata polinoma Delta reda Ww
    PpP(j,:) = polyfit(nq,KoeffDelta2(j,:),Ww1); % Izracunavanje koeficijenta
polinoma reda Ww1
    % Crtanje dijagrama koeficijenata Delta uz Thetu u zavisnosti od nq-a
    figure(100+j)

plot(nq,KoeffDelta2(j,:),'xb',min(nq):1:max(nq),polyval(PpP(j,:),min(nq):1:ma
x(nq)),'-r'), grid on
```

```
    title(['Koeficijenat ',num2str(j),' - polinoma ',num2str(Ww1),' reda u
Delta 2'])
    xlabel('nq'), ylabel('Koeficijent')
    xlim([min(nq)-1 max(nq)+1])
end
% Izvoz koeficijenata polinoma nq-koeff (koef uz Theta) reda Ww1 u Excel-u
xlswrite(['Polinom ',num2str(Ww1),' reda Nq'],PpP)

%% Konacna jednacina (Srednja jednacina + jednacina Delta)
for i = 1:length(nq) % opseg nq-ova
    for j = 1:Ww+1 % opseg koeficijenata polinoma reda Ww
        TTr(j) = polyval(PpP(j,:),nq(i)); % Racunanje polinoma reda Ww1 koji
figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od nq-a
    end
    D = polyval(TTr,Theta); % Racunanje Delta 2 u zavisnosti od Theta i nq-a
    % Napomena
    % nq figurira u koeficijente TTr

    WH(:,i) = Srednja + Delta1s' + D; % Zbir Srednje jednacine, srednje
jednacine Delte 1 i jednacine Delte 2

    % Racunanje r^2
    n1 = size(Podaci); % daje velicinu matrice podataka
    n = n1(1); % uzima broj tacaka na modelu za svako nq
    SSres = sum((Podaci(:,i)-WH(:,i)).^2); % (suma kvadrata razlike modela i
kanacne jednacine)
    SStot = sum((WH(:,i)-sum(Podaci(:,i))/n).^2); % (suma kvadrat razlike
konacne jednacine i srednje vrijednosti modela)
    r2 = 1 - SSres/SStot; % Jednacina r^2 = 1 - Ssres/SStot

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(200+i)
    plot(Theta,Podaci(:,i),'xb',Theta,Srednja,'--b',Theta',WH(:,i),'-r'),
grid on
    xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title(['Kriva za nq=',num2str(nq(i)),'
gdje je r^2=',num2str(r2)])
    legend('Kriva modela','Srednja kriva','Srednja+delta')
end
clc

%% Ispisivanje izgleda konacne jednacine
% podesavanja za ispis jednacine Delta1
SSa = 'R%1.0d*Theta^%d + ';
KonD1 = sprintf(SSa,[1:1:sp1+1 ; sp1:-1:0]);
JedDelta1 = KonD1(1:end-11); % izgled polinoma reda Ww (sa polinomom reda Ww1
kojim su izrazeni koeficijenti u polinomu Ww) - izgled jednacine za Delta
JedDelta1 = strrep(JedDelta1,'Theta^1 ','Theta '); % Izbacivanje stepena 1 uz
Theta
% podesavanja za ispis jednacine Delta2
ispis = 'D%1.0d*nq^%1.d + '; % oblik ispisa koeficijenata u polinom reda Ww1
BB = sprintf(ispis,[ 1:1:Ww+1 ; Ww:-1:0]); % ispis koeficijenata u
tekstualnom obliku u polinom reda Ww1
BB = BB(1:end-8);
BB = strrep(BB,'nq^1 ','nq '); % Izbacivanje stepena 1 uz nq
Sjed = strrep(BB,'D','D%.0d'); % Pronalazenje i dodavanje novog indexa
for i = 1:Ww1+1
    for j = 1:Ww+1
        A(i,j) = i; % Matrica za index koeficijenta u polinom Ww reda
    end
end
```

```
B = [Ww1:-1:0]; % Matrica za stepen uz polinom reda Ww1
C = [A B']; % Matrica sa indeximа koji idu uz koeficijent i stepenima
BBa = ['[' Sjed ']*Theta^%d + '];
Kon = sprintf(BBa,C');
Jednacina = Kon(1:end-11); % izgled polinoma reda Ww (sa polinomom reda Ww1
kojim su izrazeni koeficijenti u polinomu Ww) - izgled jednacine za Delta
Jednacina = strrep(Jednacina,'Theta^1 ','Theta '); % Izbacivanje stepena 1 uz
theta
% Ispis jednacine
IsS = 'S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4'; % izgled jednacine srednje
krive u teksutalnom obliku
Del = ' + SrednjaDelta1 + Delta2';
disp('Jednacina ima izgled')
disp([IsS Del]) % ispis oblika jednacine
disp('gdje je:')
disp(['SrednjaDelta1 = ', JedDelta1])
disp(['Delta2 = ', Jednacina]) % opis jednacine Delta
disp(' ')
disp('Izgled cijele jednacine je:')
disp([IsS ' + ' JedDelta1 ' + ' Jednacina]) % ispis cijele jednacine u
teksutalnom obliku
disp('Gdje je:') % ispis koeficijenata u srednjoj jednacini
disp(['   S1 = ',num2str(p1)])
disp(['   S2 = ',num2str(p2)])
disp(['   S3 = ',num2str(p3)])
disp(['   S4 = ',num2str(p4)])
for i = 1:sp1+1
    disp(['   R',num2str(i),' = ',num2str(sred(i))])
end
disp(' ')
% ispis keoeficijenata u polinom reda Ww1
for i = 1:Ww+1
    disp('********************************')
    if i == Ww+1
        disp('Koeficijenti uz nq (slobodni clan - bez Theta)')
    elseif i ~= Ww+1
        disp(['Koeficijenti uz nq kod Theta^',num2str(Ww+1-i)])
    end
    for j = 1:Ww1+1
        TtT = PpP(i,j);
        Tttt = sprintf(['   D',num2str(i),num2str(j),' = %.15e'],TtT);
        disp(Tttt)
    end
    disp(' ')
end

%% Ubacivnje novih nq-ova za analizu
%nq = [24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56]; % Svi nq-ovi
nqNew = [24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56]; % Ubaciti zeljeni
nq
for i = 1:length(nqNew) % opseg novih nq-ova
    for j = 1:Ww+1 % opseg koeficijenata polinoma reda Ww
        TTr(j) = polyval(PpP(j,:),nqNew(i)); % Racunanje polinoma reda Ww1
koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od novih nq-a
        % OBJASNJENJE
        % Komanda "polyval" je komanda za izracunavanje polinoma.
        % Komandu "polyval" definisu dva parametra i to: koeficijenti i nq.
        % Koeficijenti su dati u obliku matrice koji su dobijeni u
        % koraku trazenja koeficijenata za polinom reda Ww1
        % (Ww1 je definisan polinom nq-koeff)
        % U ovom koraku ubacujuci novo nq dobijamo vrijednost koja se
        % nalazi uz theta polinom reda Ww
```

```
    end
    D2n = polyval(TTr,Theta); % Racunanje Delta 2 u zavisnosti od Theta i
novih nq-a
    % OBJASNJENJE
    % U prethodnom koraku smo izracunali polinom reda Ww1 koji je u
    % funkciji od nq. Kada smo izracunali taj polinom dobijamo nove
    % vrijednosti koje predstavljaju novi koeficijenat koji se nalazi u
    % polinomu reda Ww a predstvalja funkciju od Theta. Tako se moze
    % vidjeti da komandu "polyval" tj. novo rjesavanje polinoma reda Ww
    % definisu novi parametri i to koeficijenti koje smo dobili iz
    % polinoma reda Ww1 (f(nq)) i Theta. Na kraju kada
    % izracunamo ovaj polinom dobijamo podatke za Delta 2.

    WHnew(:,i) = Srednja + Delta1s' + D2n; % Zbir Srednje jednacine, srednje
jednacine Delte 1 i jednacine Delta 2
    % Srednja jednacina kao i srednja jednacina od Delta1 je ista za svako
    % novo nq i pozivaju se iz prethodnog dijela programa jer te jednacine
    % ne zavise od nq-a vec samo od Theta.

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(300+i)
    plot(Theta',WHnew(:,i),'-o'), grid on
    xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title('Dijagram \Theta-WH')
    legend(['n_{q}=',num2str(nqNew(i))])
end
% Crtanje svih novih krivih na jednom dijagramu
figure(400)
plot(Theta',WHnew), grid on
xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title('Dijagram \Theta-WH'), hold on

% ispis podataka novih nq-ova
disp(' ********************************************************************* ')
disp(' ')
disp('ISPIS DOBIJENIH PODATAKA DOBIJENIM IZ JEDNACINE ZA NOVE nq-ove')
disp(' ')
Izvoz = [1 nqNew; Theta' WHnew];
disp(Izvoz)

%% Izvoz svih podataka u Excel
Izvoz = [1 nq nqNew; Theta' Podaci WHnew];
xlswrite('Podaci za analizu', Izvoz)
```

Prilozi

Prilog – P8 Kodovi razvijenih numeričkih modela Varijnata 4, 5 (Numerički model 1 – nq-ovi modela, Numerički model 2 – novi nq-ovi) postupkom interpolacije (kubni splajn) za krive osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980);

Prilog za poglavlje 6.3.4 Nalaženje analitičke veze postupkom interpolacije (kubni splajn) za krive Wh karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980) (Numerički model 1 – nq-ovi modela) – Varijanta 4

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog Numeričkog modela 1 (Pumpe - Kubni splajn (nq-ovi modela) u programu Matlab:

```
%% Program za racunanje WH pumpi - SPLINE
clear all, close all, clc
Theta = 0:5:360; % Opseg Theta

% Podaci modela pumpi
nq = [24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56]; % nq-ovi
WH = [-0.74 -0.74   -0.69   -0.83   -1.01   -1.1    -0.74   -1.26
-0.69   -0.66   -0.71   -0.77   -0.93   -1.03   -0.68   -1.23
-0.62   -0.58   -0.52   -0.71   -0.83   -0.95   -0.62   -1.16
-0.52   -0.49   -0.46   -0.63   -0.71   -0.86   -0.55   -1.09
-0.41   -0.38   -0.37   -0.54   -0.56   -0.73   -0.46   -1.01
-0.3    -0.2    -0.21   -0.44   -0.47   -0.6    -0.36   -0.9
0.24    0.18    0.19    -0.27   -0.29   -0.39   -0.1    -0.79
0.47    0.4 0.41    0   0   0.24    0.37    -0.48
0.61    0.54    0.57    0.56    0.54    0.54    0.54    0.41
0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71
0.8 0.79    0.81    0.81    0.82    0.84    0.81    0.83
0.88    0.87    0.92    0.89    0.93    0.94    0.93    0.94
0.95    0.98    1.03    0.97    1.01    1.02    1.01    1.04
1.01    1.05    1.15    1.02    1.09    1.09    1.14    1.13
1.06    1.11    1.2 1.07    1.16    1.14    1.19    1.2
1.1 1.19    1.3 1.1 1.21    1.18    1.25    1.25
1.13    1.25    1.36    1.13    1.26    1.22    1.26    1.31
1.15    1.3 1.43    1.15    1.31    1.24    1.3 1.36
1.16    1.35    1.48    1.16    1.34    1.25    1.33    1.42
1.17    1.42    1.54    1.16    1.36    1.26    1.34    1.47
1.16    1.45    1.57    1.15    1.35    1.28    1.35    1.53
1.14    1.43    1.59    1.14    1.35    1.29    1.34    1.57
1.13    1.43    1.59    1.1 1.33    1.3 1.31    1.63
1.1 1.46    1.56    1.07    1.31    1.32    1.3 1.69
1.08    1.47    1.53    1.02    1.26    1.32    1.27    1.75
1.06    1.45    1.49    0.98    1.24    1.31    1.24    1.8
1.04    1.42    1.46    0.98    1.23    1.3 1.2 1.85
1.02    1.4 1.42    0.97    1.22    1.28    1.17    1.87
0.99    1.35    1.37    0.98    1.22    1.26    1.17    1.9
0.98    1.31    1.29    0.98    1.22    1.25    1.2 1.9
0.95    1.25    1.18    0.97    1.24    1.23    1.23    1.9
0.94    1.2 1.15    0.97    1.25    1.22    1.22    1.87
0.92    1.24    1.16    0.96    1.24    1.21    1.2 1.83
0.91    1.26    1.1 0.95    1.24    1.19    1.18    1.73
```

```
0.89    1.27    1.06    0.92    1.22    1.18    1.16    1.58
0.87    1.2 1   0.9 1.19    1.16    1.12    1.43
0.84    1.15    0.94    0.87    1.14    1.14    1.08    1.24
0.82    1.11    0.9 0.86    1.06    1.12    1.05    1.14
0.81    1.14    0.9 0.82    0.95    1.09    0.97    1.04
0.78    1.13    0.9 0.8 0.84    1.05    0.89    0.98
0.76    1.09    0.87    0.76    0.8 0.99    0.84    0.93
0.74    1.02    0.83    0.73    0.75    0.89    0.78    0.87
0.73    0.9 0.83    0.69    0.69    0.81    0.73    0.82
0.73    0.88    0.87    0.66    0.64    0.74    0.69    0.72
0.72    0.91    0.85    0.63    0.6 0.66    0.67    0.65
0.72    0.95    0.84    0.6 0.57    0.61    0.66    0.57
0.73    0.97    0.85    0.57    0.55    0.55    0.69    0.48
0.74    0.99    0.86    0.55    0.54    0.49    0.74    0.39
0.75    0.98    0.85    0.54    0.49    0.49    0.69    0.3
0.77    0.96    0.83    0.52    0.4 0.52    0.65    0.23
0.78    0.95    0.81    0.48    0.32    0.54    0.59    0.12
0.79    0.94    0.77    0.43    0.23    0.56    0.53    0.03
0.8 0.94    0.72    0.33    0.1 0.57    0.49    -0.26
0.81    0.93    0.66    -0.01   0   0.57    0.37    -0.63
0.81    0.93    0.62    -0.13   -0.21   0.57    -0.22   -0.8
0.79    0.85    0.52    -0.19   -0.31   0.56    -0.41   -0.9
0.71    0.73    0.15    -0.26   -0.42   0.54    -0.55   -0.95
0.57    0.7 -0.5    -0.38   -0.59   0.47    -0.62   -0.99
0.48    0.6 -0.72   -0.57   -0.7    0.39    -0.7    -0.99
0.33    -0.16   -0.87   -0.63   -0.75   0.22    -0.75   -0.98
-0.45   -0.5    -0.96   -0.7    -0.79   -0.32   -0.85   -1.01
-0.56   -0.65   -1.04   -0.78   -0.77   -0.52   -0.92   -1.04
-0.62   -0.76   -1.1    -0.83   -0.78   -0.63   -0.98   -1.1
-0.69   -0.86   -1.14   -0.87   -0.81   -0.71   -1.02   -1.17
-0.73   -0.93   -1.17   -0.9    -0.86   -0.77   -1.03   -1.24
-0.77   -0.97   -1.18   -0.93   -0.92   -0.84   -1.05   -1.3
-0.8    -1  -1.19   -0.94   -0.95   -0.89   -1.06   -1.34
-0.81   -1.1    -1.17   -0.96   -0.99   -0.95   -1.06   -1.37
-0.82   -1.2    -1.13   -0.95   -1.02   -1  -1.05   -1.39
-0.82   -1  -1.09   -0.94   -1.05   -1.05   -1.03   -1.38
-0.81   -0.93   -1  -0.9    -1.06   -1.1    -0.98   -1.36
-0.78   -0.82   -0.88   -0.87   -1.05   -1.14   -0.85   -1.33
-0.74   -0.74   -0.69   -0.83   -1.01   -1.1    -0.74   -1.28];

%% Ispis jednacina za svaki opseg theta i za svako nq
disp('Izgled jednacina')
disp(' ')
for j = 1:length(nq)
    S = spline(Theta',WH(:,j)); % Funkcija spline
    koef = S.coefs; % izvlacenje koeficijenata iz funkcije
    n = j*4-3; % korak za ubacivanje koeficijenata u matricu

    Mkoef(:,n:n+3) = koef; % ubacivanje koeficijenata u matricu
    br = S.breaks;
    % Ispisivanje jednacina za svako nq opsega Thete od koraka 5
    disp([' Izgled jednacina spline za nq=',num2str(nq(j))])
    for i = 1:length(Theta)-1
        % ispisivanje jednacine
        disp(['opseg od ',num2str(Theta(i)),' do ',num2str(Theta(i+1)),' ->
f(',num2str(i),') =
',num2str(koef(i,1)),'*ThetaT^3+(',num2str(koef(i,2)),')*ThetaT^2+(',num2str(
koef(i,3)),')*ThetaT+(',num2str(koef(i,4)),')'])
    end
    disp(' ')
    clear S koef1
end
```

```
v = size(Mkoef); % velicina matrice koeficijenata

%% Dijagrami koeficijenata za svaki opseg i nq
for o = 1:length(Theta)-1 % broj funkcija spline za svako nq

    k1 = Mkoef(o,1:4:v(2)); % koeficijent k1
    s1 = polyfit(nq,k1,2); % polinom 2 reda koeficijenta k1
    koef1 = s1; % izvlacenje koeficijenata

    k2 = Mkoef(o,2:4:v(2)); % koeficijent k2
    s2 = polyfit(nq,k2,2); % polinom 2 reda koeficijenta k2
    koef2 = s2; % izvlacenje koeficijenata

    k3 = Mkoef(o,3:4:v(2)); % koeficijent k3
    s3 = polyfit(nq,k3,2); % polinom 2 reda koeficijenta k3
    koef3 = s3; % izvlacenje koeficijenata

    k4 = Mkoef(o,4:4:v(2)); % koeficijent k4
    s4 = polyfit(nq,k4,2); % polinom 2 reda koeficijenta k4
    koef4 = s4; % izvlacenje koeficijenata

    Koefm = [koef1 koef2 koef3 koef4]; % postavljanje koeficjenta u matricu
reda 1

    % ubacivanje koeficijenata u matricu koji figurisu nq
    koefnq(o,:) = Koefm;
    % Matrica "koefnq" je definisana za svaki opseg Theta i svaki opseg
    % nq-a. To znaci da imamo opseg Theta od 0 do 360 koraka 5, imamo opseg
    % nq-a od 8 modela. Detaljnija upustva pokazuje exel tabela


    % Crtanje koeficijenata i funkcije spline
    figure(o)

    suptitle(['Opseg \theta=',num2str(Theta(o)),'-',num2str(Theta(o+1)),'
f_{(',num2str(o),')}=k_{',num2str(o*4-3),'}*\theta^{3}+k_{',num2str(o*4-
2),'}*\theta^{2}+k_{',num2str(o*4-1),'}*\theta+k_{',num2str(o*4),'}'])

    subplot(2,2,1)

plot(nq,k1,'xr',nq(1):0.01:nq(length(nq)),polyval(koef1,nq(1):0.01:nq(length(
nq))),'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel(['koeficijent k_{',num2str(o*4-3),'}'])
    xlim([0 105]) % opseg x ose

    subplot(2,2,2)

plot(nq,k2,'xr',nq(1):0.01:nq(length(nq)),polyval(koef2,nq(1):0.01:nq(length(
nq))),'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel(['koeficijent k_{',num2str(o*4-2),'}'])
    xlim([0 105]) % opseg x ose

    subplot(2,2,3)

plot(nq,k3,'xr',nq(1):0.01:nq(length(nq)),polyval(koef3,nq(1):0.01:nq(length(
nq))),'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel(['koeficijent k_{',num2str(o*4-1),'}'])
    xlim([0 105]) % opseg x ose
```

```
    subplot(2,2,4)

plot(nq,k4,'xr',nq(1):0.01:nq(length(nq)),polyval(koef4,nq(1):0.01:nq(length(
nq))),'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel(['koeficijent k_{',num2str(o*4),'}'])
    xlim([0 105]) % opseg x ose
end

%% Objedinjavanje polinoma 3 stepena u zajednicki dijagram
nqs = nq(1):0.01:nq(length(nq)); % opseg tacaka za crtanje
for o = 1:length(Theta)-1
    % izvlacenje koeficijenata iz matrice
    K11 = koefnq(o,1:3); % koeficijenti K1
    K12 = koefnq(o,4:6); % koeficijenti K2
    K13 = koefnq(o,7:9); % koeficijenti K3
    K14 = koefnq(o,10:12); % koeficijenti K4

    % Crtanje dijagrama prvog koeficijenta
    figure(101) % crtanje prvog koeficjenta K1
    plot(nqs,polyval(K11,nqs)), grid on, hold on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent K1')
    title('krive koeficijenata K1 u cijelom opsegu')
    xlim([fix(nq(1)-1) fix(nq(length(nq))+1)])
    text(max(nqs),polyval(K11,max(nqs)),['\theta=',num2str(Theta(o)),'-
',num2str(Theta(o+1))])

    figure(102) % crtanje prvog koeficjenta K2
    plot(nqs,polyval(K12,nqs)), grid on, hold on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent K2')
    title('krive koeficijenata K2 u cijelom opsegu')
    xlim([fix(nq(1)-1) fix(nq(length(nq))+1)])
    text(max(nqs),polyval(K12,max(nqs)),['\theta=',num2str(Theta(o)),'-
',num2str(Theta(o+1))])

    figure(103) % crtanje prvog koeficjenta K3
    plot(nqs,polyval(K13,nqs)), grid on, hold on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent K3')
    title('krive koeficijenata K3 u cijelom opsegu')
    xlim([fix(nq(1)-1) fix(nq(length(nq))+1)])
    text(max(nqs),polyval(K13,max(nqs)),['\theta=',num2str(Theta(o)),'-
',num2str(Theta(o+1))])

    figure(104) % crtanje prvog koeficjenta K4
    plot(nqs,polyval(K14,nqs)), grid on, hold on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent K4')
    title('krive koeficijenata K4 u cijelom opsegu')
    xlim([fix(nq(1)-1) fix(nq(length(nq))+1)])
    text(max(nqs),polyval(K14,max(nqs)),['\theta=',num2str(Theta(o)),'-
',num2str(Theta(o+1))])

end


%% NOVO NQ 24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56      [33.07 52.92
68 74.09 80.71 91.03 98.7]
nqNew = [24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56]; % Unijeti novi nq
(ne moze se staviti nq van opsega 24.34-100.56)
ThetaN = 0:0.5:360; % Opseg novog Theta koraka 0.5

for NqO = 1:length(nqNew)
```

```
    F1 = find(nqNew(NqO) <= nq); % pronalazenje u kojem je opsegu nq-ova novi
nq
    F2 = F1(1);
    if nqNew(NqO) == nq(F2) % uslov ako je nq isti sa nq-om iz modela
        F = F1(1); % broj u kojem se trazi opseg u matrici koeficijenata
    elseif nqNew(NqO) < nq(F2)  % uslo ako je nq u nekom opsegu
        F = F1(1)-1; % broj u kojem se trazi opseg u matrici koeficijenata
    end

    for u = 1:length(ThetaN) % opseg novog theta
        Jj = find(ThetaN(u) <= Theta); % Trazi vrijednosti Thete iz modela
koje su vece ili jednake od vrijednosti novog thete
        wq = Jj(1); % izdvajanje prve vece vrijednosti Thete modela
        % Napomena: na modelu imamo 73 vrijednosti thete sto znaci da imamo
72
        % opsega. Kako nam je matrica kod koeficijentima definisana sa
opsegom
        % tako zadajemo uslove koji su karakteristicni za svako novo theta.

        if ThetaN(u) == 0
            % ako smo dobili da je vrijednost "j" koja nam definise poziciju
            % prve vece vrijednosti thete modela u odnosu na novo theta
jednako
            % 73 ili Theta=360. Kako je matrica dobijena iz modela ima 504
            % reda, da bi uzeli pravi red iz matrice moramo umanjiti mnozilac
            % za 2 (72*7=504 dok je 71*7=497) i zatim dodajemo red za
            % odgovarajuce nq. Kod drugog opsega nije potrebno umanjivanje za
2
            % opsega.
            Nk1 = polyval(koefnq(1,1:3),nqNew(NqO));
            Nk2 = polyval(koefnq(1,4:6),nqNew(NqO));
            Nk3 = polyval(koefnq(1,7:9),nqNew(NqO));
            Nk4 = polyval(koefnq(1,10:12),nqNew(NqO));
            ThetaOld = Theta(1);
        elseif ThetaN(u) ~= 0 % uslov ako je opseg u Theta izmedju 0 i 355
zakljucno sa 355
            if ThetaN(u) == Theta(wq)
                if Theta(wq) < Theta(length(Theta))
                    Nk1 = polyval(koefnq(wq,1:3),nqNew(NqO));
                    Nk2 = polyval(koefnq(wq,4:6),nqNew(NqO));
                    Nk3 = polyval(koefnq(wq,7:9),nqNew(NqO));
                    Nk4 = polyval(koefnq(wq,10:12),nqNew(NqO));
                    ThetaOld = Theta(wq);
                elseif Theta(wq) == Theta(length(Theta))
                    Nk1 = polyval(koefnq(wq-1,1:3),nqNew(NqO));
                    Nk2 = polyval(koefnq(wq-1,4:6),nqNew(NqO));
                    Nk3 = polyval(koefnq(wq-1,7:9),nqNew(NqO));
                    Nk4 = polyval(koefnq(wq-1,10:12),nqNew(NqO));
                    ThetaOld = Theta(wq-1);
                end
            elseif ThetaN(u) < Theta(wq)
                Nk1 = polyval(koefnq(wq-1,1:3),nqNew(NqO));
                Nk2 = polyval(koefnq(wq-1,4:6),nqNew(NqO));
                Nk3 = polyval(koefnq(wq-1,7:9),nqNew(NqO));
                Nk4 = polyval(koefnq(wq-1,10:12),nqNew(NqO));
                ThetaOld = Theta(wq-1);
            end
        end

        Whnew(u) = Nk1*(ThetaN(u)-ThetaOld)^3+Nk2*(ThetaN(u)-
ThetaOld)^2+Nk3*(ThetaN(u)-ThetaOld)+Nk4;
```

```
    end

    figure(104+NqO)

plot(Theta',WH(:,1),'xr',Theta',WH(:,2),'xb',Theta',WH(:,3),'xg',Theta',WH(:,
4),'xk',Theta',WH(:,5),'or',Theta',WH(:,6),'ob',Theta',WH(:,7),'og',Theta',WH
(:,8),'ok',ThetaN,Whnew,'-r')
    grid on
    xlabel('\Theta'), ylabel('WH')
    xlim([0 360])
    set(gca, 'xTick', [0:45:360])
    title(['Dijagram tacaka modela i novog n_{q}=',num2str(nqNew(NqO))])
    leg = [nq nqNew(NqO)];
    legenSS = cellstr(num2str(leg', 'n_{q}=%-.2f'));
    legend(legenSS)

    clear F1 F2 wq Nk1 Nk2 Nk3 Nk4 ThetaOld Whnew

end

%% Ispisivanje konacne jednacine
disp(' ')
disp('=========================================================================')
disp(' ')
disp('KONACNA JEDNACINA JE:')
disp('   WH = K1*ThetaT^3 + K2*ThetaT^2+ K3*ThetaT + K4')
disp('gdje je: ThetaT = ThetaN - ThetaOld')
disp('         K1 = p11*nqNew^3 + p12*nqNew^2 + p13*nqNew + p14')
disp('         K2 = p21*nqNew^3 + p22*nqNew^2 + p23*nqNew + p24')
disp('         K3 = p31*nqNew^3 + p32*nqNew^2 + p33*nqNew + p34')
disp('         K4 = p41*nqNew^3 + p42*nqNew^2 + p43*nqNew + p44')
disp(' ')
disp(' Tabela koeficijenata: ')
disp('            |           K1          |           K2          |
K3          |           K4          |')
disp('Opseg Theta | p11 | p12 | p13 | p14 | p21 | p22 | p23 | p24 | p31 | p32
| p33 | p34 | p41 | p42 | p43 | p44 |')
for i = 1:length(Theta)-1
    O1(i) = Theta(i);
    O2(i) = Theta(i+1);
end

ISPIS = [O1' O2' koefnq];
disp(ISPIS)
xlswrite('MatricaKonacna',ISPIS)
```

Prilog za poglavlje 6.3.5 Nalaženje analitičke veze postupkom interpolacije (kubni splajn) za krive Wh karakteristike za osam modela pumpi poznate iz klasične literature – primjer Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996); Donsky, B. (1961); Brown, R.J, Rogers, D.C. (1980)(Numerički model 2 – novi nq-ovi). – Varijanta 5

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog Numeričkog modela 2 (Pumpe - Kubni splajn (novi nq-ovi) u programu Matlab:

```
%% Program za racunanje WH pumpi - SPLINE
clear all, close all, clc
Theta = 0:5:360; % Opseg Theta

% Podaci modela pumpi
nq = [24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56]; % nq-ovi
WH = [-0.74 -0.74   -0.69   -0.83   -1.01   -1.1    -0.74   -1.26
-0.69   -0.66   -0.71   -0.77   -0.93   -1.03   -0.68   -1.23
-0.62   -0.58   -0.52   -0.71   -0.83   -0.95   -0.62   -1.16
-0.52   -0.49   -0.46   -0.63   -0.71   -0.86   -0.55   -1.09
-0.41   -0.38   -0.37   -0.54   -0.56   -0.73   -0.46   -1.01
-0.3    -0.2    -0.21   -0.44   -0.47   -0.6    -0.36   -0.9
0.24    0.18    0.19    -0.27   -0.29   -0.39   -0.1    -0.79
0.47    0.4 0.41    0   0   0.24    0.37    -0.48
0.61    0.54    0.57    0.56    0.54    0.54    0.54    0.41
0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71    0.71
0.8 0.79    0.81    0.81    0.82    0.84    0.81    0.83
0.88    0.87    0.92    0.89    0.93    0.94    0.93    0.94
0.95    0.98    1.03    0.97    1.01    1.02    1.01    1.04
1.01    1.05    1.15    1.02    1.09    1.09    1.14    1.13
1.06    1.11    1.2 1.07    1.16    1.14    1.19    1.2
1.1 1.19    1.3 1.1 1.21    1.18    1.25    1.25
1.13    1.25    1.36    1.13    1.26    1.22    1.26    1.31
1.15    1.3 1.43    1.15    1.31    1.24    1.3 1.36
1.16    1.35    1.48    1.16    1.34    1.25    1.33    1.42
1.17    1.42    1.54    1.16    1.36    1.26    1.34    1.47
1.16    1.45    1.57    1.15    1.35    1.28    1.35    1.53
1.14    1.43    1.59    1.14    1.35    1.29    1.34    1.57
1.13    1.43    1.59    1.1 1.33    1.3 1.31    1.63
1.1 1.46    1.56    1.07    1.31    1.32    1.3 1.69
1.08    1.47    1.53    1.02    1.26    1.32    1.27    1.75
1.06    1.45    1.49    0.98    1.24    1.31    1.24    1.8
1.04    1.42    1.46    0.98    1.23    1.3 1.2 1.85
1.02    1.4 1.42    0.97    1.22    1.28    1.17    1.87
0.99    1.35    1.37    0.98    1.22    1.26    1.17    1.9
0.98    1.31    1.29    0.98    1.22    1.25    1.2 1.9
0.95    1.25    1.18    0.97    1.24    1.23    1.23    1.9
0.94    1.2 1.15    0.97    1.25    1.22    1.22    1.87
0.92    1.24    1.16    0.96    1.24    1.21    1.2 1.83
0.91    1.26    1.1 0.95    1.24    1.19    1.18    1.73
0.89    1.27    1.06    0.92    1.22    1.18    1.16    1.58
0.87    1.2 1   0.9 1.19    1.16    1.12    1.43
0.84    1.15    0.94    0.87    1.14    1.14    1.08    1.24
0.82    1.11    0.9 0.86    1.06    1.12    1.05    1.14
0.81    1.14    0.9 0.82    0.95    1.09    0.97    1.04
0.78    1.13    0.9 0.8 0.84    1.05    0.89    0.98
0.76    1.09    0.87    0.76    0.8 0.99    0.84    0.93
0.74    1.02    0.83    0.73    0.75    0.89    0.78    0.87
0.73    0.9 0.83    0.69    0.69    0.81    0.73    0.82
0.73    0.88    0.87    0.66    0.64    0.74    0.69    0.72
0.72    0.91    0.85    0.63    0.6 0.66    0.67    0.65
```

```
0.72    0.95    0.84    0.6 0.57    0.61    0.66    0.57
0.73    0.97    0.85    0.57    0.55    0.55    0.69    0.48
0.74    0.99    0.86    0.55    0.54    0.49    0.74    0.39
0.75    0.98    0.85    0.54    0.49    0.49    0.69    0.3
0.77    0.96    0.83    0.52    0.4 0.52    0.65    0.23
0.78    0.95    0.81    0.48    0.32    0.54    0.59    0.12
0.79    0.94    0.77    0.43    0.23    0.56    0.53    0.03
0.8 0.94    0.72    0.33    0.1 0.57    0.49    -0.26
0.81    0.93    0.66    -0.01   0   0.57    0.37    -0.63
0.81    0.93    0.62    -0.13   -0.21   0.57    -0.22   -0.8
0.79    0.85    0.52    -0.19   -0.31   0.56    -0.41   -0.9
0.71    0.73    0.15    -0.26   -0.42   0.54    -0.55   -0.95
0.57    0.7 -0.5    -0.38   -0.59   0.47    -0.62   -0.99
0.48    0.6 -0.72   -0.57   -0.7    0.39    -0.7    -0.99
0.33    -0.16   -0.87   -0.63   -0.75   0.22    -0.75   -0.98
-0.45   -0.5    -0.96   -0.7    -0.79   -0.32   -0.85   -1.01
-0.56   -0.65   -1.04   -0.78   -0.77   -0.52   -0.92   -1.04
-0.62   -0.76   -1.1    -0.83   -0.78   -0.63   -0.98   -1.1
-0.69   -0.86   -1.14   -0.87   -0.81   -0.71   -1.02   -1.17
-0.73   -0.93   -1.17   -0.9    -0.86   -0.77   -1.03   -1.24
-0.77   -0.97   -1.18   -0.93   -0.92   -0.84   -1.05   -1.3
-0.8    -1  -1.19   -0.94   -0.95   -0.89   -1.06   -1.34
-0.81   -1.1    -1.17   -0.96   -0.99   -0.95   -1.06   -1.37
-0.82   -1.2    -1.13   -0.95   -1.02   -1  -1.05   -1.39
-0.82   -1  -1.09   -0.94   -1.05   -1.05   -1.03   -1.38
-0.81   -0.93   -1  -0.9    -1.06   -1.1    -0.98   -1.36
-0.78   -0.82   -0.88   -0.87   -1.05   -1.14   -0.85   -1.33
-0.74   -0.74   -0.69   -0.83   -1.01   -1.1    -0.74   -1.28];

%% Ispis jednacina za svaki opseg theta i za svako nq
disp('Izgled jednacina')
disp(' ')
for j = 1:length(nq)
    S = spline(Theta',WH(:,j)); % Funkcija spline
    koef = S.coefs; % izvlacenje koeficijenata iz funkcije
    n = j*4-3; % korak za ubacivanje koeficijenata u matricu

    Mkoef(:,n:n+3) = koef; % ubacivanje koeficijenata u matricu
    br = S.breaks;
    % Ispisivanje jednacina za svako nq opsega Thete od koraka 5
    disp([' Izgled jednacina spline za nq=',num2str(nq(j))])
    for i = 1:length(Theta)-1
        % ispisivanje jednacine
        disp(['opseg od ',num2str(Theta(i)),' do ',num2str(Theta(i+1)),' ->
f(',num2str(i),') =
',num2str(koef(i,1)),'*ThetaT^3+(',num2str(koef(i,2)),')*ThetaT^2+(',num2str(
koef(i,3)),')*ThetaT+(',num2str(koef(i,4)),')'])
    end
    disp(' ')
    clear S koef1
end
v = size(Mkoef); % velicina matrice koeficijenata

%% Dijagrami koeficijenata za svaki opseg i nq
for o = 1:length(Theta)-1 % broj funkcija spline za svako nq

    k1 = Mkoef(o,1:4:v(2)); % koeficijent k1
    s1 = polyfit(nq,k1,2); % polinom 2 reda koeficijenta k1
    koef1 = s1; % izvlacenje koeficijenata

    k2 = Mkoef(o,2:4:v(2)); % koeficijent k2
```

```
    s2 = polyfit(nq,k2,2); % polinom 2 reda koeficijenta k2
    koef2 = s2; % izvlacenje koeficijenata

    k3 = Mkoef(o,3:4:v(2)); % koeficijent k3
    s3 = polyfit(nq,k3,2); % polinom 2 reda koeficijenta k3
    koef3 = s3; % izvlacenje koeficijenata

    k4 = Mkoef(o,4:4:v(2)); % koeficijent k4
    s4 = polyfit(nq,k4,2); % polinom 2 reda koeficijenta k4
    koef4 = s4; % izvlacenje koeficijenata

    Koefm = [koef1 koef2 koef3 koef4]; % postavljanje koeficjenta u matricu
reda 1

    % ubacivanje koeficijenata u matricu koji figurisu nq
    koefnq(o,:) = Koefm;
    % Matrica "koefnq" je definisana za svaki opseg Theta i svaki opseg
    % nq-a. To znaci da imamo opseg Theta od 0 do 360 koraka 5, imamo opseg
    % nq-a od 8 modela. Detaljnija upustva pokazuje exel tabela


    % Crtanje koeficijenata i funkcije spline
    figure(o)

    suptitle(['Opseg \theta=',num2str(Theta(o)),'-',num2str(Theta(o+1)),'
f_{(',num2str(o),')}=k_{',num2str(o*4-3),'}*\theta^{3}+k_{',num2str(o*4-
2),'}*\theta^{2}+k_{',num2str(o*4-1),'}*\theta+k_{',num2str(o*4),'}'])

    subplot(2,2,1)

plot(nq,k1,'xr',nq(1):0.01:nq(length(nq)),polyval(koef1,nq(1):0.01:nq(length(
nq))),'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel(['koeficijent k_{',num2str(o*4-3),'}'])
    xlim([0 105]) % opseg x ose

    subplot(2,2,2)

plot(nq,k2,'xr',nq(1):0.01:nq(length(nq)),polyval(koef2,nq(1):0.01:nq(length(
nq))),'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel(['koeficijent k_{',num2str(o*4-2),'}'])
    xlim([0 105]) % opseg x ose

    subplot(2,2,3)

plot(nq,k3,'xr',nq(1):0.01:nq(length(nq)),polyval(koef3,nq(1):0.01:nq(length(
nq))),'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel(['koeficijent k_{',num2str(o*4-1),'}'])
    xlim([0 105]) % opseg x ose

    subplot(2,2,4)

plot(nq,k4,'xr',nq(1):0.01:nq(length(nq)),polyval(koef4,nq(1):0.01:nq(length(
nq))),'-b'), grid on
    xlabel('n_{q}'), ylabel(['koeficijent k_{',num2str(o*4),'}'])
    xlim([0 105]) % opseg x ose
end

%% Objedinjavanje polinoma 3 stepena u zajednicki dijagram
nqs = nq(1):0.01:nq(length(nq)); % opseg tacaka za crtanje
for o = 1:length(Theta)-1
```

```
    % izvlacenje koeficijenata iz matrice
    K11 = koefnq(o,1:3); % koeficijenti K1
    K12 = koefnq(o,4:6); % koeficijenti K2
    K13 = koefnq(o,7:9); % koeficijenti K3
    K14 = koefnq(o,10:12); % koeficijenti K4

    % Crtanje dijagrama prvog koeficijenta
    figure(101) % crtanje prvog koeficjenta K1
    plot(nqs,polyval(K11,nqs)), grid on, hold on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent K1')
    title('krive koeficijenata K1 u cijelom opsegu')
    xlim([fix(nq(1)-1) fix(nq(length(nq))+1)])
    text(max(nqs),polyval(K11,max(nqs)),['\theta=',num2str(Theta(o)),'-
',num2str(Theta(o+1))])

    figure(102) % crtanje prvog koeficjenta K2
    plot(nqs,polyval(K12,nqs)), grid on, hold on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent K2')
    title('krive koeficijenata K2 u cijelom opsegu')
    xlim([fix(nq(1)-1) fix(nq(length(nq))+1)])
    text(max(nqs),polyval(K12,max(nqs)),['\theta=',num2str(Theta(o)),'-
',num2str(Theta(o+1))])

    figure(103) % crtanje prvog koeficjenta K3
    plot(nqs,polyval(K13,nqs)), grid on, hold on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent K3')
    title('krive koeficijenata K3 u cijelom opsegu')
    xlim([fix(nq(1)-1) fix(nq(length(nq))+1)])
    text(max(nqs),polyval(K13,max(nqs)),['\theta=',num2str(Theta(o)),'-
',num2str(Theta(o+1))])

    figure(104) % crtanje prvog koeficjenta K4
    plot(nqs,polyval(K14,nqs)), grid on, hold on
    xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent K4')
    title('krive koeficijenata K4 u cijelom opsegu')
    xlim([fix(nq(1)-1) fix(nq(length(nq))+1)])
    text(max(nqs),polyval(K14,max(nqs)),['\theta=',num2str(Theta(o)),'-
',num2str(Theta(o+1))])

end


%% NOVO NQ 24.34 41.81 64.04 71.97 76.21 85.21 96.85 100.56      [33.07 52.92
68 74.09 80.71 91.03 98.7]
nqNew = [33.07 52.92 68 74.09 80.71 91.03 98.7]; % Unijeti novi nq (ne moze
se staviti nq van opsega 24.34-100.56)
ThetaN = 0:0.5:360; % Opseg novog Theta koraka 0.5

for NqO = 1:length(nqNew)
    F1 = find(nqNew(NqO) <= nq); % pronalazenje u kojem je opsegu nq-ova novi
nq
    F2 = F1(1);
    if nqNew(NqO) == nq(F2) % uslov ako je nq isti sa nq-om iz modela
        F = F1(1); % broj u kojem se trazi opseg u matrici koeficijenata
    elseif nqNew(NqO) < nq(F2)  % uslo ako je nq u nekom opsegu
        F = F1(1)-1; % broj u kojem se trazi opseg u matrici koeficijenata
    end

    for u = 1:length(ThetaN) % opseg novog theta
```

```
        Jj = find(ThetaN(u) <= Theta); % Trazi vrijednosti Thete iz modela
koje su vece ili jednake od vrijednosti novog thete
        wq = Jj(1); % izdvajanje prve vece vrijednosti Thete modela
        % Napomena: na modelu imamo 73 vrijednosti thete sto znaci da imamo
72
        % opsega. Kako nam je matrica kod koeficijentima definisana sa
opsegom
        % tako zadajemo uslove koji su karakteristicni za svako novo theta.

        if ThetaN(u) == 0
            % ako smo dobili da je vrijednost "j" koja nam definise poziciju
            % prve vece vrijednosti thete modela u odnosu na novo theta
jednako
            % 73 ili Theta=360. Kako je matrica dobijena iz modela ima 504
            % reda, da bi uzeli pravi red iz matrice moramo umanjiti mnozilac
            % za 2 (72*7=504 dok je 71*7=497) i zatim dodajemo red za
            % odgovarajuce nq. Kod drugog opsega nije potrebno umanjivanje za
2
            % opsega.
            Nk1 = polyval(koefnq(1,1:3),nqNew(NqO));
            Nk2 = polyval(koefnq(1,4:6),nqNew(NqO));
            Nk3 = polyval(koefnq(1,7:9),nqNew(NqO));
            Nk4 = polyval(koefnq(1,10:12),nqNew(NqO));
            ThetaOld = Theta(1);
        elseif ThetaN(u) ~= 0 % uslov ako je opseg u Theta izmedju 0 i 355
zakljucno sa 355
            if ThetaN(u) == Theta(wq)
                if Theta(wq) < Theta(length(Theta))
                    Nk1 = polyval(koefnq(wq,1:3),nqNew(NqO));
                    Nk2 = polyval(koefnq(wq,4:6),nqNew(NqO));
                    Nk3 = polyval(koefnq(wq,7:9),nqNew(NqO));
                    Nk4 = polyval(koefnq(wq,10:12),nqNew(NqO));
                    ThetaOld = Theta(wq);
                elseif Theta(wq) == Theta(length(Theta))
                    Nk1 = polyval(koefnq(wq-1,1:3),nqNew(NqO));
                    Nk2 = polyval(koefnq(wq-1,4:6),nqNew(NqO));
                    Nk3 = polyval(koefnq(wq-1,7:9),nqNew(NqO));
                    Nk4 = polyval(koefnq(wq-1,10:12),nqNew(NqO));
                    ThetaOld = Theta(wq-1);
                end
            elseif ThetaN(u) < Theta(wq)
                Nk1 = polyval(koefnq(wq-1,1:3),nqNew(NqO));
                Nk2 = polyval(koefnq(wq-1,4:6),nqNew(NqO));
                Nk3 = polyval(koefnq(wq-1,7:9),nqNew(NqO));
                Nk4 = polyval(koefnq(wq-1,10:12),nqNew(NqO));
                ThetaOld = Theta(wq-1);
            end
        end

        Whnew(u) = Nk1*(ThetaN(u)-ThetaOld)^3+Nk2*(ThetaN(u)-
ThetaOld)^2+Nk3*(ThetaN(u)-ThetaOld)+Nk4;

    end

    figure(104+NqO)

plot(Theta',WH(:,1),'xr',Theta',WH(:,2),'xb',Theta',WH(:,3),'xg',Theta',WH(:,
4),'xk',Theta',WH(:,5),'or',Theta',WH(:,6),'ob',Theta',WH(:,7),'og',Theta',WH
(:,8),'ok',ThetaN,Whnew,'-r')
    grid on
    xlabel('\Theta'), ylabel('WH')
```

```
    xlim([0 360])
    set(gca, 'xTick', [0:45:360])
    title(['Dijagram tacaka modela i novog n_{q}=',num2str(nqNew(NqO))])
    leg = [nq nqNew(NqO)];
    legenSS = cellstr(num2str(leg', 'n_{q}=%-.2f'));
    legend(legenSS)

    clear F1 F2 wq Nk1 Nk2 Nk3 Nk4 ThetaOld Whnew

end



%% Ispisivanje konacne jednacine
disp(' ')
disp('==========================================================================')
disp(' ')
disp('KONACNA JEDNACINA JE:')
disp('   WH = K1*ThetaT^3 + K2*ThetaT^2+ K3*ThetaT + K4')
disp('gdje je: ThetaT = ThetaN - ThetaOld')
disp('         K1 = p11*nqNew^3 + p12*nqNew^2 + p13*nqNew + p14')
disp('         K2 = p21*nqNew^3 + p22*nqNew^2 + p23*nqNew + p24')
disp('         K3 = p31*nqNew^3 + p32*nqNew^2 + p33*nqNew + p34')
disp('         K4 = p41*nqNew^3 + p42*nqNew^2 + p43*nqNew + p44')
disp(' ')
disp(' Tabela koeficijenata: ')
disp('            |           K1          |           K2          |
K3          |          K4          |')
disp('Opseg Theta | p11 | p12 | p13 | p14 | p21 | p22 | p23 | p24 | p31 | p32
| p33 | p34 | p41 | p42 | p43 | p44 |')
for i = 1:length(Theta)-1
    O1(i) = Theta(i);
    O2(i) = Theta(i+1);
end

ISPIS = [O1' O2' koefnq];
disp(ISPIS)
xlswrite('MatricaKonacna',ISPIS)
```

Prilozi

Prilog – P9 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 6 (Polinomi 3, 3, 7) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za jedan model pumpe i za sedam modela pumpnih-turbina

Prilog za poglavlje 7. Nalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) postupkom regresije za krive Wh i Wm karakteristike u četiri kvadranta za jedan model radijalne pumpe i sedam modela radijalnih pumpnih - turbina za koje je autor ove doktorske disertacije prikupio osnovne podatke i izvršio preračunavanje

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela Pumpne turbine i Pumpe – Varijanta 6 (Polinomi 3, 3, 7) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za jedan model pumpe i za sedam modela pumpnih-turbina u programu Matlab:

```
Program za Wh karakteristiku
%% pocetni parametri programa
close all, clc, clear all, warning off % naredbe za brisanje svih podataka i
memorije iz MATLAB-a
format long e % komanda za zaokruzivanje cifara
nq = [24.8 25 27 28.6 38 41.6 43.83 50 56]; % Svi nq-ovi
%% Podaci dobijeni iz modela
Podaci = [-0.5459   -0.5560 -0.4654 -0.5024 -0.5526 -0.4342 -0.4478 -0.403  -
0.5537
-0.4355 -0.4790 -0.3932 -0.398  -0.4751 -0.345  -0.3643 -0.3103 -0.4672
-0.3346 -0.3881 -0.3063 -0.2937 -0.3853 -0.2559 -0.2716 -0.2215 -0.3738
-0.2346 -0.2842 -0.2096 -0.1893 -0.2786 -0.1743 -0.1907 -0.154  -0.2698
-0.1346 -0.1766 -0.1134 -0.0849 -0.1723 -0.0965 -0.0981 -0.0845 -0.1677
-0.0307 -0.0920 -0.0116 0.0183  -0.0809 -0.0245 0.005   -0.0105 -0.0665
0.1039  0.0489  0.0907  0.127   0.0341  0.0635  0.1104  0.074   0.0314
0.2392  0.1880  0.2055  0.2413  0.2290  0.1751  0.2181  0.1741  0.1685
0.3653  0.3390  0.3721  0.3629  0.3652  0.2944  0.3574  0.3487  0.3175
0.5000  0.5000  0.5 0.5 0.5000  0.5 0.4993  0.5 0.5
0.6080  0.6430  0.6372  0.6345  0.6220  0.6424  0.6211  0.6114  0.6283
0.7066  0.7824  0.7733  0.7465  0.7249  0.7626  0.7723  0.7049  0.7374
0.8010  0.9098  0.8854  0.8402  0.8181  0.862   0.8855  0.7912  0.8384
0.8883  1.0218  0.9824  0.9293  0.9000  0.9591  0.9881  0.871   0.9399
0.9750  1.1147  1.0481  1.0159  0.9793  1.05    1.0908  0.9412  1.0338
1.0714  1.1913  1.0729  1.0671  1.0342  1.1282  1.1832  1.0038  1.1103
1.1382  1.2464  1.0885  1.1095  1.0777  1.1927  1.2698  1.0551  1.17
1.1469  1.2779  1.1015  1.1429  1.1174  1.246   1.3783  1.0979  1.215
1.1532  1.2880  1.1117  1.1646  1.1296  1.3045  1.481   1.1379  1.2687
1.1573  1.2800  1.1189  1.1724  1.1300  1.3461  1.5932  1.1863  1.3609
1.1595  1.2657  1.1231  1.1796  1.1119  1.3807  1.709   1.1985  1.482
1.1596  1.2458  1.1241  1.182   1.1035  1.4081  1.8049  1.2123  1.6487
1.1378  1.2081  1.116   1.1686  1.1046  1.4283  1.8849  1.2103  1.8009
1.0985  1.1605  1.0991  1.146   1.0888  1.4372  1.9213  1.186   1.8592
```

```
1.0604  1.1120  1.0725  1.1214  1.0598  1.4267  1.8947  1.1357  1.8206
1.0204  1.0733  1.0457  1.0989  1.0307  1.3996  1.8074  1.0923  1.744
0.9832  1.0343  1.0092  1.074   1.0077  1.3309  1.7194  1.0749  1.7378
0.9396  0.9960  0.957   1.062   0.9911  1.2914  1.6021  1.0577  1.7369
0.8974  0.9520  0.8922  1.0461  0.9720  1.235   1.5767  1.0414  1.7169
0.8562  0.9182  0.8324  1.0293  0.9477  1.1754  1.5365  1.0344  1.6804
0.8287  0.8871  0.7802  1.0119  0.9218  1.118   1.5006  1.0403  1.6221
0.8049  0.8596  0.7391  1.0012  0.9008  1.0609  1.4704  1.06    1.5262
0.7708  0.8293  0.72    0.9951  0.8834  1.003   1.4506  1.0784  1.3843
0.7456  0.7996  0.682   0.9682  0.8627  0.9751  1.4409  1.0794  1.2914
0.7243  0.7662  0.6229  0.9236  0.8299  0.9316  1.4259  1.0647  1.233
0.6993  0.7289  0.5567  0.876   0.7890  0.8789  1.3906  1.0387  1.1622
0.6641  0.6920  0.4969  0.8398  0.7493  0.8142  1.3098  1.0031  1.1265
0.6196  0.6550  0.4519  0.7932  0.6974  0.7475  1.1858  0.9581  1.0495
0.5679  0.6164  0.4174  0.7446  0.6510  0.6885  1.0119  0.9034  0.9449
0.5367  0.5868  0.3881  0.7059  0.6241  0.6325  0.8638  0.8401  0.8365
0.5064  0.5613  0.3681  0.6742  0.5853  0.5705  0.737   0.776   0.732
0.4714  0.5369  0.3492  0.6379  0.5492  0.5035  0.6298  0.7146  0.6277
0.4301  0.5178  0.33    0.5973  0.4968  0.4424  0.5544  0.6527  0.5473
0.4102  0.5109  0.33    0.5609  0.4747  0.4171  0.4925  0.5885  0.4856
0.3988  0.5046  0.3294  0.5331  0.4589  0.3906  0.459   0.5379  0.4144
0.3867  0.5050  0.3406  0.5145  0.4366  0.3667  0.4289  0.5113  0.3496
0.4057  0.5193  0.3689  0.501   0.4254  0.3876  0.3998  0.4775  0.3331
0.4471  0.5411  0.4124  0.5195  0.4632  0.4319  0.4272  0.4844  0.3725
0.4932  0.5674  0.4636  0.5508  0.5047  0.477   0.4633  0.5068  0.4217
0.5306  0.5929  0.5199  0.5862  0.5446  0.5232  0.5036  0.5449  0.4711
0.5617  0.6149  0.5789  0.6265  0.5900  0.5683  0.5465  0.5853  0.5226
0.5888  0.6332  0.6425  0.6667  0.6363  0.6108  0.5762  0.6236  0.5686
0.6153  0.6444  0.7043  0.7153  0.6919  0.6457  0.5939  0.6601  0.6116
0.6354  0.6440  0.7387  0.7656  0.7250  0.6732  0.5969  0.6881  0.656
0.6429  0.6340  0.7477  0.8021  0.7584  0.6752  0.5566  0.7284  0.6797];

%% Definisanje Theta
Theta = 0:5:270; % opseg thete sa korakom 1 stepen

%% Jednacina srednje krive
% Koeficijenti u srednjoj jednacini (polinom 3 reda)
p1 = 1.827e-07;
p2 = -0.0001478;
p3 = 0.02934;
p4 = -0.5253;
% Izgled srednje jednacine - polinom 3 reda
Srednja = p1*Theta.^3 + p2*Theta.^2 + p3*Theta + p4;

%% Racunanje Delta
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
Ww = 3; % Definisanje polinoma nq-Delta
Ww1 = 7; % Definisanje polinoma Theta-koeff
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% definisanje boja u dijagramima za Theta-Delta (modela i polinoma)
boja1 = ['-b','-r','-g','-m','-y','-c','-k',':r']; % vrsta i boja linije
polinoma
boja2 = ['xb','xr','xg','xm','xy','xc','xk','or']; % vrsta i boja linije
modela
% Racunanje Delta za svako nq
```

```
for i = 1:length(nq)
    Delta(:,i) = Podaci(:,i)-Srednja';
end

% Trazenje koeficijenta za polinom Ww reda
ThetaN = 0:5:270; % opseg za novo Theta koraka 1 stepen
for i = 1:length(ThetaN) % opseg novog theta koraka od 5 stepeni
    U = find(ThetaN(i) == Theta); % pronalazi istu vrijednost thete u matrici
    KoeffDelta(:,i) = polyfit(nq,Delta(U,:),Ww); % Izracunavanje
koeficijenata polinoma reda Ww
    % Crtanje dijagrama Delta sa modela i Delta za svako novo Theta koraka
    % 5 stepeni (na opsegu od 45 do 270 stepeni ima 46 presjecnih dijagrama
    figure(i)
    plot(min(nq):0.1:max(nq),polyval(KoeffDelta(:,i),min(nq):0.1:max(nq)),'-
b',nq,Delta(U,:),'xr'), grid on
    title(['Polinom ',num2str(Ww),' reda za \theta=',num2str(ThetaN(i))])
    xlabel('nq'), ylabel('Delta')
    xlim([min(nq) max(nq)])
    legend('Polinom','Delta')
    hold on
end
% Izvoz koeficijenata polinoma nq-Delta reda Ww za svako theta koraka od 5
% stepeni u Excel-u (ukupno 46 polinoma)
xlswrite(['Polinom ',num2str(Ww),' reda'],KoeffDelta)

%% Pretvaranje koeficijenata iz polinoma Delta reda Ww u polinom reda Ww1 u
zavisnosti od Theta
Trr = size(KoeffDelta); % velicina matrice koeficijenta polinoma Delta reda
Ww
for j = 1:Trr(1) % opseg koeficijenata polinoma Delta reda Ww
    PpP(j,:) = polyfit(ThetaN,KoeffDelta(j,:),Ww1); % Izracunavanje
koeficijenta polinoma reda Ww1
    % Crtanje dijagrama koeficijenata Delta uz nq u zavisnosti od Theta
    figure(100+j)

plot(ThetaN,KoeffDelta(j,:),'xb',min(ThetaN):1:max(ThetaN),polyval(PpP(j,:),m
in(ThetaN):1:max(ThetaN)),'-r'), grid on
    title(['Koeficijenat ',num2str(j),' - polinoma ',num2str(Ww1),' reda'])
    xlabel('Theta'), ylabel('Koeficijent')
    xlim([min(ThetaN)-1 max(ThetaN)+1])
end
% Izvoz koeficijenata polinoma Theta-koeff (koef uz nq) reda Ww1 u Excel-u
xlswrite(['Polinom ',num2str(Ww1),' reda Theta'],PpP)

%% Konacna jednacina (Srednja jednacina + jednacina Delta)
for i = 1:length(nq) % opseg nq-ova
    for oo = 1:length(Theta) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:Ww+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(PpP(j,:),Theta(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta
        end
        Do(oo) = polyval(TTr,nq(i)); % Racunanje Delte za svako Theta koraka
1
    end
    D(:,i) = Do'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
```

```
    % Razlog: dobijena matrica delte je matrica jednog reda i treba je
    % pretvoriti u matricu jedne vrste jer nam je matrica srednje krive
    % zapisana isto kao matrica vrste.

    WH(:,i) = Srednja' + D(:,i); % Konacna jednacina - zbir Srednje jednacine
i jednacine Delta

    % Racunanje r^2
    n1 = size(Podaci); % daje velicinu matrice podataka
    n = n1(1); % uzima broj tacaka na modelu za svako nq
    SSres = sum((Podaci(:,i)-WH(:,i)).^2); % (suma kvadrata razlike modela i
kanacne jednacine)
    SStot = sum((WH(:,i)-sum(Podaci(:,i))/n).^2); % (suma kvadrata razlike
konacne jednacine i srednje vrijednosti modela)
    r2 = 1 - SSres/SStot; % Jednacina r^2 = 1 - Ssres/SStot

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako Theta i nq
    figure(200+i)
    plot(Theta,Podaci(:,i),'xb',Theta,Srednja,'--b',Theta',WH(:,i),'-r'),
grid on
    xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title(['Kriva za nq=',num2str(nq(i)),'
gdje je r^2=',num2str(r2)])
    legend('Kriva modela','Srednja kriva','Srednja+delta')
end
%% Ispisivanje izgleda konacne jednacine
ispis = 'D%.0d*Theta^%1.0d + '; % oblik ispisa koeficijenata u polinom reda
Ww1
BB = sprintf(ispis,[ 1:1:Ww1+1 ; Ww1:-1:0]); % ispis koeficijenata u
tekstualnom obliku u polinom reda Ww1
BB = BB(1:end-11);
BB = strrep(BB,'Theta^1 ','Theta '); % Izbacivanje stepena 1 uz nq
Sjed = strrep(BB,'D','D%.0d'); % Pronalazenje i dodavanje novog indexa
for i = 1:Ww+1
    for j = 1:Ww1+1
        A(i,j) = i; % Matrica za index koeficijenta u polinom Ww reda
    end
end
B = [Ww:-1:0]; % Matrica za stepen uz polinom reda Ww
C = [A B']; % Matrica sa indeximа koji idu uz koeficijent i stepenima
BBa = ['[' Sjed ']*nq^%.0d + ']; % Izgled polinoma
Kon = sprintf(BBa,C'); % ispisivanje jednacine
Jednacina = Kon(1:end-8); % izgled polinoma reda Ww (sa polinomom reda Ww1
kojim su izrazeni koeficijenti u polinomu Ww) - izgled jednacine za Delta
Jednacina = strrep(Jednacina,'nq^1 ','nq '); % Izbacivanje stepena 1 uz theta
IsS = 'S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4'; % izgled jednacine srednje
krive u teksutalnom obliku
Del = ' + Delta';
disp('Jednacina ima izgled')
disp([IsS Del]) % ispis oblika jednacine
disp('gdje je:')
disp(['Delta = ', Jednacina]) % opis jednacine Delta
disp(' ')
disp('Izgled cijele jednacine je:')
disp([IsS ' + ' Jednacina]) % ispis cijele jednacine u teksutalnom obliku
```

```
disp('Gdje je:') % ispis koeficijenata u srednjoj jednacini
disp(['   S1 = ',num2str(p1)])
disp(['   S2 = ',num2str(p2)])
disp(['   S3 = ',num2str(p3)])
disp(['   S4 = ',num2str(p4)])
disp(' ')
% ispis keoeficijenata u polinom reda Ww1
for i = 1:Ww+1
    disp('********************************')
    if i == Ww+1
        disp('Koeficijenti uz Theta (slobodni clan - bez nq-a)')
    elseif i ~= Ww+1
        disp(['Koeficijenti uz Theta kod nq^',num2str(Ww+1-i)])
    end
    for j = 1:Ww1+1
        TtT = PpP(i,j);
        Tttt = sprintf(['   D',num2str(i),num2str(j),' = %.15e'],TtT);
        disp(Tttt)
    end
    disp(' ')
end


%% Ubacivnje novih nq-ova za analizu
nqNew = [24.8 25 27 28.6 38 41.6 43.83 50 56]; % Ubaciti zeljeni nq
for i = 1:length(nqNew) % opseg novih nq-ova
    for oo = 1:length(Theta) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:Ww+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(PpP(j,:),Theta(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta
            % OBJASNJENJE
            % Komanda "polyval" je komanda za izracunavanje polinoma.
            % Komandu "polyval" definisu dva parametra i to: koeficijenti i
Theta
            % Koeficijenti su dati u obliku matrice koji su dobijeni u
            % koraku trazenja koeficijenata za polinom reda Ww1
            % (Ww1 je definisan polinom Theta-koeff)
            % U ovom koraku ubacujuci Theta dobijamo vrijednost koja se
            % nalazi uz nq
        end
        Do(oo) = polyval(TTr,nqNew(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1
        % OBJASNJENJE
        % U prethodnom koraku smo izracunali polinom reda Ww1 koji je
        % funkcija od Theta. Kada smo izracunali taj polinom dobijamo nove
        % vrijednosti koje predstavljaju novi koeficijenat koji se nalazi u
        % polinomu reda Ww a predstvalja funkciju od nq-a. Tako se moze
        % vidjeti da komandu "polyval" tj. novo rjesavanje polinoma reda Ww
        % definisu novi parametri i to koeficijenti koje smo dobili iz
        % polinoma reda Ww1 (f(Theta)) i novi nq-ovi. Na kraju kada
        % izracunamo ovaj polinom dobijamo podatke za Delta.
    end
    D(:,i) = Do'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
    % Razlog: dobijena matrica delte je matrica jednog reda i treba je
    % pretvoriti u matricu jedne vrste jer nam je matrica srednje krive
```

```
    % zapisana isto kao matrica vrste.

    WHnew(:,i) = Srednja' + D(:,i); % Zbir Srednje jednacine i jednacine
Delta
    % Srednja jednacina je ista

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(200+i)
    plot(Theta',WHnew(:,i),'-o'), grid on
    xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title('Dijagram \Theta-WH')
    legend(['nq=',num2str(nqNew(i))])
end
% Crtanje svih novih krivih na jednom dijagramu
figure(300)
plot(Theta',WHnew), grid on
xlabel('\theta'), ylabel('WH'), title('Dijagram \Theta-WH'), hold on

% ispis podataka novih nq-ova
disp(' ******************************** ')
disp(' ')
Izvoz = [1 nqNew; Theta' WHnew];
disp(Izvoz)

%% Izvoz svih podataka u Excel
Izvoz = [1 nq nqNew; Theta' Podaci WHnew];
xlswrite('Podaci za analizu', Izvoz)
Izvoz2 = [1 nq ; Theta'  WHnew]';
xlswrite('Podaci po theta za funkciju', Izvoz2)
```

```
Program za Wm karakteristiku
%% pocetni parametri programa
close all, clc, clear all, warning off % naredbe za brisanje svih podataka i
memorije iz MATLAB-a
format long e % komanda za zaokruzivanje cifara
nq = [24.8 25 27 28.6 38 41.6 43.83 50 56]; % Svi nq-ovi
%% Podaci dobijeni iz modela
Podaci = [-0.3554   -0.372  -0.4593 -0.3917 -0.4188 -0.6700 -0.4845 -0.4461 -
0.5108
-0.2861 -0.3003 -0.3398 -0.2873 -0.3178 -0.4004 -0.4126 -0.364  -0.4355
-0.1724 -0.212  -0.2254 -0.1548 -0.2042 -0.3004 -0.3308 -0.2538 -0.3187
0.009   -0.0884 -0.1034 -0.0279 -0.0555 -0.1617 -0.2211 -0.1178 -0.1989
0.1063  0.0273  0.043   0.0797  0.0629  0.0079  -0.0615 -0.003  -0.0308
0.1943  0.133   0.1512  0.1705  0.1567  0.1188  0.057   0.1033  0.0822
0.289   0.2399  0.2536  0.2608  0.2479  0.2282  0.1754  0.2046  0.1889
0.3966  0.3281  0.3671  0.3911  0.362   0.3360  0.3076  0.3388  0.3123
0.4868  0.4163  0.4465  0.4444  0.442   0.4377  0.3971  0.4422  0.405
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5000  0.5 0.5 0.5
0.4145  0.5549  0.4618  0.5426  0.5405  0.5483  0.5798  0.5506  0.5733
0.421   0.5943  0.3684  0.5686  0.5628  0.6111  0.6339  0.6045  0.6415
```

```
0.4551  0.6153  0.3835  0.6148  0.5605  0.6615  0.6951  0.6362  0.7024
0.5061  0.6162  0.4058  0.6244  0.5492  0.6952  0.7446  0.6538  0.7433
0.5612  0.601   0.4229  0.5608  0.5222  0.7119  0.7817  0.6558  0.7661
0.6226  0.5704  0.4256  0.5054  0.483   0.7072  0.7902  0.6566  0.7779
0.6689  0.5347  0.4245  0.4468  0.4556  0.6932  0.7912  0.6422  0.7695
0.6813  0.4937  0.4224  0.3945  0.4303  0.6391  0.6599  0.5861  0.7107
0.6907  0.45    0.4193  0.3608  0.3765  0.5574  0.6401  0.5236  0.6172
0.6974  0.3966  0.4151  0.3576  0.3128  0.5296  0.7005  0.5631  0.702
0.7012  0.3632  0.41    0.3739  0.3018  0.5504  0.7998  0.5877  0.8441
0.7022  0.3426  0.4032  0.3921  0.3221  0.5990  0.8982  0.6187  1.0326
0.7005  0.3292  0.381   0.4086  0.3575  0.6612  1.0099  0.6479  1.2002
0.6982  0.3315  0.3802  0.4254  0.3862  0.7274  1.0939  0.6741  1.2904
0.6983  0.3501  0.3874  0.4498  0.4179  0.7760  1.1221  0.6922  1.2929
0.7073  0.3899  0.4002  0.4914  0.4667  0.8207  1.125   0.7257  1.2665
0.7267  0.4425  0.4236  0.5432  0.5284  0.8336  1.1237  0.7974  1.315
0.7506  0.52    0.4654  0.618   0.6078  0.8911  1.0978  0.8712  1.3837
0.7843  0.5969  0.5093  0.6954  0.688   0.9369  1.15    0.954   1.4472
0.8277  0.6712  0.5664  0.7775  0.7616  0.9795  1.1908  1.0384  1.4977
0.8829  0.7405  0.6104  0.8616  0.8307  1.0355  1.227   1.1375  1.5268
0.9388  0.7995  0.6534  0.9467  0.902   1.0773  1.2709  1.2589  1.5154
0.9939  0.8408  0.7156  1.0224  0.9714  1.0883  1.3201  1.3535  1.4518
1.0452  0.8657  0.7556  1.0742  1.0251  1.1351  1.364   1.3916  1.4253
1.0554  0.8836  0.7556  1.1033  1.0465  1.1414  1.4016  1.387   1.421
1.0304  0.8841  0.7297  1.1028  1.0395  1.1214  1.4173  1.3605  1.3869
0.9943  0.865   0.6957  1.0825  1.0178  1.0701  1.387   1.3238  1.38
0.9409  0.8289  0.6639  1.0358  0.9825  1.0056  1.2989  1.2769  1.2504
0.8768  0.7809  0.6301  0.9872  0.9334  0.9394  1.1402  1.2143  1.123
0.8499  0.7477  0.5884  0.9358  0.8869  0.8726  0.999   1.1304  1.0133
0.7844  0.6801  0.5414  0.8855  0.8134  0.7896  0.8692  1.025   0.8934
0.695   0.5877  0.4854  0.809   0.7307  0.6925  0.7433  0.9086  0.7682
0.5967  0.4961  0.4126  0.7117  0.6291  0.5850  0.6426  0.7905  0.6522
0.5024  0.403   0.3501  0.6067  0.531   0.4897  0.5319  0.6523  0.5304
0.405   0.3159  0.2833  0.5096  0.4442  0.3878  0.4281  0.5317  0.3879
0.3158  0.227   0.2144  0.4092  0.3438  0.2891  0.3301  0.4107  0.2741
0.2334  0.1421  0.1524  0.2883  0.2587  0.2107  0.224   0.2951  0.1778
0.1466  0.0722  0.1153  0.1935  0.1736  0.1456  0.1651  0.1839  0.0779
0.0932  0.0049  0.0332  0.1152  0.1111  0.0975  0.0449  0.0943  0.0145
0.0184  -0.0481 -0.0152 0.0388  0.0544  0.0087  -0.0209 0.0326  -0.0457
-0.0465 -0.1124 -0.0521 -0.0501 0.0088  -0.1040 -0.0942 -0.0365 -0.1057
-0.1013 -0.2195 -0.1062 -0.1255 -0.0289 -0.1674 -0.1228 -0.0764 -0.1503
-0.145  -0.3581 -0.2049 -0.1868 -0.0896 -0.2219 -0.1468 -0.1328 -0.191
-0.1836 -0.517  -0.2694 -0.263  -0.1395 -0.2834 -0.1785 -0.1818 -0.252
-0.2168 -0.684  -0.3113 -0.3297 -0.1866 -0.3146 -0.2521 -0.332  -0.3232];

%% Definisanje Theta
Theta = 0:5:270; % opseg thete sa korakom 1 stepen

%% Jednacina srednje krive
% Koeficijenti u srednjoj jednacini (polinom 3 reda)
p1 = 2.046e-07;
p2 = -0.0001613;
p3 = 0.02954;
p4 = -0.6158;
% Izgled srednje jednacine - polinom 3 reda
Srednja = p1*Theta.^3 + p2*Theta.^2 + p3*Theta + p4;
```

```
%% Racunanje Delta
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
Ww = 3; % Definisanje polinoma nq-Delta
Ww1 = 7; % Definisanje polinoma Theta-koeff
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% definisanje boja u dijagramima za Theta-Delta (modela i polinoma)
boja1 = ['-b','-r','-g','-m','-y','-c','-k',':r']; % vrsta i boja linije
polinoma
boja2 = ['xb','xr','xg','xm','xy','xc','xk','or']; % vrsta i boja linije
modela
% Racunanje Delta za svako nq
for i = 1:length(nq)
    Delta(:,i) = Podaci(:,i)-Srednja';
end

% Trazenje koeficijenta za polinom Ww reda
ThetaN = 0:5:270; % opseg za novo Theta koraka 1 stepen
for i = 1:length(ThetaN) % opseg novog theta koraka od 5 stepeni
    U = find(ThetaN(i) == Theta); % pronalazi istu vrijednost thete u matrici
    KoeffDelta(:,i) = polyfit(nq,Delta(U,:),Ww); % Izracunavanje
koeficijenata polinoma reda Ww
    % Crtanje dijagrama Delta sa modela i Delta za svako novo Theta koraka
    % 5 stepeni (na opsegu od 45 do 270 stepeni ima 46 presjecnih dijagrama
    figure(i)
    plot(min(nq):0.1:max(nq),polyval(KoeffDelta(:,i),min(nq):0.1:max(nq)),'-
b',nq,Delta(U,:),'xr'), grid on
    title(['Polinom ',num2str(Ww),' reda za \theta=',num2str(ThetaN(i))])
    xlabel('nq'), ylabel('Delta')
    xlim([min(nq) max(nq)])
    legend('Polinom','Delta')
    hold on
end
% Izvoz koeficijenata polinoma nq-Delta reda Ww za svako theta koraka od 5
% stepeni u Excel-u (ukupno 46 polinoma)
xlswrite(['Polinom ',num2str(Ww),' reda'],KoeffDelta)

%% Pretvaranje koeficijenata iz polinoma Delta reda Ww u polinom reda Ww1 u
zavisnosti od Theta
Trr = size(KoeffDelta); % velicina matrice koeficijenta polinoma Delta reda
Ww
for j = 1:Trr(1) % opseg koeficijenata polinoma Delta reda Ww
    PpP(j,:) = polyfit(ThetaN,KoeffDelta(j,:),Ww1); % Izracunavanje
koeficijenta polinoma reda Ww1
    % Crtanje dijagrama koeficijenata Delta uz nq u zavisnosti od Theta
    figure(100+j)

plot(ThetaN,KoeffDelta(j,:),'xb',min(ThetaN):1:max(ThetaN),polyval(PpP(j,:),m
in(ThetaN):1:max(ThetaN)),'-r'), grid on
    title(['Koeficijenat ',num2str(j),' - polinoma ',num2str(Ww1),' reda'])
    xlabel('Theta'), ylabel('Koeficijent')
    xlim([min(ThetaN)-1 max(ThetaN)+1])
end
% Izvoz koeficijenata polinoma Theta-koeff (koef uz nq) reda Ww1 u Excel-u
xlswrite(['Polinom ',num2str(Ww1),' reda Theta'],PpP)
```

```
%% Konacna jednacina (Srednja jednacina + jednacina Delta)
for i = 1:length(nq) % opseg nq-ova
    for oo = 1:length(Theta) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:Ww+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(PpP(j,:),Theta(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta
        end
        Do(oo) = polyval(TTr,nq(i)); % Racunanje Delte za svako Theta koraka
1
    end
    D(:,i) = Do'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
    % Razlog: dobijena matrica delte je matrica jednog reda i treba je
    % pretvoriti u matricu jedne vrste jer nam je matrica srednje krive
    % zapisana isto kao matrica vrste.

    WM(:,i) = Srednja' + D(:,i); % Konacna jednacina - zbir Srednje jednacine
i jednacine Delta

    % Racunanje r^2
    n1 = size(Podaci); % daje velicinu matrice podataka
    n = n1(1); % uzima broj tacaka na modelu za svako nq
    SSres = sum((Podaci(:,i)-WM(:,i)).^2); % (suma kvadrata razlike modela i
kanacne jednacine)
    SStot = sum((WM(:,i)-sum(Podaci(:,i))/n).^2); % (suma kvadrata razlike
konacne jednacine i srednje vrijednosti modela)
    r2 = 1 - SSres/SStot; % Jednacina r^2 = 1 - Ssres/SStot

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako Theta i nq
    figure(200+i)
    plot(Theta,Podaci(:,i),'xb',Theta,Srednja,'--b',Theta',WM(:,i),'-r'),
grid on
    xlabel('\theta'), ylabel('WM'), title(['Kriva za nq=',num2str(nq(i)),'
gdje je r^2=',num2str(r2)])
    legend('Kriva modela','Srednja kriva','Srednja+delta')
end
%% Ispisivanje izgleda konacne jednacine
ispis = 'D%.0d*Theta^%1.0d + '; % oblik ispisa koeficijenata u polinom reda
Ww1
BB = sprintf(ispis,[ 1:1:Ww1+1 ; Ww1:-1:0]); % ispis koeficijenata u
tekstualnom obliku u polinom reda Ww1
BB = BB(1:end-11);
BB = strrep(BB,'Theta^1 ','Theta '); % Izbacivanje stepena 1 uz nq
Sjed = strrep(BB,'D','D%.0d'); % Pronalazenje i dodavanje novog indexa
for i = 1:Ww+1
    for j = 1:Ww1+1
        A(i,j) = i; % Matrica za index koeficijenta u polinom Ww reda
    end
end
B = [Ww:-1:0]; % Matrica za stepen uz polinom reda Ww
C = [A B']; % Matrica sa indeximа koji idu uz koeficijent i stepenima
BBa = ['[' Sjed ']*nq^%.0d + ']; % Izgled polinoma
Kon = sprintf(BBa,C'); % ispisivanje jednacine
```

```
Jednacina = Kon(1:end-8); % izgled polinoma reda Ww (sa polinomom reda Ww1
kojim su izrazeni koeficijenti u polinomu Ww) - izgled jednacine za Delta
Jednacina = strrep(Jednacina,'nq^1 ','nq '); % Izbacivanje stepena 1 uz theta
IsS = 'S1*Theta^3 + S2*Theta^2 + S3*Theta + S4'; % izgled jednacine srednje
krive u teksutalnom obliku
Del = ' + Delta';
disp('Jednacina ima izgled')
disp([IsS Del]) % ispis oblika jednacine
disp('gdje je:')
disp(['Delta = ', Jednacina]) % opis jednacine Delta
disp(' ')
disp('Izgled cijele jednacine je:')
disp([IsS ' + ' Jednacina]) % ispis cijele jednacine u teksutalnom obliku
disp('Gdje je:') % ispis koeficijenata u srednjoj jednacini
disp(['   S1 = ',num2str(p1)])
disp(['   S2 = ',num2str(p2)])
disp(['   S3 = ',num2str(p3)])
disp(['   S4 = ',num2str(p4)])
disp(' ')
% ispis keoeficijenata u polinom reda Ww1
for i = 1:Ww+1
    disp('********************************')
    if i == Ww+1
        disp('Koeficijenti uz Theta (slobodni clan - bez nq-a)')
    elseif i ~= Ww+1
        disp(['Koeficijenti uz Theta kod nq^',num2str(Ww+1-i)])
    end
    for j = 1:Ww1+1
        TtT = PpP(i,j);
        Tttt = sprintf(['   D',num2str(i),num2str(j),' = %.15e'],TtT);
        disp(Tttt)
    end
    disp(' ')
end


%% Ubacivnje novih nq-ova za analizu
nqNew = [24.8 25 27 28.6 38 41.6 43.83 50 56]; % Ubaciti zeljeni nq
for i = 1:length(nqNew) % opseg novih nq-ova
    for oo = 1:length(Theta) % opseg Theta (od 45 do 270 koraka 1)
        for j = 1:Ww+1 % opseg koeficijenata u polinomu Ww reda
            TTr(j) = polyval(PpP(j,:),Theta(oo)); % Racunanje polinoma reda
Ww1 koji figurira koeficijentima u polinomu Ww reda u zavisnosti od Theta
            % OBJASNJENJE
            % Komanda "polyval" je komanda za izracunavanje polinoma.
            % Komandu "polyval" definisu dva parametra i to: koeficijenti i
Theta
            % Koeficijenti su dati u obliku matrice koji su dobijeni u
            % koraku trazenja koeficijenata za polinom reda Ww1
            % (Ww1 je definisan polinom Theta-koeff)
            % U ovom koraku ubacujuci Theta dobijamo vrijednost koja se
            % nalazi uz nq
        end
        Do(oo) = polyval(TTr,nqNew(i)); % Racunanje Delte za svako Theta
koraka 1
```

```
        % OBJASNJENJE
        % U prethodnom koraku smo izracunali polinom reda Ww1 koji je
        % funkcija od Theta. Kada smo izracunali taj polinom dobijamo nove
        % vrijednosti koje predstavljaju novi koeficijenat koji se nalazi u
        % polinomu reda Ww a predstvalja funkciju od nq-a. Tako se moze
        % vidjeti da komandu "polyval" tj. novo rjesavanje polinoma reda Ww
        % definisu novi parametri i to koeficijenti koje smo dobili iz
        % polinoma reda Ww1 (f(Theta)) i novi nq-ovi. Na kraju kada
        % izracunamo ovaj polinom dobijamo podatke za Delta.
    end
    D(:,i) = Do'; % Pretvaranje matrice Delta u inverznu matricu Delta
    % Razlog: dobijena matrica delte je matrica jednog reda i treba je
    % pretvoriti u matricu jedne vrste jer nam je matrica srednje krive
    % zapisana isto kao matrica vrste.

    WMnew(:,i) = Srednja' + D(:,i); % Zbir Srednje jednacine i jednacine
Delta
    % Srednja jednacina je ista

    % Crtanje krivih modela, srednje krive i krivih konacne jednacine za
svako nq
    figure(200+i)
    plot(Theta',WMnew(:,i),'-o'), grid on
    xlabel('\theta'), ylabel('WM'), title('Dijagram \Theta-WM')
    legend(['nq=',num2str(nqNew(i))])
end
% Crtanje svih novih krivih na jednom dijagramu
figure(300)
plot(Theta',WMnew), grid on
xlabel('\theta'), ylabel('WM'), title('Dijagram \Theta-WM'), hold on

% ispis podataka novih nq-ova
disp(' ******************************** ')
disp(' ')
Izvoz = [1 nqNew; Theta' WMnew];
disp(Izvoz)

%% Izvoz svih podataka u Excel
Izvoz = [1 nq nqNew; Theta' Podaci WMnew];
xlswrite('Podaci za analizu', Izvoz)
zvoz2 = [1 nq ; Theta'  WMnew]';
xlswrite('Podaci po theta za funkciju', Izvoz2)
```

Prilozi

Prilog – P10 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 7 (Furijerova funkcija 3 reda i Gausova funkcija 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku; Furijerova funkcija 2 reda i Gausova funkcija 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina

Prilog za poglavlje 8.1 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 7 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za Wm karakteristiku)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 7 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina u programu Matlab:

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
```

```
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');

if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end



if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
```

```
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
```

```
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
```

```
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on

    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end
```

```
    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
```

```
    end
end
for i = 1:length(nq)
    if s <= 5
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
    elseif s > 5
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
```

```
                                if ff >= 7
                                    a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                                    b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
                                    if ff == 8
                                        a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                        b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                    end
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
```

```
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end
end
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
```

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};
```

```
%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');

if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
```

```
    ff = 2;
end



if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
```

```
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq
```

```
for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end
```

```
    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on

    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end

    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
```

```
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
    end
end
for i = 1:length(nq)
    if s <= 5
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
    elseif s > 5
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
```

```
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
```

```
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end

    figure(100) % dijagram za sve
    plot(Theta,W(:,i)',bojaiz{i}), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)',bojafun{i}), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])
    leg{i*2-1} = ['model nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke modela
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('Sve krive modela i funkcija')
        leg{i*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke
dobijene jednacinom
    elseif jezik == 2
```

```
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('All curve of model and
equation')
        leg{i*2} = ['funct. for nq=',num2str(nq(i))]; % legend for function
    end
end
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
figure(100)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
```

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
```

```
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
```

```
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
```

```
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
```

```
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
0.58    0.65    0.44    0.608   0.581   0.628   0.555   0.64    0.54    0.622
0.5405  0.6424  0.5483  0.6211  0.5798  0.6114  0.5506  0.6283  0.5733
        0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272  0.4098  0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701  0.4214  0.6596
0.5465  0.63    0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
```

0.547 0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
0.647 0.544 0.681 0.542 0.349 0.563 0.644 0.549
0.6468 0.4094 0.689 0.526 0.68 0.54 0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664 0.633 0.713 0.451 0.646 0.618 0.665 0.571 0.686
0.553 0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605 0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
0.671 0.552 0.702 0.547 0.373 0.575 0.66 0.552
0.6667 0.4116 0.712 0.53 0.702 0.543 0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699 0.664 0.743 0.457 0.663 0.634 0.685 0.577 0.706
0.559 0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
0.696 0.561 0.722 0.551 0.398 0.586 0.678 0.556
0.6867 0.4157 0.735 0.535 0.722 0.546 0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735 0.697 0.772 0.464 0.681 0.65 0.708 0.581 0.724
0.565 0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
0.72 0.57 0.742 0.554 0.423 0.597 0.7 0.56 0.7066
0.421 0.76 0.54 0.737 0.551 0.7733 0.3684 0.7465 0.5686 0.77
0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74 0.57 0.7249
0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045 0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577

0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94
0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578

0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36
1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11 0.488
1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501 1.1592
0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47 1.1382
0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095 0.4468 1.36
1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12 0.48
1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454 1.1403
0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355 1.36
1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13
0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14
0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14

```
0.42    1.1174  0.4303  1.246   0.6391  1.3783  0.6599  1.0979  0.5861  1.215
0.7107
        1.29    0.456   1.18    0.45    0.622   0.415   1.36    0.375
1.1484  0.6834  1.59    0.794   1.09    0.352   1.1038  0.4219  1.1483
0.3858  1.36    1.54    1.41    0.521   1.07    0.549   1.18    0.521   1.14
0.41    1.1213  0.4202  1.2567  0.6211  1.399   0.6485  1.1058  0.5695
1.2241  0.6876
        1.3 0.443   1.18    0.447   0.623   0.402   1.36    0.36    1.1497
0.6854  1.6 0.797   1.1 0.344   1.1059  0.4213  1.1532  0.378   1.36    1.55
1.43    0.52    1.08    0.541   1.18    0.519   1.14    0.401   1.1231
0.4073  1.2678  0.6037  1.4194  0.6395  1.1136  0.5528  1.2334  0.6545
        1.3 0.43    1.19    0.443   0.623   0.391   1.37    0.346   1.1509
0.6873  1.61    0.798   1.1 0.338   1.1079  0.4207  1.1575  0.3712  1.36
1.57    1.44    0.52    1.08    0.53    1.19    0.518   1.14    0.394
1.1243  0.3923  1.2795  0.5885  1.4398  0.6343  1.1214  0.538   1.2436
0.6321
        1.31    0.416   1.19    0.438   0.623   0.381   1.38    0.333
1.1521  0.6891  1.62    0.799   1.1 0.333   1.1099  0.42    1.1614  0.3654
1.37    1.59    1.44    0.52    1.08    0.516   1.2 0.518   1.14    0.387
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
        1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32    1.1532
0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37    1.6
1.45    0.52    1.09    0.5 1.2 0.519   1.14    0.38    1.1296  0.3765
1.3045  0.5574  1.481   0.6401  1.1379  0.5236  1.2687  0.6172
        1.31    0.381   1.19    0.428   0.621   0.366   1.38    0.308
1.1541  0.6923  1.62    0.801   1.1 0.328   1.1133  0.4185  1.1673  0.3574
1.37    1.61    1.45    0.521   1.09    0.483   1.21    0.521   1.14    0.373
1.1358  0.374   1.3164  0.5435  1.5017  0.6499  1.1478  0.5265  1.2857
0.6252
        1.31    0.36    1.19    0.422   0.62    0.362   1.39    0.296
1.1551  0.6937  1.62    0.803   1.1 0.328   1.1149  0.4178  1.1693  0.3554
1.38    1.62    1.45    0.523   1.09    0.465   1.22    0.525   1.14    0.367
1.14    0.3705  1.3267  0.5349  1.5231  0.6609  1.1589  0.534   1.3052  0.643
        1.3 0.338   1.19    0.416   0.619   0.359   1.39    0.284   1.1559
0.6951  1.62    0.806   1.1 0.328   1.1164  0.4169  1.1708  0.3548  1.38
1.63    1.45    0.525   1.09    0.447   1.23    0.53    1.14    0.36    1.139
0.3583  1.3348  0.5325  1.5457  0.672   1.1699  0.544   1.3242  0.6614
        1.3 0.318   1.19    0.41    0.617   0.358   1.4 0.272   1.1566
0.6963  1.62    0.808   1.1 0.33    1.1177  0.4161  1.1717  0.3556  1.39
1.64    1.45    0.528   1.1 0.43    1.24    0.535   1.14    0.355   1.1348
0.3331  1.341   0.5309  1.5694  0.6853  1.1795  0.5544  1.3419  0.6804
        1.29    0.3 1.19    0.403   0.616   0.358   1.4 0.26    1.1573
0.6974  1.62    0.81    1.1 0.332   1.1189  0.4151  1.1724  0.3576  1.4 1.65
1.45    0.53    1.1 0.414   1.24    0.541   1.14    0.35    1.13    0.3128
1.3461  0.5296  1.5932  0.7005  1.1863  0.5631  1.3609  0.702
        1.28    0.285   1.18    0.397   0.614   0.36    1.4 0.248   1.1579
0.6984  1.62    0.812   1.1 0.334   1.12    0.4142  1.1729  0.3602  1.41
1.66    1.45    0.532   1.1 0.399   1.25    0.548   1.14    0.346   1.1262
0.3072  1.3509  0.5287  1.6165  0.7179  1.19    0.5691  1.3827  0.7266
        1.28    0.274   1.18    0.39    0.613   0.362   1.4 0.236   1.1584
0.6993  1.62    0.814   1.1 0.337   1.121   0.4132  1.1736  0.3633  1.43
1.67    1.45    0.534   1.1 0.386   1.26    0.555   1.14    0.343   1.1224
0.3036  1.3565  0.5282  1.6398  0.7383  1.1927  0.5742  1.4058  0.7534
```

```
        1.27    0.264   1.17    0.384   0.611   0.366   1.41    0.226
1.1588  0.7 1.61    0.816   1.1 0.338   1.1218  0.4122  1.1746  0.3664  1.44
1.68    1.45    0.536   1.1 0.376   1.27    0.562   1.14    0.341   1.1188
0.3012  1.3635  0.5292  1.6628  0.7594  1.1949  0.5789  1.4289  0.7807
        1.26    0.257   1.17    0.378   0.608   0.37    1.41    0.217
1.1592  0.7007  1.61    0.818   1.1 0.34    1.1225  0.4111  1.1766  0.3698
1.46    1.69    1.44    0.538   1.1 0.368   1.27    0.569   1.14    0.34
1.1154  0.3006  1.3719  0.5377  1.6859  0.7796  1.1968  0.5833  1.4535
0.8102
        1.26    0.25    1.16    0.372   0.606   0.374   1.41    0.21
1.1595  0.7012  1.6 0.82    1.1 0.343   1.1231  0.41    1.1796  0.3739  1.47
1.7 1.44    0.54    1.1 0.362   1.28    0.576   1.14    0.34    1.1119
0.3018  1.3807  0.5504  1.709   0.7998  1.1985  0.5877  1.482   0.8441
        1.26    0.244   1.16    0.366   0.603   0.379   1.41    0.206
1.1598  0.7017  1.59    0.822   1.1 0.346   1.1236  0.4088  1.1815  0.3779
1.48    1.71    1.44    0.542   1.1 0.358   1.28    0.583   1.14    0.34
1.1084  0.3044  1.3888  0.5621  1.7309  0.8198  1.2004  0.5925  1.5135
0.8811
        1.26    0.238   1.15    0.361   0.6 0.384   1.41    0.204   1.1599
0.702   1.59    0.824   1.1 0.349   1.124   0.4076  1.1827  0.3816  1.5 1.71
1.43    0.544   1.1 0.358   1.29    0.589   1.14    0.341   1.1059  0.3076
1.3953  0.5716  1.7507  0.8391  1.2026  0.5979  1.548   0.9205
        1.26    0.233   1.14    0.356   0.597   0.388   1.41    0.205   1.16
0.7022  1.58    0.827   1.11    0.354   1.1242  0.4064  1.1834  0.3852  1.51
1.72    1.43    0.547   1.1 0.36    1.29    0.595   1.13    0.343   1.1048
0.3113  1.4004  0.5807  1.769   0.8579  1.2056  0.6042  1.5851  0.962
        1.26    0.231   1.14    0.352   0.593   0.392   1.42    0.207
1.1601  0.7022  1.57    0.829   1.11    0.359   1.1243  0.4051  1.1832
0.3887  1.53    1.72    1.42    0.552   1.1 0.365   1.29    0.601   1.13
0.346   1.104   0.3162  1.4046  0.5898  1.7869  0.8772  1.209   0.6113
1.6192  1
        1.26    0.23    1.13    0.348   0.589   0.396   1.42    0.21
1.1596  0.7022  1.56    0.83    1.11    0.366   1.1241  0.4032  1.182
0.3921  1.54    1.72    1.42    0.56    1.1 0.374   1.3 0.606   1.13    0.35
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
        1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
        1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
        1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
        1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
```

1.1051 0.3506 1.4235 0.6452 1.8712 0.9885 1.213 0.6429 1.7767
1.1719
1.24 0.26 1.1 0.341 0.563 0.405 1.44 0.24 1.1378
0.7005 1.51 0.83 1.11 0.398 1.116 0.381 1.1686 0.4086 1.62
1.7 1.41 0.63 1.1 0.435 1.3 0.632 1.12 0.38 1.1046 0.3575
1.4283 0.6612 1.8849 1.0099 1.2103 0.6479 1.8009 1.2002
1.23 0.27 1.1 0.342 0.556 0.405 1.44 0.249 1.1307
0.7 1.5 0.829 1.11 0.404 1.1136 0.3786 1.1645 0.4118 1.64 1.69
1.41 0.646 1.1 0.442 1.3 0.636 1.12 0.386 1.103 0.3642
1.4326 0.6776 1.8966 1.0292 1.2073 0.6528 1.8212 1.2253
1.23 0.281 1.1 0.344 0.548 0.403 1.45 0.26 1.1231
0.6995 1.49 0.827 1.1 0.409 1.1111 0.3782 1.1603 0.4151 1.65
1.69 1.4 0.663 1.1 0.447 1.3 0.64 1.12 0.391 1.1006 0.3705
1.4361 0.6933 1.9086 1.0473 1.2039 0.658 1.8378 1.2472
1.22 0.293 1.09 0.348 0.54 0.401 1.45 0.27 1.115
0.699 1.48 0.825 1.1 0.415 1.1078 0.3785 1.1557 0.4184 1.66
1.68 1.4 0.679 1.09 0.45 1.29 0.644 1.12 0.397 1.0979
0.3762 1.4382 0.7068 1.9182 1.0639 1.1991 0.6634 1.85 1.2651
1.21 0.306 1.09 0.352 0.531 0.398 1.45 0.28
1.1068 0.6986 1.47 0.823 1.1 0.421 1.1038 0.3792 1.1509 0.4218
1.68 1.68 1.39 0.695 1.09 0.453 1.29 0.647 1.11 0.403
1.0938 0.3813 1.4385 0.7178 1.9215 1.0787 1.193 0.6689 1.8564
1.2789
1.2 0.32 1.09 0.357 0.522 0.395 1.45 0.29 1.0985
0.6982 1.46 0.82 1.09 0.427 1.0991 0.3802 1.146 0.4254 1.69
1.67 1.39 0.71 1.08 0.456 1.28 0.65 1.11 0.41
1.0888 0.3862 1.4372 0.7274 1.9213 1.0939 1.186 0.6741 1.8592
1.2904
1.19 0.335 1.08 0.363 0.513 0.392 1.45 0.298
1.0903 0.6978 1.45 0.817 1.09 0.435 1.094 0.3814 1.141
0.4294 1.7 1.66 1.39 0.725 1.07 0.461 1.27 0.651 1.11
0.418 1.0836 0.3915 1.435 0.7362 1.9206 1.1088 1.1783 0.679
1.8597 1.295
1.18 0.35 1.08 0.37 0.503 0.389 1.45 0.306
1.0824 0.6976 1.43 0.813 1.09 0.443 1.0886 0.3828 1.1361
0.4337 1.71 1.65 1.39 0.74 1.07 0.468 1.26 0.651 1.1
0.428 1.0779 0.3971 1.4323 0.7448 1.9196 1.1198 1.1702 0.6833
1.8544 1.2961
1.18 0.366 1.08 0.378 0.493 0.388 1.44 0.314 1.075
0.6975 1.42 0.809 1.08 0.451 1.0831 0.3843 1.1312 0.4385 1.72
1.64 1.4 0.756 1.06 0.476 1.25 0.65 1.09 0.438 1.0719
0.403 1.4297 0.7538 1.9182 1.1233 1.16 0.6867 1.8449 1.2968
1.17 0.383 1.07 0.386 0.484 0.388 1.44 0.321
1.0678 0.6976 1.41 0.805 1.08 0.461 1.0777 0.3858 1.1263
0.4438 1.73 1.63 1.4 0.772 1.06 0.485 1.24 0.649 1.09
0.449 1.0658 0.4097 1.4279 0.7637 1.9103 1.1229 1.1482 0.6895
1.8342 1.2969
1.16 0.4 1.07 0.396 0.475 0.39 1.44 0.33 1.0604
0.6983 1.39 0.8 1.07 0.472 1.0725 0.3874 1.1214 0.4498 1.74
1.62 1.4 0.79 1.05 0.496 1.23 0.648 1.08 0.46 1.0598
0.4179 1.4267 0.776 1.8947 1.1221 1.1357 0.6922 1.8206 1.2929
1.15 0.418 1.06 0.407 0.466 0.394 1.44 0.34
1.0526 0.6994 1.37 0.795 1.07 0.483 1.0673 0.3893 1.1166
0.4565 1.75 1.61 1.4 0.809 1.05 0.507 1.21 0.647 1.07

0.471 1.0538 0.4273 1.4255 0.7895 1.8746 1.1211 1.1236 0.6953
1.8041 1.2857
1.15 0.435 1.06 0.418 0.457 0.401 1.44 0.35
1.0446 0.7009 1.36 0.79 1.06 0.496 1.0622 0.3915 1.1119
0.4639 1.76 1.61 1.4 0.83 1.04 0.52 1.2 0.649 1.07 0.483
1.0479 0.437 1.4231 0.8023 1.8533 1.1203 1.113 0.6992 1.7865 1.278
1.14 0.452 1.05 0.43 0.447 0.409 1.44 0.36
1.0365 0.7028 1.34 0.784 1.06 0.509 1.0569 0.3941 1.1073
0.4722 1.77 1.6 1.4 0.852 1.04 0.533 1.19 0.652 1.06 0.495
1.0421 0.4466 1.4185 0.8122 1.8339 1.1197 1.1049 0.7043 1.7651
1.2671
1.13 0.467 1.04 0.442 0.437 0.418 1.44 0.371
1.0284 0.7049 1.32 0.778 1.06 0.523 1.0515 0.397 1.1029
0.4814 1.78 1.59 1.39 0.876 1.03 0.547 1.18 0.659 1.06
0.507 1.0363 0.4565 1.4108 0.8176 1.8193 1.1203 1.0983 0.7133 1.751
1.2628
1.12 0.48 1.04 0.455 0.426 0.429 1.44 0.38
1.0204 0.7073 1.3 0.77 1.05 0.538 1.0457 0.4002 1.0989 0.4914
1.79 1.58 1.39 0.9 1.02 0.561 1.18 0.668 1.05 0.52
1.0307 0.4667 1.3996 0.8207 1.8074 1.125 1.0923 0.7257 1.744
1.2665
1.11 0.49 1.03 0.467 0.413 0.439 1.44 0.388
1.0125 0.7098 1.28 0.761 1.05 0.555 1.0396 0.4038 1.095
0.5021 1.79 1.57 1.39 0.925 1.02 0.575 1.17 0.681 1.04
0.534 1.0252 0.4773 1.3861 0.8227 1.796 1.1313 1.0872 0.7401
1.7406 1.2722
1.1 0.5 1.02 0.48 0.398 0.45 1.45 0.395 1.0048
0.7124 1.25 0.751 1.05 0.572 1.033 0.4077 1.0904 0.5123 1.79
1.55 1.39 0.952 1.01 0.59 1.17 0.695 1.04 0.548
1.0198 0.4883 1.3714 0.8245 1.783 1.1359 1.0829 0.7547 1.7385
1.2809
1.1 0.512 1.01 0.492 0.381 0.461 1.45 0.401 0.9975
0.7163 1.22 0.74 1.05 0.591 1.0259 0.4119 1.0849 0.5221 1.79
1.53 1.39 0.98 1.01 0.605 1.17 0.71 1.04 0.564
1.0151 0.5003 1.3565 0.8264 1.7662 1.1356 1.0796 0.7684 1.7374
1.2913
1.1 0.528 0.999 0.504 0.362 0.471 1.46 0.406 0.9903
0.7212 1.2 0.73 1.05 0.611 1.018 0.4171 1.0796 0.5324 1.78
1.52 1.39 1.01 1 0.62 1.17 0.726 1.03 0.581 1.0112
0.5138 1.3427 0.8292 1.7443 1.1309 1.0771 0.7827 1.7375 1.3025
1.11 0.55 0.988 0.515 0.343 0.482 1.47 0.41
0.9832 0.7267 1.17 0.72 1.05 0.632 1.0092 0.4236 1.074
0.5432 1.77 1.5 1.39 1.04 0.999 0.635 1.16 0.743 1.03
0.6 1.0077 0.5284 1.3309 0.8336 1.7194 1.1237 1.0749 0.7974 1.7378
1.315
1.13 0.581 0.977 0.526 0.324 0.492 1.47 0.414
0.9758 0.7324 1.14 0.711 1.05 0.654 0.9998 0.431 1.07
0.5555 1.76 1.48 1.39 1.07 0.996 0.651 1.16 0.76 1.03
0.621 1.0042 0.5434 1.3216 0.8426 1.6938 1.116 1.0724 0.8123
1.7379 1.3281
1.17 0.619 0.965 0.536 0.307 0.502 1.48 0.417 0.968
0.7378 1.12 0.704 1.05 0.676 0.9897 0.4391 1.0679 0.5705 1.74
1.47 1.39 1.11 0.992 0.667 1.16 0.777 1.03 0.642
1.0007 0.5588 1.3138 0.8549 1.67 1.1099 1.0693 0.8269 1.7379
1.3419

```
        1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
        1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
        1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43    0.9396
0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618   1.69
1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
        1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
        1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442   0.9193
0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553  0.6477  1.66
1.41    1.43    1.3 0.972   0.765   1.14    0.858   1.05    0.752   0.9842
0.6406  1.2721  0.9133  1.5895  1.1103  1.0505  0.9034  1.7315  1.4101
        1.44    0.899   0.925   0.618   0.245   0.566   1.46    0.448
0.9106  0.7649  1.03    0.73    1.06    0.821   0.9199  0.491   1.0519  0.663
1.64    1.39    1.44    1.34    0.967   0.784   1.14    0.873   1.05    0.772
0.9803  0.6566  1.2606  0.9223  1.5861  1.1253  1.0471  0.9202  1.7271  1.423
        1.47    0.938   0.928   0.639   0.237   0.578   1.46    0.454
0.9035  0.773   1.03    0.744   1.07    0.846   0.9061  0.5 1.0491  0.6792
1.62    1.38    1.46    1.38    0.962   0.802   1.13    0.888   1.06    0.791
0.9762  0.6724  1.248   0.9299  1.5817  1.1378  1.044   0.9371  1.7221
1.4354
        1.49    0.97    0.933   0.662   0.232   0.591   1.45    0.46
0.8974  0.7843  1.03    0.76    1.07    0.87    0.8922  0.5093  1.0461
0.6954  1.6 1.37    1.48    1.42    0.957   0.817   1.13    0.903   1.06
0.81    0.972   0.688   1.235   0.9369  1.5767  1.15    1.0414  0.954
1.7169  1.4472
        1.5 0.994   0.938   0.685   0.23    0.605   1.44    0.465   0.8915
0.7966  1.03    0.776   1.07    0.894   0.879   0.5191  1.043   0.7115  1.58
1.36    1.5 1.46    0.951   0.829   1.13    0.918   1.06    0.828   0.9676
0.7034  1.2221  0.9442  1.5708  1.1618  1.0388  0.971   1.7116  1.4585
        1.5 1.01    0.94    0.705   0.231   0.619   1.44    0.469   0.8851
0.8076  1.04    0.792   1.08    0.918   0.8667  0.5296  1.0399  0.728   1.55
1.35    1.53    1.5 0.946   0.838   1.12    0.933   1.06    0.846   0.9629
0.7183  1.2097  0.9522  1.5638  1.1724  1.0367  0.9882  1.7051  1.4696
        1.49    1.03    0.937   0.721   0.237   0.635   1.43    0.473   0.877
0.8156  1.04    0.808   1.08    0.942   0.8549  0.5416  1.0366  0.7445  1.52
1.34    1.57    1.54    0.941   0.845   1.12    0.948   1.06    0.863
0.9579  0.7329  1.198   0.9606  1.5554  1.1798  1.0357  1.0052  1.6976
1.4801
        1.48    1.04    0.928   0.734   0.246   0.652   1.43    0.476
0.8668  0.8219  1.05    0.824   1.08    0.964   0.8435  0.5542  1.0331
0.7611  1.49    1.33    1.61    1.59    0.936   0.852   1.11    0.965   1.06
0.881   0.9528  0.7474  1.1867  0.9696  1.5456  1.1854  1.035   1.0218
1.6893  1.4896
```

```
        1.47    1.05    0.917   0.745   0.258   0.67    1.42    0.48
0.8562  0.8277  1.06    0.84    1.08    0.987   0.8324  0.5664  1.0293
0.7775  1.46    1.32    1.67    1.64    0.931   0.859   1.11    0.981   1.06
0.9 0.9477  0.7616  1.1754  0.9795  1.5365  1.1908  1.0344  1.0384  1.6804
1.4977
        1.46    1.06    0.905   0.755   0.273   0.689   1.41    0.484   0.847
0.8343  1.07    0.856   1.09    1.01    0.8215  0.577   1.0253  0.7938  1.43
1.31    1.74    1.7 0.926   0.867   1.11    0.998   1.06    0.92    0.9425
0.7757  1.164   0.9909  1.5279  1.1959  1.0341  1.0557  1.6708  1.5054
        1.46    1.08    0.894   0.767   0.29    0.709   1.41    0.488
0.8408  0.8432  1.08    0.872   1.09    1.03    0.8108  0.5862  1.0211
0.8098  1.4 1.3 1.82    1.77    0.921   0.878   1.1 1.01    1.06    0.94
0.9372  0.7896  1.1526  1.0029  1.5202  1.2021  1.0341  1.0742  1.6603  1.513
        1.46    1.1 0.886   0.783   0.309   0.73    1.4 0.492   0.8364
0.8557  1.08    0.886   1.09    1.05    0.8002  0.5945  1.0178  0.827   1.37
1.3 1.91    1.85    0.917   0.89    1.1 1.03    1.05    0.96    0.932
0.8033  1.1411  1.0142  1.5134  1.2096  1.0352  1.0942  1.6487  1.5197
        1.45    1.11    0.881   0.8 0.331   0.752   1.39    0.496   0.8327
0.8697  1.08    0.899   1.09    1.07    0.7899  0.6024  1.0148  0.8443  1.34
1.29    1.99    1.92    0.913   0.905   1.1 1.05    1.05    0.981   0.9268
0.817   1.1295  1.0251  1.5069  1.2179  1.0375  1.1154  1.636   1.5246
        1.45    1.12    0.877   0.819   0.355   0.774   1.38    0.5 0.8287
0.8829  1.08    0.91    1.09    1.09    0.7802  0.6104  1.0119  0.8616  1.31
1.28    2.07    1.99    0.909   0.92    1.09    1.06    1.05    1   0.9218
0.8307  1.118   1.0355  1.5006  1.227   1.0403  1.1375  1.6221  1.5268
        1.44    1.13    0.874   0.838   0.38    0.797   1.37    0.503
0.8246  0.8949  1.07    0.918   1.09    1.11    0.7711  0.6187  1.0092
0.8792  1.28    1.27    2.13    2.05    0.906   0.937   1.09    1.08    1.05
1.02    0.917   0.8446  1.1064  1.045   1.4943  1.236   1.0432  1.1603
1.6066  1.5264
        1.44    1.13    0.871   0.856   0.404   0.82    1.36    0.507
0.8204  0.9066  1.06    0.925   1.1 1.13    0.7624  0.6272  1.0061  0.8961
1.24    1.26    2.19    2.11    0.903   0.953   1.08    1.09    1.05    1.04
0.9127  0.8589  1.095   1.0538  1.4881  1.2449  1.0468  1.1848  1.589
1.5249
        1.43    1.13    0.867   0.872   0.428   0.843   1.35    0.51
0.8159  0.9178  1.04    0.93    1.1 1.15    0.7538  0.6355  1.0038  0.9131
1.21    1.26    2.23    2.15    0.9 0.969   1.08    1.1 1.04    1.05
0.9086  0.8733  1.0836  1.062   1.4822  1.2538  1.0512  1.2103  1.5695
1.5225
        1.41    1.13    0.86    0.884   0.451   0.865   1.34    0.515
0.8107  0.9286  1.02    0.935   1.1 1.17    0.7459  0.6442  1.0022  0.9302
1.17    1.25    2.27    2.19    0.898   0.984   1.07    1.11    1.04    1.07
0.9046  0.8876  1.0721  1.0698  1.4764  1.2626  1.0557  1.2353  1.5485
1.5192
        1.4 1.13    0.85    0.891   0.475   0.886   1.33    0.52    0.8049
0.9388  1   0.94    1.11    1.19    0.7391  0.6534  1.0012  0.9467  1.14
1.24    2.3 2.23    0.896   0.998   1.07    1.12    1.04    1.08    0.9008
0.902   1.0609  1.0773  1.4704  1.2709  1.06    1.2589  1.5262  1.5154
        1.38    1.13    0.836   0.893   0.498   0.905   1.32    0.527
0.7987  0.9493  0.981   0.946   1.11    1.21    0.7338  0.6636  1.0015
0.9643  1.11    1.23    2.33    2.26    0.895   1.01    1.06    1.13    1.04
1.09    0.8971  0.9163  1.0505  1.0824  1.4644  1.2791  1.0645  1.2818
1.5028  1.5108
```

```
        1.37    1.13    0.821   0.893   0.521   0.922   1.3 0.535   0.7922
0.9605  0.964   0.952   1.11    1.23    0.7299  0.6759  1.0012  0.9809  1.08
1.23    2.35    2.28    0.895   1.03    1.05    1.14    1.04    1.1 0.8937
0.9306  1.0408  1.0863  1.4585  1.2872  1.0688  1.3031  1.4754  1.5003
        1.35    1.14    0.806   0.895   0.54    0.938   1.29    0.543
0.7853  0.9723  0.948   0.957   1.11    1.24    0.7269  0.6896  1.0001  0.996
1.06    1.22    2.37    2.31    0.896   1.04    1.05    1.15    1.03    1.12
0.8903  0.9446  1.0299  1.0885  1.4549  1.2973  1.0724  1.3217  1.4449
1.4848
        1.33    1.14    0.794   0.901   0.552   0.952   1.28    0.552
0.7782  0.9838  0.934   0.96    1.11    1.26    0.7238  0.7033  0.9981
1.0098  1.03    1.2 2.38    2.32    0.898   1.06    1.04    1.16    1.03
1.13    0.8868  0.9582  1.0164  1.0885  1.4525  1.3088  1.0758  1.3388
1.4137  1.4675
        1.32    1.14    0.788   0.917   0.559   0.965   1.26    0.56
0.7708  0.9939  0.92    0.96    1.12    1.27    0.72    0.7156  0.9951
1.0224  1   1.19    2.39    2.34    0.902   1.08    1.03    1.17    1.03
1.14    0.8834  0.9714  1.003   1.0883  1.4506  1.3201  1.0784  1.3535
1.3843  1.4518
        1.31    1.14    0.787   0.94    0.572   0.976   1.24    0.567
0.7627  1.0028  0.908   0.956   1.12    1.29    0.7148  0.7265  0.991
1.0338  0.97    1.17    2.39    2.35    0.906   1.09    1.03    1.17    1.03
1.15    0.8796  0.9836  0.9937  1.09    1.4487  1.3304  1.0798  1.3652
1.3592  1.4408
        1.3 1.14    0.786   0.963   0.602   0.986   1.23    0.574   0.7558
1.0119  0.896   0.948   1.12    1.3 0.708   0.7381  0.986   1.0442  0.939
1.15    2.39    2.37    0.91    1.11    1.02    1.18    1.03    1.17
0.8757  0.9952  0.989   1.1022  1.4467  1.3395  1.0808  1.375   1.3383
1.4337
        1.28    1.13    0.782   0.98    0.663   0.994   1.21    0.58
0.7517  1.0231  0.886   0.939   1.12    1.31    0.7 0.7482  0.9808  1.0546
0.908   1.12    2.38    2.37    0.915   1.13    1.02    1.19    1.03    1.18
0.8715  1.0059  0.9856  1.1149  1.4449  1.3482  1.0811  1.3823  1.3199
1.4283
        1.27    1.13    0.772   0.988   0.75    1   1.2 0.585   0.7488
1.0359  0.878   0.929   1.11    1.32    0.6912  0.7544  0.9749  1.0646  0.878
1.1 2.37    2.38    0.919   1.15    1.02    1.2 1.03    1.19    0.8673
1.0161  0.9811  1.1276  1.443   1.3563  1.0806  1.388   1.3045  1.4261
        1.26    1.12    0.76    0.991   0.847   1.01    1.19    0.59
0.7456  1.0452  0.87    0.92    1.11    1.33    0.682   0.7556  0.9682
1.0742  0.85    1.07    2.35    2.38    0.922   1.16    1.02    1.21    1.03
1.2 0.8627  1.0251  0.9751  1.1351  1.4409  1.364   1.0794  1.3916  1.2914
1.4253
        1.25    1.11    0.746   0.989   0.935   1.01    1.18    0.594
0.7411  1.0506  0.863   0.913   1.11    1.33    0.6715  0.7558  0.9611
1.0833  0.824   1.04    2.33    2.38    0.923   1.17    1.01    1.21    1.03
1.21    0.8573  1.032   0.9679  1.1384  1.4384  1.3714  1.0777  1.3925
1.2798  1.4248
        1.23    1.11    0.731   0.985   0.996   1.02    1.18    0.597   0.736
1.0545  0.858   0.908   1.11    1.34    0.6599  0.756   0.953   1.0912  0.801
1.02    2.31    2.37    0.922   1.17    1.01    1.22    1.03    1.21
0.8512  1.0379  0.9603  1.1411  1.4357  1.3789  1.0752  1.3929  1.2689
1.4245
        1.21    1.1 0.717   0.981   1.03    1.02    1.18    0.599   0.7317
1.0554  0.852   0.904   1.1 1.34    0.6478  0.7561  0.9441  1.0976  0.78
```

0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6 0.7243
1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033 0.74
0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071
1.14 1.05 0.681 0.984 1.09 1.03 1.15 0.589
0.7107 1.0433 0.816 0.895 1.08 1.35 0.5826 0.7415 0.8896 1.102
0.682 0.836 2.15 2.28 0.898 1.17 0.985 1.22 0.995 1.22
0.8064 1.0457 0.9054 1.1388 1.4087 1.4157 1.0502 1.3727 1.1871
1.3985
1.13 1.05 0.672 0.98 1.11 1.03 1.12 0.581
0.7052 1.0371 0.808 0.893 1.07 1.34 0.5694 0.7354 0.882
1.1026 0.662 0.803 2.11 2.26 0.892 1.17 0.976 1.21 0.983
1.22 0.7978 1.0434 0.8928 1.1307 1.4004 1.4175 1.0447 1.3668
1.1733 1.3912
1.12 1.04 0.657 0.971 1.12 1.02 1.09 0.57
0.6993 1.0304 0.8 0.89 1.07 1.34 0.5567 0.7297 0.876 1.1028
0.64 0.77 2.07 2.23 0.887 1.17 0.965 1.21 0.97 1.22
0.789 1.0395 0.8789 1.1214 1.3906 1.4173 1.0387 1.3605 1.1622
1.3869
1.11 1.04 0.638 0.958 1.13 1.02 1.05 0.556
0.6931 1.0237 0.792 0.887 1.06 1.34 0.5439 0.7234 0.87
1.1018 0.617 0.736 2.02 2.2 0.881 1.17 0.954 1.2 0.956 1.22
0.7806 1.0357 0.8654 1.112 1.3785 1.4159 1.0323 1.3538 1.154
1.3851
1.11 1.03 0.618 0.945 1.13 1.02 0.998 0.539
0.6864 1.0168 0.786 0.883 1.05 1.34 0.5313 0.7166 0.8641
1.1004 0.593 0.704 1.96 2.16 0.874 1.17 0.941 1.19 0.942
1.22 0.7724 1.0315 0.8521 1.1024 1.3631 1.4105 1.0256 1.3469
1.1475 1.3841
1.11 1.03 0.604 0.936 1.13 1.02 0.946 0.52
0.6793 1.0097 0.78 0.879 1.05 1.33 0.519 0.7095 0.8569
1.0962 0.57 0.673 1.91 2.13 0.866 1.17 0.928 1.18 0.927
1.21 0.7644 1.0271 0.8392 1.0927 1.3456 1.403 1.0185 1.3395
1.1416 1.3832
1.11 1.03 0.596 0.934 1.13 1.02 0.896 0.5 0.6719
1.0023 0.774 0.874 1.04 1.33 0.5075 0.7025 0.8489 1.0904 0.549
0.644 1.85 2.09 0.858 1.16 0.915 1.17 0.913 1.21
0.7568 1.0226 0.8266 1.0817 1.3275 1.3949 1.011 1.3318 1.135 1.382

```
        1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
        1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46    0.656
0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83    1.0727  0.514
0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888   1.19    0.7408
1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154  1.1152  1.3697
        1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
        1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422   0.6385
0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095  1.0506  0.491
0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868   1.17
0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972  1.0851
1.3164
        1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
        1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
0.6974  0.9825  0.7475  1.0056  1.1858  1.2989  0.9581  1.2769  1.0495
1.2504
        1.1 0.994   0.551   0.874   1.12    0.981   0.686   0.378   0.6102
0.9289  0.759   0.862   0.996   1.29    0.4441  0.6574  0.785   1.0298  0.459
0.54    1.59    1.85    0.792   1.11    0.807   1.08    0.84    1.13
0.6866  0.9731  0.734   0.9905  1.1518  1.2688  0.948   1.2658  1.0311
1.2234
        1.09    0.989   0.544   0.863   1.11    0.971   0.661   0.367   0.6
0.9159  0.759   0.866   0.989   1.28    0.4367  0.6509  0.7765  1.0228  0.447
0.53    1.55    1.81    0.785   1.1 0.791   1.06    0.831   1.12    0.6762
0.9632  0.7203  0.9759  1.1184  1.239   0.9374  1.2541  1.011   1.1977
        1.09    0.983   0.535   0.846   1.1 0.959   0.636   0.358   0.5885
0.9011  0.758   0.872   0.981   1.27    0.4296  0.6441  0.766   1.0115  0.434
0.52    1.52    1.78    0.778   1.09    0.775   1.05    0.821   1.1 0.6669
0.9533  0.7078  0.9623  1.0853  1.2092  0.9265  1.2416  0.9894  1.1722
        1.08    0.977   0.523   0.823   1.08    0.947   0.612   0.349
0.5778  0.8881  0.758   0.88    0.973   1.26    0.4232  0.6372  0.7552
0.9994  0.422   0.51    1.48    1.74    0.769   1.08    0.759   1.04    0.81
1.09    0.6585  0.9433  0.6977  0.9509  1.0495  1.1759  0.9151  1.2284
0.9671  1.1472
        1.07    0.97    0.514   0.806   1.07    0.933   0.59    0.34
0.5679  0.8768  0.758   0.89    0.964   1.25    0.4174  0.6301  0.7446
0.9872  0.41    0.5 1.44    1.7 0.759   1.07    0.744   1.02    0.8 1.08
0.651   0.9334  0.6885  0.9394  1.0119  1.1402  0.9034  1.2143  0.9449  1.123
        1.06    0.962   0.511   0.797   1.05    0.919   0.571   0.33
0.5601  0.87    0.758   0.901   0.955   1.24    0.4117  0.6227  0.7359  0.977
0.399   0.489   1.4 1.66    0.75    1.06    0.729   1.01    0.79    1.07
0.6446  0.9241  0.6781  0.9271  0.9795  1.1098  0.8912  1.1993  0.9233  1.1
```

```
        1.05    0.952   0.51    0.792   1.04    0.906   0.554   0.32
0.5549  0.8672  0.758   0.913   0.943   1.22    0.4057  0.6148  0.7279
0.9665  0.389   0.479   1.36    1.61    0.74    1.04    0.715   0.994   0.779
1.05    0.6389  0.9151  0.666   0.9124  0.949   1.081   0.8787  1.1834
0.9014  1.0781
        1.04    0.942   0.511   0.787   1.04    0.893   0.538   0.31
0.5496  0.864   0.759   0.925   0.931   1.21    0.3989  0.6061  0.7204
0.9563  0.38    0.468   1.32    1.57    0.73    1.03    0.702   0.98    0.769
1.04    0.6338  0.9059  0.6554  0.9001  0.9179  1.0512  0.866   1.1666
0.8795  1.0568
        1.03    0.931   0.511   0.782   1.03    0.881   0.524   0.3 0.5433
0.8579  0.759   0.934   0.917   1.19    0.393   0.5971  0.713   0.946   0.374
0.459   1.28    1.52    0.719   1.01    0.689   0.968   0.759   1.02
0.6292  0.8969  0.6454  0.8895  0.8899  1.0242  0.8531  1.1489  0.8578
1.0354
        1.02    0.92    0.51    0.777   1.03    0.869   0.51    0.29
0.5367  0.8499  0.759   0.94    0.902   1.17    0.3881  0.5884  0.7059
0.9358  0.37    0.45    1.23    1.47    0.709   0.993   0.677   0.955   0.75
1   0.6241  0.8869  0.6325  0.8726  0.8638  0.999   0.8401  1.1304  0.8365
1.0133
        1.01    0.909   0.506   0.772   1.03    0.858   0.496   0.281   0.531
0.8402  0.759   0.942   0.886   1.15    0.3837  0.5795  0.6991  0.9257  0.369
0.443   1.18    1.42    0.7 0.976   0.666   0.944   0.741   0.981   0.6178
0.875   0.6212  0.858   0.8381  0.9738  0.8271  1.111   0.8157  0.9903
        1   0.899   0.501   0.765   1.02    0.846   0.482   0.273   0.5253
0.8291  0.76    0.94    0.87    1.13    0.3795  0.5703  0.6925  0.9159  0.37
0.436   1.13    1.37    0.692   0.961   0.656   0.933   0.733   0.961
0.6107  0.8615  0.6101  0.8434  0.8126  0.9483  0.8141  1.0907  0.7954
0.9668
        0.997   0.887   0.494   0.758   1.01    0.833   0.47    0.266
0.5193  0.8155  0.76    0.935   0.852   1.11    0.3755  0.5608  0.6865
0.9066  0.373   0.431   1.08    1.32    0.684   0.947   0.647   0.923   0.725
0.941   0.6027  0.8466  0.5963  0.8254  0.7869  0.922   0.8013  1.0695
0.7749  0.9429
        0.989   0.875   0.487   0.749   0.996   0.82    0.459   0.258   0.513
0.8005  0.76    0.928   0.835   1.09    0.3717  0.5511  0.6804  0.8968  0.376
0.425   1.04    1.27    0.676   0.934   0.639   0.912   0.717   0.921
0.5939  0.8301  0.5823  0.8062  0.7617  0.8958  0.7886  1.0476  0.7537
0.9185
        0.98    0.86    0.482   0.738   0.986   0.807   0.45    0.25
0.5064  0.7844  0.76    0.92    0.818   1.06    0.3681  0.5414  0.6742
0.8855  0.38    0.42    1   1.22    0.669   0.919   0.631   0.899   0.71
0.9 0.5853  0.8134  0.5705  0.7896  0.737   0.8692  0.776   1.025   0.732
0.8934
        0.968   0.843   0.479   0.724   0.973   0.792   0.444   0.241
0.4998  0.7679  0.76    0.912   0.801   1.04    0.3646  0.5313  0.6673
0.8721  0.383   0.414   0.971   1.17    0.66    0.901   0.624   0.882   0.703
0.88    0.5769  0.7963  0.558   0.772   0.7131  0.8427  0.7636  1.0019
0.7102  0.8681
        0.955   0.824   0.478   0.709   0.957   0.777   0.441   0.233
0.4933  0.7512  0.76    0.903   0.785   1.02    0.3611  0.5208  0.6599
0.8572  0.385   0.408   0.949   1.12    0.648   0.879   0.613   0.86    0.695
0.859   0.5696  0.7799  0.5431  0.7517  0.6898  0.8155  0.7513  0.9785
0.6889  0.843
```

0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684

0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548
0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988 0.405
0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335 0.2
0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51

```
0.36    0.4366  0.3438  0.3667  0.2891  0.4289  0.3301  0.5113  0.4107
0.3496  0.2741
        0.545   0.268   0.387   0.269   0.0674  0.356   0.599   0.0624
0.3845  0.2966  0.662   0.549   0.538   0.433   0.3451  0.2025  0.5116
0.3872  0.348   0.0785  0.65    0.504   0.456   0.355   0.411   0.325   0.506
0.338   0.4318  0.3264  0.3662  0.2676  0.4226  0.31    0.5039  0.3861  0.34
0.2508
        0.54    0.246   0.39    0.254   0.0277  0.339   0.607   0.0548
0.3841  0.2784  0.66    0.529   0.532   0.411   0.3502  0.1917  0.5086
0.3641  0.351   0.0582  0.648   0.478   0.452   0.334   0.407   0.304   0.501
0.318   0.4267  0.3094  0.3682  0.2478  0.4159  0.289   0.4955  0.3624
0.3342  0.228
        0.536   0.224   0.394   0.237   -0.0121 0.323   0.614   0.0471  0.39
0.2674  0.659   0.509   0.525   0.389   0.3559  0.1805  0.5052  0.3396  0.353
0.0386  0.646   0.452   0.448   0.312   0.405   0.282   0.496   0.298
0.4221  0.2924  0.3722  0.2319  0.4096  0.2677  0.4876  0.3395  0.3304  0.206
        0.533   0.202   0.399   0.216   -0.0531 0.307   0.622   0.0389
0.3986  0.256   0.659   0.489   0.518   0.366   0.362   0.1666  0.5022
0.3137  0.356   0.0193  0.646   0.425   0.447   0.29    0.403   0.259   0.492
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
        0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
```

0.4703 0.1587 0.4405 0.1329 0.4353 0.1558 0.4885 0.1657 0.3829
0.0682
        0.54   0.0268 0.45   0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037 0.4661
0.1272 0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295 0.0642 0.531   0.1609 0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781 0.1456 0.4493 0.1221 0.4425 0.1362 0.4928 0.1477 0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836 -0.423 0.145   0.737   -0.0447
0.4755 0.1172 0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411 0.0545 0.5372
0.1453 0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868 0.1339 0.4584 0.1132 0.4494 0.1083 0.4969 0.1284
0.4021 0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682 -0.465 0.122   0.753   -0.0523
0.4846 0.1061 0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526 0.0445 0.5439 0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937 0.516   0.114
0.4958 0.1225 0.4676 0.1054 0.4563 0.0763 0.5013 0.1097 0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542 -0.505 0.0999 0.77   -0.06
0.4932 0.0932 0.686   0.28   0.537   0.151   0.4636 0.0332 0.5508
0.1152 0.387   -0.2   0.673   0.15   0.515   0.109   0.481   0.0792 0.52
0.1 0.5047 0.1111 0.477   0.0975 0.4633 0.0449 0.5068 0.0943 0.4217
0.0145
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544 0.0788 0.787   -0.068
0.5014 0.078   0.69   0.26   0.541   0.135   0.4746 0.022   0.5576 0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924 0.49   0.0651 0.524
0.0855 0.5134 0.0989 0.4863 0.0886 0.4706 0.0185 0.5133 0.0815
0.4313 0.0019
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317 -0.579 0.0592 0.803   -0.0767
0.5094 0.0618 0.695   0.24   0.547   0.12   0.4857 0.0113 0.5644
0.0841 0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723 0.499   0.0515 0.527
0.0707 0.5217 0.0869 0.4957 0.0776 0.4782 0.0016 0.5207 0.0701
0.4411 -0.0102
        0.568   -0.112 0.504   0.0229 -0.612 0.0413 0.819   -0.0864
0.5169 0.0463 0.699   0.22   0.553   0.106   0.497   0.0014 0.5711
0.0667 0.394   -0.26   0.687   0.0778 0.539   0.0505 0.508   0.0384 0.531
0.0562 0.5295 0.0753 0.505   0.0626 0.4863 -0.0078 0.5286 0.0589 0.451
-0.0219
        0.574   -0.136 0.514   0.0151 -0.642 0.0251 0.835   -0.0974
0.5239 0.0322 0.704   0.2 0.558   0.0938 0.5084 -0.0073 0.5784 0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542 0.547   0.0301 0.517   0.0256 0.535
0.0424 0.5371 0.0644 0.5141 0.0386 0.4948 -0.0144 0.5368 0.0468 0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103 0.85   -0.11
0.5306 0.0184 0.708   0.18   0.564   0.082   0.5199 -0.0152 0.5862
0.0388 0.399   -0.3   0.696   0.03   0.555   0.0141 0.526   0.0132 0.54
0.03   0.5446 0.0544 0.5232 0.0087 0.5036 -0.0209 0.5449 0.0326
0.4711 -0.0457
        0.585   -0.183 0.537   -9.26E-05   -0.695 -0.00323   0.864   -
0.124 0.5372 0.0048 0.713   0.16   0.569   0.0704 0.5314 -0.0224 0.5943
0.0285 0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011 0.546
0.0193 0.5527 0.0448 0.5323 -0.0229 0.5126 -0.0299 0.5531 0.0126
0.4814 -0.058
        0.591   -0.205 0.548   -0.00858   -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436 -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589 0.5431 -0.0294 0.6024 0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822   0.543   -0.0107 0.552

```
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
```

```
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
```

```
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
```

```
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
```

```
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
```

```
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
```

```
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
```

```
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
```

```
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
```

```
        -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828  -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493  -0.9581 -
0.583  -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637  -0.763  -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8    -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
        -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
```

```
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.43  -0.4398  -
0.4134 -0.5433 -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P11 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 8 (Furijerova funkcija 3 reda i Gausova funkcija 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku; Furijerova funkcija 2 reda i Gausova funkcija 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina

Prilog za poglavlje 8.2 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 8 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za Wm karakteristiku)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 8 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina u programu Matlab:

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
```

```
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');

if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end



if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
```

```
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
```

```
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
```

```
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on

    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end
```

```
    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
```

```
    end
end
for i = 1:length(nq)
    if s <= 5
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
    elseif s > 5
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
```

```
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
```

```
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end
end
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
```

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
```

```
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');

if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
```

```
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end



if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
```

```
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
```

```
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
```

```
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on

    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end

    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
```

```
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
    end
end
for i = 1:length(nq)
    if s <= 5
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
    elseif s > 5
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
```

```
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
```

```
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end

    figure(100) % dijagram za sve
    plot(Theta,W(:,i)',bojaiz{i}), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)',bojafun{i}), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])
    leg{i*2-1} = ['model nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke modela
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('Sve krive modela i funkcija')
```

```
        leg{i*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke
dobijene jednacinom
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('All curve of model and
equation')
        leg{i*2} = ['funct. for nq=',num2str(nq(i))]; % legend for function
    end
end
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
figure(100)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
```

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
```

```
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
```

```
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
```

0.2253 0.146 0.083 0.146 0.0835 0.07 0.0955 0.0403 0.105
0.0117 0.226 -0.0069 0.2117 0.0222 0.1855 0.0692 0.13 0.0371
0.1686 -0.0025 0.1464
0.168 0.107 0.089 0.1854 -0.711 0.296 0.147 0.313 0.075
0.2637 0.169 0.203 0.1218 0.2188 0.0734 0.235 0.1066 0.2408 0.168
0.107 0.169 0.107 0.0775 0.145 0.073 0.143 0.0471 0.249
0.0125 0.2305 0.0409 0.207 0.09 0.1523 0.0537 0.1868 0.0108
0.1665
0.19 0.13 0.113 0.2101 -0.678 0.313 0.18 0.33
0.1039 0.289 0.19 0.22 0.141 0.2366 0.0907 0.2536 0.127
0.2608 0.19 0.13 0.19 0.13 0.0828 0.213 0.1034 0.178 0.08
0.27 0.0341 0.2479 0.0635 0.2282 0.1104 0.1754 0.074 0.2046
0.0314 0.1889
0.211 0.154 0.137 0.2547 -0.648 0.33 0.21 0.347
0.1323 0.3158 0.21 0.238 0.1614 0.2555 0.1115 0.2734 0.1472
0.2915 0.211 0.153 0.21 0.153 0.0999 0.227 0.119 0.256 0.11
0.29 0.0614 0.2643 0.0871 0.2492 0.1308 0.2008 0.095 0.224
0.0562 0.2139
0.23 0.177 0.161 0.2987 -0.62 0.347 0.238 0.364
0.1601 0.3386 0.23 0.255 0.1833 0.2764 0.1354 0.2984 0.169
0.3392 0.23 0.177 0.23 0.176 0.126 0.253 0.134 0.276 0.137
0.309 0.0921 0.2834 0.1107 0.2724 0.1513 0.2295 0.117 0.248
0.0837 0.2413
0.25 0.201 0.185 0.3147 -0.594 0.363 0.264 0.38
0.1873 0.3591 0.25 0.273 0.2049 0.2964 0.1586 0.3205 0.1947
0.3633 0.25 0.201 0.25 0.199 0.158 0.288 0.154 0.296 0.164
0.327 0.1586 0.3173 0.1332 0.2959 0.1717 0.2607 0.1392 0.2774
0.1144 0.2703
0.27 0.225 0.209 0.3452 -0.571 0.378 0.287 0.395 0.215
0.3778 0.269 0.291 0.2254 0.3169 0.1806 0.3436 0.2176 0.3814 0.27
0.225 0.269 0.224 0.194 0.327 0.178 0.315 0.191 0.344
0.1986 0.3428 0.1524 0.3165 0.1921 0.2864 0.1563 0.3095 0.1404
0.2953
0.29 0.25 0.233 0.3741 -0.507 0.396 0.31 0.41
0.2392 0.3966 0.29 0.31 0.2483 0.3382 0.2055 0.3671 0.2413
0.3911 0.29 0.25 0.29 0.25 0.231 0.365 0.205 0.334 0.22
0.36 0.229 0.362 0.1751 0.336 0.2181 0.3076 0.1741 0.3388
0.1685 0.3123
0.311 0.275 0.257 0.3998 -0.432 0.414 0.332 0.424
0.2644 0.4147 0.312 0.329 0.2735 0.3617 0.234 0.3953 0.2575
0.4013 0.311 0.275 0.312 0.278 0.266 0.396 0.234 0.353 0.251
0.375 0.2569 0.3796 0.1986 0.357 0.2472 0.3263 0.1937 0.3628
0.1976 0.3343
0.333 0.3 0.281 0.4144 -0.359 0.433 0.353 0.438 0.2911
0.4321 0.334 0.349 0.2999 0.3809 0.2649 0.4136 0.2846 0.4118 0.333
0.301 0.334 0.306 0.296 0.417 0.264 0.372 0.285 0.389
0.2836 0.3965 0.2221 0.3796 0.2747 0.3437 0.2233 0.3843 0.2256
0.3524
0.356 0.326 0.305 0.437 -0.296 0.451 0.373 0.45 0.317
0.4491 0.357 0.369 0.3302 0.3969 0.3027 0.4256 0.3105 0.4226 0.355
0.327 0.357 0.333 0.323 0.43 0.295 0.39 0.318 0.402
0.3108 0.4125 0.2456 0.4025 0.3023 0.3608 0.2886 0.409 0.253
0.3725
0.378 0.353 0.323 0.449 -0.238 0.468 0.392 0.461
0.3413 0.4689 0.379 0.389 0.3588 0.4122 0.3381 0.4361 0.3359

0.4335 0.378 0.353 0.379 0.358 0.348 0.445 0.324 0.408 0.35
0.416 0.3381 0.4276 0.2691 0.4211 0.3298 0.3787 0.3185 0.4264
0.2845 0.3877
0.4 0.38 0.347 0.46 -0.178 0.481 0.41 0.47 0.3653
0.4868 0.4 0.41 0.3862 0.428 0.3721 0.4465 0.3629 0.4444 0.4 0.38
0.4 0.38 0.374 0.463 0.353 0.426 0.38 0.43 0.3652 0.442
0.2944 0.4377 0.3574 0.3971 0.3487 0.4422 0.3175 0.405
0.421 0.408 0.374 0.469 -0.113 0.49 0.427 0.477
0.3902 0.4958 0.419 0.431 0.368 0.452 0.3989 0.4613 0.3906
0.4573 0.422 0.407 0.419 0.397 0.399 0.478 0.38 0.442 0.406
0.445 0.3923 0.4559 0.3201 0.454 0.3843 0.4142 0.3793 0.4562
0.3521 0.4251
0.442 0.435 0.404 0.478 -0.0423 0.495 0.444 0.483
0.4171 0.4976 0.438 0.452 0.388 0.462 0.423 0.477 0.4178
0.4691 0.443 0.433 0.438 0.41 0.425 0.487 0.408 0.456 0.43
0.46 0.4189 0.4686 0.3973 0.4741 0.41 0.4356 0.4104 0.4687
0.3928 0.4482
0.461 0.461 0.436 0.486 0.0249 0.496 0.462 0.488
0.4454 0.4989 0.457 0.471 0.43 0.478 0.4479 0.4879 0.4452
0.4798 0.463 0.458 0.457 0.419 0.451 0.491 0.437 0.47 0.453
0.474 0.4449 0.4795 0.4298 0.4793 0.4389 0.4608 0.442 0.4802
0.4292 0.4675
0.481 0.483 0.468 0.493 0.0819 0.498 0.48 0.494
0.4735 0.4997 0.477 0.487 0.471 0.491 0.474 0.4942 0.4726
0.4901 0.482 0.48 0.477 0.425 0.476 0.495 0.468 0.485 0.476
0.488 0.4719 0.4899 0.4775 0.4886 0.475 0.4824 0.4719 0.4905
0.4652 0.4846
0.5 0.5 0.5 0.5 0.13 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.519 0.512 0.53 0.507 0.172 0.504 0.522 0.508
0.5246 0.479 0.526 0.509 0.526 0.508 0.5251 0.5081 0.5272
0.5096 0.517 0.516 0.526 0.432 0.523 0.51 0.532 0.513 0.527
0.51 0.5278 0.5097 0.5239 0.5091 0.533 0.514 0.5258 0.5092
0.5295 0.515
0.538 0.519 0.559 0.514 0.208 0.51 0.545 0.516
0.5476 0.4474 0.554 0.514 0.553 0.515 0.5499 0.5164 0.5543
0.5187 0.535 0.531 0.555 0.434 0.546 0.524 0.561 0.524 0.555
0.519 0.554 0.5185 0.5524 0.5175 0.5589 0.531 0.5495 0.5186
0.5534 0.5307
0.558 0.523 0.586 0.52 0.241 0.518 0.568 0.525
0.5688 0.4339 0.583 0.517 0.579 0.522 0.5759 0.5207 0.5813
0.5275 0.553 0.545 0.586 0.435 0.568 0.542 0.587 0.535 0.584
0.527 0.5784 0.5264 0.5832 0.5262 0.5763 0.5488 0.5712 0.5289
0.5781 0.5457
0.578 0.526 0.612 0.526 0.27 0.528 0.59 0.533
0.5887 0.4229 0.612 0.518 0.606 0.528 0.6041 0.5024 0.6084 0.536
0.575 0.561 0.618 0.437 0.588 0.561 0.608 0.545 0.613 0.533
0.6011 0.5336 0.6137 0.5363 0.5972 0.565 0.5917 0.5397 0.6041
0.5595
0.6 0.53 0.636 0.532 0.298 0.539 0.61 0.54 0.608
0.4145 0.64 0.52 0.631 0.533 0.6372 0.4618 0.6345 0.5426 0.6
0.58 0.65 0.44 0.608 0.581 0.628 0.555 0.64 0.54 0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733

0.623 0.536 0.659 0.537 0.324 0.551 0.628 0.545
0.6272 0.4098 0.665 0.523 0.656 0.537 0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63 0.604 0.682 0.445 0.627 0.6 0.646 0.563 0.664
0.547 0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
0.647 0.544 0.681 0.542 0.349 0.563 0.644 0.549
0.6468 0.4094 0.689 0.526 0.68 0.54 0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664 0.633 0.713 0.451 0.646 0.618 0.665 0.571 0.686
0.553 0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605 0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
0.671 0.552 0.702 0.547 0.373 0.575 0.66 0.552
0.6667 0.4116 0.712 0.53 0.702 0.543 0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699 0.664 0.743 0.457 0.663 0.634 0.685 0.577 0.706
0.559 0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
0.696 0.561 0.722 0.551 0.398 0.586 0.678 0.556
0.6867 0.4157 0.735 0.535 0.722 0.546 0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735 0.697 0.772 0.464 0.681 0.65 0.708 0.581 0.724
0.565 0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
0.72 0.57 0.742 0.554 0.423 0.597 0.7 0.56 0.7066
0.421 0.76 0.54 0.737 0.551 0.7733 0.3684 0.7465 0.5686 0.77
0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74 0.57 0.7249
0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045 0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119

```
        0.868   0.61    0.857   0.557   0.522   0.618   0.882   0.597
0.8363  0.4738  0.971   0.588   0.866   0.557   0.9269  0.3923  0.8756  0.627
0.929   0.929   0.983   0.495   0.812   0.732   0.852   0.617   0.843   0.577
0.8516  0.5575  0.9011  0.6758  0.9256  0.718   0.8243  0.6456  0.8793
0.7209
        0.886   0.614   0.872   0.553   0.526   0.614   0.9 0.598   0.8538
0.4842  1   0.599   0.886   0.554   0.9464  0.3968  0.8932  0.6299  0.942
0.953   1.01    0.498   0.828   0.736   0.873   0.615   0.861   0.575
0.8678  0.5553  0.9206  0.6827  0.946   0.7278  0.8404  0.6492  0.8998
0.7293
        0.904   0.617   0.887   0.549   0.529   0.61    0.919   0.599   0.871
0.495   1.03    0.609   0.904   0.551   0.965   0.4013  0.9109  0.6296  0.955
0.976   1.03    0.499   0.844   0.737   0.895   0.627   0.88    0.573
0.8839  0.5526  0.9399  0.6892  0.9671  0.7362  0.8559  0.652   0.9201
0.7368
        0.92    0.62    0.902   0.543   0.533   0.606   0.94    0.598
0.8883  0.5061  1.06    0.62    0.922   0.548   0.9824  0.4058  0.9293
0.6244  0.97    1   1.06    0.5 0.86    0.735   0.915   0.628   0.9 0.57
0.9 0.5492  0.9591  0.6952  0.9881  0.7446  0.871   0.6538  0.9399  0.7433
        0.936   0.622   0.917   0.537   0.538   0.603   0.965   0.596
0.9054  0.5173  1.09    0.631   0.94    0.543   0.9985  0.41    0.9481
0.6153  0.989   1.03    1.08    0.5 0.875   0.729   0.931   0.617   0.92
0.567   0.9162  0.5453  0.978   0.7005  1.0091  0.7531  0.8856  0.6546
0.9592  0.7487
        0.951   0.623   0.931   0.53    0.544   0.601   0.992   0.593
0.9227  0.5286  1.12    0.641   0.957   0.538   1.0133  0.4139  0.9667
0.6031  1.01    1.05    1.11    0.5 0.891   0.719   0.945   0.607   0.94
0.564   0.9327  0.5406  0.9966  0.705   1.0299  0.7614  0.8998  0.6549
0.9784  0.7538
        0.967   0.622   0.946   0.523   0.551   0.598   1.02    0.59
0.9399  0.5397  1.15    0.651   0.973   0.533   1.0266  0.4174  0.9845
0.5893  1.04    1.08    1.13    0.499   0.906   0.705   0.958   0.601   0.961
0.561   0.9488  0.5352  1.0149  0.7085  1.0505  0.7691  0.9139  0.6552
0.9974  0.7584
        0.983   0.622   0.96    0.516   0.557   0.596   1.05    0.585
0.9574  0.5506  1.19    0.661   0.987   0.527   1.0382  0.4205  1.0011
0.5748  1.07    1.11    1.15    0.499   0.921   0.687   0.971   0.598   0.981
0.556   0.9644  0.5291  1.0327  0.7108  1.0708  0.776   0.9277  0.6555  1.016
0.7625
        1   0.62    0.975   0.508   0.564   0.593   1.08    0.58    0.975
0.5612  1.22    0.67    0.999   0.52    1.0481  0.4229  1.0159  0.5608  1.11
1.14    1.17    0.5 0.936   0.668   0.985   0.596   1   0.55    0.9793
0.5222  1.05    0.7119  1.0908  0.7817  0.9412  0.6558  1.0338  0.7661
        1.02    0.618   0.989   0.5 0.569   0.59    1.11    0.574   0.9923
0.5721  1.25    0.679   1.01    0.513   1.056   0.4246  1.0284  0.5485  1.15
1.17    1.19    0.502   0.95    0.647   1   0.594   1.02    0.543   0.9925
0.5149  1.0668  0.7118  1.1104  0.786   0.9544  0.656   1.0508  0.7691
        1.04    0.615   1   0.493   0.575   0.586   1.13    0.567   1.0109
0.5839  1.29    0.687   1.02    0.506   1.0619  0.4256  1.0385  0.5382  1.2
1.2 1.21    0.504   0.964   0.626   1.02    0.591   1.04    0.534   1.0043
0.5069  1.083   0.7113  1.1296  0.7885  0.9674  0.6562  1.0667  0.7717
        1.06    0.611   1.02    0.486   0.579   0.582   1.16    0.559
1.0309  0.5966  1.32    0.695   1.03    0.497   1.0659  0.4257  1.0482
0.5277  1.25    1.24    1.23    0.506   0.976   0.606   1.04    0.588   1.05
```

0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36
1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11 0.488
1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501 1.1592
0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47 1.1382
0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095 0.4468 1.36
1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12 0.48
1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454 1.1403
0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355 1.36
1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13
0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14

0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36 1.1497
0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36 1.55
1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401 1.1231
0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334 0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346 1.1509
0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712 1.36
1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387
1.1258 0.381 1.292 0.5735 1.4604 0.6342 1.1295 0.5276 1.2552
0.6217
1.31 0.4 1.19 0.433 0.622 0.373 1.38 0.32 1.1532
0.6907 1.62 0.8 1.1 0.33 1.1117 0.4193 1.1646 0.3608 1.37 1.6
1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284 1.1559
0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548 1.38
1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36 1.139
0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242 0.6614
1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248 1.1579
0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602 1.41
1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346 1.1262
0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827 0.7266

```
        1.28    0.274   1.18    0.39    0.613   0.362   1.4 0.236   1.1584
0.6993  1.62    0.814   1.1 0.337   1.121   0.4132  1.1736  0.3633  1.43
1.67    1.45    0.534   1.1 0.386   1.26    0.555   1.14    0.343   1.1224
0.3036  1.3565  0.5282  1.6398  0.7383  1.1927  0.5742  1.4058  0.7534
        1.27    0.264   1.17    0.384   0.611   0.366   1.41    0.226
1.1588  0.7 1.61    0.816   1.1 0.338   1.1218  0.4122  1.1746  0.3664  1.44
1.68    1.45    0.536   1.1 0.376   1.27    0.562   1.14    0.341   1.1188
0.3012  1.3635  0.5292  1.6628  0.7594  1.1949  0.5789  1.4289  0.7807
        1.26    0.257   1.17    0.378   0.608   0.37    1.41    0.217
1.1592  0.7007  1.61    0.818   1.1 0.34    1.1225  0.4111  1.1766  0.3698
1.46    1.69    1.44    0.538   1.1 0.368   1.27    0.569   1.14    0.34
1.1154  0.3006  1.3719  0.5377  1.6859  0.7796  1.1968  0.5833  1.4535
0.8102
        1.26    0.25    1.16    0.372   0.606   0.374   1.41    0.21
1.1595  0.7012  1.6 0.82    1.1 0.343   1.1231  0.41    1.1796  0.3739  1.47
1.7 1.44    0.54    1.1 0.362   1.28    0.576   1.14    0.34    1.1119
0.3018  1.3807  0.5504  1.709   0.7998  1.1985  0.5877  1.482   0.8441
        1.26    0.244   1.16    0.366   0.603   0.379   1.41    0.206
1.1598  0.7017  1.59    0.822   1.1 0.346   1.1236  0.4088  1.1815  0.3779
1.48    1.71    1.44    0.542   1.1 0.358   1.28    0.583   1.14    0.34
1.1084  0.3044  1.3888  0.5621  1.7309  0.8198  1.2004  0.5925  1.5135
0.8811
        1.26    0.238   1.15    0.361   0.6 0.384   1.41    0.204   1.1599
0.702   1.59    0.824   1.1 0.349   1.124   0.4076  1.1827  0.3816  1.5 1.71
1.43    0.544   1.1 0.358   1.29    0.589   1.14    0.341   1.1059  0.3076
1.3953  0.5716  1.7507  0.8391  1.2026  0.5979  1.548   0.9205
        1.26    0.233   1.14    0.356   0.597   0.388   1.41    0.205   1.16
0.7022  1.58    0.827   1.11    0.354   1.1242  0.4064  1.1834  0.3852  1.51
1.72    1.43    0.547   1.1 0.36    1.29    0.595   1.13    0.343   1.1048
0.3113  1.4004  0.5807  1.769   0.8579  1.2056  0.6042  1.5851  0.962
        1.26    0.231   1.14    0.352   0.593   0.392   1.42    0.207
1.1601  0.7022  1.57    0.829   1.11    0.359   1.1243  0.4051  1.1832
0.3887  1.53    1.72    1.42    0.552   1.1 0.365   1.29    0.601   1.13
0.346   1.104   0.3162  1.4046  0.5898  1.7869  0.8772  1.209   0.6113
1.6192  1
        1.26    0.23    1.13    0.348   0.589   0.396   1.42    0.21
1.1596  0.7022  1.56    0.83    1.11    0.366   1.1241  0.4032  1.182
0.3921  1.54    1.72    1.42    0.56    1.1 0.374   1.3 0.606   1.13    0.35
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
        1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
        1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
        1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
```

```
        1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
        1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24    1.1378
0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686  0.4086  1.62
1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38    1.1046  0.3575
1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009  1.2002
        1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249   1.1307
0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64    1.69
1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103   0.3642
1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
        1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26    1.1231
0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151  1.65
1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006  0.3705
1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
        1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27    1.115
0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184  1.66
1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397   1.0979
0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85    1.2651
        1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
```

```
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
```

1.47 1.39 1.11 0.992 0.667 1.16 0.777 1.03 0.642
1.0007 0.5588 1.3138 0.8549 1.67 1.1099 1.0693 0.8269 1.7379
1.3419
1.21 0.662 0.954 0.547 0.292 0.512 1.48 0.421
0.9595 0.7426 1.1 0.699 1.05 0.7 0.9792 0.4477 1.0661 0.5864 1.72
1.46 1.4 1.14 0.989 0.685 1.16 0.793 1.03 0.665 0.9973
0.5746 1.3067 0.8679 1.6464 1.1053 1.0655 0.8414 1.7377 1.3562
1.26 0.709 0.944 0.558 0.28 0.522 1.48 0.425
0.9499 0.7467 1.08 0.698 1.05 0.724 0.9682 0.4566 1.0644
0.6025 1.71 1.44 1.4 1.18 0.985 0.703 1.15 0.81 1.04
0.688 0.9941 0.591 1.2995 0.8796 1.6218 1.1009 1.0615 0.8561
1.7375 1.3703
1.3 0.758 0.935 0.57 0.269 0.532 1.48 0.43 0.9396
0.7506 1.06 0.7 1.06 0.748 0.957 0.4654 1.062 0.618 1.69
1.43 1.41 1.22 0.981 0.723 1.15 0.827 1.04 0.71
0.9911 0.6078 1.2914 0.8911 1.6021 1.0978 1.0577 0.8712 1.7369
1.3837
1.35 0.807 0.929 0.584 0.261 0.543 1.48 0.436
0.9291 0.7546 1.05 0.707 1.06 0.772 0.9456 0.4739 1.0587
0.6328 1.67 1.42 1.42 1.26 0.976 0.744 1.15 0.843 1.04
0.732 0.9879 0.6244 1.2823 0.9026 1.5931 1.098 1.0541 0.887
1.7349 1.397
1.4 0.855 0.925 0.599 0.252 0.554 1.47 0.442 0.9193
0.7592 1.04 0.717 1.06 0.797 0.9333 0.4824 1.0553 0.6477 1.66
1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05 0.752 0.9842
0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034 1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331

0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52 0.8049
0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467 1.14
1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08 0.9008
0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262 1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04

1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535 0.7922
0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012 0.9809 1.08
1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04 1.1 0.8937
0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754 1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03
1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574 0.7558
1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442 0.939
1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597 0.736
1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953 1.0912 0.801
1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03 1.21
0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929 1.2689
1.4245

```
        1.21    1.1 0.717   0.981   1.03    1.02    1.18    0.599   0.7317
1.0554  0.852   0.904   1.1 1.34    0.6478  0.7561  0.9441  1.0976  0.78
0.988   2.28    2.36    0.92    1.18    1.01    1.22    1.03    1.22
0.8446  1.0419  0.9524  1.1441  1.433   1.3868  1.0722  1.3929  1.258   1.424
        1.2 1.09    0.706   0.979   1.04    1.03    1.18    0.6 0.728
1.0554  0.846   0.902   1.1 1.35    0.6354  0.7561  0.9344  1.102   0.759
0.959   2.26    2.34    0.917   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8374  1.0447  0.9428  1.145   1.4298  1.3945  1.0687  1.3907  1.2463
1.4233
        1.18    1.08    0.697   0.98    1.05    1.03    1.18    0.6 0.7243
1.0554  0.84    0.9 1.09    1.35    0.6229  0.7556  0.9236  1.1033  0.74
0.93    2.23    2.33    0.913   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8299  1.0465  0.9316  1.1414  1.4259  1.4016  1.0647  1.387   1.233   1.421
        1.16    1.07    0.691   0.982   1.06    1.03    1.17    0.598
0.7201  1.0538  0.833   0.898   1.09    1.35    0.6098  0.7526  0.9113
1.1026  0.721   0.9 2.2 2.31    0.908   1.18    1   1.22    1.01    1.22
0.8222  1.0466  0.9218  1.1394  1.4211  1.4075  1.0603  1.3831  1.218
1.4151
        1.15    1.06    0.687   0.984   1.07    1.03    1.16    0.595
0.7156  1.0488  0.825   0.897   1.08    1.35    0.5962  0.7476  0.8992
1.1017  0.702   0.868   2.18    2.3 0.903   1.17    0.993   1.22    1   1.22
0.8144  1.0463  0.9144  1.1395  1.4154  1.4124  1.0555  1.3782  1.2023
1.4071
        1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
```

0.644 1.85 2.09 0.858 1.16 0.915 1.17 0.913 1.21
0.7568 1.0226 0.8266 1.0817 1.3275 1.3949 1.011 1.3318 1.135 1.382
1.11 1.03 0.595 0.934 1.13 1.01 0.85 0.48
0.6641 0.9943 0.77 0.87 1.03 1.32 0.4969 0.6957 0.8398
1.0825 0.53 0.62 1.8 2.05 0.848 1.15 0.9 1.16 0.9 1.2
0.7493 1.0178 0.8142 1.0701 1.3098 1.387 1.0031 1.3238 1.1265 1.38
1.11 1.03 0.594 0.932 1.14 1.01 0.813 0.46 0.656
0.9851 0.767 0.866 1.03 1.32 0.4871 0.6892 0.83 1.0727 0.514
0.6 1.76 2.01 0.838 1.15 0.885 1.15 0.888 1.19 0.7408
1.0124 0.8012 1.0599 1.2908 1.3776 0.9949 1.3154 1.1152 1.3697
1.11 1.02 0.587 0.923 1.14 1.01 0.782 0.44
0.6475 0.975 0.764 0.863 1.02 1.31 0.4777 0.6828 0.8194
1.0612 0.502 0.584 1.72 1.98 0.828 1.14 0.87 1.13 0.878
1.18 0.731 1.0062 0.7877 1.0486 1.2698 1.3652 0.9863 1.3065
1.1012 1.3469
1.11 1.01 0.578 0.91 1.14 1 0.756 0.422 0.6385
0.9642 0.762 0.861 1.01 1.31 0.4687 0.6765 0.8095 1.0506 0.491
0.571 1.68 1.95 0.817 1.13 0.854 1.12 0.868 1.17
0.7205 0.9994 0.7738 1.035 1.2457 1.3484 0.9773 1.2972 1.0851
1.3164
1.1 1.01 0.567 0.896 1.13 0.996 0.733 0.405 0.629
0.9527 0.761 0.86 1.01 1.3 0.4601 0.6702 0.8008 1.0419 0.48
0.56 1.65 1.91 0.807 1.12 0.838 1.11 0.859 1.15
0.7091 0.9914 0.7605 1.0206 1.2177 1.326 0.9679 1.2873 1.0677
1.2827
1.1 1 0.558 0.884 1.13 0.989 0.71 0.39 0.6196
0.9409 0.76 0.86 1 1.29 0.4519 0.6639 0.7932 1.0358 0.47
0.55 1.62 1.88 0.799 1.11 0.823 1.09 0.85 1.14
0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977

0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369
0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961
0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695

0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818

```
        0.698   0.535   0.413   0.46    0.568   0.573   0.472   0.159
0.4104  0.5203  0.736   0.761   0.647   0.727   0.3305  0.3637  0.5684
0.6285  0.33    0.239   0.742   0.807   0.523   0.619   0.468   0.571   0.589
0.612   0.4796  0.5556  0.4216  0.5085  0.5036  0.5553  0.6013  0.6812
0.4977  0.5568
        0.68    0.51    0.408   0.443   0.523   0.555   0.48    0.15
0.4102  0.5024  0.73    0.75    0.631   0.701   0.33    0.3501  0.5609
0.6067  0.33    0.23    0.73    0.78    0.511   0.593   0.465   0.558   0.58
0.59    0.4747  0.531   0.4171  0.4897  0.4925  0.5319  0.5885  0.6523
0.4856  0.5304
        0.662   0.487   0.403   0.425   0.481   0.537   0.488   0.142
0.4091  0.4815  0.723   0.737   0.616   0.675   0.3291  0.3359  0.5536  0.585
0.331   0.224   0.719   0.753   0.503   0.572   0.461   0.539   0.57    0.568
0.4698  0.5069  0.412   0.4697  0.4827  0.5108  0.5763  0.6244  0.4732
0.5026
        0.645   0.464   0.399   0.405   0.441   0.519   0.498   0.133
0.4069  0.4594  0.715   0.722   0.604   0.651   0.329   0.3232  0.5471
0.5647  0.331   0.22    0.708   0.727   0.496   0.552   0.457   0.517   0.559
0.547   0.468   0.4925  0.4066  0.4497  0.4753  0.4904  0.565   0.5982
0.4601  0.4744
        0.629   0.443   0.395   0.383   0.402   0.501   0.508   0.126
0.4047  0.441   0.706   0.706   0.596   0.627   0.3293  0.3122  0.5418
0.5458  0.333   0.216   0.698   0.701   0.489   0.529   0.452   0.493   0.548
0.525   0.4661  0.4788  0.4016  0.4309  0.4702  0.4689  0.5547  0.5743
0.4458  0.4461
        0.614   0.421   0.392   0.365   0.361   0.482   0.518   0.118
0.4022  0.4241  0.698   0.689   0.59    0.603   0.3296  0.3002  0.5372
0.5277  0.334   0.21    0.688   0.675   0.482   0.506   0.445   0.469   0.538
0.503   0.4631  0.4631  0.3962  0.4096  0.4645  0.4473  0.5456  0.5525
0.4303  0.4168
        0.6 0.4 0.39    0.35    0.319   0.463   0.53    0.11    0.3988  0.405
0.69    0.67    0.583   0.578   0.3294  0.2833  0.5331  0.5096  0.335   0.2
0.68    0.65    0.478   0.486   0.439   0.447   0.53    0.48    0.4589
0.4442  0.3906  0.3878  0.459   0.4281  0.5379  0.5317  0.4144  0.3879
        0.587   0.378   0.388   0.336   0.277   0.445   0.542   0.102
0.3949  0.3848  0.683   0.651   0.573   0.552   0.3292  0.2645  0.5287
0.4907  0.337   0.185   0.673   0.626   0.475   0.466   0.433   0.426   0.524
0.456   0.4537  0.4221  0.3854  0.367   0.4536  0.4098  0.5315  0.5105
0.3991  0.3607
        0.576   0.356   0.385   0.319   0.235   0.426   0.555   0.0939
0.3925  0.3665  0.677   0.631   0.563   0.526   0.3304  0.251   0.5244
0.4709  0.339   0.167   0.666   0.602   0.47    0.443   0.426   0.404   0.52
0.432   0.4487  0.4003  0.3805  0.3464  0.4479  0.3908  0.5263  0.4874
0.3853  0.3367
        0.567   0.334   0.383   0.304   0.192   0.408   0.568   0.0858
0.3907  0.3493  0.672   0.611   0.556   0.502   0.3333  0.2392  0.5208  0.451
0.341   0.145   0.661   0.579   0.465   0.418   0.419   0.382   0.516   0.407
0.4445  0.3803  0.3756  0.3264  0.4412  0.3698  0.5218  0.4623  0.3723
0.3158
        0.558   0.312   0.383   0.291   0.15    0.39    0.579   0.0778
0.3888  0.3324  0.668   0.591   0.551   0.479   0.3365  0.2269  0.5175
0.4305  0.343   0.123   0.656   0.555   0.461   0.395   0.415   0.363   0.513
0.383   0.4408  0.3618  0.3706  0.3075  0.435   0.3499  0.517   0.4363
0.3603  0.2958
```

```
        0.551   0.29    0.385   0.281   0.108   0.373   0.59    0.07
0.3867  0.3158  0.664   0.57    0.545   0.456   0.3406  0.2144  0.5145
0.4092  0.346   0.1 0.652   0.53    0.459   0.374   0.413   0.344   0.51
0.36    0.4366  0.3438  0.3667  0.2891  0.4289  0.3301  0.5113  0.4107
0.3496  0.2741
        0.545   0.268   0.387   0.269   0.0674  0.356   0.599   0.0624
0.3845  0.2966  0.662   0.549   0.538   0.433   0.3451  0.2025  0.5116
0.3872  0.348   0.0785  0.65    0.504   0.456   0.355   0.411   0.325   0.506
0.338   0.4318  0.3264  0.3662  0.2676  0.4226  0.31    0.5039  0.3861  0.34
0.2508
        0.54    0.246   0.39    0.254   0.0277  0.339   0.607   0.0548
0.3841  0.2784  0.66    0.529   0.532   0.411   0.3502  0.1917  0.5086
0.3641  0.351   0.0582  0.648   0.478   0.452   0.334   0.407   0.304   0.501
0.318   0.4267  0.3094  0.3682  0.2478  0.4159  0.289   0.4955  0.3624
0.3342  0.228
        0.536   0.224   0.394   0.237   -0.0121 0.323   0.614   0.0471  0.39
0.2674  0.659   0.509   0.525   0.389   0.3559  0.1805  0.5052  0.3396  0.353
0.0386  0.646   0.452   0.448   0.312   0.405   0.282   0.496   0.298
0.4221  0.2924  0.3722  0.2319  0.4096  0.2677  0.4876  0.3395  0.3304  0.206
        0.533   0.202   0.399   0.216   -0.0531 0.307   0.622   0.0389
0.3986  0.256   0.659   0.489   0.518   0.366   0.362   0.1666  0.5022
0.3137  0.356   0.0193  0.646   0.425   0.447   0.29    0.403   0.259   0.492
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
        0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
```

```
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
```

```
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
```

```
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
```

```
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
```

```
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
```

```
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
```

```
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
```

```
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
```

```
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
```

```
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
```

```
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
        -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828  -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493  -0.9581 -
0.583  -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637  -0.763  -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8    -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
        -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
```

```
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398 -0.413
-0.5433 -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P12 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 9 (Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih- turbina

Prilog za poglavlje 8.3 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 9 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinom 7 reda za Wm karakteristiku)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela Pumpne turbine i Pumpe – Varijanta 9 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina u programu Matlab:

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');
```

```
if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end



if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
```

```
    elseif funct == 4 || funct == 7
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
```

```
    'b_{2}'
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])
```

```
set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on

    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end

    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
```

```
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
    end
end
for i = 1:length(nq)
```

```
if s <= 5
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
elseif s > 5
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
                        if ff >= 7
                            a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                            b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
```

```
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
```

```
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end
end
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
```

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
```

```
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');

if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end
```

```
if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
```

```
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
```

```
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on
```

```
    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end

    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
```

```
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
    end
end
for i = 1:length(nq)
    if s <= 5
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
    elseif s > 5
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
```

```
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
```

```
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end

    figure(100) % dijagram za sve
    plot(Theta,W(:,i)',bojaiz{i}), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)',bojafun{i}), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])
    leg{i*2-1} = ['model nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke modela
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('Sve krive modela i funkcija')
        leg{i*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke
dobijene jednacinom
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('All curve of model and
equation')
        leg{i*2} = ['funct. for nq=',num2str(nq(i))]; % legend for function
    end
end
```

```
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
figure(100)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
```

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
```

```
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
```

```
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
```

```
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
```

```
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
```

0.58 0.65 0.44 0.608 0.581 0.628 0.555 0.64 0.54 0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
0.623 0.536 0.659 0.537 0.324 0.551 0.628 0.545
0.6272 0.4098 0.665 0.523 0.656 0.537 0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63 0.604 0.682 0.445 0.627 0.6 0.646 0.563 0.664
0.547 0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
0.647 0.544 0.681 0.542 0.349 0.563 0.644 0.549
0.6468 0.4094 0.689 0.526 0.68 0.54 0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664 0.633 0.713 0.451 0.646 0.618 0.665 0.571 0.686
0.553 0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605 0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
0.671 0.552 0.702 0.547 0.373 0.575 0.66 0.552
0.6667 0.4116 0.712 0.53 0.702 0.543 0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699 0.664 0.743 0.457 0.663 0.634 0.685 0.577 0.706
0.559 0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
0.696 0.561 0.722 0.551 0.398 0.586 0.678 0.556
0.6867 0.4157 0.735 0.535 0.722 0.546 0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735 0.697 0.772 0.464 0.681 0.65 0.708 0.581 0.724
0.565 0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
0.72 0.57 0.742 0.554 0.423 0.597 0.7 0.56 0.7066
0.421 0.76 0.54 0.737 0.551 0.7733 0.3684 0.7465 0.5686 0.77
0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74 0.57 0.7249
0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045 0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826

0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94
0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482

0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36
1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11 0.488
1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501 1.1592
0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47 1.1382
0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095 0.4468 1.36
1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12 0.48
1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454 1.1403
0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355 1.36
1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13
0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14

0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36 1.1497
0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36 1.55
1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401 1.1231
0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334 0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346 1.1509
0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712 1.36
1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387
1.1258 0.381 1.292 0.5735 1.4604 0.6342 1.1295 0.5276 1.2552
0.6217
1.31 0.4 1.19 0.433 0.622 0.373 1.38 0.32 1.1532
0.6907 1.62 0.8 1.1 0.33 1.1117 0.4193 1.1646 0.3608 1.37 1.6
1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284 1.1559
0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548 1.38
1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36 1.139
0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242 0.6614
1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248 1.1579
0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602 1.41
1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346 1.1262
0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827 0.7266

```
        1.28    0.274   1.18    0.39    0.613   0.362   1.4 0.236   1.1584
0.6993  1.62    0.814   1.1 0.337   1.121   0.4132  1.1736  0.3633  1.43
1.67    1.45    0.534   1.1 0.386   1.26    0.555   1.14    0.343   1.1224
0.3036  1.3565  0.5282  1.6398  0.7383  1.1927  0.5742  1.4058  0.7534
        1.27    0.264   1.17    0.384   0.611   0.366   1.41    0.226
1.1588  0.7 1.61    0.816   1.1 0.338   1.1218  0.4122  1.1746  0.3664  1.44
1.68    1.45    0.536   1.1 0.376   1.27    0.562   1.14    0.341   1.1188
0.3012  1.3635  0.5292  1.6628  0.7594  1.1949  0.5789  1.4289  0.7807
        1.26    0.257   1.17    0.378   0.608   0.37    1.41    0.217
1.1592  0.7007  1.61    0.818   1.1 0.34    1.1225  0.4111  1.1766  0.3698
1.46    1.69    1.44    0.538   1.1 0.368   1.27    0.569   1.14    0.34
1.1154  0.3006  1.3719  0.5377  1.6859  0.7796  1.1968  0.5833  1.4535
0.8102
        1.26    0.25    1.16    0.372   0.606   0.374   1.41    0.21
1.1595  0.7012  1.6 0.82    1.1 0.343   1.1231  0.41    1.1796  0.3739  1.47
1.7 1.44    0.54    1.1 0.362   1.28    0.576   1.14    0.34    1.1119
0.3018  1.3807  0.5504  1.709   0.7998  1.1985  0.5877  1.482   0.8441
        1.26    0.244   1.16    0.366   0.603   0.379   1.41    0.206
1.1598  0.7017  1.59    0.822   1.1 0.346   1.1236  0.4088  1.1815  0.3779
1.48    1.71    1.44    0.542   1.1 0.358   1.28    0.583   1.14    0.34
1.1084  0.3044  1.3888  0.5621  1.7309  0.8198  1.2004  0.5925  1.5135
0.8811
        1.26    0.238   1.15    0.361   0.6 0.384   1.41    0.204   1.1599
0.702   1.59    0.824   1.1 0.349   1.124   0.4076  1.1827  0.3816  1.5 1.71
1.43    0.544   1.1 0.358   1.29    0.589   1.14    0.341   1.1059  0.3076
1.3953  0.5716  1.7507  0.8391  1.2026  0.5979  1.548   0.9205
        1.26    0.233   1.14    0.356   0.597   0.388   1.41    0.205   1.16
0.7022  1.58    0.827   1.11    0.354   1.1242  0.4064  1.1834  0.3852  1.51
1.72    1.43    0.547   1.1 0.36    1.29    0.595   1.13    0.343   1.1048
0.3113  1.4004  0.5807  1.769   0.8579  1.2056  0.6042  1.5851  0.962
        1.26    0.231   1.14    0.352   0.593   0.392   1.42    0.207
1.1601  0.7022  1.57    0.829   1.11    0.359   1.1243  0.4051  1.1832
0.3887  1.53    1.72    1.42    0.552   1.1 0.365   1.29    0.601   1.13
0.346   1.104   0.3162  1.4046  0.5898  1.7869  0.8772  1.209   0.6113
1.6192  1
        1.26    0.23    1.13    0.348   0.589   0.396   1.42    0.21
1.1596  0.7022  1.56    0.83    1.11    0.366   1.1241  0.4032  1.182
0.3921  1.54    1.72    1.42    0.56    1.1 0.374   1.3 0.606   1.13    0.35
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
        1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
        1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
        1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
```

```
        1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
        1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24    1.1378
0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686  0.4086  1.62
1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38    1.1046  0.3575
1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009  1.2002
        1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249   1.1307
0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64    1.69
1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103   0.3642
1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
        1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26    1.1231
0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151  1.65
1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006  0.3705
1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
        1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27    1.115
0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184  1.66
1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397   1.0979
0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85    1.2651
        1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
```

```
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
```

1.47 1.39 1.11 0.992 0.667 1.16 0.777 1.03 0.642
1.0007 0.5588 1.3138 0.8549 1.67 1.1099 1.0693 0.8269 1.7379
1.3419
1.21 0.662 0.954 0.547 0.292 0.512 1.48 0.421
0.9595 0.7426 1.1 0.699 1.05 0.7 0.9792 0.4477 1.0661 0.5864 1.72
1.46 1.4 1.14 0.989 0.685 1.16 0.793 1.03 0.665 0.9973
0.5746 1.3067 0.8679 1.6464 1.1053 1.0655 0.8414 1.7377 1.3562
1.26 0.709 0.944 0.558 0.28 0.522 1.48 0.425
0.9499 0.7467 1.08 0.698 1.05 0.724 0.9682 0.4566 1.0644
0.6025 1.71 1.44 1.4 1.18 0.985 0.703 1.15 0.81 1.04
0.688 0.9941 0.591 1.2995 0.8796 1.6218 1.1009 1.0615 0.8561
1.7375 1.3703
1.3 0.758 0.935 0.57 0.269 0.532 1.48 0.43 0.9396
0.7506 1.06 0.7 1.06 0.748 0.957 0.4654 1.062 0.618 1.69
1.43 1.41 1.22 0.981 0.723 1.15 0.827 1.04 0.71
0.9911 0.6078 1.2914 0.8911 1.6021 1.0978 1.0577 0.8712 1.7369
1.3837
1.35 0.807 0.929 0.584 0.261 0.543 1.48 0.436
0.9291 0.7546 1.05 0.707 1.06 0.772 0.9456 0.4739 1.0587
0.6328 1.67 1.42 1.42 1.26 0.976 0.744 1.15 0.843 1.04
0.732 0.9879 0.6244 1.2823 0.9026 1.5931 1.098 1.0541 0.887
1.7349 1.397
1.4 0.855 0.925 0.599 0.252 0.554 1.47 0.442 0.9193
0.7592 1.04 0.717 1.06 0.797 0.9333 0.4824 1.0553 0.6477 1.66
1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05 0.752 0.9842
0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034 1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331

0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52 0.8049
0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467 1.14
1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08 0.9008
0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262 1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04

1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535 0.7922
0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012 0.9809 1.08
1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04 1.1 0.8937
0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754 1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03
1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574 0.7558
1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442 0.939
1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597 0.736
1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953 1.0912 0.801
1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03 1.21
0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929 1.2689
1.4245

```
        1.21    1.1 0.717   0.981   1.03    1.02    1.18    0.599   0.7317
1.0554  0.852   0.904   1.1 1.34    0.6478  0.7561  0.9441  1.0976  0.78
0.988   2.28    2.36    0.92    1.18    1.01    1.22    1.03    1.22
0.8446  1.0419  0.9524  1.1441  1.433   1.3868  1.0722  1.3929  1.258   1.424
        1.2 1.09    0.706   0.979   1.04    1.03    1.18    0.6 0.728
1.0554  0.846   0.902   1.1 1.35    0.6354  0.7561  0.9344  1.102   0.759
0.959   2.26    2.34    0.917   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8374  1.0447  0.9428  1.145   1.4298  1.3945  1.0687  1.3907  1.2463
1.4233
        1.18    1.08    0.697   0.98    1.05    1.03    1.18    0.6 0.7243
1.0554  0.84    0.9 1.09    1.35    0.6229  0.7556  0.9236  1.1033  0.74
0.93    2.23    2.33    0.913   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8299  1.0465  0.9316  1.1414  1.4259  1.4016  1.0647  1.387   1.233   1.421
        1.16    1.07    0.691   0.982   1.06    1.03    1.17    0.598
0.7201  1.0538  0.833   0.898   1.09    1.35    0.6098  0.7526  0.9113
1.1026  0.721   0.9 2.2 2.31    0.908   1.18    1   1.22    1.01    1.22
0.8222  1.0466  0.9218  1.1394  1.4211  1.4075  1.0603  1.3831  1.218
1.4151
        1.15    1.06    0.687   0.984   1.07    1.03    1.16    0.595
0.7156  1.0488  0.825   0.897   1.08    1.35    0.5962  0.7476  0.8992
1.1017  0.702   0.868   2.18    2.3 0.903   1.17    0.993   1.22    1   1.22
0.8144  1.0463  0.9144  1.1395  1.4154  1.4124  1.0555  1.3782  1.2023
1.4071
        1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
```

0.644 1.85 2.09 0.858 1.16 0.915 1.17 0.913 1.21
0.7568 1.0226 0.8266 1.0817 1.3275 1.3949 1.011 1.3318 1.135 1.382
1.11 1.03 0.595 0.934 1.13 1.01 0.85 0.48
0.6641 0.9943 0.77 0.87 1.03 1.32 0.4969 0.6957 0.8398
1.0825 0.53 0.62 1.8 2.05 0.848 1.15 0.9 1.16 0.9 1.2
0.7493 1.0178 0.8142 1.0701 1.3098 1.387 1.0031 1.3238 1.1265 1.38
1.11 1.03 0.594 0.932 1.14 1.01 0.813 0.46 0.656
0.9851 0.767 0.866 1.03 1.32 0.4871 0.6892 0.83 1.0727 0.514
0.6 1.76 2.01 0.838 1.15 0.885 1.15 0.888 1.19 0.7408
1.0124 0.8012 1.0599 1.2908 1.3776 0.9949 1.3154 1.1152 1.3697
1.11 1.02 0.587 0.923 1.14 1.01 0.782 0.44
0.6475 0.975 0.764 0.863 1.02 1.31 0.4777 0.6828 0.8194
1.0612 0.502 0.584 1.72 1.98 0.828 1.14 0.87 1.13 0.878
1.18 0.731 1.0062 0.7877 1.0486 1.2698 1.3652 0.9863 1.3065
1.1012 1.3469
1.11 1.01 0.578 0.91 1.14 1 0.756 0.422 0.6385
0.9642 0.762 0.861 1.01 1.31 0.4687 0.6765 0.8095 1.0506 0.491
0.571 1.68 1.95 0.817 1.13 0.854 1.12 0.868 1.17
0.7205 0.9994 0.7738 1.035 1.2457 1.3484 0.9773 1.2972 1.0851
1.3164
1.1 1.01 0.567 0.896 1.13 0.996 0.733 0.405 0.629
0.9527 0.761 0.86 1.01 1.3 0.4601 0.6702 0.8008 1.0419 0.48
0.56 1.65 1.91 0.807 1.12 0.838 1.11 0.859 1.15
0.7091 0.9914 0.7605 1.0206 1.2177 1.326 0.9679 1.2873 1.0677
1.2827
1.1 1 0.558 0.884 1.13 0.989 0.71 0.39 0.6196
0.9409 0.76 0.86 1 1.29 0.4519 0.6639 0.7932 1.0358 0.47
0.55 1.62 1.88 0.799 1.11 0.823 1.09 0.85 1.14
0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977

0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369
0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961
0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695

0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818

```
        0.698   0.535   0.413   0.46    0.568   0.573   0.472   0.159
0.4104  0.5203  0.736   0.761   0.647   0.727   0.3305  0.3637  0.5684
0.6285  0.33    0.239   0.742   0.807   0.523   0.619   0.468   0.571   0.589
0.612   0.4796  0.5556  0.4216  0.5085  0.5036  0.5553  0.6013  0.6812
0.4977  0.5568
        0.68    0.51    0.408   0.443   0.523   0.555   0.48    0.15
0.4102  0.5024  0.73    0.75    0.631   0.701   0.33    0.3501  0.5609
0.6067  0.33    0.23    0.73    0.78    0.511   0.593   0.465   0.558   0.58
0.59    0.4747  0.531   0.4171  0.4897  0.4925  0.5319  0.5885  0.6523
0.4856  0.5304
        0.662   0.487   0.403   0.425   0.481   0.537   0.488   0.142
0.4091  0.4815  0.723   0.737   0.616   0.675   0.3291  0.3359  0.5536  0.585
0.331   0.224   0.719   0.753   0.503   0.572   0.461   0.539   0.57    0.568
0.4698  0.5069  0.412   0.4697  0.4827  0.5108  0.5763  0.6244  0.4732
0.5026
        0.645   0.464   0.399   0.405   0.441   0.519   0.498   0.133
0.4069  0.4594  0.715   0.722   0.604   0.651   0.329   0.3232  0.5471
0.5647  0.331   0.22    0.708   0.727   0.496   0.552   0.457   0.517   0.559
0.547   0.468   0.4925  0.4066  0.4497  0.4753  0.4904  0.565   0.5982
0.4601  0.4744
        0.629   0.443   0.395   0.383   0.402   0.501   0.508   0.126
0.4047  0.441   0.706   0.706   0.596   0.627   0.3293  0.3122  0.5418
0.5458  0.333   0.216   0.698   0.701   0.489   0.529   0.452   0.493   0.548
0.525   0.4661  0.4788  0.4016  0.4309  0.4702  0.4689  0.5547  0.5743
0.4458  0.4461
        0.614   0.421   0.392   0.365   0.361   0.482   0.518   0.118
0.4022  0.4241  0.698   0.689   0.59    0.603   0.3296  0.3002  0.5372
0.5277  0.334   0.21    0.688   0.675   0.482   0.506   0.445   0.469   0.538
0.503   0.4631  0.4631  0.3962  0.4096  0.4645  0.4473  0.5456  0.5525
0.4303  0.4168
        0.6 0.4 0.39    0.35    0.319   0.463   0.53    0.11    0.3988  0.405
0.69    0.67    0.583   0.578   0.3294  0.2833  0.5331  0.5096  0.335   0.2
0.68    0.65    0.478   0.486   0.439   0.447   0.53    0.48    0.4589
0.4442  0.3906  0.3878  0.459   0.4281  0.5379  0.5317  0.4144  0.3879
        0.587   0.378   0.388   0.336   0.277   0.445   0.542   0.102
0.3949  0.3848  0.683   0.651   0.573   0.552   0.3292  0.2645  0.5287
0.4907  0.337   0.185   0.673   0.626   0.475   0.466   0.433   0.426   0.524
0.456   0.4537  0.4221  0.3854  0.367   0.4536  0.4098  0.5315  0.5105
0.3991  0.3607
        0.576   0.356   0.385   0.319   0.235   0.426   0.555   0.0939
0.3925  0.3665  0.677   0.631   0.563   0.526   0.3304  0.251   0.5244
0.4709  0.339   0.167   0.666   0.602   0.47    0.443   0.426   0.404   0.52
0.432   0.4487  0.4003  0.3805  0.3464  0.4479  0.3908  0.5263  0.4874
0.3853  0.3367
        0.567   0.334   0.383   0.304   0.192   0.408   0.568   0.0858
0.3907  0.3493  0.672   0.611   0.556   0.502   0.3333  0.2392  0.5208  0.451
0.341   0.145   0.661   0.579   0.465   0.418   0.419   0.382   0.516   0.407
0.4445  0.3803  0.3756  0.3264  0.4412  0.3698  0.5218  0.4623  0.3723
0.3158
        0.558   0.312   0.383   0.291   0.15    0.39    0.579   0.0778
0.3888  0.3324  0.668   0.591   0.551   0.479   0.3365  0.2269  0.5175
0.4305  0.343   0.123   0.656   0.555   0.461   0.395   0.415   0.363   0.513
0.383   0.4408  0.3618  0.3706  0.3075  0.435   0.3499  0.517   0.4363
0.3603  0.2958
```

```
        0.551   0.29    0.385   0.281   0.108   0.373   0.59    0.07
0.3867  0.3158  0.664   0.57    0.545   0.456   0.3406  0.2144  0.5145
0.4092  0.346   0.1 0.652   0.53    0.459   0.374   0.413   0.344   0.51
0.36    0.4366  0.3438  0.3667  0.2891  0.4289  0.3301  0.5113  0.4107
0.3496  0.2741
        0.545   0.268   0.387   0.269   0.0674  0.356   0.599   0.0624
0.3845  0.2966  0.662   0.549   0.538   0.433   0.3451  0.2025  0.5116
0.3872  0.348   0.0785  0.65    0.504   0.456   0.355   0.411   0.325   0.506
0.338   0.4318  0.3264  0.3662  0.2676  0.4226  0.31    0.5039  0.3861  0.34
0.2508
        0.54    0.246   0.39    0.254   0.0277  0.339   0.607   0.0548
0.3841  0.2784  0.66    0.529   0.532   0.411   0.3502  0.1917  0.5086
0.3641  0.351   0.0582  0.648   0.478   0.452   0.334   0.407   0.304   0.501
0.318   0.4267  0.3094  0.3682  0.2478  0.4159  0.289   0.4955  0.3624
0.3342  0.228
        0.536   0.224   0.394   0.237   -0.0121 0.323   0.614   0.0471  0.39
0.2674  0.659   0.509   0.525   0.389   0.3559  0.1805  0.5052  0.3396  0.353
0.0386  0.646   0.452   0.448   0.312   0.405   0.282   0.496   0.298
0.4221  0.2924  0.3722  0.2319  0.4096  0.2677  0.4876  0.3395  0.3304  0.206
        0.533   0.202   0.399   0.216   -0.0531 0.307   0.622   0.0389
0.3986  0.256   0.659   0.489   0.518   0.366   0.362   0.1666  0.5022
0.3137  0.356   0.0193  0.646   0.425   0.447   0.29    0.403   0.259   0.492
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
        0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
```

```
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
```

```
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
```

```
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
```

```
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
```

```
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
```

```
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
```

```
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
```

```
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
```

```
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
```

```
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
```

```
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
        -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828  -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493  -0.9581 -
0.583  -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637  -0.763  -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8    -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
        -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
```

```
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398   -0.4134
-0.5433 -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P13 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 10 (Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih- turbina

Prilog za poglavlje 8.4 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 10 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za Wm karakteristiku)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 10 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina u programu Matlab:

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');
```

```
if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end



if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
```

```
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
```

```
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])
```

```
set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on

    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end

    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
```

```
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
    end
end
for i = 1:length(nq)
```

```
if s <= 5
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
elseif s > 5
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
                        if ff >= 7
                            a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                            b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
```

```
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
```

```
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end
end
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
```

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
```

```
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');

if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end
```

```
if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
```

```
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
```

```
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on
```

```
    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end

    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
```

```
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
    end
end
for i = 1:length(nq)
    if s <= 5
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
    elseif s > 5
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
```

```
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
```

```
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end

    figure(100) % dijagram za sve
    plot(Theta,W(:,i)',bojaiz{i}), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)',bojafun{i}), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])
    leg{i*2-1} = ['model nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke modela
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('Sve krive modela i funkcija')
        leg{i*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke
dobijene jednacinom
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('All curve of model and
equation')
        leg{i*2} = ['funct. for nq=',num2str(nq(i))]; % legend for function
    end
end
```

```
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
figure(100)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
```

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
```

```
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
```

```
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
```

```
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
```

```
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
```

0.58 0.65 0.44 0.608 0.581 0.628 0.555 0.64 0.54 0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
0.623 0.536 0.659 0.537 0.324 0.551 0.628 0.545
0.6272 0.4098 0.665 0.523 0.656 0.537 0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63 0.604 0.682 0.445 0.627 0.6 0.646 0.563 0.664
0.547 0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
0.647 0.544 0.681 0.542 0.349 0.563 0.644 0.549
0.6468 0.4094 0.689 0.526 0.68 0.54 0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664 0.633 0.713 0.451 0.646 0.618 0.665 0.571 0.686
0.553 0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605 0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
0.671 0.552 0.702 0.547 0.373 0.575 0.66 0.552
0.6667 0.4116 0.712 0.53 0.702 0.543 0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699 0.664 0.743 0.457 0.663 0.634 0.685 0.577 0.706
0.559 0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
0.696 0.561 0.722 0.551 0.398 0.586 0.678 0.556
0.6867 0.4157 0.735 0.535 0.722 0.546 0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735 0.697 0.772 0.464 0.681 0.65 0.708 0.581 0.724
0.565 0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
0.72 0.57 0.742 0.554 0.423 0.597 0.7 0.56 0.7066
0.421 0.76 0.54 0.737 0.551 0.7733 0.3684 0.7465 0.5686 0.77
0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74 0.57 0.7249
0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045 0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826

0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94
0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482

0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36
1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11 0.488
1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501 1.1592
0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47 1.1382
0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095 0.4468 1.36
1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12 0.48
1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454 1.1403
0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355 1.36
1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13
0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14

0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36 1.1497
0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36 1.55
1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401 1.1231
0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334 0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346 1.1509
0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712 1.36
1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387
1.1258 0.381 1.292 0.5735 1.4604 0.6342 1.1295 0.5276 1.2552
0.6217
1.31 0.4 1.19 0.433 0.622 0.373 1.38 0.32 1.1532
0.6907 1.62 0.8 1.1 0.33 1.1117 0.4193 1.1646 0.3608 1.37 1.6
1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284 1.1559
0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548 1.38
1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36 1.139
0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242 0.6614
1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248 1.1579
0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602 1.41
1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346 1.1262
0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827 0.7266

```
        1.28    0.274   1.18    0.39    0.613   0.362   1.4 0.236   1.1584
0.6993  1.62    0.814   1.1 0.337   1.121   0.4132  1.1736  0.3633  1.43
1.67    1.45    0.534   1.1 0.386   1.26    0.555   1.14    0.343   1.1224
0.3036  1.3565  0.5282  1.6398  0.7383  1.1927  0.5742  1.4058  0.7534
        1.27    0.264   1.17    0.384   0.611   0.366   1.41    0.226
1.1588  0.7 1.61    0.816   1.1 0.338   1.1218  0.4122  1.1746  0.3664  1.44
1.68    1.45    0.536   1.1 0.376   1.27    0.562   1.14    0.341   1.1188
0.3012  1.3635  0.5292  1.6628  0.7594  1.1949  0.5789  1.4289  0.7807
        1.26    0.257   1.17    0.378   0.608   0.37    1.41    0.217
1.1592  0.7007  1.61    0.818   1.1 0.34    1.1225  0.4111  1.1766  0.3698
1.46    1.69    1.44    0.538   1.1 0.368   1.27    0.569   1.14    0.34
1.1154  0.3006  1.3719  0.5377  1.6859  0.7796  1.1968  0.5833  1.4535
0.8102
        1.26    0.25    1.16    0.372   0.606   0.374   1.41    0.21
1.1595  0.7012  1.6 0.82    1.1 0.343   1.1231  0.41    1.1796  0.3739  1.47
1.7 1.44    0.54    1.1 0.362   1.28    0.576   1.14    0.34    1.1119
0.3018  1.3807  0.5504  1.709   0.7998  1.1985  0.5877  1.482   0.8441
        1.26    0.244   1.16    0.366   0.603   0.379   1.41    0.206
1.1598  0.7017  1.59    0.822   1.1 0.346   1.1236  0.4088  1.1815  0.3779
1.48    1.71    1.44    0.542   1.1 0.358   1.28    0.583   1.14    0.34
1.1084  0.3044  1.3888  0.5621  1.7309  0.8198  1.2004  0.5925  1.5135
0.8811
        1.26    0.238   1.15    0.361   0.6 0.384   1.41    0.204   1.1599
0.702   1.59    0.824   1.1 0.349   1.124   0.4076  1.1827  0.3816  1.5 1.71
1.43    0.544   1.1 0.358   1.29    0.589   1.14    0.341   1.1059  0.3076
1.3953  0.5716  1.7507  0.8391  1.2026  0.5979  1.548   0.9205
        1.26    0.233   1.14    0.356   0.597   0.388   1.41    0.205   1.16
0.7022  1.58    0.827   1.11    0.354   1.1242  0.4064  1.1834  0.3852  1.51
1.72    1.43    0.547   1.1 0.36    1.29    0.595   1.13    0.343   1.1048
0.3113  1.4004  0.5807  1.769   0.8579  1.2056  0.6042  1.5851  0.962
        1.26    0.231   1.14    0.352   0.593   0.392   1.42    0.207
1.1601  0.7022  1.57    0.829   1.11    0.359   1.1243  0.4051  1.1832
0.3887  1.53    1.72    1.42    0.552   1.1 0.365   1.29    0.601   1.13
0.346   1.104   0.3162  1.4046  0.5898  1.7869  0.8772  1.209   0.6113
1.6192  1
        1.26    0.23    1.13    0.348   0.589   0.396   1.42    0.21
1.1596  0.7022  1.56    0.83    1.11    0.366   1.1241  0.4032  1.182
0.3921  1.54    1.72    1.42    0.56    1.1 0.374   1.3 0.606   1.13    0.35
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
        1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
        1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
        1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
```

```
        1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
        1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24    1.1378
0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686  0.4086  1.62
1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38    1.1046  0.3575
1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009  1.2002
        1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249   1.1307
0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64    1.69
1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103   0.3642
1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
        1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26    1.1231
0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151  1.65
1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006  0.3705
1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
        1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27    1.115
0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184  1.66
1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397   1.0979
0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85    1.2651
        1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
```

```
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
```

1.47 1.39 1.11 0.992 0.667 1.16 0.777 1.03 0.642
1.0007 0.5588 1.3138 0.8549 1.67 1.1099 1.0693 0.8269 1.7379
1.3419
1.21 0.662 0.954 0.547 0.292 0.512 1.48 0.421
0.9595 0.7426 1.1 0.699 1.05 0.7 0.9792 0.4477 1.0661 0.5864 1.72
1.46 1.4 1.14 0.989 0.685 1.16 0.793 1.03 0.665 0.9973
0.5746 1.3067 0.8679 1.6464 1.1053 1.0655 0.8414 1.7377 1.3562
1.26 0.709 0.944 0.558 0.28 0.522 1.48 0.425
0.9499 0.7467 1.08 0.698 1.05 0.724 0.9682 0.4566 1.0644
0.6025 1.71 1.44 1.4 1.18 0.985 0.703 1.15 0.81 1.04
0.688 0.9941 0.591 1.2995 0.8796 1.6218 1.1009 1.0615 0.8561
1.7375 1.3703
1.3 0.758 0.935 0.57 0.269 0.532 1.48 0.43 0.9396
0.7506 1.06 0.7 1.06 0.748 0.957 0.4654 1.062 0.618 1.69
1.43 1.41 1.22 0.981 0.723 1.15 0.827 1.04 0.71
0.9911 0.6078 1.2914 0.8911 1.6021 1.0978 1.0577 0.8712 1.7369
1.3837
1.35 0.807 0.929 0.584 0.261 0.543 1.48 0.436
0.9291 0.7546 1.05 0.707 1.06 0.772 0.9456 0.4739 1.0587
0.6328 1.67 1.42 1.42 1.26 0.976 0.744 1.15 0.843 1.04
0.732 0.9879 0.6244 1.2823 0.9026 1.5931 1.098 1.0541 0.887
1.7349 1.397
1.4 0.855 0.925 0.599 0.252 0.554 1.47 0.442 0.9193
0.7592 1.04 0.717 1.06 0.797 0.9333 0.4824 1.0553 0.6477 1.66
1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05 0.752 0.9842
0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034 1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331

0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52 0.8049
0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467 1.14
1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08 0.9008
0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262 1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04

1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535 0.7922
0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012 0.9809 1.08
1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04 1.1 0.8937
0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754 1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03
1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574 0.7558
1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442 0.939
1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597 0.736
1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953 1.0912 0.801
1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03 1.21
0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929 1.2689
1.4245

```
        1.21    1.1 0.717   0.981   1.03    1.02    1.18    0.599   0.7317
1.0554  0.852   0.904   1.1 1.34    0.6478  0.7561  0.9441  1.0976  0.78
0.988   2.28    2.36    0.92    1.18    1.01    1.22    1.03    1.22
0.8446  1.0419  0.9524  1.1441  1.433   1.3868  1.0722  1.3929  1.258   1.424
        1.2 1.09    0.706   0.979   1.04    1.03    1.18    0.6 0.728
1.0554  0.846   0.902   1.1 1.35    0.6354  0.7561  0.9344  1.102   0.759
0.959   2.26    2.34    0.917   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8374  1.0447  0.9428  1.145   1.4298  1.3945  1.0687  1.3907  1.2463
1.4233
        1.18    1.08    0.697   0.98    1.05    1.03    1.18    0.6 0.7243
1.0554  0.84    0.9 1.09    1.35    0.6229  0.7556  0.9236  1.1033  0.74
0.93    2.23    2.33    0.913   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8299  1.0465  0.9316  1.1414  1.4259  1.4016  1.0647  1.387   1.233   1.421
        1.16    1.07    0.691   0.982   1.06    1.03    1.17    0.598
0.7201  1.0538  0.833   0.898   1.09    1.35    0.6098  0.7526  0.9113
1.1026  0.721   0.9 2.2 2.31    0.908   1.18    1   1.22    1.01    1.22
0.8222  1.0466  0.9218  1.1394  1.4211  1.4075  1.0603  1.3831  1.218
1.4151
        1.15    1.06    0.687   0.984   1.07    1.03    1.16    0.595
0.7156  1.0488  0.825   0.897   1.08    1.35    0.5962  0.7476  0.8992
1.1017  0.702   0.868   2.18    2.3 0.903   1.17    0.993   1.22    1   1.22
0.8144  1.0463  0.9144  1.1395  1.4154  1.4124  1.0555  1.3782  1.2023
1.4071
        1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
```

0.644 1.85 2.09 0.858 1.16 0.915 1.17 0.913 1.21
0.7568 1.0226 0.8266 1.0817 1.3275 1.3949 1.011 1.3318 1.135 1.382
1.11 1.03 0.595 0.934 1.13 1.01 0.85 0.48
0.6641 0.9943 0.77 0.87 1.03 1.32 0.4969 0.6957 0.8398
1.0825 0.53 0.62 1.8 2.05 0.848 1.15 0.9 1.16 0.9 1.2
0.7493 1.0178 0.8142 1.0701 1.3098 1.387 1.0031 1.3238 1.1265 1.38
1.11 1.03 0.594 0.932 1.14 1.01 0.813 0.46 0.656
0.9851 0.767 0.866 1.03 1.32 0.4871 0.6892 0.83 1.0727 0.514
0.6 1.76 2.01 0.838 1.15 0.885 1.15 0.888 1.19 0.7408
1.0124 0.8012 1.0599 1.2908 1.3776 0.9949 1.3154 1.1152 1.3697
1.11 1.02 0.587 0.923 1.14 1.01 0.782 0.44
0.6475 0.975 0.764 0.863 1.02 1.31 0.4777 0.6828 0.8194
1.0612 0.502 0.584 1.72 1.98 0.828 1.14 0.87 1.13 0.878
1.18 0.731 1.0062 0.7877 1.0486 1.2698 1.3652 0.9863 1.3065
1.1012 1.3469
1.11 1.01 0.578 0.91 1.14 1 0.756 0.422 0.6385
0.9642 0.762 0.861 1.01 1.31 0.4687 0.6765 0.8095 1.0506 0.491
0.571 1.68 1.95 0.817 1.13 0.854 1.12 0.868 1.17
0.7205 0.9994 0.7738 1.035 1.2457 1.3484 0.9773 1.2972 1.0851
1.3164
1.1 1.01 0.567 0.896 1.13 0.996 0.733 0.405 0.629
0.9527 0.761 0.86 1.01 1.3 0.4601 0.6702 0.8008 1.0419 0.48
0.56 1.65 1.91 0.807 1.12 0.838 1.11 0.859 1.15
0.7091 0.9914 0.7605 1.0206 1.2177 1.326 0.9679 1.2873 1.0677
1.2827
1.1 1 0.558 0.884 1.13 0.989 0.71 0.39 0.6196
0.9409 0.76 0.86 1 1.29 0.4519 0.6639 0.7932 1.0358 0.47
0.55 1.62 1.88 0.799 1.11 0.823 1.09 0.85 1.14
0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977

0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369
0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961
0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695

0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818

```
        0.698   0.535   0.413   0.46    0.568   0.573   0.472   0.159
0.4104  0.5203  0.736   0.761   0.647   0.727   0.3305  0.3637  0.5684
0.6285  0.33    0.239   0.742   0.807   0.523   0.619   0.468   0.571   0.589
0.612   0.4796  0.5556  0.4216  0.5085  0.5036  0.5553  0.6013  0.6812
0.4977  0.5568
        0.68    0.51    0.408   0.443   0.523   0.555   0.48    0.15
0.4102  0.5024  0.73    0.75    0.631   0.701   0.33    0.3501  0.5609
0.6067  0.33    0.23    0.73    0.78    0.511   0.593   0.465   0.558   0.58
0.59    0.4747  0.531   0.4171  0.4897  0.4925  0.5319  0.5885  0.6523
0.4856  0.5304
        0.662   0.487   0.403   0.425   0.481   0.537   0.488   0.142
0.4091  0.4815  0.723   0.737   0.616   0.675   0.3291  0.3359  0.5536  0.585
0.331   0.224   0.719   0.753   0.503   0.572   0.461   0.539   0.57    0.568
0.4698  0.5069  0.412   0.4697  0.4827  0.5108  0.5763  0.6244  0.4732
0.5026
        0.645   0.464   0.399   0.405   0.441   0.519   0.498   0.133
0.4069  0.4594  0.715   0.722   0.604   0.651   0.329   0.3232  0.5471
0.5647  0.331   0.22    0.708   0.727   0.496   0.552   0.457   0.517   0.559
0.547   0.468   0.4925  0.4066  0.4497  0.4753  0.4904  0.565   0.5982
0.4601  0.4744
        0.629   0.443   0.395   0.383   0.402   0.501   0.508   0.126
0.4047  0.441   0.706   0.706   0.596   0.627   0.3293  0.3122  0.5418
0.5458  0.333   0.216   0.698   0.701   0.489   0.529   0.452   0.493   0.548
0.525   0.4661  0.4788  0.4016  0.4309  0.4702  0.4689  0.5547  0.5743
0.4458  0.4461
        0.614   0.421   0.392   0.365   0.361   0.482   0.518   0.118
0.4022  0.4241  0.698   0.689   0.59    0.603   0.3296  0.3002  0.5372
0.5277  0.334   0.21    0.688   0.675   0.482   0.506   0.445   0.469   0.538
0.503   0.4631  0.4631  0.3962  0.4096  0.4645  0.4473  0.5456  0.5525
0.4303  0.4168
        0.6 0.4 0.39    0.35    0.319   0.463   0.53    0.11    0.3988  0.405
0.69    0.67    0.583   0.578   0.3294  0.2833  0.5331  0.5096  0.335   0.2
0.68    0.65    0.478   0.486   0.439   0.447   0.53    0.48    0.4589
0.4442  0.3906  0.3878  0.459   0.4281  0.5379  0.5317  0.4144  0.3879
        0.587   0.378   0.388   0.336   0.277   0.445   0.542   0.102
0.3949  0.3848  0.683   0.651   0.573   0.552   0.3292  0.2645  0.5287
0.4907  0.337   0.185   0.673   0.626   0.475   0.466   0.433   0.426   0.524
0.456   0.4537  0.4221  0.3854  0.367   0.4536  0.4098  0.5315  0.5105
0.3991  0.3607
        0.576   0.356   0.385   0.319   0.235   0.426   0.555   0.0939
0.3925  0.3665  0.677   0.631   0.563   0.526   0.3304  0.251   0.5244
0.4709  0.339   0.167   0.666   0.602   0.47    0.443   0.426   0.404   0.52
0.432   0.4487  0.4003  0.3805  0.3464  0.4479  0.3908  0.5263  0.4874
0.3853  0.3367
        0.567   0.334   0.383   0.304   0.192   0.408   0.568   0.0858
0.3907  0.3493  0.672   0.611   0.556   0.502   0.3333  0.2392  0.5208  0.451
0.341   0.145   0.661   0.579   0.465   0.418   0.419   0.382   0.516   0.407
0.4445  0.3803  0.3756  0.3264  0.4412  0.3698  0.5218  0.4623  0.3723
0.3158
        0.558   0.312   0.383   0.291   0.15    0.39    0.579   0.0778
0.3888  0.3324  0.668   0.591   0.551   0.479   0.3365  0.2269  0.5175
0.4305  0.343   0.123   0.656   0.555   0.461   0.395   0.415   0.363   0.513
0.383   0.4408  0.3618  0.3706  0.3075  0.435   0.3499  0.517   0.4363
0.3603  0.2958
```

```
        0.551   0.29    0.385   0.281   0.108   0.373   0.59    0.07
0.3867  0.3158  0.664   0.57    0.545   0.456   0.3406  0.2144  0.5145
0.4092  0.346   0.1 0.652   0.53    0.459   0.374   0.413   0.344   0.51
0.36    0.4366  0.3438  0.3667  0.2891  0.4289  0.3301  0.5113  0.4107
0.3496  0.2741
        0.545   0.268   0.387   0.269   0.0674  0.356   0.599   0.0624
0.3845  0.2966  0.662   0.549   0.538   0.433   0.3451  0.2025  0.5116
0.3872  0.348   0.0785  0.65    0.504   0.456   0.355   0.411   0.325   0.506
0.338   0.4318  0.3264  0.3662  0.2676  0.4226  0.31    0.5039  0.3861  0.34
0.2508
        0.54    0.246   0.39    0.254   0.0277  0.339   0.607   0.0548
0.3841  0.2784  0.66    0.529   0.532   0.411   0.3502  0.1917  0.5086
0.3641  0.351   0.0582  0.648   0.478   0.452   0.334   0.407   0.304   0.501
0.318   0.4267  0.3094  0.3682  0.2478  0.4159  0.289   0.4955  0.3624
0.3342  0.228
        0.536   0.224   0.394   0.237   -0.0121 0.323   0.614   0.0471  0.39
0.2674  0.659   0.509   0.525   0.389   0.3559  0.1805  0.5052  0.3396  0.353
0.0386  0.646   0.452   0.448   0.312   0.405   0.282   0.496   0.298
0.4221  0.2924  0.3722  0.2319  0.4096  0.2677  0.4876  0.3395  0.3304  0.206
        0.533   0.202   0.399   0.216   -0.0531 0.307   0.622   0.0389
0.3986  0.256   0.659   0.489   0.518   0.366   0.362   0.1666  0.5022
0.3137  0.356   0.0193  0.646   0.425   0.447   0.29    0.403   0.259   0.492
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
        0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
```

```
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
```

```
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
```

```
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
```

```
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
```

```
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
```

```
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
```

```
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
```

```
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
```

```
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
```

```
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
```

```
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
        -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828  -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493  -0.9581 -
0.583  -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637  -0.763  -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8    -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
        -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
```

```
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398 -0.4134
-0.5433 -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P14 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 11 (Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih- turbina

Prilog za poglavlje 8.5 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 11 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda Polinomom 9 reda za Wm karakteristiku)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 11 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina u programu Matlab:

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');
```

```
if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end



if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
```

```
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
```

```
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])
```

```
set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on

    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end

    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
```

```
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
    end
end
for i = 1:length(nq)
```

```
if s <= 5
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
elseif s > 5
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
                        if ff >= 7
                            a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                            b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
```

```
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
```

```
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end
end
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
```

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
```

```
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');

if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end
```

```
if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
```

```
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
```

```
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on
```

```
    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end

    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
```

```
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
    end
end
for i = 1:length(nq)
    if s <= 5
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
    elseif s > 5
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
```

```
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
```

```
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end

    figure(100) % dijagram za sve
    plot(Theta,W(:,i)',bojaiz{i}), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)',bojafun{i}), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])
    leg{i*2-1} = ['model nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke modela
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('Sve krive modela i funkcija')
        leg{i*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke
dobijene jednacinom
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('All curve of model and
equation')
        leg{i*2} = ['funct. for nq=',num2str(nq(i))]; % legend for function
    end
end
```

```
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
figure(100)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
```

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
```

```
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
```

```
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
```

```
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
```

```
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
```

0.58 0.65 0.44 0.608 0.581 0.628 0.555 0.64 0.54 0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
0.623 0.536 0.659 0.537 0.324 0.551 0.628 0.545
0.6272 0.4098 0.665 0.523 0.656 0.537 0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63 0.604 0.682 0.445 0.627 0.6 0.646 0.563 0.664
0.547 0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
0.647 0.544 0.681 0.542 0.349 0.563 0.644 0.549
0.6468 0.4094 0.689 0.526 0.68 0.54 0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664 0.633 0.713 0.451 0.646 0.618 0.665 0.571 0.686
0.553 0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605 0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
0.671 0.552 0.702 0.547 0.373 0.575 0.66 0.552
0.6667 0.4116 0.712 0.53 0.702 0.543 0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699 0.664 0.743 0.457 0.663 0.634 0.685 0.577 0.706
0.559 0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
0.696 0.561 0.722 0.551 0.398 0.586 0.678 0.556
0.6867 0.4157 0.735 0.535 0.722 0.546 0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735 0.697 0.772 0.464 0.681 0.65 0.708 0.581 0.724
0.565 0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
0.72 0.57 0.742 0.554 0.423 0.597 0.7 0.56 0.7066
0.421 0.76 0.54 0.737 0.551 0.7733 0.3684 0.7465 0.5686 0.77
0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74 0.57 0.7249
0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045 0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826

0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94
0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482

0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36
1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11 0.488
1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501 1.1592
0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47 1.1382
0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095 0.4468 1.36
1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12 0.48
1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454 1.1403
0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355 1.36
1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13
0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14

0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36 1.1497
0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36 1.55
1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401 1.1231
0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334 0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346 1.1509
0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712 1.36
1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387
1.1258 0.381 1.292 0.5735 1.4604 0.6342 1.1295 0.5276 1.2552
0.6217
1.31 0.4 1.19 0.433 0.622 0.373 1.38 0.32 1.1532
0.6907 1.62 0.8 1.1 0.33 1.1117 0.4193 1.1646 0.3608 1.37 1.6
1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284 1.1559
0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548 1.38
1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36 1.139
0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242 0.6614
1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248 1.1579
0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602 1.41
1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346 1.1262
0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827 0.7266

```
        1.28    0.274   1.18    0.39    0.613   0.362   1.4 0.236   1.1584
0.6993  1.62    0.814   1.1 0.337   1.121   0.4132  1.1736  0.3633  1.43
1.67    1.45    0.534   1.1 0.386   1.26    0.555   1.14    0.343   1.1224
0.3036  1.3565  0.5282  1.6398  0.7383  1.1927  0.5742  1.4058  0.7534
        1.27    0.264   1.17    0.384   0.611   0.366   1.41    0.226
1.1588  0.7 1.61    0.816   1.1 0.338   1.1218  0.4122  1.1746  0.3664  1.44
1.68    1.45    0.536   1.1 0.376   1.27    0.562   1.14    0.341   1.1188
0.3012  1.3635  0.5292  1.6628  0.7594  1.1949  0.5789  1.4289  0.7807
        1.26    0.257   1.17    0.378   0.608   0.37    1.41    0.217
1.1592  0.7007  1.61    0.818   1.1 0.34    1.1225  0.4111  1.1766  0.3698
1.46    1.69    1.44    0.538   1.1 0.368   1.27    0.569   1.14    0.34
1.1154  0.3006  1.3719  0.5377  1.6859  0.7796  1.1968  0.5833  1.4535
0.8102
        1.26    0.25    1.16    0.372   0.606   0.374   1.41    0.21
1.1595  0.7012  1.6 0.82    1.1 0.343   1.1231  0.41    1.1796  0.3739  1.47
1.7 1.44    0.54    1.1 0.362   1.28    0.576   1.14    0.34    1.1119
0.3018  1.3807  0.5504  1.709   0.7998  1.1985  0.5877  1.482   0.8441
        1.26    0.244   1.16    0.366   0.603   0.379   1.41    0.206
1.1598  0.7017  1.59    0.822   1.1 0.346   1.1236  0.4088  1.1815  0.3779
1.48    1.71    1.44    0.542   1.1 0.358   1.28    0.583   1.14    0.34
1.1084  0.3044  1.3888  0.5621  1.7309  0.8198  1.2004  0.5925  1.5135
0.8811
        1.26    0.238   1.15    0.361   0.6 0.384   1.41    0.204   1.1599
0.702   1.59    0.824   1.1 0.349   1.124   0.4076  1.1827  0.3816  1.5 1.71
1.43    0.544   1.1 0.358   1.29    0.589   1.14    0.341   1.1059  0.3076
1.3953  0.5716  1.7507  0.8391  1.2026  0.5979  1.548   0.9205
        1.26    0.233   1.14    0.356   0.597   0.388   1.41    0.205   1.16
0.7022  1.58    0.827   1.11    0.354   1.1242  0.4064  1.1834  0.3852  1.51
1.72    1.43    0.547   1.1 0.36    1.29    0.595   1.13    0.343   1.1048
0.3113  1.4004  0.5807  1.769   0.8579  1.2056  0.6042  1.5851  0.962
        1.26    0.231   1.14    0.352   0.593   0.392   1.42    0.207
1.1601  0.7022  1.57    0.829   1.11    0.359   1.1243  0.4051  1.1832
0.3887  1.53    1.72    1.42    0.552   1.1 0.365   1.29    0.601   1.13
0.346   1.104   0.3162  1.4046  0.5898  1.7869  0.8772  1.209   0.6113
1.6192  1
        1.26    0.23    1.13    0.348   0.589   0.396   1.42    0.21
1.1596  0.7022  1.56    0.83    1.11    0.366   1.1241  0.4032  1.182
0.3921  1.54    1.72    1.42    0.56    1.1 0.374   1.3 0.606   1.13    0.35
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
        1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
        1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
        1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
```

```
        1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
        1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24    1.1378
0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686  0.4086  1.62
1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38    1.1046  0.3575
1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009  1.2002
        1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249   1.1307
0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64    1.69
1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103   0.3642
1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
        1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26    1.1231
0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151  1.65
1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006  0.3705
1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
        1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27    1.115
0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184  1.66
1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397   1.0979
0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85    1.2651
        1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
```

```
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
```

1.47 1.39 1.11 0.992 0.667 1.16 0.777 1.03 0.642
1.0007 0.5588 1.3138 0.8549 1.67 1.1099 1.0693 0.8269 1.7379
1.3419
1.21 0.662 0.954 0.547 0.292 0.512 1.48 0.421
0.9595 0.7426 1.1 0.699 1.05 0.7 0.9792 0.4477 1.0661 0.5864 1.72
1.46 1.4 1.14 0.989 0.685 1.16 0.793 1.03 0.665 0.9973
0.5746 1.3067 0.8679 1.6464 1.1053 1.0655 0.8414 1.7377 1.3562
1.26 0.709 0.944 0.558 0.28 0.522 1.48 0.425
0.9499 0.7467 1.08 0.698 1.05 0.724 0.9682 0.4566 1.0644
0.6025 1.71 1.44 1.4 1.18 0.985 0.703 1.15 0.81 1.04
0.688 0.9941 0.591 1.2995 0.8796 1.6218 1.1009 1.0615 0.8561
1.7375 1.3703
1.3 0.758 0.935 0.57 0.269 0.532 1.48 0.43 0.9396
0.7506 1.06 0.7 1.06 0.748 0.957 0.4654 1.062 0.618 1.69
1.43 1.41 1.22 0.981 0.723 1.15 0.827 1.04 0.71
0.9911 0.6078 1.2914 0.8911 1.6021 1.0978 1.0577 0.8712 1.7369
1.3837
1.35 0.807 0.929 0.584 0.261 0.543 1.48 0.436
0.9291 0.7546 1.05 0.707 1.06 0.772 0.9456 0.4739 1.0587
0.6328 1.67 1.42 1.42 1.26 0.976 0.744 1.15 0.843 1.04
0.732 0.9879 0.6244 1.2823 0.9026 1.5931 1.098 1.0541 0.887
1.7349 1.397
1.4 0.855 0.925 0.599 0.252 0.554 1.47 0.442 0.9193
0.7592 1.04 0.717 1.06 0.797 0.9333 0.4824 1.0553 0.6477 1.66
1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05 0.752 0.9842
0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034 1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331

0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52 0.8049
0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467 1.14
1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08 0.9008
0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262 1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04

1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535 0.7922
0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012 0.9809 1.08
1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04 1.1 0.8937
0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754 1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03
1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574 0.7558
1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442 0.939
1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597 0.736
1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953 1.0912 0.801
1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03 1.21
0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929 1.2689
1.4245

```
        1.21    1.1 0.717   0.981   1.03    1.02    1.18    0.599   0.7317
1.0554  0.852   0.904   1.1 1.34    0.6478  0.7561  0.9441  1.0976  0.78
0.988   2.28    2.36    0.92    1.18    1.01    1.22    1.03    1.22
0.8446  1.0419  0.9524  1.1441  1.433   1.3868  1.0722  1.3929  1.258   1.424
        1.2 1.09    0.706   0.979   1.04    1.03    1.18    0.6 0.728
1.0554  0.846   0.902   1.1 1.35    0.6354  0.7561  0.9344  1.102   0.759
0.959   2.26    2.34    0.917   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8374  1.0447  0.9428  1.145   1.4298  1.3945  1.0687  1.3907  1.2463
1.4233
        1.18    1.08    0.697   0.98    1.05    1.03    1.18    0.6 0.7243
1.0554  0.84    0.9 1.09    1.35    0.6229  0.7556  0.9236  1.1033  0.74
0.93    2.23    2.33    0.913   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8299  1.0465  0.9316  1.1414  1.4259  1.4016  1.0647  1.387   1.233   1.421
        1.16    1.07    0.691   0.982   1.06    1.03    1.17    0.598
0.7201  1.0538  0.833   0.898   1.09    1.35    0.6098  0.7526  0.9113
1.1026  0.721   0.9 2.2 2.31    0.908   1.18    1   1.22    1.01    1.22
0.8222  1.0466  0.9218  1.1394  1.4211  1.4075  1.0603  1.3831  1.218
1.4151
        1.15    1.06    0.687   0.984   1.07    1.03    1.16    0.595
0.7156  1.0488  0.825   0.897   1.08    1.35    0.5962  0.7476  0.8992
1.1017  0.702   0.868   2.18    2.3 0.903   1.17    0.993   1.22    1   1.22
0.8144  1.0463  0.9144  1.1395  1.4154  1.4124  1.0555  1.3782  1.2023
1.4071
        1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
```

0.644 1.85 2.09 0.858 1.16 0.915 1.17 0.913 1.21
0.7568 1.0226 0.8266 1.0817 1.3275 1.3949 1.011 1.3318 1.135 1.382
1.11 1.03 0.595 0.934 1.13 1.01 0.85 0.48
0.6641 0.9943 0.77 0.87 1.03 1.32 0.4969 0.6957 0.8398
1.0825 0.53 0.62 1.8 2.05 0.848 1.15 0.9 1.16 0.9 1.2
0.7493 1.0178 0.8142 1.0701 1.3098 1.387 1.0031 1.3238 1.1265 1.38
1.11 1.03 0.594 0.932 1.14 1.01 0.813 0.46 0.656
0.9851 0.767 0.866 1.03 1.32 0.4871 0.6892 0.83 1.0727 0.514
0.6 1.76 2.01 0.838 1.15 0.885 1.15 0.888 1.19 0.7408
1.0124 0.8012 1.0599 1.2908 1.3776 0.9949 1.3154 1.1152 1.3697
1.11 1.02 0.587 0.923 1.14 1.01 0.782 0.44
0.6475 0.975 0.764 0.863 1.02 1.31 0.4777 0.6828 0.8194
1.0612 0.502 0.584 1.72 1.98 0.828 1.14 0.87 1.13 0.878
1.18 0.731 1.0062 0.7877 1.0486 1.2698 1.3652 0.9863 1.3065
1.1012 1.3469
1.11 1.01 0.578 0.91 1.14 1 0.756 0.422 0.6385
0.9642 0.762 0.861 1.01 1.31 0.4687 0.6765 0.8095 1.0506 0.491
0.571 1.68 1.95 0.817 1.13 0.854 1.12 0.868 1.17
0.7205 0.9994 0.7738 1.035 1.2457 1.3484 0.9773 1.2972 1.0851
1.3164
1.1 1.01 0.567 0.896 1.13 0.996 0.733 0.405 0.629
0.9527 0.761 0.86 1.01 1.3 0.4601 0.6702 0.8008 1.0419 0.48
0.56 1.65 1.91 0.807 1.12 0.838 1.11 0.859 1.15
0.7091 0.9914 0.7605 1.0206 1.2177 1.326 0.9679 1.2873 1.0677
1.2827
1.1 1 0.558 0.884 1.13 0.989 0.71 0.39 0.6196
0.9409 0.76 0.86 1 1.29 0.4519 0.6639 0.7932 1.0358 0.47
0.55 1.62 1.88 0.799 1.11 0.823 1.09 0.85 1.14
0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977

0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369
0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961
0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695

0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818

```
        0.698   0.535   0.413   0.46    0.568   0.573   0.472   0.159
0.4104  0.5203  0.736   0.761   0.647   0.727   0.3305  0.3637  0.5684
0.6285  0.33    0.239   0.742   0.807   0.523   0.619   0.468   0.571   0.589
0.612   0.4796  0.5556  0.4216  0.5085  0.5036  0.5553  0.6013  0.6812
0.4977  0.5568
        0.68    0.51    0.408   0.443   0.523   0.555   0.48    0.15
0.4102  0.5024  0.73    0.75    0.631   0.701   0.33    0.3501  0.5609
0.6067  0.33    0.23    0.73    0.78    0.511   0.593   0.465   0.558   0.58
0.59    0.4747  0.531   0.4171  0.4897  0.4925  0.5319  0.5885  0.6523
0.4856  0.5304
        0.662   0.487   0.403   0.425   0.481   0.537   0.488   0.142
0.4091  0.4815  0.723   0.737   0.616   0.675   0.3291  0.3359  0.5536  0.585
0.331   0.224   0.719   0.753   0.503   0.572   0.461   0.539   0.57    0.568
0.4698  0.5069  0.412   0.4697  0.4827  0.5108  0.5763  0.6244  0.4732
0.5026
        0.645   0.464   0.399   0.405   0.441   0.519   0.498   0.133
0.4069  0.4594  0.715   0.722   0.604   0.651   0.329   0.3232  0.5471
0.5647  0.331   0.22    0.708   0.727   0.496   0.552   0.457   0.517   0.559
0.547   0.468   0.4925  0.4066  0.4497  0.4753  0.4904  0.565   0.5982
0.4601  0.4744
        0.629   0.443   0.395   0.383   0.402   0.501   0.508   0.126
0.4047  0.441   0.706   0.706   0.596   0.627   0.3293  0.3122  0.5418
0.5458  0.333   0.216   0.698   0.701   0.489   0.529   0.452   0.493   0.548
0.525   0.4661  0.4788  0.4016  0.4309  0.4702  0.4689  0.5547  0.5743
0.4458  0.4461
        0.614   0.421   0.392   0.365   0.361   0.482   0.518   0.118
0.4022  0.4241  0.698   0.689   0.59    0.603   0.3296  0.3002  0.5372
0.5277  0.334   0.21    0.688   0.675   0.482   0.506   0.445   0.469   0.538
0.503   0.4631  0.4631  0.3962  0.4096  0.4645  0.4473  0.5456  0.5525
0.4303  0.4168
        0.6 0.4 0.39    0.35    0.319   0.463   0.53    0.11    0.3988  0.405
0.69    0.67    0.583   0.578   0.3294  0.2833  0.5331  0.5096  0.335   0.2
0.68    0.65    0.478   0.486   0.439   0.447   0.53    0.48    0.4589
0.4442  0.3906  0.3878  0.459   0.4281  0.5379  0.5317  0.4144  0.3879
        0.587   0.378   0.388   0.336   0.277   0.445   0.542   0.102
0.3949  0.3848  0.683   0.651   0.573   0.552   0.3292  0.2645  0.5287
0.4907  0.337   0.185   0.673   0.626   0.475   0.466   0.433   0.426   0.524
0.456   0.4537  0.4221  0.3854  0.367   0.4536  0.4098  0.5315  0.5105
0.3991  0.3607
        0.576   0.356   0.385   0.319   0.235   0.426   0.555   0.0939
0.3925  0.3665  0.677   0.631   0.563   0.526   0.3304  0.251   0.5244
0.4709  0.339   0.167   0.666   0.602   0.47    0.443   0.426   0.404   0.52
0.432   0.4487  0.4003  0.3805  0.3464  0.4479  0.3908  0.5263  0.4874
0.3853  0.3367
        0.567   0.334   0.383   0.304   0.192   0.408   0.568   0.0858
0.3907  0.3493  0.672   0.611   0.556   0.502   0.3333  0.2392  0.5208  0.451
0.341   0.145   0.661   0.579   0.465   0.418   0.419   0.382   0.516   0.407
0.4445  0.3803  0.3756  0.3264  0.4412  0.3698  0.5218  0.4623  0.3723
0.3158
        0.558   0.312   0.383   0.291   0.15    0.39    0.579   0.0778
0.3888  0.3324  0.668   0.591   0.551   0.479   0.3365  0.2269  0.5175
0.4305  0.343   0.123   0.656   0.555   0.461   0.395   0.415   0.363   0.513
0.383   0.4408  0.3618  0.3706  0.3075  0.435   0.3499  0.517   0.4363
0.3603  0.2958
```

```
        0.551   0.29    0.385   0.281   0.108   0.373   0.59    0.07
0.3867  0.3158  0.664   0.57    0.545   0.456   0.3406  0.2144  0.5145
0.4092  0.346   0.1 0.652   0.53    0.459   0.374   0.413   0.344   0.51
0.36    0.4366  0.3438  0.3667  0.2891  0.4289  0.3301  0.5113  0.4107
0.3496  0.2741
        0.545   0.268   0.387   0.269   0.0674  0.356   0.599   0.0624
0.3845  0.2966  0.662   0.549   0.538   0.433   0.3451  0.2025  0.5116
0.3872  0.348   0.0785  0.65    0.504   0.456   0.355   0.411   0.325   0.506
0.338   0.4318  0.3264  0.3662  0.2676  0.4226  0.31    0.5039  0.3861  0.34
0.2508
        0.54    0.246   0.39    0.254   0.0277  0.339   0.607   0.0548
0.3841  0.2784  0.66    0.529   0.532   0.411   0.3502  0.1917  0.5086
0.3641  0.351   0.0582  0.648   0.478   0.452   0.334   0.407   0.304   0.501
0.318   0.4267  0.3094  0.3682  0.2478  0.4159  0.289   0.4955  0.3624
0.3342  0.228
        0.536   0.224   0.394   0.237   -0.0121 0.323   0.614   0.0471  0.39
0.2674  0.659   0.509   0.525   0.389   0.3559  0.1805  0.5052  0.3396  0.353
0.0386  0.646   0.452   0.448   0.312   0.405   0.282   0.496   0.298
0.4221  0.2924  0.3722  0.2319  0.4096  0.2677  0.4876  0.3395  0.3304  0.206
        0.533   0.202   0.399   0.216   -0.0531 0.307   0.622   0.0389
0.3986  0.256   0.659   0.489   0.518   0.366   0.362   0.1666  0.5022
0.3137  0.356   0.0193  0.646   0.425   0.447   0.29    0.403   0.259   0.492
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
        0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
```

```
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
```

```
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
```

```
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
```

```
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
```

```
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
```

```
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
```

```
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
```

```
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
```

```
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
```

```
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
```

```
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
        -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828  -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493  -0.9581 -
0.583  -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637  -0.763  -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8    -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
        -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
```

```
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398   -0.4134
-0.5433 -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P16 Kod razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 13 (Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku) za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih- turbina

Prilog za poglavlje 8.7 Pronalaženje analitičke veze (univerzalne zakonitosti) sa regresionim postupkom za krive Wh i Wm karakteristike za šest modela radijalnih pumpi i trinest modela radijalnih pumpnih-turbina (Varijanta 13 – Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za Wm karakteristiku)

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela pumpne turbine i pumpe – Varijanta 13 (Ovaj primjer je urađen sa - Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku) na osnovu krivih *Wh* karakteristika i *Wm* karakteristika za šest modela radijalnih pumpi i za trinest modela radijalnih pumpnih-turbina u programu Matlab:

```
Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');
```

```
if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end



if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
```

```
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
```

```
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])
```

```
set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on

    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end

    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
```

```
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
    end
end
for i = 1:length(nq)
```

```
if s <= 5
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
elseif s > 5
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
                        if ff >= 7
                            a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                            b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
```

```
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
```

```
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end
end
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end


Program za Wh i Wm karakteristiku
%% Kod za pronalazenje jednaÄ?ine za modele pumpi
close all
clear
clc
warning off
format long e

nq = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

odabir = listdlg('ListString', ...
```

```
            {'Wh','Wm'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi krive');

jezik = listdlg('ListString', ...
            {'Srpski','Engleski'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi jezik ispisa');

if odabir == 1
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier3-gauss5','furier3-gauss3','furier3-gauss4','furier3-
poly8','furier4-poly9','furier5-poly9','furier4-poly8'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wh');
elseif odabir == 2
    funct = listdlg('ListString', ...
        {'furier2-gauss5','furier2-gauss4','furier2-poly7','furier2-
poly8','furier2-poly9','furier2-gauss3','furier2-poly6'},...
        'SelectionMode','single',...
        'PromptString','Odaberi funkciju za Wm');
end

%% Definisanje Thete i granica
jk = size(data);
Theta = 0:1:360; % define theta in degree
ThetaD = deg2rad(Theta); % define theta in radians

if odabir == 1
    TstartW = 1:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wh';
elseif odabir == 2
    TstartW = 2:2:jk(2);
    W = data(:,TstartW);
    Wpol = 'Wm';
end


%% Definisanje jednaÄ?ina
% definisanje stepena furiera od odabira
if odabir == 1
    if funct == 1 || funct == 2 || funct == 3 || funct == 4
        ff = 3;
    elseif funct == 5 || funct == 7
        ff = 4;
    elseif funct == 6
        ff = 5;
    end
elseif odabir == 2
    ff = 2;
end
```

```
if odabir == 1
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 4 || funct == 7
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5 || funct == 6
        s = 9; % polinom
    end
elseif odabir == 2
    if funct == 1
        s = 5; % gauss
    elseif funct == 2
        s = 4; % gauss
    elseif funct == 6
        s = 3; % gauss
    elseif funct == 3
        s = 7; % polinom
    elseif funct == 4
        s = 8; % polinom
    elseif funct == 5
        s = 9; % polinom
    elseif funct == 7
        s = 6; % polinom
    end
end

Func = {'fourier1' 'fourier2' 'fourier3' 'fourier4' 'fourier5' 'fourier6'
'fourier7' 'fourier8'};
step = Func(ff);
izgledFunc = {'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w)'
              'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) +
b7*sin(7*Theta*w)'
```

```
            'a0 + a1*cos(Theta*w) + b1*sin(Theta*w) + a2*cos(2*Theta*w) +
b2*sin(2*Theta*w) + a3*cos(3*Theta*w) + b3*sin(3*Theta*w) + a4*cos(4*Theta*w)
+ b4*sin(4*Theta*w) + a5*cos(5*Theta*w) + b5*sin(5*Theta*w) +
a6*cos(6*Theta*w) + b6*sin(6*Theta*w) + a7*cos(7*Theta*w) + b7*sin(7*Theta*w)
+ a8*cos(8*Theta*w) + b8*sin(8*Theta*w)'};
koeficijenti = {'a_{0}'
    'a_{1}'
    'b_{1}'
    'a_{2}'
    'b_{2}'
    'a_{3}'
    'b_{3}'
    'a_{4}'
    'b_{4}'
    'a_{5}'
    'b_{5}'
    'a_{6}'
    'b_{6}'
    'a_{7}'
    'b_{7}'
    'a_{8}'
    'b_{8}'
     'w'};

% ukoliko je druga funkcija Gauss-ova
if s <= 5
    Func2 = {'gauss1','gauss2','gauss3','gauss4','gauss5'};
    if s == 1
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2);
    elseif s == 2
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2);
    elseif s == 3
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);
    elseif s == 4
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
    elseif s == 5
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);
    end
end

% Difinisanje granicnih tacki za crtanje
y1 = round(min(min(W)),1)-0.1;
y2 = round(max(max(W)),1)+0.1;

%% Korak 1. Pronaci koeficijente Fourijereve jednaÄ?ine za svaki nq

for n = 1:length(nq)
    coeffFour = fit(ThetaD',W(:,n),step{:});
    coeff1 = coeffvalues(coeffFour); % get coefficients
```

```
    coeff(n,:) = coeff1;
    figure(n) % crtanje grafka
    plot(coeffFour,'-b',ThetaD,W(:,n),'xr'), grid on
    WHF(:,n)= coeffFour(ThetaD);
    R2(n) = corr(WHF(:,n),W(:,n)).^2;
    xlim([0 2*pi]);
    ylim([y1 y2]);
    yticks(y1:0.2:y2);
    set(gca,'XTick',[0 pi/4 pi/2 3*pi/4 pi 5*pi/4 3*pi/2 7*pi/4 2*pi])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['jednaÄ?ina Fouriera
',num2str(ff),' stepena za model krive n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('Kriva modela',['Kriva Fouriera ',num2str(ff),' stepena'])
        disp(['jednaÄ?ina Fouriera ',num2str(ff),' stepena za model krive
n_{q}=',num2str(nq(n)),' gdje je R^2=',num2str(R2(n))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve of Fourier
',num2str(ff),' series on model curve for n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is
R^2=',num2str(R2(n))])
        legend('The curve of the model',['Function Fourier ',num2str(ff),'
series'])
        disp(['Function Fourier ',num2str(ff),' series on model curve for
n_{q}=',num2str(nq(n)),' where is R^2=',num2str(R2(n))])
    end
end

disp(' ')
L = size(coeff1);
L = L(2);

%% Korak 2. Pronaci jednaÄ?inu polinoma od dobijenih koeficijenata
Fourijereve jednaÄ?ine
for k=1:L
    if s <= 5
        Pc = fit(nq',coeff(:,k),Func2{s});
        coeff2 = coeffvalues(Pc);
        Koeff(k,:) = coeff2;
    elseif s > 5
        Pc = polyfit(nq',coeff(:,k),s);
        Koeff(k,:) = Pc;
    end
    if k == L
        Koefr = koeficijenti(18);
    else
        Koefr = koeficijenti(k);
    end

    figure(n+k) % crtanje grafika
    plot(nq,coeff(:,k),'xr'), grid on, hold on
```

```
    if s <= 5
        plot(GASS(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    else
        plot(polyval(Koeff(k,:),nq(1):0.01:nq(end)),'-b')
    end

    xlim([nq(1) nq(end)])
    set(gca,'XTick',nq)
    set(gca,'XTickLabelRotation',90)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    if jezik == 1 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Gausova jednaÄ?ina
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Gaussian
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 1 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Koeficijent'), title(['Polinom
',num2str(s),' stepena za koeficijent \it' Koefr{:} '\rm \bf od Fouriera
',num2str(ff),' stepena'])
        legend(['Koeficijent Fouriera ',num2str(ff),' stepena'],['Polinom
',num2str(s),' stepena'])
    elseif jezik == 2 && s <= 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Gaussian
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Gaussian
',num2str(s),' series'])
    elseif jezik == 2 && s > 5
        xlabel('n_{q}'), ylabel('Coefficient'), title(['Polynom
',num2str(s),' series of coefficient \it' Koefr{:} '\rm \bf from Fourier
',num2str(ff),' series'])
        legend(['Coefficient of Fourer ',num2str(ff),' series'],['Polynom
',num2str(s),' series'])
    end
end

%% Korak 3. Razlika izmedju podataka modela i dobijenih podataka jednaÄ?inom
if jezik == 1
    disp('Stepeni jednaÄ?ina koji su se koristili su:')
    disp(['   - za Fourierovu jednaÄ?inu na modelu koristio se
',num2str(ff),'-stepen'])
    if s <= 5
        disp(['   - Gausova jednaÄ?ina ',num2str(s),'-stepena se koristio u
procesu koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    elseif s >5
        disp(['   - polinom ',num2str(s),'-stepena se koristio u procesu
koeficijenata Fourireve jednaÄ?ine'])
    end
elseif jezik == 2
    disp('The series of the equation on the models are as follows:')
    disp(['   - the Fourier equation was used to precess the model
',num2str(ff),'-series'])
    if s <= 5
```

```
        disp(['   - Gaussian ',num2str(s),'-series was used to process the
coefficients of the Fourier equation'])
    elseif s >5
        disp(['   - a polynomial ',num2str(s),'-series was used to process
the coefficients of the Fourier equation'])
    end
end
for i = 1:length(nq)
    if s <= 5
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq(i));
    elseif s > 5
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq(i));
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq(i));
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq(i));
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq(i));
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq(i));
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq(i));
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq(i));
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq(i));
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq(i));
                    if ff >= 5
```

```
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq(i));
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq(i));
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq(i));
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq(i));
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq(i));
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq(i));
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq(i));
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq(i));
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq(i));
    end
    if ff == 1
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        WH(:,i) = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) +
a2*cos(2*ThetaD.*w) + b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) +
b3*sin(3*ThetaD.*w) + a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) +
a5*cos(5*ThetaD.*w) + b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) +
```

```
b6*sin(6*ThetaD.*w) + a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) +
a8*cos(8*ThetaD.*w) + b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

    % Calculate R^2
    Rsq(i) = corr(WH(:,i),W(:,i)).^2;

    % ispis dijagrama
    figure(k+n+i)
    plot(Theta,W(:,i)','xr'), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)','-b','LineWidth',3), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Krive za
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Kriva modela','Kriva jednaÄ?ine')
        disp(['Krive za n_{q}=',num2str(nq(i)), ' gdje je
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title(['Curve for
n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is R^2=',num2str(Rsq(i))])
        legend('Curve of model','Curve of equation')
        disp(['Curve for n_{q}=',num2str(nq(i)), ' where is
R^2=',num2str(Rsq(i))])
    end

    figure(100) % dijagram za sve
    plot(Theta,W(:,i)',bojaiz{i}), hold on
    plot(Theta,WH(:,i)',bojafun{i}), grid on
    xlim([0 360])
    ylim([y1 y2])
    yticks(y1:0.2:y2)
    set(gca,'XTick',[0 45 90 135 180 225 270 315 360])

set(gca,'XTickLabel',{'0\circ','45\circ','90\circ','135\circ','180\circ','225
\circ','270\circ','315\circ','360\circ'})
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])
    leg{i*2-1} = ['model nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke modela
    if jezik == 1
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('Sve krive modela i funkcija')
        leg{i*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq(i))]; % legenda za podatke
dobijene jednacinom
    elseif jezik == 2
        xlabel('\Theta'), ylabel(Wpol), title('All curve of model and
equation')
        leg{i*2} = ['funct. for nq=',num2str(nq(i))]; % legend for function
    end
end
```

```
if s <= 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Gauss',num2str(s),'.xlsx'])
elseif s > 5
    writematrix(Koeff,['Koeficijenti_',Wpol,' Furier',num2str(ff),'-
Polinom',num2str(s),'.xlsx'])
end
figure(100)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
```

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
```

```
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
```

```
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
```

```
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
```

```
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
```

0.58 0.65 0.44 0.608 0.581 0.628 0.555 0.64 0.54 0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
0.623 0.536 0.659 0.537 0.324 0.551 0.628 0.545
0.6272 0.4098 0.665 0.523 0.656 0.537 0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63 0.604 0.682 0.445 0.627 0.6 0.646 0.563 0.664
0.547 0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
0.647 0.544 0.681 0.542 0.349 0.563 0.644 0.549
0.6468 0.4094 0.689 0.526 0.68 0.54 0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664 0.633 0.713 0.451 0.646 0.618 0.665 0.571 0.686
0.553 0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605 0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
0.671 0.552 0.702 0.547 0.373 0.575 0.66 0.552
0.6667 0.4116 0.712 0.53 0.702 0.543 0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699 0.664 0.743 0.457 0.663 0.634 0.685 0.577 0.706
0.559 0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
0.696 0.561 0.722 0.551 0.398 0.586 0.678 0.556
0.6867 0.4157 0.735 0.535 0.722 0.546 0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735 0.697 0.772 0.464 0.681 0.65 0.708 0.581 0.724
0.565 0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
0.72 0.57 0.742 0.554 0.423 0.597 0.7 0.56 0.7066
0.421 0.76 0.54 0.737 0.551 0.7733 0.3684 0.7465 0.5686 0.77
0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74 0.57 0.7249
0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045 0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826

0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94
0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482

```
0.5277  1.25    1.24    1.23    0.506   0.976   0.606   1.04    0.588   1.05
0.526   1.0151  0.4986  1.0986  0.7103  1.1483  0.7893  0.9799  0.6563  1.082
0.7742
        1.08    0.606   1.03    0.48    0.584   0.576   1.18    0.55
1.0513  0.6096  1.35    0.702   1.04    0.489   1.0694  0.4257  1.0578
0.5167  1.29    1.27    1.24    0.509   0.989   0.588   1.05    0.583   1.07
0.517   1.0251  0.4908  1.1137  0.7089  1.1661  0.7898  0.9921  0.6565
1.0965  0.7764
        1.1 0.6 1.05    0.475   0.587   0.569   1.2 0.54    1.0714  0.6226
1.38    0.71    1.05    0.479   1.0729  0.4256  1.0671  0.5054  1.32    1.3
1.26    0.51    1   0.573   1.07    0.578   1.08    0.51    1.0342  0.483
1.1282  0.7072  1.1832  0.7902  1.0038  0.6566  1.1103  0.7779
        1.12    0.593   1.06    0.47    0.591   0.561   1.22    0.528
1.0904  0.635   1.4 0.718   1.06    0.469   1.0762  0.4254  1.0761  0.4938
1.34    1.33    1.28    0.51    1.01    0.563   1.08    0.573   1.09    0.504
1.0429  0.4759  1.1422  0.705   1.1999  0.7905  1.0151  0.6566  1.1234
0.7785
        1.14    0.585   1.08    0.467   0.594   0.552   1.24    0.515
1.1074  0.6464  1.42    0.725   1.06    0.458   1.0795  0.4253  1.0849  0.482
1.35    1.36    1.29    0.51    1.02    0.556   1.09    0.567   1.1 0.499
1.0517  0.4698  1.1556  0.7026  1.2166  0.7908  1.0259  0.6566  1.1358
0.7779
        1.16    0.575   1.09    0.464   0.598   0.541   1.26    0.501
1.1216  0.6561  1.44    0.733   1.07    0.446   1.0826  0.4251  1.0934
0.4702  1.36    1.38    1.3 0.51    1.03    0.552   1.11    0.561   1.11
0.494   1.0603  0.4643  1.1685  0.6998  1.2336  0.791   1.0362  0.6552
1.1478  0.7761
        1.18    0.563   1.1 0.462   0.602   0.527   1.27    0.486   1.1321
0.6638  1.46    0.741   1.07    0.434   1.0856  0.4248  1.1016  0.4584  1.36
1.41    1.32    0.51    1.04    0.551   1.12    0.555   1.11    0.488
1.0689  0.4595  1.1809  0.6966  1.2512  0.7911  1.0459  0.6501  1.1592
0.7732
        1.2 0.55    1.12    0.46    0.605   0.512   1.29    0.47    1.1382
0.6689  1.48    0.75    1.08    0.422   1.0885  0.4245  1.1095  0.4468  1.36
1.43    1.33    0.51    1.04    0.551   1.13    0.549   1.12    0.48
1.0777  0.4556  1.1927  0.6932  1.2698  0.7912  1.0551  0.6422  1.17
0.7695
        1.22    0.535   1.13    0.459   0.609   0.496   1.3 0.454   1.1403
0.6717  1.5 0.759   1.08    0.41    1.0913  0.4242  1.117   0.4355  1.36
1.45    1.34    0.511   1.05    0.553   1.14    0.543   1.13    0.47
1.0873  0.4529  1.204   0.6895  1.2899  0.7848  1.064   0.6324  1.1802
0.7652
        1.24    0.519   1.14    0.458   0.613   0.479   1.32    0.438
1.1421  0.6742  1.52    0.768   1.09    0.397   1.0941  0.4238  1.1241
0.4244  1.36    1.47    1.36    0.514   1.05    0.554   1.14    0.538   1.13
0.458   1.0965  0.4502  1.2148  0.683   1.3117  0.7538  1.0727  0.6217
1.1895  0.7577
        1.25    0.502   1.15    0.457   0.616   0.462   1.33    0.422
1.1438  0.6767  1.54    0.777   1.09    0.384   1.0966  0.4234  1.1308
0.4139  1.36    1.49    1.37    0.516   1.06    0.556   1.15    0.533   1.13
0.445   1.1042  0.4463  1.2253  0.6715  1.3344  0.7118  1.0812  0.6109
1.1981  0.7453
        1.27    0.485   1.16    0.455   0.619   0.445   1.34    0.406
1.1454  0.679   1.56    0.784   1.09    0.373   1.0991  0.4229  1.1371
0.4038  1.36    1.5 1.39    0.518   1.06    0.555   1.16    0.528   1.14
```

```
0.432   1.1113  0.4395  1.2356  0.6564  1.3569  0.6762  1.0897  0.6003
1.2064  0.7291
        1.28    0.47    1.17    0.453   0.621   0.43    1.35    0.39
1.1469  0.6813  1.58    0.79    1.09    0.362   1.1015  0.4224  1.1429
0.3945  1.36    1.52    1.4 0.52    1.07    0.553   1.17    0.524   1.14
0.42    1.1174  0.4303  1.246   0.6391  1.3783  0.6599  1.0979  0.5861  1.215
0.7107
        1.29    0.456   1.18    0.45    0.622   0.415   1.36    0.375
1.1484  0.6834  1.59    0.794   1.09    0.352   1.1038  0.4219  1.1483
0.3858  1.36    1.54    1.41    0.521   1.07    0.549   1.18    0.521   1.14
0.41    1.1213  0.4202  1.2567  0.6211  1.399   0.6485  1.1058  0.5695
1.2241  0.6876
        1.3 0.443   1.18    0.447   0.623   0.402   1.36    0.36    1.1497
0.6854  1.6 0.797   1.1 0.344   1.1059  0.4213  1.1532  0.378   1.36    1.55
1.43    0.52    1.08    0.541   1.18    0.519   1.14    0.401   1.1231
0.4073  1.2678  0.6037  1.4194  0.6395  1.1136  0.5528  1.2334  0.6545
        1.3 0.43    1.19    0.443   0.623   0.391   1.37    0.346   1.1509
0.6873  1.61    0.798   1.1 0.338   1.1079  0.4207  1.1575  0.3712  1.36
1.57    1.44    0.52    1.08    0.53    1.19    0.518   1.14    0.394
1.1243  0.3923  1.2795  0.5885  1.4398  0.6343  1.1214  0.538   1.2436
0.6321
        1.31    0.416   1.19    0.438   0.623   0.381   1.38    0.333
1.1521  0.6891  1.62    0.799   1.1 0.333   1.1099  0.42    1.1614  0.3654
1.37    1.59    1.44    0.52    1.08    0.516   1.2 0.518   1.14    0.387
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
        1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32    1.1532
0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37    1.6
1.45    0.52    1.09    0.5 1.2 0.519   1.14    0.38    1.1296  0.3765
1.3045  0.5574  1.481   0.6401  1.1379  0.5236  1.2687  0.6172
        1.31    0.381   1.19    0.428   0.621   0.366   1.38    0.308
1.1541  0.6923  1.62    0.801   1.1 0.328   1.1133  0.4185  1.1673  0.3574
1.37    1.61    1.45    0.521   1.09    0.483   1.21    0.521   1.14    0.373
1.1358  0.374   1.3164  0.5435  1.5017  0.6499  1.1478  0.5265  1.2857
0.6252
        1.31    0.36    1.19    0.422   0.62    0.362   1.39    0.296
1.1551  0.6937  1.62    0.803   1.1 0.328   1.1149  0.4178  1.1693  0.3554
1.38    1.62    1.45    0.523   1.09    0.465   1.22    0.525   1.14    0.367
1.14    0.3705  1.3267  0.5349  1.5231  0.6609  1.1589  0.534   1.3052  0.643
        1.3 0.338   1.19    0.416   0.619   0.359   1.39    0.284   1.1559
0.6951  1.62    0.806   1.1 0.328   1.1164  0.4169  1.1708  0.3548  1.38
1.63    1.45    0.525   1.09    0.447   1.23    0.53    1.14    0.36    1.139
0.3583  1.3348  0.5325  1.5457  0.672   1.1699  0.544   1.3242  0.6614
        1.3 0.318   1.19    0.41    0.617   0.358   1.4 0.272   1.1566
0.6963  1.62    0.808   1.1 0.33    1.1177  0.4161  1.1717  0.3556  1.39
1.64    1.45    0.528   1.1 0.43    1.24    0.535   1.14    0.355   1.1348
0.3331  1.341   0.5309  1.5694  0.6853  1.1795  0.5544  1.3419  0.6804
        1.29    0.3 1.19    0.403   0.616   0.358   1.4 0.26    1.1573
0.6974  1.62    0.81    1.1 0.332   1.1189  0.4151  1.1724  0.3576  1.4 1.65
1.45    0.53    1.1 0.414   1.24    0.541   1.14    0.35    1.13    0.3128
1.3461  0.5296  1.5932  0.7005  1.1863  0.5631  1.3609  0.702
        1.28    0.285   1.18    0.397   0.614   0.36    1.4 0.248   1.1579
0.6984  1.62    0.812   1.1 0.334   1.12    0.4142  1.1729  0.3602  1.41
1.66    1.45    0.532   1.1 0.399   1.25    0.548   1.14    0.346   1.1262
0.3072  1.3509  0.5287  1.6165  0.7179  1.19    0.5691  1.3827  0.7266
```

```
        1.28    0.274   1.18    0.39    0.613   0.362   1.4 0.236   1.1584
0.6993  1.62    0.814   1.1 0.337   1.121   0.4132  1.1736  0.3633  1.43
1.67    1.45    0.534   1.1 0.386   1.26    0.555   1.14    0.343   1.1224
0.3036  1.3565  0.5282  1.6398  0.7383  1.1927  0.5742  1.4058  0.7534
        1.27    0.264   1.17    0.384   0.611   0.366   1.41    0.226
1.1588  0.7 1.61    0.816   1.1 0.338   1.1218  0.4122  1.1746  0.3664  1.44
1.68    1.45    0.536   1.1 0.376   1.27    0.562   1.14    0.341   1.1188
0.3012  1.3635  0.5292  1.6628  0.7594  1.1949  0.5789  1.4289  0.7807
        1.26    0.257   1.17    0.378   0.608   0.37    1.41    0.217
1.1592  0.7007  1.61    0.818   1.1 0.34    1.1225  0.4111  1.1766  0.3698
1.46    1.69    1.44    0.538   1.1 0.368   1.27    0.569   1.14    0.34
1.1154  0.3006  1.3719  0.5377  1.6859  0.7796  1.1968  0.5833  1.4535
0.8102
        1.26    0.25    1.16    0.372   0.606   0.374   1.41    0.21
1.1595  0.7012  1.6 0.82    1.1 0.343   1.1231  0.41    1.1796  0.3739  1.47
1.7 1.44    0.54    1.1 0.362   1.28    0.576   1.14    0.34    1.1119
0.3018  1.3807  0.5504  1.709   0.7998  1.1985  0.5877  1.482   0.8441
        1.26    0.244   1.16    0.366   0.603   0.379   1.41    0.206
1.1598  0.7017  1.59    0.822   1.1 0.346   1.1236  0.4088  1.1815  0.3779
1.48    1.71    1.44    0.542   1.1 0.358   1.28    0.583   1.14    0.34
1.1084  0.3044  1.3888  0.5621  1.7309  0.8198  1.2004  0.5925  1.5135
0.8811
        1.26    0.238   1.15    0.361   0.6 0.384   1.41    0.204   1.1599
0.702   1.59    0.824   1.1 0.349   1.124   0.4076  1.1827  0.3816  1.5 1.71
1.43    0.544   1.1 0.358   1.29    0.589   1.14    0.341   1.1059  0.3076
1.3953  0.5716  1.7507  0.8391  1.2026  0.5979  1.548   0.9205
        1.26    0.233   1.14    0.356   0.597   0.388   1.41    0.205   1.16
0.7022  1.58    0.827   1.11    0.354   1.1242  0.4064  1.1834  0.3852  1.51
1.72    1.43    0.547   1.1 0.36    1.29    0.595   1.13    0.343   1.1048
0.3113  1.4004  0.5807  1.769   0.8579  1.2056  0.6042  1.5851  0.962
        1.26    0.231   1.14    0.352   0.593   0.392   1.42    0.207
1.1601  0.7022  1.57    0.829   1.11    0.359   1.1243  0.4051  1.1832
0.3887  1.53    1.72    1.42    0.552   1.1 0.365   1.29    0.601   1.13
0.346   1.104   0.3162  1.4046  0.5898  1.7869  0.8772  1.209   0.6113
1.6192  1
        1.26    0.23    1.13    0.348   0.589   0.396   1.42    0.21
1.1596  0.7022  1.56    0.83    1.11    0.366   1.1241  0.4032  1.182
0.3921  1.54    1.72    1.42    0.56    1.1 0.374   1.3 0.606   1.13    0.35
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
        1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
        1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
        1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
```

```
        1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
        1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24    1.1378
0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686  0.4086  1.62
1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38    1.1046  0.3575
1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009  1.2002
        1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249   1.1307
0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64    1.69
1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103   0.3642
1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
        1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26    1.1231
0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151  1.65
1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006  0.3705
1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
        1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27    1.115
0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184  1.66
1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397   1.0979
0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85    1.2651
        1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
```

```
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
```

1.47 1.39 1.11 0.992 0.667 1.16 0.777 1.03 0.642
1.0007 0.5588 1.3138 0.8549 1.67 1.1099 1.0693 0.8269 1.7379
1.3419
1.21 0.662 0.954 0.547 0.292 0.512 1.48 0.421
0.9595 0.7426 1.1 0.699 1.05 0.7 0.9792 0.4477 1.0661 0.5864 1.72
1.46 1.4 1.14 0.989 0.685 1.16 0.793 1.03 0.665 0.9973
0.5746 1.3067 0.8679 1.6464 1.1053 1.0655 0.8414 1.7377 1.3562
1.26 0.709 0.944 0.558 0.28 0.522 1.48 0.425
0.9499 0.7467 1.08 0.698 1.05 0.724 0.9682 0.4566 1.0644
0.6025 1.71 1.44 1.4 1.18 0.985 0.703 1.15 0.81 1.04
0.688 0.9941 0.591 1.2995 0.8796 1.6218 1.1009 1.0615 0.8561
1.7375 1.3703
1.3 0.758 0.935 0.57 0.269 0.532 1.48 0.43 0.9396
0.7506 1.06 0.7 1.06 0.748 0.957 0.4654 1.062 0.618 1.69
1.43 1.41 1.22 0.981 0.723 1.15 0.827 1.04 0.71
0.9911 0.6078 1.2914 0.8911 1.6021 1.0978 1.0577 0.8712 1.7369
1.3837
1.35 0.807 0.929 0.584 0.261 0.543 1.48 0.436
0.9291 0.7546 1.05 0.707 1.06 0.772 0.9456 0.4739 1.0587
0.6328 1.67 1.42 1.42 1.26 0.976 0.744 1.15 0.843 1.04
0.732 0.9879 0.6244 1.2823 0.9026 1.5931 1.098 1.0541 0.887
1.7349 1.397
1.4 0.855 0.925 0.599 0.252 0.554 1.47 0.442 0.9193
0.7592 1.04 0.717 1.06 0.797 0.9333 0.4824 1.0553 0.6477 1.66
1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05 0.752 0.9842
0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034 1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331

0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52 0.8049
0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467 1.14
1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08 0.9008
0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262 1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04

1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535 0.7922
0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012 0.9809 1.08
1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04 1.1 0.8937
0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754 1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03
1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574 0.7558
1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442 0.939
1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597 0.736
1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953 1.0912 0.801
1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03 1.21
0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929 1.2689
1.4245

```
        1.21    1.1 0.717   0.981   1.03    1.02    1.18    0.599   0.7317
1.0554  0.852   0.904   1.1 1.34    0.6478  0.7561  0.9441  1.0976  0.78
0.988   2.28    2.36    0.92    1.18    1.01    1.22    1.03    1.22
0.8446  1.0419  0.9524  1.1441  1.433   1.3868  1.0722  1.3929  1.258   1.424
        1.2 1.09    0.706   0.979   1.04    1.03    1.18    0.6 0.728
1.0554  0.846   0.902   1.1 1.35    0.6354  0.7561  0.9344  1.102   0.759
0.959   2.26    2.34    0.917   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8374  1.0447  0.9428  1.145   1.4298  1.3945  1.0687  1.3907  1.2463
1.4233
        1.18    1.08    0.697   0.98    1.05    1.03    1.18    0.6 0.7243
1.0554  0.84    0.9 1.09    1.35    0.6229  0.7556  0.9236  1.1033  0.74
0.93    2.23    2.33    0.913   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8299  1.0465  0.9316  1.1414  1.4259  1.4016  1.0647  1.387   1.233   1.421
        1.16    1.07    0.691   0.982   1.06    1.03    1.17    0.598
0.7201  1.0538  0.833   0.898   1.09    1.35    0.6098  0.7526  0.9113
1.1026  0.721   0.9 2.2 2.31    0.908   1.18    1   1.22    1.01    1.22
0.8222  1.0466  0.9218  1.1394  1.4211  1.4075  1.0603  1.3831  1.218
1.4151
        1.15    1.06    0.687   0.984   1.07    1.03    1.16    0.595
0.7156  1.0488  0.825   0.897   1.08    1.35    0.5962  0.7476  0.8992
1.1017  0.702   0.868   2.18    2.3 0.903   1.17    0.993   1.22    1   1.22
0.8144  1.0463  0.9144  1.1395  1.4154  1.4124  1.0555  1.3782  1.2023
1.4071
        1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
```

0.644 1.85 2.09 0.858 1.16 0.915 1.17 0.913 1.21
0.7568 1.0226 0.8266 1.0817 1.3275 1.3949 1.011 1.3318 1.135 1.382
1.11 1.03 0.595 0.934 1.13 1.01 0.85 0.48
0.6641 0.9943 0.77 0.87 1.03 1.32 0.4969 0.6957 0.8398
1.0825 0.53 0.62 1.8 2.05 0.848 1.15 0.9 1.16 0.9 1.2
0.7493 1.0178 0.8142 1.0701 1.3098 1.387 1.0031 1.3238 1.1265 1.38
1.11 1.03 0.594 0.932 1.14 1.01 0.813 0.46 0.656
0.9851 0.767 0.866 1.03 1.32 0.4871 0.6892 0.83 1.0727 0.514
0.6 1.76 2.01 0.838 1.15 0.885 1.15 0.888 1.19 0.7408
1.0124 0.8012 1.0599 1.2908 1.3776 0.9949 1.3154 1.1152 1.3697
1.11 1.02 0.587 0.923 1.14 1.01 0.782 0.44
0.6475 0.975 0.764 0.863 1.02 1.31 0.4777 0.6828 0.8194
1.0612 0.502 0.584 1.72 1.98 0.828 1.14 0.87 1.13 0.878
1.18 0.731 1.0062 0.7877 1.0486 1.2698 1.3652 0.9863 1.3065
1.1012 1.3469
1.11 1.01 0.578 0.91 1.14 1 0.756 0.422 0.6385
0.9642 0.762 0.861 1.01 1.31 0.4687 0.6765 0.8095 1.0506 0.491
0.571 1.68 1.95 0.817 1.13 0.854 1.12 0.868 1.17
0.7205 0.9994 0.7738 1.035 1.2457 1.3484 0.9773 1.2972 1.0851
1.3164
1.1 1.01 0.567 0.896 1.13 0.996 0.733 0.405 0.629
0.9527 0.761 0.86 1.01 1.3 0.4601 0.6702 0.8008 1.0419 0.48
0.56 1.65 1.91 0.807 1.12 0.838 1.11 0.859 1.15
0.7091 0.9914 0.7605 1.0206 1.2177 1.326 0.9679 1.2873 1.0677
1.2827
1.1 1 0.558 0.884 1.13 0.989 0.71 0.39 0.6196
0.9409 0.76 0.86 1 1.29 0.4519 0.6639 0.7932 1.0358 0.47
0.55 1.62 1.88 0.799 1.11 0.823 1.09 0.85 1.14
0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977

0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369
0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961
0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695

0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818

```
        0.698   0.535   0.413   0.46    0.568   0.573   0.472   0.159
0.4104  0.5203  0.736   0.761   0.647   0.727   0.3305  0.3637  0.5684
0.6285  0.33    0.239   0.742   0.807   0.523   0.619   0.468   0.571   0.589
0.612   0.4796  0.5556  0.4216  0.5085  0.5036  0.5553  0.6013  0.6812
0.4977  0.5568
        0.68    0.51    0.408   0.443   0.523   0.555   0.48    0.15
0.4102  0.5024  0.73    0.75    0.631   0.701   0.33    0.3501  0.5609
0.6067  0.33    0.23    0.73    0.78    0.511   0.593   0.465   0.558   0.58
0.59    0.4747  0.531   0.4171  0.4897  0.4925  0.5319  0.5885  0.6523
0.4856  0.5304
        0.662   0.487   0.403   0.425   0.481   0.537   0.488   0.142
0.4091  0.4815  0.723   0.737   0.616   0.675   0.3291  0.3359  0.5536  0.585
0.331   0.224   0.719   0.753   0.503   0.572   0.461   0.539   0.57    0.568
0.4698  0.5069  0.412   0.4697  0.4827  0.5108  0.5763  0.6244  0.4732
0.5026
        0.645   0.464   0.399   0.405   0.441   0.519   0.498   0.133
0.4069  0.4594  0.715   0.722   0.604   0.651   0.329   0.3232  0.5471
0.5647  0.331   0.22    0.708   0.727   0.496   0.552   0.457   0.517   0.559
0.547   0.468   0.4925  0.4066  0.4497  0.4753  0.4904  0.565   0.5982
0.4601  0.4744
        0.629   0.443   0.395   0.383   0.402   0.501   0.508   0.126
0.4047  0.441   0.706   0.706   0.596   0.627   0.3293  0.3122  0.5418
0.5458  0.333   0.216   0.698   0.701   0.489   0.529   0.452   0.493   0.548
0.525   0.4661  0.4788  0.4016  0.4309  0.4702  0.4689  0.5547  0.5743
0.4458  0.4461
        0.614   0.421   0.392   0.365   0.361   0.482   0.518   0.118
0.4022  0.4241  0.698   0.689   0.59    0.603   0.3296  0.3002  0.5372
0.5277  0.334   0.21    0.688   0.675   0.482   0.506   0.445   0.469   0.538
0.503   0.4631  0.4631  0.3962  0.4096  0.4645  0.4473  0.5456  0.5525
0.4303  0.4168
        0.6 0.4 0.39    0.35    0.319   0.463   0.53    0.11    0.3988  0.405
0.69    0.67    0.583   0.578   0.3294  0.2833  0.5331  0.5096  0.335   0.2
0.68    0.65    0.478   0.486   0.439   0.447   0.53    0.48    0.4589
0.4442  0.3906  0.3878  0.459   0.4281  0.5379  0.5317  0.4144  0.3879
        0.587   0.378   0.388   0.336   0.277   0.445   0.542   0.102
0.3949  0.3848  0.683   0.651   0.573   0.552   0.3292  0.2645  0.5287
0.4907  0.337   0.185   0.673   0.626   0.475   0.466   0.433   0.426   0.524
0.456   0.4537  0.4221  0.3854  0.367   0.4536  0.4098  0.5315  0.5105
0.3991  0.3607
        0.576   0.356   0.385   0.319   0.235   0.426   0.555   0.0939
0.3925  0.3665  0.677   0.631   0.563   0.526   0.3304  0.251   0.5244
0.4709  0.339   0.167   0.666   0.602   0.47    0.443   0.426   0.404   0.52
0.432   0.4487  0.4003  0.3805  0.3464  0.4479  0.3908  0.5263  0.4874
0.3853  0.3367
        0.567   0.334   0.383   0.304   0.192   0.408   0.568   0.0858
0.3907  0.3493  0.672   0.611   0.556   0.502   0.3333  0.2392  0.5208  0.451
0.341   0.145   0.661   0.579   0.465   0.418   0.419   0.382   0.516   0.407
0.4445  0.3803  0.3756  0.3264  0.4412  0.3698  0.5218  0.4623  0.3723
0.3158
        0.558   0.312   0.383   0.291   0.15    0.39    0.579   0.0778
0.3888  0.3324  0.668   0.591   0.551   0.479   0.3365  0.2269  0.5175
0.4305  0.343   0.123   0.656   0.555   0.461   0.395   0.415   0.363   0.513
0.383   0.4408  0.3618  0.3706  0.3075  0.435   0.3499  0.517   0.4363
0.3603  0.2958
```

```
        0.551   0.29    0.385   0.281   0.108   0.373   0.59    0.07
0.3867  0.3158  0.664   0.57    0.545   0.456   0.3406  0.2144  0.5145
0.4092  0.346   0.1 0.652   0.53    0.459   0.374   0.413   0.344   0.51
0.36    0.4366  0.3438  0.3667  0.2891  0.4289  0.3301  0.5113  0.4107
0.3496  0.2741
        0.545   0.268   0.387   0.269   0.0674  0.356   0.599   0.0624
0.3845  0.2966  0.662   0.549   0.538   0.433   0.3451  0.2025  0.5116
0.3872  0.348   0.0785  0.65    0.504   0.456   0.355   0.411   0.325   0.506
0.338   0.4318  0.3264  0.3662  0.2676  0.4226  0.31    0.5039  0.3861  0.34
0.2508
        0.54    0.246   0.39    0.254   0.0277  0.339   0.607   0.0548
0.3841  0.2784  0.66    0.529   0.532   0.411   0.3502  0.1917  0.5086
0.3641  0.351   0.0582  0.648   0.478   0.452   0.334   0.407   0.304   0.501
0.318   0.4267  0.3094  0.3682  0.2478  0.4159  0.289   0.4955  0.3624
0.3342  0.228
        0.536   0.224   0.394   0.237   -0.0121 0.323   0.614   0.0471  0.39
0.2674  0.659   0.509   0.525   0.389   0.3559  0.1805  0.5052  0.3396  0.353
0.0386  0.646   0.452   0.448   0.312   0.405   0.282   0.496   0.298
0.4221  0.2924  0.3722  0.2319  0.4096  0.2677  0.4876  0.3395  0.3304  0.206
        0.533   0.202   0.399   0.216   -0.0531 0.307   0.622   0.0389
0.3986  0.256   0.659   0.489   0.518   0.366   0.362   0.1666  0.5022
0.3137  0.356   0.0193  0.646   0.425   0.447   0.29    0.403   0.259   0.492
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
        0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
```

```
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
```

```
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
```

```
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
```

```
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
```

```
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
```

```
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
```

```
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
```

```
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
```

```
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
```

```
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
```

```
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
        -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828  -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493  -0.9581 -
0.583  -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637  -0.763  -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8    -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
        -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
```

```
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398   -0.413
-0.5433  -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P17 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za jedan model radijalne pumpe i sedam modela radijalnih pumpnih-turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne Jednačine iz Varijante 6 – Ovaj primjer je urađen sa Polinomima 3, 3, 7 reda)

Prilog za poglavlje 9. 1 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima iz Univerzalne Jednačine iz Varijante 6 - Ovaj primjer je urađen sa Polinomima 3, 3, 7 reda, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za jedan model radijalne pumpe i sedam modela radijalnih pumpnih-turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz Univerzalne Jednačine za *Wh* i *Wm* karakteristike (*Univerzalne Jednačine iz Varijante 6 – Ovaj primjer je urađen sa Polinomima 3, 3, 7 reda*) u programu Matlab:

```
Start.m
%% program namijenjen za pokretanje vise nq zbog dalje analize
clear all, clc, close all
nqt = [41.6]; % Ovo su nq-ovi koji ce biti uporedjeni[24.8 25 27 28.6 38 41.6
41.8 43.83 50 56];
bojaiz =
{'xr','xb','xg','xy','xm','xc','xk','or','ob','og','oy','om','oc','ok','*r','
*b','*g','*y','*m','*c','*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};
for c = 1:length(nqt)
    nq = nqt(c);
    fhc = char(bojaiz(c));
    fhf = char(bojafun(c));
    tableiso = ['Uporeni rezultati za nq=',num2str(nq),'.xlsx'];
    leg{2*c-1} = ['mod nq=',num2str(nq)]; % legenda za ispis izvornih
podataka
    leg{2*c} = ['fun nq=',num2str(nq)]; % legenda za ispis funkcija
    run C1program.m % pokretanje tackaste verzije
end
```

```
%% Ispisivanje legende
figure(1)
subplot(2,1,1)
legend(leg)
subplot(2,1,2)
legend(leg)

figure(2)
legend(leg)

figure(3)
legend(leg)

figure(4)
subplot(2,1,1)
legend(leg)
subplot(2,1,2)
legend(leg)

figure(5)
subplot(2,1,1)
legend(leg)
subplot(2,1,2)
legend(leg)

figure(6)
subplot(2,1,1)
legend(leg)
subplot(2,1,2)
legend(leg)

figure(7)
subplot(2,1,1)
legend(leg)
subplot(2,1,2)
legend(leg)
```

C1program.m

```
%% Transients caused by power failure to pumps
% clear all, clc, close all
% Input data

% nq = [24.8 25 27 28.6 38 41.6 41.8 43.83 50 56];
% od = menu('Odaberi
nq','nq=24.8','nq=25','nq=27','nq=28.6','nq=38','nq=41.6','nq=41.8','nq=43.83
','nq=50','nq=56',);
% nq = nq(od);

NP = 20; % Number of pipes |20
NRLP = 4; % Number of reaches on last pipe |20
IPRINT = 2; % Number of time interval after which conditions
NPP = 2; % Number of parallel pumps
```

```
G = 9.81;
QO = 0.5; % Steady-state dischage (M3/S)
NO = 1100; % Steady state pump speed (RPM)
TLAST = 30; % Time upto which transient conditions are to be computed

NPC = 55; % Number of points on pump characteristic curve
DTH = 5; % Theta interval for storing pump characteristics
QR = 0.25; % Rated discharge (M3/s)
HR = 60; % Rated head (m)
NR = 1100; % Rated pump speed (RPM)
ER = 0.84; % Pump efficiency
WR2 = 16.85; %
if nq == 24.8
    % podaci
    FH = [-0.54 -0.43 -0.33 -0.23 -0.13 -0.03 0.10 0.23 0.36...
        0.50 0.60 0.70 0.80 0.88 0.97 1.07 1.13 1.14 1.15 1.15...
        1.15 1.15 1.13 1.09 1.06 1.02 0.98 0.93 0.89 0.85 0.82...
        0.80 0.77 0.74 0.72 0.69 0.66 0.61 0.56 0.53 0.50 0.47...
        0.43 0.41 0.39 0.38 0.40 0.44 0.49 0.53 0.56 0.58 0.61...
        0.63 0.64]; % Points of head characteristic of pump
    FB = [-0.35 -0.28 -0.17 0.01 0.10 0.19 0.28 0.39 0.48...
        0.5 0.41 0.42 0.45 0.51 0.56 0.62 0.66 0.68 0.69 0.69...
        0.70 0.70 0.70 0.69 0.69 0.70 0.72 0.75 0.78 0.82 0.88...
        0.93 0.99 1.04 1.05 1.03 0.99 0.94 0.87 0.84 0.78 0.69...
        0.59 0.50 0.40 0.31 0.23 0.14 0.09 0.01 -0.04 -0.10 -0.14...
        -0.18 -0.21]; % Points of head characteristic of pump
elseif nq == 25
    % podaci
    FH = [-0.55 -0.47 -0.38 -0.28 -0.17 -0.09 0.04 0.18 0.33...
        0.50 0.64 0.78 0.90 1.02 1.11 1.19 1.24 1.27 1.28 1.28...
        1.26 1.24 1.20 1.16 1.11 1.07 1.03 0.99 0.95 0.91 0.88...
        0.85 0.82 0.79 0.76 0.72 0.69 0.65 0.61 0.58 0.56 0.53...
        0.51 0.51 0.50 0.50 0.51 0.54 0.56 0.59 0.61 0.63 0.64...
        0.64 0.63]; % Points of head characteristic of pump
    FB = [-0.37 -0.30 -0.21 -0.08 0.02 0.13 0.23 0.32 0.41 0.50 0.55...
        0.59 0.61 0.61 0.60 0.57 0.53 0.49 0.45 0.39 0.36 0.34 0.32...
        0.33 0.35 0.38 0.44 0.52 0.59 0.67 0.74 0.79 0.84 0.86 0.88 0.88...
        0.86 0.82 0.78 0.74 0.68 0.58 0.49 0.40 0.31 0.22 0.14 0.07 0.01...
        -0.04 -0.11 -0.21 -0.35 -0.51 -0.68]; % Points of torque
characteristic of pump
elseif nq == 27
    % podacai
    FH = [ -0.46 -0.39 -0.30 -0.20 -0.11 -0.01 0.09 0.20 0.37 0.50 0.63 0.77
0.88 0.98 1.04...
        1.07 1.08 1.10 1.11 1.11 1.12 1.12 1.11 1.09 1.07 1.04 1.00 0.95 0.89
0.83 0.78 0.73...
        0.72 0.68 0.62 0.55 0.49 0.45 0.41 0.38 0.36 0.34 0.33 0.33 0.32 0.34
0.36 0.41 0.46...
        0.51 0.57 0.64 0.70 0.73 0.74];
    FB = [-0.45 -0.33 -0.22 -0.10 0.04 0.15 0.25 0.36 0.44 0.50 0.46 0.36
0.38 0.40 0.42 0.42...
        0.42 0.42 0.41 0.41 0.41 0.40 0.38 0.38 0.38 0.40 0.42 0.46 0.50 0.56
0.61 0.65 0.71...
        0.75 0.75 0.72 0.69 0.66 0.63 0.58 0.54 0.48 0.41 0.35 0.28 0.21 0.15
0.11 0.03 -0.01...
```

```
        -0.05 -0.10 -0.20 -0.26 -0.31];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 28.6
    % podaci
    FH = [-0.50 -0.39 -0.29 -0.18 -0.08 0.01 0.12 0.24 0.36 0.50 0.63 0.74
0.84 0.92 1.01 1.06...
        1.10 1.14 1.16 1.17 1.17 1.18 1.16 1.14 1.12 1.09 1.07 1.06 1.04 1.02
1.01 1.00 0.99...
        0.96 0.92 0.87 0.83 0.79 0.74 0.70 0.67 0.63 0.59 0.56 0.53 0.51 0.50
0.51 0.55 0.58 0.62...
        0.66 0.71 0.76 0.80];
    FB = [-0.39 -0.28 -0.15 -0.02 0.07 0.17 0.26 0.39 0.44 0.50 0.54 0.56
0.61 0.62 0.56 0.50...
        0.44 0.39 0.36 0.35 0.37 0.39 0.40 0.42 0.44 0.49 0.54 0.61 0.69 0.77
0.86 0.94 1.02...
        1.07 1.10 1.10 1.08 1.03 0.98 0.93 0.88 0.80 0.71 0.60 0.50 0.40 0.28
0.19 0.11 0.03...
        -0.05 -0.12 -0.18 -0.26 -0.32];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 38
    % podaci
    FH = [-0.55 -0.47 -0.38 -0.27 -0.17 -0.08 0.03 0.22 0.36 0.50 0.62 0.72
0.81 0.90 0.97 1.03...
        1.07 1.11 1.12 1.13 1.11 1.10 1.10 1.08 1.05 1.03 1.00 0.99 0.97 0.94
0.92 0.90 0.88...
        0.86 0.82 0.78 0.74 0.69 0.65 0.62 0.58 0.54 0.49 0.47 0.45 0.43 0.42
0.46 0.50 0.54 0.59...
        0.63 0.69 0.72 0.75];
    FB = [-0.41 -0.31 -0.20 -0.05 0.06 0.15 0.24 0.36 0.44 0.50 0.54 0.56
0.56 0.54 0.52 0.48...
        0.45 0.43 0.37 0.31 0.30 0.32 0.35 0.38 0.41 0.46 0.52 0.60 0.68 0.76
0.83 0.90 0.97...
        1.02 1.04 1.03 1.01 0.98 0.93 0.88 0.81 0.73 0.62 0.53 0.44 0.34 0.25
0.17 0.11 0.05...
        0.01 -0.02 -0.08 -0.13 -0.18];% Points of head characteristic of pump
elseif nq == 41.6
    % podaci
    FH = [-0.43 -0.34 -0.25 -0.17 -0.09 -0.02 0.06 0.17 0.29 0.50 0.64 0.76
0.86 0.95 1.05 1.12...
        1.19 1.24 1.30 1.34 1.38 1.40 1.42 1.43 1.42 1.39 1.33 1.29 1.23 1.17
1.11 1.06 1.00...
        0.97 0.93 0.87 0.81 0.74 0.68 0.63 0.57 0.50 0.44 0.41 0.39 0.36 0.38
0.43 0.47 0.52 0.56...
        0.61 0.64 0.67 0.67];
    FB = [-0.67 -0.40 -0.30 -0.16 0.01 0.11 0.22 0.33 0.43 0.50 0.54 0.61
0.66 0.69 0.71 0.70...
        0.69 0.63 0.55 0.52 0.55 0.59 0.66 0.72 0.77 0.82 0.83 0.89 0.93 0.97
1.03 1.07 1.08...
        1.13 1.14 1.12 1.07 1.01 0.93 0.87 0.78 0.69 0.58 0.48 0.38 0.28 0.21
0.14 0.09 0.01...
        -0.10 -0.16 -0.22 -0.28 -0.31];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 41.8
    % podaci
```

```
    FH = [-0.55 -0.44 -0.34 -0.24 -0.14 -0.04 0.03 0.16 0.29 0.50 0.62 0.76
0.96 1.10 1.23 1.42...
        1.56 1.69 1.82 2.02 2.10 2.04 2.04 2.13 2.16 2.10 2.02 1.96 1.82 1.72
1.56 1.44 1.54...
        1.64 1.61 1.44 1.32 1.23 1.30 1.28 1.19 1.04 0.81 0.77 0.83 0.90 0.94
0.98 0.96 0.92 0.90...
        0.88 0.88 0.86 0.86];
    FB = [-0.56 -0.36 -0.20 -0.01 0.09 0.18 0.27 0.38 0.44 0.50 0.59 0.64
0.66 0.66 0.66 0.66...
        0.64 0.59 0.56 0.47 0.41 0.34 0.31 0.31 0.31 0.32 0.34 0.35 0.36 0.37
0.41 0.49 0.69...
        0.90 0.90 0.77 0.74 0.74 0.79 0.76 0.67 0.61 0.50 0.44 0.34 0.25 0.15
0.07 0.00 -0.10...
        -0.18 -0.25 -0.32 -0.42 -0.48];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 43.83
    % podaci
    FH = [-0.44 -0.36 -0.27 -0.19 -0.09 0.01 0.11 0.21 0.35 0.49 0.62 0.77
0.88 0.98 1.09 1.18...
        1.26 1.37 1.48 1.59 1.70 1.80 1.88 1.92 1.89 1.80 1.71 1.60 1.57 1.53
1.50 1.47 1.45...
        1.44 1.42 1.39 1.30 1.18 1.01 0.86 0.73 0.62 0.55 0.49 0.45 0.42 0.39
0.42 0.46 0.50 0.54...
        0.57 0.59 0.59 0.55];
    FB = [-0.48 -0.41 -0.33 -0.22 -0.06 0.05 0.17 0.30 0.39 0.50 0.57 0.63
0.69 0.74 0.78 0.79...
        0.79 0.65 0.64 0.70 0.79 0.89 1.01 1.09 1.12 1.12 1.12 1.09 1.15 1.19
1.22 1.27 1.32...
        1.36 1.40 1.41 1.38 1.29 1.14 0.99 0.86 0.74 0.64 0.53 0.42 0.33 0.22
0.16 0.04 -0.02...
        -0.09 -0.12 -0.14 -0.17 -0.25];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 50
    % podaci
    FH = [-0.40 -0.31 -0.22 -0.15 -0.08 -0.01 0.07 0.17 0.34 0.50 0.61 0.70
0.79 0.87 0.94 1.01...
        1.05 1.09 1.13 1.18 1.19 1.21 1.21 1.18 1.13 1.09 1.07 1.05 1.04 1.03
1.04 1.06 1.07...
        1.07 1.06 1.03 1.01 0.95 0.90 0.84 0.77 0.71 0.65 0.58 0.53 0.51 0.47
0.48 0.50 0.54 0.58...
        0.62 0.66 0.68 0.72];
    FB = [-0.44 -0.36 -0.25 -0.11 -0.01 0.10 0.20 0.33 0.44 0.50 0.55 0.60
0.63 0.65 0.65 0.65...
        0.64 0.58 0.52 0.56 0.58 0.61 0.64 0.67 0.69 0.72 0.79 0.87 0.95 1.03
1.13 1.25 1.35...
        1.39 1.38 1.36 1.32 1.27 1.21 1.13 1.02 0.90 0.79 0.65 0.53 0.41 0.29
0.18 0.09 0.03 0.03...
        -0.07 -0.13 -0.18 -0.33];% Points of head characteristic of pump
elseif nq == 56
    % podaci
    FH = [-0.55 -0.46 -0.37 -0.26 -0.16 -0.06 0.03 0.16 0.31 0.50 0.62 0.73
0.83 0.93 1.03 1.11...
        1.17 1.21 1.26 1.36 1.48 1.64 1.80 1.85 1.82 1.74 1.73 1.73 1.71 1.68
1.62 1.52 1.38...
```

```
        1.29 1.23 1.16 1.12 1.04 0.94 0.83 0.73 0.62 0.54 0.48 0.41 0.34 0.33
0.37 0.42 0.47 0.52...
        0.56 0.61 0.65 0.67];
    FB = [-0.51 -0.43 -0.31 -0.19 -0.03 0.08 0.18 0.31 0.40 0.50 0.57 0.64
0.70 0.74 0.76 0.77...
        0.76 0.71 0.61 0.70 0.84 1.03 1.20 1.29 1.29 1.26 1.31 1.38 1.44 1.49
1.52 1.51 1.45...
        1.42 1.42 1.38 1.38 1.25 1.12 1.01 0.89 0.76 0.65 0.53 0.38 0.27 0.17
0.07 0.01 -0.04...
        -0.10 -0.15 -0.19 -0.25 -0.32];% Points of head characteristic of
pump
end

% DATA FOR PIPES
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Pipe length (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Pipe diameter (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Wave velocity (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
friction factor


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Computational time interval (s)

%% Ispisi podataka na prozoru matlaba
disp(' ')
disp('==========================================================================
================')
disp([' PODACI SA IZVORNIM FH I FB ZA nq=',num2str(nq)])
disp('==========================================================================
================')
disp(' ')
disp(['Number of pipes = ',num2str(NP)])
disp(['Number of reaches on last pipe = ',num2str(NRLP)])
disp(['Steady state disch. = ',num2str(QO),' m3/s'])
disp(['Steady state pump speed = ',num2str(NO),' RPM'])
disp(['Time for which trans. state cond. are to be computed =
',num2str(TLAST),' s'])
disp(['Number of parallel pumps = ',num2str(NPP)])
disp(' ' )
disp(['Number of points on characteristic curve = ',num2str(NPC)])
disp(['Theta interval for storing characteristic curve = ',num2str(DTH)])
disp(['Rated disch. = ',num2str(QR),' m3/s'])
disp(['Rated head = ',num2str(HR),' m'])
disp(['Rated pump speed = ',num2str(NO),' RPM'])
disp(['Pump efficiency = ',num2str(ER)])
disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])

figure(1)
subplot(2,1,1)
plot(0:270/54:270,FH,fhc), hold on
```

```
grid on, xlabel('\Theta (angle in degrees)'), ylabel('FH'), title('Diagram
for FH')
xlim([0 270])
set(gca,'xTick',[0:40:270 270])
set(gca,'xTickLabels',{'0','40','80','120','160','200','240','270'})
subplot(2,1,2)
plot(0:270/54:270,FB,fhc), hold on
grid on, xlabel('\Theta (angle in degrees)'), ylabel('FB'), title('Diagram
for FB')
xlim([0 270])
set(gca,'xTick',[0:40:270 270])
set(gca,'xTickLabels',{'0','40','80','120','160','200','240','270'})

disp(' ')
Table1 = [[1:1:NP]' L' D' A' F'];
disp('**************************************************************************
********')
disp('Pipe No     Length     DIA     Wave vel.   Fri. C factor')
fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')
disp('**************************************************************************
********')
%% CALCULATION OF PIPE CONSTANTS
for I = 1:NP
    AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % Pipe cross-sectional area (m2)
    AUNADJ = A(I);
    AN = L(I)/(DT*A(I));
    N(I) = AN;
    AN1 = N(I);
    if (AN-AN1) >= 0.5
        N(I) = N(I)+1;
    end
    A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Wave velocity (m/s)
    % disp([' --- I=',num2str(I),'     A(I)=',num2str(A(I))])
    CA(I) = G*AR(I)/A(I);
    CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
    F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach friction
factor
end

%% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMP
% The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
% RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
% 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Rated torque (N-M)
C5 = CA(1)*HR;
C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
ALPHA = NO/NR;
V = QO/(NPP*QR);
DV = 0;
DALPHA = 0;

%% CALCULATE OF STEADY STATE CONDITION
if V == 0
    TH = 0;
elseif V ~= 0
```

```
    TH = atan2(ALPHA,V);
    TH = rad2deg(TH); % *57.2985
end
Z = PARAB(TH,1,nq);
HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
H(1,1) = HO;
Z = PARAB(TH,2,nq);
BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
for I =1:NP
    NN = fix(N(I))+1;
    for J = 1:NN
        H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
        if I ~= NP && J == NN
            H(I+1,1) = H(I,NN);
        end
        Q(I,J) = QO;
    end
    HMAX(I) = H(I,1);
    HMIN(I) = H(I,1);
end
NN = N(NP)+1;
HRES = H(NP,NN);
T = 0;
NP1 = NP-1;

% Format tabele koja ce se exportuje u excel
Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

while 1 == 1 % u Fortranu je oznacen kao red 90
    K = 0;
    I = 1;
    NN = fix(N(1))+1;
    IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
    %fprintf('%.1f   %.2f   %.2f   %.0f   %.1f   %.1f   %.3f   %.3f
\n',IspisPodatakaTabela)
    % pravljenje tabele za zapisivanje --------------------------------
    vel = size(Excel); % ocitava velicinu matrice
    Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
    % ------------------------------------------------------------------
    for I = 2:NP
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1) Q(I,NN)];
        %fprintf('                    %.0f   %.1f   %.1f   %.3f   %.3f
\n',IspisPodatakaTabela(1,4:8))
        % pravljenje tabele za zapisivanje --------------------------------
        vel = size(Excel); % ocitava velicinu matrice
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ------------------------------------------------------------------
    end
    while 1 == 1 % u Fortranu je oznacen kao red 150
        T = T+DT;
        K = K+1;
        if T > TLAST
            format bank
            for I = 1:NP
```

```
                Table2(I,1) = I;
                Table2(I,2) = HMAX(I);
                Table2(I,3) = HMIN(I);
            end
            Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
            vel = size(Excel);
            Excel = Excel(2:vel(1),:);
            % pravljenje pravilnog ispisa
            p = size(Excel);
            ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
            TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Time','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Head_1_1','Head
_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Head_1_2','Head_N1_2'}); % ispisivanje
tabele!!!!!!
            disp(' ')
            disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
            disp('          |                                  Pipe No.1
|                    Pipe No.2                        |')
            disp(TABLEe)

disp('*************************************************************************
********')

disp('*************************************************************************
********')
            disp('Pipe No   max. Press   min. Press')
            fprintf('   %.0f        %.2fm       %.2fm \n',Table2')
            break % prekid petlje while i ide na kraj
        end

        %% PUMP AT UPSTREAM END
        CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
        run PUMP.m
        QP(1,1) = NPP*V*QR;
        HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

        %% INTERIOR POINTS
        for I = 1:NP
            NN = N(I);
            for J = 2:NN
                JP1 = J+1;
                JM1 = J-1;
                CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
            end
        end
```

```
        %% SERIES JUNCTION
        if NP ~= 1
            for I = 1:NP1
                N1 = fix(N(I));
                NN = fix(N(1))+1;
                IP1 = I+1;
                CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
            end
        end

        %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
        NN = N(NP)+1;
        NN1 = N(NP);
        HP(NP,NN) = HRES;
        CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
        QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

        %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME STEP
        for I = 1:NP
            NN = N(I)+1;
            for J = 1:NN
                Q(I,J) = QP(I,J);
                H(I,J) = HP(I,J);
            end
            if H(I,1) > HMAX(I)
                HMAX(I) = H(I,1);
            end
            if H(I,1) < HMIN(I)
                HMIN(I) = H(I,1);
            end
        end
        if K == IPRINT
            break % prekida petlju while i vraca na red 90
        end
        % GO TO 150
    end
    if T > TLAST
        break
    end
end
%xlswrite('Podaci.xlsx',Excel)
% tableiso = ['Uporedni rezultati za nq=',num2str(nq),'.xlsx'];
% % writetable(TABLEe,tableiso)
% xlswrite(tableiso,Excel)
ddd = size(Excel);
for ks = 1:length(L)
    if ks < 10
```

```
        tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' pipe 1 section ',num2str(ks),'
',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
        xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
    elseif ks >= 10
        tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' pipe 2 section ',num2str(ks-
9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
        xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
    end
end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(2) % Crtanje Time-Alpha
plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhc),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Alpha (dimensional speed)'), title('Diagram Time-
Alpha')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(3) % Crtanje Time-V
plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhc),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('V (dimensional discharge)'), title('Diagram Time-
V')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(4) % Crtanje Time-Head *1
subplot(2,1,1)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Head [m]'), title('Diagram Time-Head(1) for pipe
Nu.1')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
% legend('Pipe No.1','Pipe No.2')
subplot(2,1,2)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Head [m]'), title('Diagram Time-Head(1) for pipe
Nu.2')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(5) % Crtanje Time-Head *N+1
subplot(2,1,1)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Head [m]'), title('Diagram Time-Head(N+1) for
pipe Nu.1')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%legend('Pipe No.1','Pipe No.2')
subplot(2,1,2)
```

```
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Head [m]'), title('Diagram Time-Head(N+1) for
pipe Nu.2')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(6) % Crtanje Time-Disch. *1
subplot(2,1,1)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Discharge [m^3/s]'), title('Diagram Time-
Discharge(1) for pipe Nu.1')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%legend('Pipe No.1','Pipe No.2')
subplot(2,1,2)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Discharge [m^3/s]'), title('Diagram Time-
Discharge(1) for pipe Nu.2')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(7) % Crtanje Time-Disch. *H+1
subplot(2,1,1)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Discharge [m^3/s]'), title('Diagram Time-
Discharge(N+1) for pipe Nu.1')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%legend('Pipe No.1','Pipe No.2')
subplot(2,1,2)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Discharge [m^3/s]'), title('Diagram Time-
Discharge(N+1) for pipe Nu.2')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)

%% Pravljenje nove figure
figure(c*10+1)
subplot(1,2,1)
vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1); % napravljeno vrijeme
duzina = 0:50:450+550;
sss = size(vrijeme);
mmm = size(duzina);
for i = 1:sss(2)
    Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
    Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
end
surf(vrijeme,duzina,Hnew), grid on, hold on
title(['Head for model n_q=',num2str(nq)])
xlabel('Time [s]'), ylabel('Length [m]'), zlabel('Head [m]')
```

```
xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])

figure(c*10+2)
subplot(1,2,1)
surf(vrijeme,duzina,Qnew), grid on, hold on
title(['Discharge for model n_q=',num2str(nq)])
xlabel('Time [s]'), ylabel('Length [m]'), zlabel('Discharge [m^3/s]')
xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])

run C1programV2.m



C1programV2.m
%% Transients caused by power failure to pumps
% clear all, clc, close all
% Input data

% nq = [24.8 25 27 28.6 38 41.6 41.8 43.83 50 56];
% od = menu('Odaberi
nq','nq=24.8','nq=25','nq=27','nq=28.6','nq=38','nq=41.6','nq=41.8','nq=43.83
','nq=50','nq=56',);
% nq = nq(od);

clear A A1 A2 A3 A4 ALPHA ALPHAE ALSPQ ALPV AN AN1 AR AUNADJ BETA C5 C6 CA CF
CN CP D DALPHA DENOM DT DTH DV
clear ER Excel ExcelNew F F1 F1AL F1V F2 F2AL F2V FB FH G H HMAX HMINHO HP HR
HRES I IP1 IPRINT IspisPodatakaTabela
clear J JJ JM1 JP1 K KK L M MB N N1 NN NN1 NO NP NP1 NPC NPP NR NRLP od p Q
QO QP QR T Table1 Table2 TABLEe TH TH1
clear TLAST TR V VE vel VESQ WR2 Z

NP = 20; % Number of pipes |20
NRLP = 4; % Number of reaches on last pipe |20
IPRINT = 2; % Number of time interval after which conditions
NPP = 2; % Number of parallel pumps
G = 9.81;
QO = 0.5; % Steady-state dischage (M3/S)
NO = 1100; % Steady state pump speed (RPM)
TLAST = 30; % Time upto which transient conditions are to be computed

NPC = 55; % Number of points on pump characteristic curve
DTH = 5; % Theta interval for storing pump characteristics
QR = 0.25; % Rated discharge (M3/s)
HR = 60; % Rated head (m)
NR = 1100; % Rated pump speed (RPM)
ER = 0.84; % Pump efficiency
WR2 = 16.85; %
if nq == 24.8
    % podaci
    FH = [-0.450454109  -0.442177606    -0.38374537 -0.28870977 -0.168489243
-0.032595869    0.111152698 0.256436418 0.39825064  0.532737921 0.657033376
0.76912301  0.867714502 0.952119926 1.022149851 1.078018306 1.120258077
1.149645794 1.167136282 1.173805648 1.170802568 1.159307234 1.140497445
```

```
1.115521299 1.085475954 1.051391932 1.014222431 0.974837106 0.934019801
0.89246969  0.850805293 0.809570847 0.769244484 0.730247698 0.692955562
0.657707159 0.62481571  0.594577845 0.567281508 0.543211943 0.522655249
0.505898949 0.493229066 0.484923158 0.481238775 0.482396828 0.488559315
0.499800886 0.516073707 0.537165099 0.562647407 0.591819589 0.623639963
0.656649607 0.688885867]; % Points of head characteristic of pump
    FB = [-0.337958501  -0.29209709 -0.202353931    -0.08850713 0.034286084
0.154825846 0.265262289 0.360542167 0.437907239 0.496442249 0.536670299
0.560193414 0.569376129 0.567069882 0.556376031 0.54044531  0.522311515
0.504757245 0.490209485 0.480662865 0.477628378 0.482105379 0.494574665
0.515010453 0.542909053 0.577332047 0.616961789 0.660167019 0.705076414
0.749657874 0.791801352 0.829403037 0.8604487   0.883094003 0.895739592
0.89709876  0.886255513 0.86271083  0.826414926 0.77778333  0.717694587
0.647467388 0.568814929 0.483774325 0.394608866 0.303680938 0.21329341
0.125497289 0.041863464 -0.036783662    -0.110672846    -0.181435175    -
0.252497916    -0.329525256    -0.420908112]; % Points of head characteristic
of pump
elseif nq == 25
    % podaci
    FH = [-0.454182179  -0.444269462    -0.38464468 -0.288814052    -
0.168141817    -0.032081089    0.111611372 0.256675912 0.398165712 0.53227694
0.656192758 0.767940653 0.866262509 0.950496893 1.020472977 1.076415559
1.118860619 1.148580857 1.166520661 1.173739949 1.171366326 1.16055501
1.14245597  1.118187711 1.088817168 1.055345146 1.018696744 0.979716224
0.939165762 0.897727524 0.856008516 0.814547655 0.773824504 0.734269115
0.696272432 0.660196684 0.626385241 0.595171345 0.566885188 0.541858771
0.520427988 0.502931386 0.489705042 0.481073007 0.477332758 0.478735103
0.485457991 0.497573664 0.515008604 0.537495716 0.564518189 0.595244491
0.628453935 0.662452261 0.694976687]; % Points of head characteristic of pump
    FB = [-0.342406466  -0.294071946    -0.202495898    -0.087405088
0.03610416  0.156899281 0.26720132  0.362029114 0.438695592 0.496353979
0.535591697 0.558069753 0.566205407 0.562895896 0.551281021 0.534542377
0.515737012 0.497663317 0.482756925 0.473014413 0.469942599 0.47453122
0.487246778 0.508045354 0.536402167 0.57135568  0.611564025 0.655371563
0.700883339 0.746045243 0.788727661 0.826810398 0.858266676 0.881243981
0.894139562 0.895668369 0.884921211 0.861410931 0.825104391 0.776438043
0.716314895 0.646080645 0.567476775 0.482568405 0.39364469  0.303089542
0.213220481 0.126093395 0.043271001 -0.034447204    -0.107335708    -
0.177096685    -0.247258829    -0.323623547    -0.414760707]; % Points of
torque characteristic of pump
elseif nq == 27
    % podacai
    FH = [-0.482075859  -0.459174979    -0.390225009    -0.288327723    -
0.16438075 -0.027335173    0.115566533 0.258571491 0.397215584 0.528140065
0.648924859 0.757937832 0.854199276 0.937260866 1.007098367 1.064017328
1.108571035 1.141489983 1.163622122 1.175883138 1.179216025 1.174559221
1.162822547 1.144870221 1.121510214 1.093489184 1.061492271 1.026147
0.988030557 0.947679686 0.90560249  0.862291369 0.818236368 0.773938201
0.729920192 0.686738409 0.644989241 0.605313687 0.568397601 0.534967168
0.505778863 0.481603155 0.463201209 0.451293859 0.446522094 0.449398333
0.460247738 0.479138828 0.505802653 0.539539784 0.579114394 0.622634661
0.667418782 0.709845836 0.745190773];
    FB = [-0.381140102  -0.313091634    -0.20646414 -0.080774244
0.049217204 0.172805806 0.282704474 0.374462101 0.445937645 0.496827262
0.528242097 0.542334361 0.541969303 0.530440715 0.511227564 0.4877894
```

```
0.46339813  0.441003809 0.423132034 0.411810593 0.408522965 0.414186306
0.429151527 0.453223099 0.485696195 0.525408786 0.570806321 0.620016608
0.670932503 0.721300048 0.768809661 0.811188002 0.846288144 0.872175654
0.887208211 0.890106386 0.880013195 0.856540048 0.819796714 0.770402923
0.709479226 0.63861472  0.559809286 0.475387923 0.387884829 0.299894833
0.213889798 0.131997626 0.055741468 -0.014263228    -0.078656214    -
0.139726871    -0.201857938    -0.272020938    -0.360325659];% Points of head
characteristic of pump
elseif nq == 28.6
    % podaci
    FH = [-0.493323581  -0.464018378    -0.390685252    -0.286166599    -
0.161073543    -0.024057618    0.117939156 0.259454958 0.396298767
0.525360043 0.644436637 0.752080099 0.847457526 0.930229125 1.000440637
1.058429785 1.104745896 1.140081873 1.165217643 1.180974282 1.188177925
1.187632667 1.180101572 1.166294979 1.146865238 1.122407056 1.09346259
1.060530458 1.024077823 0.984554706 0.942409686 0.898106143 0.852138207
0.805045565 0.757426284 0.709946819 0.663348339 0.618448558 0.576138208
0.537371318 0.503148458 0.474492108 0.452413299 0.437868698 0.431707285
0.434605781 0.446991987 0.468955192 0.500142806 0.539642372 0.585848126
0.636311248 0.687572975 0.734979723 0.772479384];
    FB = [-0.405176556  -0.327340633    -0.212602672    -0.080662188
0.053670283 0.179746909 0.290419247 0.38143535  0.450894832 0.498759349
0.526416027 0.536291311 0.531512742 0.515616158 0.492295814 0.465194919
0.43773409  0.412975209 0.393518197 0.38142819  0.378190615 0.384691666
0.401221675 0.427498883 0.462711088 0.505572692 0.554394623 0.60716465
0.661635557 0.715418712 0.766080494 0.811239097 0.848659194 0.876341966
0.892607996 0.89617051  0.886196481 0.862353078 0.824836966 0.77438395
0.71225646  0.640206375 0.560410684 0.47537748  0.387819783 0.300494688
0.216005339 0.136563226 0.063708293 -0.00201563 -0.061432593    -0.117155976
-0.174062136    -0.239818749    -0.32547036];% Points of head characteristic
of pump
elseif nq == 38
    % podaci
    FH = [-0.43573157   -0.41391261 -0.349982505    -0.255767392    -
0.141023201    -0.013696278    0.119837489 0.254554179 0.386583118
0.513027082 0.631800532 0.741485056 0.841201127 0.930495333 1.009242208
1.077559807 1.135738162 1.18417976  1.223351174 1.253744995 1.2758512
1.290137089 1.297034936 1.296936493 1.290193479 1.277123199 1.258018427
1.233160695 1.202836123 1.167352932 1.127059774 1.082364024 1.033749164
0.981790404 0.927167679 0.870675152 0.813226374 0.755854228 0.6997048
0.646024322 0.596138308 0.551422046 0.51326156  0.483004196 0.461897966
0.451018789 0.451184765 0.462856623 0.486023481 0.520073055 0.563645461
0.614469737 0.669182237 0.723126025 0.770130415];
    FB = [-0.456723277  -0.392925438    -0.279004872    -0.139212074
0.008100558 0.149606949 0.276211087 0.38232326  0.465205798 0.524385304
0.56112839  0.577977889 0.578346564 0.566165299 0.54558277  0.520713594
0.495431952 0.473207688 0.45698187  0.449078824 0.451151623 0.46415804
0.48836396  0.523371236 0.568167007 0.621191451 0.680420993 0.743463947
0.807665596 0.870219713 0.928283505 0.979092991 1.020075808 1.04895843
1.063864815 1.063403469 1.046739912 1.013651567 0.964562051 0.900551867
0.823342502 0.735250917 0.639111439 0.538162038 0.435891996 0.335847961
0.241395381 0.155432322 0.080052655 0.016155627 -0.037001211    -0.082308699
-0.125375404    -0.175162592    -0.244687849];% Points of head characteristic
of pump
elseif nq == 41.6
```

```
    % podaci
    FH = [-0.395823161  -0.383846174    -0.329220192    -0.24328426 -
0.135470562    -0.013537404    0.116216617 0.248756502 0.380132065
0.507315734 0.628056187 0.740747093 0.844310211 0.938092109 1.021773757
1.095292255 1.158773964 1.212478281 1.256751333 1.291988841 1.318607413
1.33702353  1.347639477 1.350835483 1.34696733  1.33636868  1.319357391
1.29624508  1.267349177 1.233006753 1.193589353 1.149518124 1.101278466
1.049433489 0.99463552  0.93763493  0.879285526 0.820545782 0.762475161
0.706224783 0.653021703 0.604146057 0.560900339 0.524570059 0.496375041
0.477410638 0.468578095 0.470503345 0.483443476 0.50718014  0.540899165
0.583055617 0.631223584 0.681929926 0.73047127];
    FB = [-0.453723477  -0.409444849    -0.306542532    -0.171147653    -
0.023189688    0.122696025 0.25633897  0.371279265 0.46408548  0.533741365
0.581098393 0.608391008 0.618811482 0.616141277 0.604435813 0.587759544
0.569968229 0.55453531  0.544419289 0.541969006 0.548863712 0.566084838
0.593916365 0.631970684 0.67923685  0.734148128 0.794665729 0.85837564
0.922595435 0.984487979 1.041178915 1.089874841 1.127979058 1.153201818
1.163661936 1.157976696 1.135336925 1.095564152 1.039146739 0.967251888
0.881710425 0.784971252 0.680022372 0.570275387 0.459410364 0.351177965
0.249155747 0.156455533 0.075378732 0.007016541 -0.049208107    -0.096059923
-0.139075092    -0.187212634    -0.253576421];% Points of head characteristic
of pump
% elseif nq == 41.8
%     % podaci
%     FH = [-0.55 -0.44 -0.34 -0.24 -0.14 -0.04 0.03 0.16 0.29 0.50 0.62 0.76
0.96 1.10 1.23 1.42...
%         1.56 1.69 1.82 2.02 2.10 2.04 2.04 2.13 2.16 2.10 2.02 1.96 1.82
1.72 1.56 1.44 1.54...
%         1.64 1.61 1.44 1.32 1.23 1.30 1.28 1.19 1.04 0.81 0.77 0.83 0.90
0.94 0.98 0.96 0.92 0.90...
%         0.88 0.88 0.86 0.86];
%     FB = [-0.56 -0.36 -0.20 -0.01 0.09 0.18 0.27 0.38 0.44 0.50 0.59 0.64
0.66 0.66 0.66 0.66...
%         0.64 0.59 0.56 0.47 0.41 0.34 0.31 0.31 0.31 0.32 0.34 0.35 0.36
0.37 0.41 0.49 0.69...
%         0.90 0.90 0.77 0.74 0.74 0.79 0.76 0.67 0.61 0.50 0.44 0.34 0.25
0.15 0.07 0.00 -0.10...
%         -0.18 -0.25 -0.32 -0.42 -0.48];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 43.83
    % podaci
    FH = [-0.377190534  -0.369352102    -0.319115613    -0.23739625 -
0.133319196    -0.014434505    0.113085175 0.244263351 0.37515424
0.502692458 0.624557174 0.739050065 0.844986385 0.941598501 1.028451209
1.105368167 1.172368775 1.229614829 1.277366285 1.315945455 1.345708975
1.367026865 1.380268019 1.385791451 1.383942629 1.375054225 1.359450617
1.337455458 1.309401671 1.275643162 1.236567615 1.192609683 1.144263899
1.09209666  1.036756587 0.978982612 0.919609108 0.859567406 0.799883012
0.741667873 0.686107006 0.634438828 0.587928523 0.547833755 0.515362087
0.49161941  0.477548726 0.473858614 0.480940702 0.498775484 0.526825807
0.563917362 0.608105498 0.656527712 0.705241115];
    FB = [-0.450718592  -0.417175214    -0.32081733 -0.188563203    -
0.041018172    0.106605333 0.243646956 0.363233619 0.461587639 0.5374046
0.59129786  0.625306546 0.642463902 0.64642285  0.641135628 0.630584365
0.618559457 0.608482604 0.603271373 0.605242147 0.616048318 0.636650596
```

```
0.667316286 0.707644403 0.756613476 0.812648918 0.873706814 0.937370987
1.000960214 1.061642441 1.116552878 1.162912809 1.198146006 1.219989593
1.226596223 1.216624442 1.189314083 1.144543567 1.082865969 1.005520712
0.914417742 0.812091057 0.701618453 0.58650434  0.470522488 0.357515583
0.251148439 0.154611724 0.070273084 -0.000727497    -0.058941225    -
0.107136054    -0.15088741 -0.199237226    -0.265424415];% Points of head
characteristic of pump
elseif nq == 50
    % podaci
    FH = [-0.384609829  -0.36818024 -0.315319965    -0.234986345    -
0.134693059    -0.020688293    0.101881993 0.228825097 0.356766281 0.48302656
0.605512952 0.722620597 0.833146113 0.936211605 1.031198706 1.117692037
1.195431493 1.264272731 1.32415526  1.375077526 1.417078376 1.4502243
1.474601842 1.490314561 1.497483952 1.496253702 1.486796682 1.469324068
1.444095965 1.411432957 1.371727943 1.325457672 1.273193357 1.215609766
1.153492179 1.087740602 1.01937063  0.949510355 0.879392699 0.810342583
0.743758301 0.681086506 0.623790199 0.573309101 0.531011814 0.498139157
0.475738057 0.464585415 0.465101303 0.477250916 0.500434647 0.53336569
0.573934557 0.619059907 0.664525062];
    FB = [-0.45407485   -0.42822964 -0.338636852    -0.211579564    -
0.067194907    0.079622733 0.218397123 0.342321035 0.447579409 0.532741661
0.598219998 0.645790579 0.678174381 0.698674615 0.71086754  0.718343529
0.724495238 0.732349714 0.744441315 0.762722267 0.788507732 0.822452208
0.864554144 0.914185589 0.970143745 1.030721267 1.093792154 1.15691009
1.217416087 1.272552257 1.319578599 1.355889614 1.379127627 1.387289645
1.378824613 1.352717913 1.308559955 1.246595713 1.167752052 1.073639698
0.966526699 0.849280232 0.725273591 0.598255232 0.472176693 0.350976264
0.238315242 0.137263633 0.049932132 -0.022952747    -0.082533556    -
0.132369963    -0.179053111    -0.232889435    -0.308657099];% Points of head
characteristic of pump
elseif nq == 56
    % podaci
    FH = [-0.533578085  -0.459869963    -0.367941541    -0.263235968    -
0.150055207    -0.031750698    0.08910596  0.210571348 0.331196651
0.449911212 0.565922276 0.678629978 0.787556623 0.892289318 0.992435004
1.087586951 1.177301759 1.261085922 1.338391019 1.408616565 1.471119602
1.525230055 1.570270935 1.60558242  1.630548882 1.64462791  1.647380374
1.638500604 1.617845712 1.585463137 1.541615444 1.486801445 1.421772693
1.347544398 1.265399824 1.17688722  1.083808335 0.988197576 0.892290861
0.798483214 0.709274173 0.627200044 0.554752066 0.494279545 0.447877002
0.417254387 0.403589426 0.407361141 0.428163606 0.464498985 0.513548913
0.57092327  0.630385403 0.683552846 0.719572603];
    FB = [-0.501239605  -0.423814802    -0.307537314    -0.171899749    -
0.031365522    0.103838501 0.227002139 0.334281754 0.424116813 0.496710074
0.553568378 0.59710098  0.630272384 0.656306632 0.678439998 0.699719046
0.722840994 0.750033357 0.782969797 0.82271916  0.86972463  0.923809969
0.984209788 1.04962081  1.118271064 1.188003985 1.256374353 1.320753035
1.378437482 1.42676493  1.463225268 1.485570515 1.491917863 1.480843247
1.451462385 1.403496244 1.337317891 1.253977677 1.155203705 1.043374544
0.921461134 0.792934841 0.661638608 0.531618169 0.406910261 0.291284805
0.187937994 0.099133259 0.025787044 -0.033003637    -0.080494914    -
0.122894102    -0.170025097    -0.236064192    -0.340349349];% Points of head
characteristic of pump
end
```

```
% DATA FOR PIPES
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Pipe length (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Pipe diameter (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Wave velocity (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
friction factor


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Computational time interval (s)

%% Ispisi podataka na prozoru matlaba
disp(' ')
disp('==========================================================================
=================')
disp([' PODACI SA IZVORNIM FH I FB ZA nq=',num2str(nq)])
disp('==========================================================================
================')
disp(' ')
disp(['Number of pipes = ',num2str(NP)])
disp(['Number of reaches on last pipe = ',num2str(NRLP)])
disp(['Steady state disch. = ',num2str(QO),' m3/s'])
disp(['Steady state pump speed = ',num2str(NO),' RPM'])
disp(['Time for which trans. state cond. are to be computed =
',num2str(TLAST),' s'])
disp(['Number of parallel pumps = ',num2str(NPP)])
disp(' ' )
disp(['Number of points on characteristic curve = ',num2str(NPC)])
disp(['Theta interval for storing characteristic curve = ',num2str(DTH)])
disp(['Rated disch. = ',num2str(QR),' m3/s'])
disp(['Rated head = ',num2str(HR),' m'])
disp(['Rated pump speed = ',num2str(NO),' RPM'])
disp(['Pump efficiency = ',num2str(ER)])
disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])

figure(1)
subplot(2,1,1)
plot(0:270/54:270,FH,fhf), hold on
% grid on, xlabel('\Theta (angle in degrees)'), ylabel('FH'), title('Diagram
for FH')
% xlim([0 270])
% set(gca,'xTick',[0:40:270 270])
% set(gca,'xTickLabels',{'0','40','80','120','160','200','240','270'})
subplot(2,1,2)
plot(0:270/54:270,FB,fhf), hold on
% grid on, xlabel('\Theta (angle in degrees)'), ylabel('FB'), title('Diagram
for FB')
% xlim([0 270])
% set(gca,'xTick',[0:40:270 270])
% set(gca,'xTickLabels',{'0','40','80','120','160','200','240','270'})
```

```
disp(' ')
Table1 = [[1:1:NP]' L' D' A' F'];
disp('**************************************************************************
********')
disp('Pipe No     Length     DIA     Wave vel.   Fri. C factor')
fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')
disp('**************************************************************************
********')
%% CALCULATION OF PIPE CONSTANTS
for I = 1:NP
    AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % Pipe cross-sectional area (m2)
    AUNADJ = A(I);
    AN = L(I)/(DT*A(I));
    N(I) = AN;
    AN1 = N(I);
    if (AN-AN1) >= 0.5
        N(I) = N(I)+1;
    end
    A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Wave velocity (m/s)
    % disp([' --- I=',num2str(I),'     A(I)=',num2str(A(I))])
    CA(I) = G*AR(I)/A(I);
    CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
    F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach friction
factor
end

%% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMPV2
% The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
% RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
% 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Rated torque (N-M)
C5 = CA(1)*HR;
C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
ALPHA = NO/NR;
V = QO/(NPP*QR);
DV = 0;
DALPHA = 0;

%% CALCULATE OF STEADY STATE CONDITION
if V == 0
    TH = 0;
elseif V ~= 0
    TH = atan2(ALPHA,V);
    TH = rad2deg(TH); % *57.2985
end
Z = PARABV2(TH,1,nq);
HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
H(1,1) = HO;
Z = PARABV2(TH,2,nq);
BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
for I =1:NP
    NN = fix(N(I))+1;
    for J = 1:NN
        H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
        if I ~= NP && J == NN
```

```
            H(I+1,1) = H(I,NN);
        end
        Q(I,J) = QO;
    end
    HMAX(I) = H(I,1);
    HMIN(I) = H(I,1);
end
NN = N(NP)+1;
HRES = H(NP,NN);
T = 0;
NP1 = NP-1;

% Format tabele koja ce se exportuje u excel
Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

while 1 == 1 % u Fortranu je oznacen kao red 90
    K = 0;
    I = 1;
    NN = fix(N(1))+1;
    IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
    %fprintf('%.1f   %.2f   %.2f   %.0f   %.1f   %.1f   %.3f   %.3f
\n',IspisPodatakaTabela)
    % pravljenje tabele za zapisivanje -------------------------------
    vel = size(Excel); % ocitava velicinu matrice
    Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
    % ----------------------------------------------------------------
    for I = 2:NP
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1) Q(I,NN)];
        %fprintf('                    %.0f   %.1f   %.1f   %.3f   %.3f
\n',IspisPodatakaTabela(1,4:8))
        % pravljenje tabele za zapisivanje -------------------------------
        vel = size(Excel); % ocitava velicinu matrice
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ----------------------------------------------------------------
    end
    while 1 == 1 % u Fortranu je oznacen kao red 150
        T = T+DT;
        K = K+1;
        if T > TLAST
            format bank
            for I = 1:NP
                Table2(I,1) = I;
                Table2(I,2) = HMAX(I);
                Table2(I,3) = HMIN(I);
            end
            Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
            vel = size(Excel);
            Excel = Excel(2:vel(1),:);
            % pravljenje pravilnog ispisa
            p = size(Excel);
            ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
```

```
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
            TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Time','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Head_1_1','Head
_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Head_1_2','Head_N1_2'}); % ispisivanje
tabele!!!!!!
            disp(' ')
            disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________')
            disp('          |                                  Pipe No.1
|                    Pipe No.2                        |')
            disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
            disp('Pipe No   max. Press   min. Press')
            fprintf('   %.0f        %.2fm       %.2fm \n',Table2')
            break % prekid petlje while i ide na kraj
        end

        %% PUMPV2 AT UPSTREAM END
        CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
        run PUMPV2.m
        QP(1,1) = NPP*V*QR;
        HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

        %% INTERIOR POINTS
        for I = 1:NP
            NN = N(I);
            for J = 2:NN
                JP1 = J+1;
                JM1 = J-1;
                CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
            end
        end

        %% SERIES JUNCTION
        if NP ~= 1
            for I = 1:NP1
                N1 = fix(N(I));
                NN = fix(N(1))+1;
                IP1 = I+1;
                CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                HP(IP1,1) = HP(I,NN);
```

```
                QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
            end
        end

        %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
        NN = N(NP)+1;
        NN1 = N(NP);
        HP(NP,NN) = HRES;
        CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
        QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

        %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME STEP
        for I = 1:NP
            NN = N(I)+1;
            for J = 1:NN
                Q(I,J) = QP(I,J);
                H(I,J) = HP(I,J);
            end
            if H(I,1) > HMAX(I)
                HMAX(I) = H(I,1);
            end
            if H(I,1) < HMIN(I)
                HMIN(I) = H(I,1);
            end
        end
        if K == IPRINT
            break % prekida petlju while i vraca na red 90
        end
        % GO TO 150
    end
    if T > TLAST
        break
    end
end
%xlswrite('Podaci.xlsx',Excel)
% tableiso = ['Uporedni rezultati za nq=',num2str(nq),'.xlsx'];
% % writetable(TABLEe,tableiso)
% xlswrite(tableiso,Excel)
ddd = size(Excel);
for ks = 1:length(L)
    if ks < 10
        tableiso = ['Function nq=',num2str(nq),' pipe 1 section
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
        xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
    elseif ks >= 10
        tableiso = ['Function nq=',num2str(nq),' pipe 2 section ',num2str(ks-
9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
        xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
    end
end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(2) % Crtanje Time-Alpha
```

```
plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhf),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Alpha (dimensional speed)'), title('Diagram Time-
Alpha')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(3) % Crtanje Time-V
plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhf),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('V (dimensional discharge)'), title('Diagram Time-
V')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(4) % Crtanje Time-Head *1
subplot(2,1,1)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Head [m]'), title('Diagram Time-Head(1) for pipe
Nu.1')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
% legend('Pipe No.1','Pipe No.2')
subplot(2,1,2)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Head [m]'), title('Diagram Time-Head(1) for pipe
Nu.2')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(5) % Crtanje Time-Head *N+1
subplot(2,1,1)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Head [m]'), title('Diagram Time-Head(N+1) for
pipe Nu.1')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%legend('Pipe No.1','Pipe No.2')
subplot(2,1,2)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Head [m]'), title('Diagram Time-Head(N+1) for
pipe Nu.2')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(6) % Crtanje Time-Disch. *1
subplot(2,1,1)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Discharge [m^3/s]'), title('Diagram Time-
Discharge(1) for pipe Nu.1')
```

```
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%legend('Pipe No.1','Pipe No.2')
subplot(2,1,2)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Discharge [m^3/s]'), title('Diagram Time-
Discharge(1) for pipe Nu.2')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
figure(7) % Crtanje Time-Disch. *H+1
subplot(2,1,1)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Discharge [m^3/s]'), title('Diagram Time-
Discharge(N+1) for pipe Nu.1')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
%legend('Pipe No.1','Pipe No.2')
subplot(2,1,2)
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
xlabel('Time [s]'), ylabel('Discharge [m^3/s]'), title('Diagram Time-
Discharge(N+1) for pipe Nu.2')
xlim([0 TLAST])
set(gca,'xTick',0:1:TLAST)

%% Pravljenje nove figure
figure(c*10+1)
subplot(1,2,2)
vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1); % napravljeno vrijeme
duzina = 0:50:450+550;
sss = size(vrijeme);
mmm = size(duzina);
for i = 1:sss(2)
    Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
    Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
end
surf(vrijeme,duzina,Hnew), grid on, hold on
title(['Head for function n_q=',num2str(nq)])
xlabel('Time [s]'), ylabel('Length [m]'), zlabel('Head [m]')
xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])

figure(c*10+2)
subplot(1,2,2)
surf(vrijeme,duzina,Qnew), grid on, hold on
title(['Discharge for function n_q=',num2str(nq)])
xlabel('Time [s]'), ylabel('Length [m]'), zlabel('Discharge [m^3/s]')
xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])


PARAB.m
%% SUBROUTINE PARAB(X,J,Z)
function Z = PARAB(X,J,nq)
```

```
if nq == 24.8
    % podaci
    FH = [-0.54 -0.43 -0.33 -0.23 -0.13 -0.03 0.10 0.23 0.36...
        0.50 0.60 0.70 0.80 0.88 0.97 1.07 1.13 1.14 1.15 1.15...
        1.15 1.15 1.13 1.09 1.06 1.02 0.98 0.93 0.89 0.85 0.82...
        0.80 0.77 0.74 0.72 0.69 0.66 0.61 0.56 0.53 0.50 0.47...
        0.43 0.41 0.39 0.38 0.40 0.44 0.49 0.53 0.56 0.58 0.61...
        0.63 0.64]; % Points of head characteristic of pump
    FB = [-0.35 -0.28 -0.17 0.01 0.10 0.19 0.28 0.39 0.48...
        0.5 0.41 0.42 0.45 0.51 0.56 0.62 0.66 0.68 0.69 0.69...
        0.70 0.70 0.70 0.69 0.69 0.70 0.72 0.75 0.78 0.82 0.88...
        0.93 0.99 1.04 1.05 1.03 0.99 0.94 0.87 0.84 0.78 0.69...
        0.59 0.50 0.40 0.31 0.23 0.14 0.09 0.01 -0.04 -0.10 -0.14...
        -0.18 -0.21]; % Points of head characteristic of pump
elseif nq == 25
    % podaci
    FH = [-0.55 -0.47 -0.38 -0.28 -0.17 -0.09 0.04 0.18 0.33...
        0.50 0.64 0.78 0.90 1.02 1.11 1.19 1.24 1.27 1.28 1.28...
        1.26 1.24 1.20 1.16 1.11 1.07 1.03 0.99 0.95 0.91 0.88...
        0.85 0.82 0.79 0.76 0.72 0.69 0.65 0.61 0.58 0.56 0.53...
        0.51 0.51 0.50 0.50 0.51 0.54 0.56 0.59 0.61 0.63 0.64...
        0.64 0.63]; % Points of head characteristic of pump
    FB = [-0.37 -0.30 -0.21 -0.08 0.02 0.13 0.23 0.32 0.41 0.50 0.55...
        0.59 0.61 0.61 0.60 0.57 0.53 0.49 0.45 0.39 0.36 0.34 0.32...
        0.33 0.35 0.38 0.44 0.52 0.59 0.67 0.74 0.79 0.84 0.86 0.88 0.88...
        0.86 0.82 0.78 0.74 0.68 0.58 0.49 0.40 0.31 0.22 0.14 0.07 0.01...
        -0.04 -0.11 -0.21 -0.35 -0.51 -0.68]; % Points of torque
characteristic of pump
elseif nq == 27
    % podacai
    FH = [ -0.46 -0.39 -0.30 -0.20 -0.11 -0.01 0.09 0.20 0.37 0.50 0.63 0.77
0.88 0.98 1.04...
        1.07 1.08 1.10 1.11 1.11 1.12 1.12 1.11 1.09 1.07 1.04 1.00 0.95 0.89
0.83 0.78 0.73...
        0.72 0.68 0.62 0.55 0.49 0.45 0.41 0.38 0.36 0.34 0.33 0.33 0.32 0.34
0.36 0.41 0.46...
        0.51 0.57 0.64 0.70 0.73 0.74];
    FB = [-0.45 -0.33 -0.22 -0.10 0.04 0.15 0.25 0.36 0.44 0.50 0.46 0.36
0.38 0.40 0.42 0.42...
        0.42 0.42 0.41 0.41 0.41 0.40 0.38 0.38 0.38 0.40 0.42 0.46 0.50 0.56
0.61 0.65 0.71...
        0.75 0.75 0.72 0.69 0.66 0.63 0.58 0.54 0.48 0.41 0.35 0.28 0.21 0.15
0.11 0.03 -0.01...
        -0.05 -0.10 -0.20 -0.26 -0.31];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 28.6
    % podaci
    FH = [-0.50 -0.39 -0.29 -0.18 -0.08 0.01 0.12 0.24 0.36 0.50 0.63 0.74
0.84 0.92 1.01 1.06...
        1.10 1.14 1.16 1.17 1.17 1.18 1.16 1.14 1.12 1.09 1.07 1.06 1.04 1.02
1.01 1.00 0.99...
        0.96 0.92 0.87 0.83 0.79 0.74 0.70 0.67 0.63 0.59 0.56 0.53 0.51 0.50
0.51 0.55 0.58 0.62...
        0.66 0.71 0.76 0.80];
```

```
    FB = [-0.39 -0.28 -0.15 -0.02 0.07 0.17 0.26 0.39 0.44 0.50 0.54 0.56
0.61 0.62 0.56 0.50...
        0.44 0.39 0.36 0.35 0.37 0.39 0.40 0.42 0.44 0.49 0.54 0.61 0.69 0.77
0.86 0.94 1.02...
        1.07 1.10 1.10 1.08 1.03 0.98 0.93 0.88 0.80 0.71 0.60 0.50 0.40 0.28
0.19 0.11 0.03...
        -0.05 -0.12 -0.18 -0.26 -0.32];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 38
    % podaci
    FH = [-0.55 -0.47 -0.38 -0.27 -0.17 -0.08 0.03 0.22 0.36 0.50 0.62 0.72
0.81 0.90 0.97 1.03...
        1.07 1.11 1.12 1.13 1.11 1.10 1.10 1.08 1.05 1.03 1.00 0.99 0.97 0.94
0.92 0.90 0.88...
        0.86 0.82 0.78 0.74 0.69 0.65 0.62 0.58 0.54 0.49 0.47 0.45 0.43 0.42
0.46 0.50 0.54 0.59...
        0.63 0.69 0.72 0.75];
    FB = [-0.41 -0.31 -0.20 -0.05 0.06 0.15 0.24 0.36 0.44 0.50 0.54 0.56
0.56 0.54 0.52 0.48...
        0.45 0.43 0.37 0.31 0.30 0.32 0.35 0.38 0.41 0.46 0.52 0.60 0.68 0.76
0.83 0.90 0.97...
        1.02 1.04 1.03 1.01 0.98 0.93 0.88 0.81 0.73 0.62 0.53 0.44 0.34 0.25
0.17 0.11 0.05...
        0.01 -0.02 -0.08 -0.13 -0.18];% Points of head characteristic of pump
elseif nq == 41.6
    % podaci
    FH = [-0.43 -0.34 -0.25 -0.17 -0.09 -0.02 0.06 0.17 0.29 0.50 0.64 0.76
0.86 0.95 1.05 1.12...
        1.19 1.24 1.30 1.34 1.38 1.40 1.42 1.43 1.42 1.39 1.33 1.29 1.23 1.17
1.11 1.06 1.00...
        0.97 0.93 0.87 0.81 0.74 0.68 0.63 0.57 0.50 0.44 0.41 0.39 0.36 0.38
0.43 0.47 0.52 0.56...
        0.61 0.64 0.67 0.67];
    FB = [-0.67 -0.40 -0.30 -0.16 0.01 0.11 0.22 0.33 0.43 0.50 0.54 0.61
0.66 0.69 0.71 0.70...
        0.69 0.63 0.55 0.52 0.55 0.59 0.66 0.72 0.77 0.82 0.83 0.89 0.93 0.97
1.03 1.07 1.08...
        1.13 1.14 1.12 1.07 1.01 0.93 0.87 0.78 0.69 0.58 0.48 0.38 0.28 0.21
0.14 0.09 0.01...
        -0.10 -0.16 -0.22 -0.28 -0.31];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 41.8
    % podaci
    FH = [-0.55 -0.44 -0.34 -0.24 -0.14 -0.04 0.03 0.16 0.29 0.50 0.62 0.76
0.96 1.10 1.23 1.42...
        1.56 1.69 1.82 2.02 2.10 2.04 2.04 2.13 2.16 2.10 2.02 1.96 1.82 1.72
1.56 1.44 1.54...
        1.64 1.61 1.44 1.32 1.23 1.30 1.28 1.19 1.04 0.81 0.77 0.83 0.90 0.94
0.98 0.96 0.92 0.90...
        0.88 0.88 0.86 0.86];
    FB = [-0.56 -0.36 -0.20 -0.01 0.09 0.18 0.27 0.38 0.44 0.50 0.59 0.64
0.66 0.66 0.66 0.66...
        0.64 0.59 0.56 0.47 0.41 0.34 0.31 0.31 0.31 0.32 0.34 0.35 0.36 0.37
0.41 0.49 0.69...
```

```
        0.90 0.90 0.77 0.74 0.74 0.79 0.76 0.67 0.61 0.50 0.44 0.34 0.25 0.15
0.07 0.00 -0.10...
        -0.18 -0.25 -0.32 -0.42 -0.48];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 43.83
    % podaci
    FH = [-0.44 -0.36 -0.27 -0.19 -0.09 0.01 0.11 0.21 0.35 0.49 0.62 0.77
0.88 0.98 1.09 1.18...
        1.26 1.37 1.48 1.59 1.70 1.80 1.88 1.92 1.89 1.80 1.71 1.60 1.57 1.53
1.50 1.47 1.45...
        1.44 1.42 1.39 1.30 1.18 1.01 0.86 0.73 0.62 0.55 0.49 0.45 0.42 0.39
0.42 0.46 0.50 0.54...
        0.57 0.59 0.59 0.55];
    FB = [-0.48 -0.41 -0.33 -0.22 -0.06 0.05 0.17 0.30 0.39 0.50 0.57 0.63
0.69 0.74 0.78 0.79...
        0.79 0.65 0.64 0.70 0.79 0.89 1.01 1.09 1.12 1.12 1.12 1.09 1.15 1.19
1.22 1.27 1.32...
        1.36 1.40 1.41 1.38 1.29 1.14 0.99 0.86 0.74 0.64 0.53 0.42 0.33 0.22
0.16 0.04 -0.02...
        -0.09 -0.12 -0.14 -0.17 -0.25];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 50
    % podaci
    FH = [-0.40 -0.31 -0.22 -0.15 -0.08 -0.01 0.07 0.17 0.34 0.50 0.61 0.70
0.79 0.87 0.94 1.01...
        1.05 1.09 1.13 1.18 1.19 1.21 1.21 1.18 1.13 1.09 1.07 1.05 1.04 1.03
1.04 1.06 1.07...
        1.07 1.06 1.03 1.01 0.95 0.90 0.84 0.77 0.71 0.65 0.58 0.53 0.51 0.47
0.48 0.50 0.54 0.58...
        0.62 0.66 0.68 0.72];
    FB = [-0.44 -0.36 -0.25 -0.11 -0.01 0.10 0.20 0.33 0.44 0.50 0.55 0.60
0.63 0.65 0.65 0.65...
        0.64 0.58 0.52 0.56 0.58 0.61 0.64 0.67 0.69 0.72 0.79 0.87 0.95 1.03
1.13 1.25 1.35...
        1.39 1.38 1.36 1.32 1.27 1.21 1.13 1.02 0.90 0.79 0.65 0.53 0.41 0.29
0.18 0.09 0.03 0.03...
        -0.07 -0.13 -0.18 -0.33];% Points of head characteristic of pump
elseif nq == 56
    % podaci
    FH = [-0.55 -0.46 -0.37 -0.26 -0.16 -0.06 0.03 0.16 0.31 0.50 0.62 0.73
0.83 0.93 1.03 1.11...
        1.17 1.21 1.26 1.36 1.48 1.64 1.80 1.85 1.82 1.74 1.73 1.73 1.71 1.68
1.62 1.52 1.38...
        1.29 1.23 1.16 1.12 1.04 0.94 0.83 0.73 0.62 0.54 0.48 0.41 0.34 0.33
0.37 0.42 0.47 0.52...
        0.56 0.61 0.65 0.67];
    FB = [-0.51 -0.43 -0.31 -0.19 -0.03 0.08 0.18 0.31 0.40 0.50 0.57 0.64
0.70 0.74 0.76 0.77...
        0.76 0.71 0.61 0.70 0.84 1.03 1.20 1.29 1.29 1.26 1.31 1.38 1.44 1.49
1.52 1.51 1.45...
        1.42 1.42 1.38 1.38 1.25 1.12 1.01 0.89 0.76 0.65 0.53 0.38 0.27 0.17
0.07 0.01 -0.04...
        -0.10 -0.15 -0.19 -0.25 -0.32];% Points of head characteristic of
pump
end
```

```
DX = 270/55;
I = fix(X/DX);
R = (X-I*DX)/DX;
if I == 0
    R = R-1;
end
I = I+1;
if I < 2
    I = 2;
end

if J == 1
    Z = FH(I)+0.5*R*(FH(I+1)-FH(I-1)+R*(FH(I+1)+FH(I-1)-2*FH(I)));
elseif J == 2
    Z = FB(I)+0.5*R*(FB(I+1)-FB(I-1)+R*(FB(I+1)+FB(I-1)-2*FB(I)));
end
end
```

PARABV2.m

```
%% SUBROUTINE PARAB(X,J,Z)
function Z = PARAB(X,J,nq)

if nq == 24.8
    % podaci
    FH = [-0.450454109  -0.442177606    -0.38374537 -0.28870977 -0.168489243
-0.032595869    0.111152698 0.256436418 0.39825064  0.532737921 0.657033376
0.76912301  0.867714502 0.952119926 1.022149851 1.078018306 1.120258077
1.149645794 1.167136282 1.173805648 1.170802568 1.159307234 1.140497445
1.115521299 1.085475954 1.051391932 1.014222431 0.974837106 0.934019801
0.89246969  0.850805293 0.809570847 0.769244484 0.730247698 0.692955562
0.657707159 0.62481571  0.594577845 0.567281508 0.543211943 0.522655249
0.505898949 0.493229066 0.484923158 0.481238775 0.482396828 0.488559315
0.499800886 0.516073707 0.537165099 0.562647407 0.591819589 0.623639963
0.656649607 0.688885867]; % Points of head characteristic of pump
    FB = [-0.337958501  -0.29209709 -0.202353931    -0.08850713 0.034286084
0.154825846 0.265262289 0.360542167 0.437907239 0.496442249 0.536670299
0.560193414 0.569376129 0.567069882 0.556376031 0.54044531  0.522311515
0.504757245 0.490209485 0.480662865 0.477628378 0.482105379 0.494574665
0.515010453 0.542909053 0.577332047 0.616961789 0.660167019 0.705076414
0.749657874 0.791801352 0.829403037 0.8604487   0.883094003 0.895739592
0.89709876  0.886255513 0.86271083  0.826414926 0.77778333  0.717694587
0.647467388 0.568814929 0.483774325 0.394608866 0.303680938 0.21329341
0.125497289 0.041863464 -0.036783662    -0.110672846    -0.181435175    -
0.252497916    -0.329525256    -0.420908112]; % Points of head characteristic
of pump
elseif nq == 25
    % podaci
    FH = [-0.454182179  -0.444269462    -0.38464468 -0.288814052    -
0.168141817    -0.032081089    0.111611372 0.256675912 0.398165712 0.53227694
0.656192758 0.767940653 0.866262509 0.950496893 1.020472977 1.076415559
1.118860619 1.148580857 1.166520661 1.173739949 1.171366326 1.16055501
1.14245597  1.118187711 1.088817168 1.055345146 1.018696744 0.979716224
0.939165762 0.897727524 0.856008516 0.814547655 0.773824504 0.734269115
```

```
0.696272432 0.660196684 0.626385241 0.595171345 0.566885188 0.541858771
0.520427988 0.502931386 0.489705042 0.481073007 0.477332758 0.478735103
0.485457991 0.497573664 0.515008604 0.537495716 0.564518189 0.595244491
0.628453935 0.662452261 0.694976687]; % Points of head characteristic of pump
    FB = [-0.342406466  -0.294071946    -0.202495898    -0.087405088
0.03610416  0.156899281 0.26720132  0.362029114 0.438695592 0.496353979
0.535591697 0.558069753 0.566205407 0.562895896 0.551281021 0.534542377
0.515737012 0.497663317 0.482756925 0.473014413 0.469942599 0.47453122
0.487246778 0.508045354 0.536402167 0.57135568  0.611564025 0.655371563
0.700883339 0.746045243 0.788727661 0.826810398 0.858266676 0.881243981
0.894139562 0.895668369 0.884921211 0.861410931 0.825104391 0.776438043
0.716314895 0.646080645 0.567476775 0.482568405 0.39364469  0.303089542
0.213220481 0.126093395 0.043271001 -0.034447204    -0.107335708    -
0.177096685    -0.247258829    -0.323623547    -0.414760707]; % Points of
torque characteristic of pump
elseif nq == 27
    % podacai
    FH = [-0.482075859  -0.459174979    -0.390225009    -0.288327723    -
0.16438075 -0.027335173    0.115566533 0.258571491 0.397215584 0.528140065
0.648924859 0.757937832 0.854199276 0.937260866 1.007098367 1.064017328
1.108571035 1.141489983 1.163622122 1.175883138 1.179216025 1.174559221
1.162822547 1.144870221 1.121510214 1.093489184 1.061492271 1.026147
0.988030557 0.947679686 0.90560249  0.862291369 0.818236368 0.773938201
0.729920192 0.686738409 0.644989241 0.605313687 0.568397601 0.534967168
0.505778863 0.481603155 0.463201209 0.451293859 0.446522094 0.449398333
0.460247738 0.479138828 0.505802653 0.539539784 0.579114394 0.622634661
0.667418782 0.709845836 0.745190773];
    FB = [-0.381140102  -0.313091634    -0.20646414 -0.080774244
0.049217204 0.172805806 0.282704474 0.374462101 0.445937645 0.496827262
0.528242097 0.542334361 0.541969303 0.530440715 0.511227564 0.4877894
0.46339813  0.441003809 0.423132034 0.411810593 0.408522965 0.414186306
0.429151527 0.453223099 0.485696195 0.525408786 0.570806321 0.620016608
0.670932503 0.721300048 0.768809661 0.811188002 0.846288144 0.872175654
0.887208211 0.890106386 0.880013195 0.856540048 0.819796714 0.770402923
0.709479226 0.63861472  0.559809286 0.475387923 0.387884829 0.299894833
0.213889798 0.131997626 0.055741468 -0.014263228    -0.078656214    -
0.139726871    -0.201857938    -0.272020938    -0.360325659];% Points of head
characteristic of pump
elseif nq == 28.6
    % podaci
    FH = [-0.493323581  -0.464018378    -0.390685252    -0.286166599    -
0.161073543    -0.024057618    0.117939156 0.259454958 0.396298767
0.525360043 0.644436637 0.752080099 0.847457526 0.930229125 1.000440637
1.058429785 1.104745896 1.140081873 1.165217643 1.180974282 1.188177925
1.187632667 1.180101572 1.166294979 1.146865238 1.122407056 1.09346259
1.060530458 1.024077823 0.984554706 0.942409686 0.898106143 0.852138207
0.805045565 0.757426284 0.709946819 0.663348339 0.618448558 0.576138208
0.537371318 0.503148458 0.474492108 0.452413299 0.437868698 0.431707285
0.434605781 0.446991987 0.468955192 0.500142806 0.539642372 0.585848126
0.636311248 0.687572975 0.734979723 0.772479384];
    FB = [-0.405176556  -0.327340633    -0.212602672    -0.080662188
0.053670283 0.179746909 0.290419247 0.38143535  0.450894832 0.498759349
0.526416027 0.536291311 0.531512742 0.515616158 0.492295814 0.465194919
0.43773409  0.412975209 0.393518197 0.38142819  0.378190615 0.384691666
0.401221675 0.427498883 0.462711088 0.505572692 0.554394623 0.60716465
```

```
0.661635557 0.715418712 0.766080494 0.811239097 0.848659194 0.876341966
0.892607996 0.89617051  0.886196481 0.862353078 0.824836966 0.77438395
0.71225646  0.640206375 0.560410684 0.47537748  0.387819783 0.300494688
0.216005339 0.136563226 0.063708293 -0.00201563 -0.061432593    -0.117155976
-0.174062136    -0.239818749    -0.32547036];% Points of head characteristic
of pump
elseif nq == 38
    % podaci
    FH = [-0.43573157   -0.41391261 -0.349982505    -0.255767392    -
0.141023201    -0.013696278    0.119837489 0.254554179 0.386583118
0.513027082 0.631800532 0.741485056 0.841201127 0.930495333 1.009242208
1.077559807 1.135738162 1.18417976  1.223351174 1.253744995 1.2758512
1.290137089 1.297034936 1.296936493 1.290193479 1.277123199 1.258018427
1.233160695 1.202836123 1.167352932 1.127059774 1.082364024 1.033749164
0.981790404 0.927167679 0.870675152 0.813226374 0.755854228 0.6997048
0.646024322 0.596138308 0.551422046 0.51326156  0.483004196 0.461897966
0.451018789 0.451184765 0.462856623 0.486023481 0.520073055 0.563645461
0.614469737 0.669182237 0.723126025 0.770130415];
    FB = [-0.456723277  -0.392925438    -0.279004872    -0.139212074
0.008100558 0.149606949 0.276211087 0.38232326  0.465205798 0.524385304
0.56112839  0.577977889 0.578346564 0.566165299 0.54558277  0.520713594
0.495431952 0.473207688 0.45698187  0.449078824 0.451151623 0.46415804
0.48836396  0.523371236 0.568167007 0.621191451 0.680420993 0.743463947
0.807665596 0.870219713 0.928283505 0.979092991 1.020075808 1.04895843
1.063864815 1.063403469 1.046739912 1.013651567 0.964562051 0.900551867
0.823342502 0.735250917 0.639111439 0.538162038 0.435891996 0.335847961
0.241395381 0.155432322 0.080052655 0.016155627 -0.037001211    -0.082308699
-0.125375404    -0.175162592    -0.244687849];% Points of head characteristic
of pump
elseif nq == 41.6
    % podaci
    FH = [-0.395823161  -0.383846174    -0.329220192    -0.24328426 -
0.135470562    -0.013537404    0.116216617 0.248756502 0.380132065
0.507315734 0.628056187 0.740747093 0.844310211 0.938092109 1.021773757
1.095292255 1.158773964 1.212478281 1.256751333 1.291988841 1.318607413
1.33702353  1.347639477 1.350835483 1.34696733  1.33636868  1.319357391
1.29624508  1.267349177 1.233006753 1.193589353 1.149518124 1.101278466
1.049433489 0.99463552  0.93763493  0.879285526 0.820545782 0.762475161
0.706224783 0.653021703 0.604146057 0.560900339 0.524570059 0.496375041
0.477410638 0.468578095 0.470503345 0.483443476 0.50718014  0.540899165
0.583055617 0.631223584 0.681929926 0.73047127];
    FB = [-0.453723477  -0.409444849    -0.306542532    -0.171147653    -
0.023189688    0.122696025 0.25633897  0.371279265 0.46408548  0.533741365
0.581098393 0.608391008 0.618811482 0.616141277 0.604435813 0.587759544
0.569968229 0.55453531  0.544419289 0.541969006 0.548863712 0.566084838
0.593916365 0.631970684 0.67923685  0.734148128 0.794665729 0.85837564
0.922595435 0.984487979 1.041178915 1.089874841 1.127979058 1.153201818
1.163661936 1.157976696 1.135336925 1.095564152 1.039146739 0.967251888
0.881710425 0.784971252 0.680022372 0.570275387 0.459410364 0.351177965
0.249155747 0.156455533 0.075378732 0.007016541 -0.049208107    -0.096059923
-0.139075092    -0.187212634    -0.253576421];% Points of head characteristic
of pump
% elseif nq == 41.8
%     % podaci
```

```
%     FH = [-0.55 -0.44 -0.34 -0.24 -0.14 -0.04 0.03 0.16 0.29 0.50 0.62 0.76
0.96 1.10 1.23 1.42...
%         1.56 1.69 1.82 2.02 2.10 2.04 2.04 2.13 2.16 2.10 2.02 1.96 1.82
1.72 1.56 1.44 1.54...
%         1.64 1.61 1.44 1.32 1.23 1.30 1.28 1.19 1.04 0.81 0.77 0.83 0.90
0.94 0.98 0.96 0.92 0.90...
%         0.88 0.88 0.86 0.86];
%     FB = [-0.56 -0.36 -0.20 -0.01 0.09 0.18 0.27 0.38 0.44 0.50 0.59 0.64
0.66 0.66 0.66 0.66...
%         0.64 0.59 0.56 0.47 0.41 0.34 0.31 0.31 0.31 0.32 0.34 0.35 0.36
0.37 0.41 0.49 0.69...
%         0.90 0.90 0.77 0.74 0.74 0.79 0.76 0.67 0.61 0.50 0.44 0.34 0.25
0.15 0.07 0.00 -0.10...
%         -0.18 -0.25 -0.32 -0.42 -0.48];% Points of head characteristic of
pump
elseif nq == 43.83
    % podaci
    FH = [-0.377190534  -0.369352102    -0.319115613    -0.23739625 -
0.133319196    -0.014434505    0.113085175 0.244263351 0.37515424
0.502692458 0.624557174 0.739050065 0.844986385 0.941598501 1.028451209
1.105368167 1.172368775 1.229614829 1.277366285 1.315945455 1.345708975
1.367026865 1.380268019 1.385791451 1.383942629 1.375054225 1.359450617
1.337455458 1.309401671 1.275643162 1.236567615 1.192609683 1.144263899
1.09209666  1.036756587 0.978982612 0.919609108 0.859567406 0.799883012
0.741667873 0.686107006 0.634438828 0.587928523 0.547833755 0.515362087
0.49161941  0.477548726 0.473858614 0.480940702 0.498775484 0.526825807
0.563917362 0.608105498 0.656527712 0.705241115];
    FB = [-0.450718592  -0.417175214    -0.32081733 -0.188563203    -
0.041018172    0.106605333 0.243646956 0.363233619 0.461587639 0.5374046
0.59129786  0.625306546 0.642463902 0.64642285  0.641135628 0.630584365
0.618559457 0.608482604 0.603271373 0.605242147 0.616048318 0.636650596
0.667316286 0.707644403 0.756613476 0.812648918 0.873706814 0.937370987
1.000960214 1.061642441 1.116552878 1.162912809 1.198146006 1.219989593
1.226596223 1.216624442 1.189314083 1.144543567 1.082865969 1.005520712
0.914417742 0.812091057 0.701618453 0.58650434  0.470522488 0.357515583
0.251148439 0.154611724 0.070273084 -0.000727497    -0.058941225    -
0.107136054    -0.15088741 -0.199237226    -0.265424415];% Points of head
characteristic of pump
elseif nq == 50
    % podaci
    FH = [-0.384609829  -0.36818024 -0.315319965    -0.234986345    -
0.134693059    -0.020688293    0.101881993 0.228825097 0.356766281 0.48302656
0.605512952 0.722620597 0.833146113 0.936211605 1.031198706 1.117692037
1.195431493 1.264272731 1.32415526  1.375077526 1.417078376 1.4502243
1.474601842 1.490314561 1.497483952 1.496253702 1.486796682 1.469324068
1.444095965 1.411432957 1.371727943 1.325457672 1.273193357 1.215609766
1.153492179 1.087740602 1.01937063  0.949510355 0.879392699 0.810342583
0.743758301 0.681086506 0.623790199 0.573309101 0.531011814 0.498139157
0.475738057 0.464585415 0.465101303 0.477250916 0.500434647 0.53336569
0.573934557 0.619059907 0.664525062];
    FB = [-0.45407485   -0.42822964 -0.338636852    -0.211579564    -
0.067194907    0.079622733 0.218397123 0.342321035 0.447579409 0.532741661
0.598219998 0.645790579 0.678174381 0.698674615 0.71086754  0.718343529
0.724495238 0.732349714 0.744441315 0.762722267 0.788507732 0.822452208
0.864554144 0.914185589 0.970143745 1.030721267 1.093792154 1.15691009
```

```
1.217416087 1.272552257 1.319578599 1.355889614 1.379127627 1.387289645
1.378824613 1.352717913 1.308559955 1.246595713 1.167752052 1.073639698
0.966526699 0.849280232 0.725273591 0.598255232 0.472176693 0.350976264
0.238315242 0.137263633 0.049932132 -0.022952747    -0.082533556    -
0.132369963    -0.179053111    -0.232889435    -0.308657099];% Points of head
characteristic of pump
elseif nq == 56
    % podaci
    FH = [-0.533578085  -0.459869963    -0.367941541    -0.263235968    -
0.150055207    -0.031750698    0.08910596  0.210571348 0.331196651
0.449911212 0.565922276 0.678629978 0.787556623 0.892289318 0.992435004
1.087586951 1.177301759 1.261085922 1.338391019 1.408616565 1.471119602
1.525230055 1.570270935 1.60558242  1.630548882 1.64462791  1.647380374
1.638500604 1.617845712 1.585463137 1.541615444 1.486801445 1.421772693
1.347544398 1.265399824 1.17688722  1.083808335 0.988197576 0.892290861
0.798483214 0.709274173 0.627200044 0.554752066 0.494279545 0.447877002
0.417254387 0.403589426 0.407361141 0.428163606 0.464498985 0.513548913
0.57092327  0.630385403 0.683552846 0.719572603];
    FB = [-0.501239605  -0.423814802    -0.307537314    -0.171899749    -
0.031365522    0.103838501 0.227002139 0.334281754 0.424116813 0.496710074
0.553568378 0.59710098  0.630272384 0.656306632 0.678439998 0.699719046
0.722840994 0.750033357 0.782969797 0.82271916  0.86972463  0.923809969
0.984209788 1.04962081  1.118271064 1.188003985 1.256374353 1.320753035
1.378437482 1.42676493  1.463225268 1.485570515 1.491917863 1.480843247
1.451462385 1.403496244 1.337317891 1.253977677 1.155203705 1.043374544
0.921461134 0.792934841 0.661638608 0.531618169 0.406910261 0.291284805
0.187937994 0.099133259 0.025787044 -0.033003637    -0.080494914    -
0.122894102    -0.170025097    -0.236064192    -0.340349349];% Points of head
characteristic of pump
end

DX = 270/55;
I = fix(X/DX);
R = (X-I*DX)/DX;
if I == 0
    R = R-1;
end
I = I+1;
if I < 2
    I = 2;
end

if J == 1
    Z = FH(I)+0.5*R*(FH(I+1)-FH(I-1)+R*(FH(I+1)+FH(I-1)-2*FH(I)));
elseif J == 2
    Z = FB(I)+0.5*R*(FB(I+1)-FB(I-1)+R*(FB(I+1)+FB(I-1)-2*FB(I)));
end
end


PUMP.m
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;
```

```
%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1 % red 8 u Fortranu
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = PARAB(TH,2,nq);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
```

```
            break
        else
            % vraca na pocetak
        end
    end
    if JJ > 30 % ide na ispisivanje podataka
        break
    end
end
```

PUMPV2.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1 % red 8 u Fortranu
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
```

```
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = PARAB(TH,2,nq);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
            % vraca na pocetak
        end
    end
    if JJ > 30 % ide na ispisivanje podataka
        break
    end
end
```

Prilozi

Prilog – P18 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 7 – Ovaj primjere je urađen sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za *Wm* karakteristiku)

Prilog za poglavlje 9.2 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 7 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz Univerzalne Jednačine za *Wh* i *Wm* karakteristike (*Univerzalne jednačine iz Varijante 7 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 5 reda – Gausov model od 5 pikova za Wm karakteristiku*) u programu Matlab:

```
Start.m
%% Program namijenjen za pokretanje viÅ¡e nq-ova za analizu trazijenta
clear
close all
clc
nqt = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
```

```
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

%% Odabir udara
varijanta = listdlg('ListString', ...
            {'1. Wh [f3-g5] <-> Wm [f2-g5]','2. Wh [f3-g3] <-> Wm [f2-
g4]','3. Wh [f3-g4] <-> Wm [f2-p7]','4. Wh [f3-p8] <-> Wm [f2-p8]','5. Wh
[f4-p9] <-> Wm [f2-p9]','6. Wh [f5-p9] <-> Wm [f2-g3]','7. Wh [f4-p8] <-> Wm
[f2-p6]'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi varijante za udar');

jk = size(data);
Theta = 0:1:360;
ThetaD = deg2rad(Theta);
dataWh =  data(:,1:2:jk(2));
dataWm =  data(:,2:2:jk(2));

%% Pokretanje analize za sve modele
vs = 1:length(nqt);

%% Pokretanje analize za sve modele
for c = vs
    nq = nqt(c);
    fhc = char(bojaiz(c));
    fhf = char(bojafun(c));
    tableiso = ['Uporedni rezultati za nq=',num2str(nq),'.xlsx'];
    leg{c*2-1} = ['model nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke modela
    leg{c*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke dobijene
jednacinom
    run C1program.m % pokretanje koda za analizu trazijenta
end

%% Ispis legende na dijagrame
figure(1) % Dijagram za Wh
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12)%, legend('boxoff')
figure(2) % Dijagram za Wm
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
leg([5 6 7 8]) = [];
figure(3) % Dijagram Time-Alpha
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(4) % Dijagram Time-V
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(5) % Dijagram Time-Head (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(6) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(7) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
```

```
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(8) % Dijagram Time-Head (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(9) % Dijagram Time-Discharge (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(10) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(11) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(12) % Dijagram Time-Discharge (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')

C1program.m
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci
FB = dataWm(:,c);
FH = dataWh(:,c);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
```

```
disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od modela za nq=',num2str(nq)])

disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Diagram za Wh
figure(1)
plot(Theta,FH,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wh'), title('Dijagram
za Wh')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])
% Diagram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wm'), title('Dijagram
za Wm')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**********************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**********************************************************************
********')
```

```
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach faktor
trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMP
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
    Z = PARAB(TH,1,nq);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = PARAB(TH,2,nq);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
```

```
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ----------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ----------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                                Cijev No.1
|                  Cijev No.2                    |')
```

```
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMP AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMP.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);
```

```
            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end

    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
```

```
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vriejme-V')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])
```

```
    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+13)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
```

```
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    % Diagram for Discharge of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+14)
    s1 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s1.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
end
run C1programV2.m
```

C1programV2.m

```
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

clear A A1 A2 A3 A4 ALPHA ALPHAE ALSPQ ALPV AN AN1 AR AUNADJ BETA C5 C6 CA CF
CN CP D DALPHA DENOM DT DTH DV
clear ER Excel ExcelNew F F1 F1AL F1V F2 F2AL F2V FB FH G H HMAX HMINHO HP HR
HRES I IP1 IPRINT IspisPodatakaTabela
clear J JJ JM1 JP1 K KK L M MB N N1 NN NN1 NO NP NP1 NPC NPP NR NRLP od p Q
QO QP QR T Table1 Table2 TABLEe TH TH1
clear TLAST TR V VE vel VESQ WR2 Z

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
```

```
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci dobijeni od Fouriereve jednacine i polinoma

FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta);
FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od Fourierove jednacine za nq=',num2str(nq)])

disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end
```

```
% Dijagram za Wh
figure(1)
plot(Theta,FH,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

%Digram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**************************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**************************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach Darcy-
Weisbach faktor trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMPV2
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
```

```
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
    Z = jedWh(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis ------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % --------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % --------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
```

```
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                                Cijev No.1
|                  Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm           %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMPV2 AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMPV2.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
```

```
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
```

```
        end
    end

    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vrijeme-V')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
```

```
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
```

```
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+15)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s2 = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s2.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])

    % Diagram for Discharge of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+16)
    s3 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa
trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s3.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])
end
```

jedWh.m

```
function FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta)

    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    if varijanta == 1
        ff = 3;
```

```
        Koeff = [0.715731479330851  29.904965832957600  1.160146567645740
0.521115135250857   24.984627647082200  2.924225219363250   0.669699222908911
48.171790875051100  16.877203146165100  1.093124325893790
16.530859288034800  1.124728037889720   0.000000000000000
123.069952639871000 5.297192353276950
                -0.961523123293475  20.821344093580800  6.602453878194210
64.257648057580600  33.955125342916500  9.386353220569020   -
64.928459861354100 33.949656843977400  9.303213895257580   -0.553408365350271
43.537626921051000  2.662769940796440   -0.832693428738023
52.435524425571700  11.860111687227100
                1.752508344167960   19.813538033814300  1.338739746534640
423.391777872348000 29.423080141571000  0.233823124130313
14.034992024690400  192.667467724811000 84.128246511778100  -
2.249991305664610  52.979879468544200  2.414940141168370   -0.139425746706312
35.411065094104200  4.635405982702990
                -0.228259772514762  17.940643343430100  3.150874761319510
1.622551266692810   19.737858950059500  0.948089552133070
1543.400636295410000    39.201326063337000  9.564845520862440   -
1495.340285273880000   39.202390860318100  9.536202355573940   -
48.504466641276900 39.166154370154600  10.532068185319700
                52.774979545222600  19.948207260269500  0.382110550217316
0.263177598029735   36.944649226057900  1.154196394902190   -
0.441810896482947  20.178226600166000  1.910754413463700   -
49.076267398946200 50.575884925920200  12.341447824439800  49.056404431938300
50.553491696140300  12.272979751954900
                -0.181804234398022  19.327153282371900  4.958850828789490
0.000000000000000   26.029637164455600  0.002684600837807   -
0.191627659558586  33.994394599288800  8.496759972665970   -0.239544485919972
52.539088076212200  3.537489182415010   -0.007662269518264
41.686968452601200  0.721756412942864
                0.171794030111370   54.965027620881700  4.393250547557860
0.122789542611869   42.736325018115600  5.331583584358960   0.125185937307061
21.167598454897700  3.168706724130010   11.350749739153300
27.800622272514600  0.367470386336513   0.084923558027068
35.178568691978200  2.660337169981850
                0.683974778070928   28.479136553910500  10.684175903899800
1.059245427535040   51.273284066137800  20.043005489689600  1.540300759195000
16.534305521866800  0.955404836859471   0.081554743811410
39.737742947716300  2.241646592944000   0.413184604032852
21.483285325409600  4.496030498742180];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);

    elseif varijanta == 2
        ff = 3;
        Koeff = [0.547307872624346  29.8839532563986    0.793246192203723
2.309685047217230   332.7703121851250   239.007138115351    0.102040658730334
43.9750016600212    1.73890423394828
                -0.640843699205076  20.9637652502637    0.804458763664244
0.178200238232620   21.3675216323105    10.513306899753500  -
10.439195981271300 1627.61262058135    958.911327386202
                1.696914405871140   19.9667095602136    1.078693182634310
2563039855.449910   29.4645537432429    0.139184491455413   1.055669091064470
174.558135048266    134.204326548231
```

```
                -0.340698312375039  25.8630362606411    12.577242648008500  -
89.040274353193300 47.1888824574428    7.037219629716410   88.861378955054300
47.1851558391851    7.0037284373794
                10.5212705783009    19.7443505022493    0.555280900913813
0.207955165908923   36.9386083983734    0.865490915538270   -
0.102485396609892  97.7537061085187    109.176933764359
                -0.181478865700741  19.3076730512134    4.891681598994380   -
0.190652562739006  34.0378712221283    8.685029036984850   -0.489680873225789
52.7736206038725    2.493916983317
                15253182234484.2    84.3913147403198    4.992659747586930
0.114843207641356   42.5555276529245    10.898582871234300  0.119438110316359
21.1098882550937    3.364929063690
                0.957616501610985   25.1725505727929    23.954052282718500
0.840879738870500   57.5954963477624    19.356757711087200  0.429351737084564
16.5531614483509    0.912340659718];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);

    elseif varijanta == 3
        ff = 3;
        Koeff = [0.541944061628251  29.9112840097684    0.609750024000405
367254.1154988030   1015.46632507675000 268.780244089738000 -
3.248115803823190  47.7527080555991    7.827871488938230   3.067613744326430
47.2745171219860    6.891644922616810
                3558.27595727144    39.7803874584052    0.563866270550681   -
0.655122677605182  20.95809611855700   0.861535581007935   0.252438714671051
21.9706860056295    9.098398307081290   -219.142591015502000
5061.2938487694700  2096.985480589480000
                1.753257619552930   19.7830735192274    1.646973739848750
0.355840125132201   27.87904920014190   4.399464526021200   0.394297739432654
42.6492408057384    6.113929831752710   57896858542275.2    824.9561617359720
135.150482547991000
                0.618074311043399   20.9226089916430    0.746923433999019   -
0.458971083290531  22.67025888312530   9.181967353715210   -0.345830048302581
38.8447829814503    5.582997567637060   -0.346484063699974  54.5007057843973
12.019061272874800
                17.203169456107400  19.9690362476728    0.396904337894192
0.215222047721478   36.91309306257100   0.867897634939713
10.307109676216700  68.7429160784018    24.928074260382400  -
11.451540447036400 71.7431334141354    26.729143588279700
                -0.470905359789293  19.4695226030676    1.502145727627460   -
10772207070505.6   -8.57928427228217   4.288602187187170   -0.179943541469161
33.3340542180074    10.491749904664400  -0.436896743949830  52.7842153808616
2.562788678310650
                1.861727066250480   82.6985044398997    17.083425428977600
0.118891597708152   40.96725307422590   6.788150256519830   0.125236941932015
21.1702636510723    3.150101855672350   70.626163963485500  27.7996969197635
0.311483670611709
                0.947005281756741   24.7563868076686    24.717484926063400
0.859059033541582   59.50554823472470   21.118815767490900  0.373618340978890
16.5470804169307    0.943324093728692   0.138683979457977   39.7531160229800
1.300939985544000];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
```

```
    elseif varijanta == 4
        ff = 3;
        Koeff = [-0.000000000719419155449666    0.0000002001394994474110    -
0.000023764960141  0.001569835734795   -0.0629469913535133 1.5648923022590600
-23.49247414158300  194.2309419847820   -675.488282721413
                -0.000000001523016309455770 0.000000417487448481200    -
0.000048925444901  0.003197857344233   -0.1273605203951220 3.1614422875066100
-47.71855216007930  400.1219953806810   -1426.944971356050
                0.000000001522718068577850  -0.000000415461897341848O
0.000048438943916   -0.003147986716868  0.1245587951729840  -
3.0683940191356800 45.89313605637810   -380.5847947191610  1339.261581398480
                0.000000001110692155909410  -0.000000302629471614221O
0.000035209457530   -0.002281832835106  0.0899894602976154  -
2.2091496314307000 32.93945956558710   -272.5966545465320  958.297581351687
                0.000000000192612735161932  -0.000000055442544808223S
0.000006805925116   -0.000464329017993  0.0192103854214338  -
0.4923109589792610 7.61341706522743    -64.8226372153901   232.338425397081
                -0.000000000208891289028475 0.000000058281060141456З    -
0.000006936942087  0.000459275162479   -0.0184691388695222 0.4612827535088290
-6.98004516655937   58.4680159026686    -207.691669186717
                0.000000000138464448665096  -0.000000038686810751257O
0.000004628910294   -0.000309251125959  0.0125921729738134  -
0.3192838510771930 4.91194626223695    -41.8338962620285   150.852627955751
                -0.000000000136873279061494 0.000000037436215374324S    -
0.000004373515728  0.000284635370486   -0.0112700102873447 0.2775625886048120
-4.14612160321041   34.3004656268043    -119.239865644071];
    elseif varijanta == 5
        ff = 4;
        Koeff = [0.000000000148312457761151O    -0.000000045665937634766600
0.000006135787797004680O    -0.000471801912419320O  0.022858794966160900    -
0.722902652173859OO    14.90440561837920O  -192.92977770192S
1420.95321736821    -4531.661823027010
                0.000000000014974663917587З -0.000000005590353141930380
0.000000886527486844549O    -0.000078757162907134O  0.004331881715268490    -
0.153253928429108OO    3.49125209823636O   -49.42289555231910
394.7563686236520   -1356.839102956130
                -0.000000000156161553316464O    0.000000048994403816912600  -
0.000006706326643023600O   0.000525108419153463O   -0.025891781569837900
0.832742219246647OO -17.448846331869500 229.409121150463    -1715.40142142772
5554.050146978870
                -0.000000000109835366344990O    0.000000034356138354869400  -
0.000004687660907501390O   0.000365802786745614O   -0.017971975524956000
0.575838468759319OO -12.018955721533900 157.410871214888    -1172.76778277565
3784.379042484440
                0.000000000042906636632591З -0.000000013387389445635400
0.000001820254309799420O    -0.000141445018327847O  0.006917574426346170    -
0.220684091363726OO    4.590359053360550   -60.0139643577423
447.3984941818910   -1448.690295678320
                0.000000000021085064855285З -0.000000006507143318240710
0.000000877065248610887O    -0.000067721666298942O  0.003298958943502670    -
0.105063958142517OO    2.185881397049690   -28.6264928632753
213.9661655604780   -694.969331998672
                -0.000000000032919604812947З    0.000000010260353632250700  -
0.000001394931624978970O   0.000108482344810151O   -0.005313764954737800
```

```
0.16986189813235100 -3.540469620672820  46.35938029125110   -
345.7782831314710  1118.675045669680
                -0.000000000000440744767636384  0.000000000223304346718617  -
0.0000000409439272033431   0.0000039087285884900   -0.000221844837318895
0.00790572650884895 -0.178925823761283  2.50042322174394    -19.6975324318129
66.9223375772029
                0.000000000458451701841957 -0.000000014416839451208000
0.000001977315822670220 0    -0.0001550616904532190  0.007652651619037800    -
0.24616732022711200    5.154659912457500   -67.67115282446900
504.9029624675620   -1630.22245311844
                0.000000000010153287500206 8 -0.000000003220251903217280
0.000000445861580054191 0    -0.0000353162944111337  0.001760537106148740    -
0.05716707191022150    1.206609576121150   -15.93021615975910
119.1678726400810   -383.488164180874];

    elseif varijanta == 6
        ff = 5;
        Koeff = [0.000000000002227520817353 10   0.000000000000746043787443621
-0.000000099679795355763 1   0.000159910305085119   -0.00121789304382982
0.0541251324010482  -1.479805955797970  24.54960898214220   -
226.5789008824530  890.0673521014990
                -0.000000000098534558940289 30   0.000000029878451956899500000
-0.000039529040602605100   0.0002993908888804500   -0.01430271029464040
0.4468440858784710  -9.127515208869680  117.51306604849600  -
864.9233259684540  2770.6755281101000
                0.000000000065370815134898 00    -
0.000000020305871676726200000  0.000027635851293094100    -
0.000216353550072258 0  0.01074058682124290 -0.3507198849776120
7.532893564066130   -102.57471636511800 802.5496341138720   -
2741.9375456265100
                0.000000000015175192303027 30    -
0.000000004960321329257650000  0.000007154612462950320    -
0.000059759259573583 6  0.00318296067274276 -0.1119422123509300
2.593431424771730   -38.04673273729810  319.4800663849460   -
1164.8959434468200
                0.000000000241019303920324 00    -
0.000000075238124405045100000  0.000010250851313296 7000    -
0.000799455182885106 0  0.03930161429305600 -1.2620431310661400
26.452038063744100  -348.69706904620800 2621.3372269439900  -
8555.6667189565200
                0.000000000077886600882056 60    -
0.000000024469978478046000000  0.000003359019887606 6700    -
0.000264230270701488 0  0.01311594213135450 -0.4256881437796030
9.025483550010260   -120.42925435045800 916.7327929538220   -
3029.9959514784600
                -0.000000000039420016984065 80   0.000000012217715847756700000
-0.000001652489403645500 0   0.0001279340042024160   -0.00624384792629115
0.1990913323318370  -4.144782214762320  54.28923693214120   -
405.6852302594130  1316.8944618435100
                0.000000000024576643820157 30    -
0.000000008065392363847570000  0.000001156360918552 0000    -
0.000094927432604276 2  0.00490942641771828 -0.1656095133279460
3.637771032702450   -50.09613392005990  391.9116353377320   -
1325.5420757321700
```

```
                0.000000000009491836843749350    -
0.000000002789641097342930000  0.000000352286413543728 0    -
0.000024916613605775 7  0.00107645967120288 -0.0289579453589674
0.469648850383232   -4.10250314680034   13.0347850621519    21.7580121829851
                -0.000000000018093711730109400   0.000000005464185550308950000
-0.000000722107665239884 0   0.000054852794320752 4   -0.00264173379308249
0.0837145630047144  -1.746333116178210  23.12148877661600   -
176.1485818612130  587.3167315808940
                -0.000000000000168026775676 76   0.000000000560037280421419000
-0.000000148010890413152 0   0.000017270927494841 6   -0.00113336595664109
0.0454661343704326  -1.138536354368660  17.34989300307600   -
146.9199722947070  528.7883109465540
                -0.000000000035087181584170600   0.000000010821734507197800000
-0.000014561447524457000   0.000112139425269734 0   -0.00544471830155742
0.1727836184680380  -3.582741239557160  46.79409137265480   -
349.1752107088000  1134.2056385207600];

    elseif varijanta == 7
        ff = 4;
        Koeff = [-0.000000000749171591067053 0   0.000000209119931159992 0    -
0.000024905617442617 90 0.001649271355949260    -0.06625528487281190
1.649038275173740   -24.76603550373240  204.7071071755390   -
711.4458471321500
                -0.000000001055242026398790 0    0.000000288129612650109 0    -
0.000033635384708943 80 0.002190419745732360    -0.08695421372091220
2.152897424241530   -32.44390700103780  271.9556476709870   -
971.1233567020060
                0.000000001700521285222430 0 -0.000000466003517820175 0
0.000054561166086513 40  -0.003559792726267500   0.14134330099473000 -
3.491969172977950  52.34569984559540   -434.7882844670870  1531.6580309777400
                0.000000001092247189407350 0 -0.000000298564090695694 0
0.000034845974228471 80  -0.002264894468442660   0.08954685687252240 -
2.202463228792380  32.87429142040740   -272.0556032536690  955.2517556144620
                -0.000000000393301669736776 00    0.000000105675585909210 0    -
0.000012158394460543 50 0.000781681754508763    -0.03071670486874540
0.755595348162435   -11.36437220232550  95.5397852324739    -
343.5058680103350
                -0.000000000121483344573568 0    0.000000034491548372889 6    -
0.000004187978667921 35 0.000283674943609533    -0.01171069210109040
0.301412052180571   -4.71924013416871   41.0566979362727    -
151.8625503481100
                0.000000000029057624500212 40 -0.000000079441564693876 0
0.000009288725844572 14  -0.000606074541814293   0.02411168834328690 -
0.598292940602111  9.03356140457960    -75.8188885722162   270.7354853335900
                0.000000000089823788790867 1 -0.000000023331463018546 60
0.000002580672897465 43  -0.000158815832950063   0.00595434699964155 -
0.139534434253989  2.00068577224751    -16.0831758472293   55.5696823478691
                -0.000000000532525115875080 0    0.000000145311276068598 0    -
0.000016920653568559 50 0.001096531963795250    -0.04318969609679080
1.057265931630640   -15.68971110071670  128.9466149671200   -
449.3476014531690
                -0.000000000145305630293475 0    0.000000040129225075896 0    -
0.000004722326553288 13 0.000308559341052150    -0.01221380495566130
0.299163515371805   -4.41793426917184   35.9051675777457    -
121.9609013937540];
```

```
end

if varijanta <= 3
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq);
elseif varijanta > 3
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
```

```
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wh
    if ff == 1
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

jedWm.m

```
function FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta)
    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    ff = 2;
    if varijanta == 1

        Koeff = [0.2550536698126430 25.6186085901353    0.963267711627744
0.337927288514508   29.637663415084500  0.981293292472372   28966.07550917390
65.2509909609433    2.950351977592590   0.185993555581020   47.9268600950130
10.89020139569180   -2.407235575701770  54.4146992436426    2.260359124540420
                -16620771727066.700 -4276.11273885084   805.599265318033    -
1109258261.09874   33.423922310980700  0.516355342831691   -
1.4553184642107200 29.6434273874913    0.628339785251443   1.315730559665290
68.9333960383609    25.364244941314900  7.696586293536820   0.579956382013546
55.0333295151463
                324.12069894061200  29.5305502765131    0.289320739965899
0.851923564873571   72.185467156661800  24.553017487914800
0.2390879654207820  42.9992939636545    1.374890393223450   50.9868054813579
36.6261473513520    0.300523766914872   752.53901374966 -1196.893315916210
458.209590154823
                0.7969616045235030  30.5481737462861    0.323116981487847
0.216205675422239   37.812036149190800  2.998374370756010
0.8786364970989780  26.5875750425643    0.285662853532393   0.269509239517786
49.8968970919004    8.755147692392940   0.241373123080481   17.1299699732532
8.327848676217870
                15609923231.145100  33.4088970423167    0.493221992181572
0.339811595529765   17.156363734307600  9.158788121298710
0.2970961874516290  39.1121374566248    3.812809161841930   0.180831886464536
27.4815736160715    3.148470805194080   0.296441327664035   48.7546142263852
6.731023198418530
                0.0919924360474903  28.1156484740068    6.426286057995100
0.292910452594169   9.913508345404570   14.563949274160200
0.0709808075667553  42.4620025926456    8.149659108637010   0.938585093478700
59.5435118000423    85.9380912870727    0.258296343141102   34.5462796697432
0.881787048543951];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2); % gauss 5

    elseif varijanta == 2

        Koeff = [0.2565340720957820 25.6190131658440    0.96484041817702
0.337554045255185   29.64017983253620   0.993738454543427   6780.105336248370
62.82816172127180   2.08283834103938    0.1616247773253950  45.5723867370634
9.27704032333352
                -0.3100589044418280 25.4140487351679    1.16073952528412    -
0.586466836958781  31.24387084830800   4.686691909238580   -0.689118271729782
15.29679545017730   7.02390267918711    -0.8437096316550170 49.5825278216519
19.33923546847640
                0.5840877456326120  30.3360080363224    5.36367655198547
108489741386884.00  949.80157258851400  157.090639472185000 0.464910905673951
```

```
42.33396678859710   8.81291764030294    0.6778739307366020  16.5739817924808
8.85392533399651
                0.4789170184810000  30.4766951062495    0.41602004860087
0.210129349908645   37.92996540846660   2.963816417541680   0.234552442063483
16.72048667075920   11.78352371078880   0.2705319174861940  49.9406202391671
8.62217289280991
                0.1814128688279530  40.0671301335334    7.67279200097386
0.363099490980210   7.49261833332073    30.091218205065800  0.068035782523532
51.70049384794580   4.24714421064911    0.1451378767477920  50.2963385279459
4.53382541975554
                0.0938567377090819  28.2172498839754    8.47530755567248
13990856363678.50   -2854.41429239682000    520.586129016091000
0.595661587390582   64.00343615978220   34.61157020854780
0.0658942084280693  42.9262124546354    7.64207254916681];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2); % gauss 4

    elseif varijanta == 3

        Koeff = [0.000000001588890538391660 -0.000000372311761942439O
0.0000361422316558991   -0.001879364783403500   0.05641884501931590 -
0.9769263981065590 9.047712009035270   -34.666264303019000
                -0.000000005684378149240630 0.000001389202406329830O    -
0.0001412588614686960  0.007725561947790710    -0.24470767032302400
4.4760105970231800  -43.672315511169600 174.519303665407000
                0.000000005171184954836380  -0.000001258489428805590O
0.0001275738899707780   -0.006966559417897400   0.22080363358228700 -
4.0525365367820300 39.807951121075600  -160.624767567671000
                -0.000000000617386024430864 0.000000128830069686802O    -
0.0000108068313108032  0.000465041564602690    -0.01081710278781060
0.1300433475802940  -0.671498532271456  0.864664277333494
                -0.000000001150232150863960 0.000000272449873326097O    -
0.0000268503891151348  0.001424304326770460    -0.04385349511440470
0.7833281383274020  -7.526171798354300  30.394030483031300
                0.000000000237800574036084  -0.000000052658419079389O
0.0000047464956991714   -0.000223461047310198   0.00584470233506904 -
0.0827567012675461 0.556205464096055   -0.190662750191647];

    elseif varijanta == 4

        Koeff = [-0.000000000068408848363991600  0.000000020331637257198O   -
0.0000025676311553663500    0.000179570915438446    -0.007590747230637750
0.1982381601756740  -3.119852248198430  27.05342651952840   -99.0588045403801
                -0.000000000403779616700243000   0.000000104943695075467O   -
0.0000115685544396106000    0.000705321374079300    -0.025985571487810600
0.5923733518557350  -8.172496124873870  62.60546400655040   -
205.5542663092460
                0.000000000500228930933651000    -0.000000131882198900215O
0.0000147944379269659O0 -0.000921225773664998   0.034797025323916800    -
0.8162277754127460 11.617271283441200  -91.85600077612810  310.2355426650230
                0.000000000248815995021516000    -0.000000068788321302514O
0.0000081136243225721200 -0.000532484238887428   0.021238426010244700    -
0.5266409305167510 7.924272316416050   -66.16170746138060  235.0725826112420
```

```
                -0.000000000105419750583654000   0.000000027732810490588000   -
0.000031105923564593300    0.000194176808864644    -0.007377079229240390
0.1746936254601530  -2.518974327501390  20.22108573021130   -68.8364885751104
                -0.000000000006123776531553140   0.000000001915600964454760   -
0.000002491775200751230    0.000017585846582828    -0.000734728677582416
0.0185399868579404  -0.274585672858870  2.16802870900847    -
5.9549101557933];

    elseif varijanta == 5

        Koeff = [0.000000000011680825665761900  -0.000000003605973538133470
0.000000487105468434496000   -0.000037764389345331000
0.001849995311944690000 -0.059307127211933400   1.24220734128243000 -
16.364129806873900 122.84280925203100  -399.932227420309
                -0.000000000008286958410112770  0.000000002105944635391640 -
0.000000226208865261392000  0.000013401775540240400 -0.000479760733857257000
0.010704599425104200    -0.14827028363717600    1.223652782979380   -
5.35228604771694   7.90029710565952
                -0.000000000043548432865377100  0.000000013688971131811600 -
0.000001872107541862010000  0.000146014927381898000 -0.007148898950970430000
0.227605938501780000    -4.70835176538847000    60.994562633398300  -
448.97780213128700 1431.95128707579
                -0.000000000019500134886293700  0.000000006154476313304190 -
0.000000848027129387077000  0.000066871588176315400 -0.003321114253612500000
0.107574479152904000    -2.26945778527578000    30.034455812136700  -
226.07385214071800 737.354912413844
                0.000000000012792679350824100   -0.000000003979711864354720
0.000000538937079993398000   -0.000041657597046220100
0.002023602595716880000 -0.064016146126722200   1.31803429062862000 -
17.023924653370700 125.12829808155000  -398.348916411191
                -0.000000000000011617350656001 2  0.000000000029059634852091 3 -
0.000000027267722967840 2  0.000000100877427722979 0.000000972375484845918 -
0.000220375207931837   0.00815702558494035 -0.142862607203483
1.21534019161962    -2.96252574948479];

    elseif varijanta == 6

        Koeff = [0.2396989599392460 25.6152513832965    0.921235726763537
0.356686480636697   29.6181439335044    0.863734999340850   0.177838213610671
54.50312851955850   19.06095070390450
                -161604085071244.00 -1348.64837068958   237.118925186141000 -
0.431556584079404  31.5813678777715    4.979020168320690   -0.732700395540283
51.37050333406420   15.82124676270580
                397.8922912225740   61.7661994698937    2.035702378740950
0.000000000000000   124.4074888973250   7.597395711925160
26.516151737300700  1115.66434507875000 572.44162899584500
                1067684.0290807000  30.3755017996734    0.134329574271467   -
29282515.95866490  29.8365501392376    0.243334753472403   0.202057948914174
23.56465837532410   83.95311922599840
                -4.1467342213550000 27.4518852445997    14.438662577382400
4.390855444171340   27.3740653678572    15.381516045760300  0.267119335754774
52.08208840300900   2.63767879223153
                0.0757698656680684  26.2601890811220    6.898666253721750
0.971459766358391   45.8125229368510    54.950393330768900  0.419411152377490
6.00706284706127    13.56218462897350];
```

```
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2); % gauss3

    elseif varijanta == 7

        Koeff = [0.000000016676466107485 40  -0.000003612804128723200
0.000315826181509237    -0.01420006601425680    0.344661600855802   -
4.25705497946271   20.86120312692360
                -0.000000002432908005650 87  0.000009678377759543 58 -
0.000127902625673005   0.00793691727028947 -0.252072151343157
3.92651204989357    -24.13448331084370
                0.000000007507204629581 53   -0.000018123943333936 70
0.000177883963489826    -0.00903186574287275    0.248688633617358   -
3.49359119179948   20.09429218921680
                -0.000000022316840602677 00  0.000046405534530364 50 -
0.000387931116614583   0.01662287981585140 -0.383478472141252
4.49825797298139    -20.71132320249870
                -0.000000009147099781713 69  0.000019291392496888 60 -
0.000164841787528002   0.00726905862181974 -0.173397935542602
2.10543615712011    -9.80350153749406
                0.000000005559325748503 91   -0.000012034235067010 00
0.000105081202115758    -0.00472444461105914    0.115038160743676   -
1.43504638795362   8.11983020733536];

    end

    if varijanta <= 2 || varijanta == 6
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
```

```
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq);
    else
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wm
    if ff == 1
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
```

```
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

PARAB.m

```
%% SUBROUTINE PARAB(X,J,Z)
function Z = PARAB(X,J,nq)

    nq2 = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95
35.89 37.4 38 41.6 43.83 50 56];
    nqC = find(nq2 == nq);
    data_im = [-0.44    -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42
-0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
            -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
            -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
            -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
            -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
```

-0.433 -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
            -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178 -0.287 -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398 -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4   -0.4751 -0.3178 -0.345 -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364 -
0.4672 -0.4355
            -0.318 -0.464 -0.3146 -0.3997 -1.164 -0.256 -0.306 -0.239 -
0.413 -0.2699 -0.318 -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318 -0.464 -0.318 -0.464 -0.354 -0.456 -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369 -0.457 -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
            -0.295 -0.438 -0.2936 -0.3722 -1.148 -0.225 -0.29   -0.208 -
0.3933 -0.2511 -0.295 -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295 -0.438 -0.295 -0.438 -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338 -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
            -0.273 -0.411 -0.2733 -0.3444 -1.132 -0.195 -0.274 -0.178 -
0.3733 -0.2299 -0.273 -0.189 -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273 -0.411 -0.273 -0.411 -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309 -0.4229 -0.257 -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
            -0.251 -0.385 -0.2527 -0.3172 -1.115 -0.165 -0.257 -0.148 -
0.3544 -0.2064 -0.251 -0.169 -0.288 -0.207 -0.3259 -0.246 -0.3145 -
0.1826 -0.251 -0.385 -0.251 -0.385 -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279 -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
            -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098 -0.137 -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
            -0.21   -0.335 -0.2137 -0.2658 -1.081 -0.11   -0.223 -0.093 -
0.315 -0.1331 -0.21   -0.131 -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335 -0.21   -0.335 -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221 -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208 -0.2289 -
0.3532 -0.3008
            -0.19   -0.311 -0.1943 -0.2412 -1.063 -0.0839 -0.205 -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113 -0.228 -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311 -0.19   -0.311 -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191 -0.342 -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238 -0.2922 -0.1946 -0.205 -
0.3299 -0.2808
            -0.17   -0.287 -0.1749 -0.2168 -1.045 -0.0584 -0.187 -0.0414 -
0.2755 -0.048 -0.17   -0.095 -0.2082 -0.126 -0.2475 -0.1578 -0.231 -0.091
-0.17   -0.287 -0.17   -0.287 -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496 -
0.161 -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
            -0.151 -0.263 -0.1561 -0.1923 -1.027 -0.0329 -0.169 -0.0159 -
0.255 -0.018 -0.151 -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151 -0.263 -0.151 -0.263 -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131 -0.2993 -0.0872 -0.188 -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
            -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008 -0.007 -0.15   0.01   -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43

-0.1   -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154 -0.1178 -
0.2698 -0.1989
            -0.108 -0.217 -0.1146 -0.1445 -0.989 0.0196 -0.131 0.0366 -
0.2135 0.0391 -0.108 -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108 -0.217 -0.108 -0.217 -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398 -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
            -0.0862 -0.193 -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465 -0.112 0.0635 -
0.1954 0.06   -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193 -0.0862 -0.193 -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366 -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
            -0.0637 -0.169 -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09   -
0.1749 0.0764 -0.0637 -0.00726   -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422 -0.0637 -0.169 -0.0637 -0.169 -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297 -
0.334 -0.00643   -0.2157 0.0212 -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
            -0.0415 -0.145 -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914 -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162 -0.1341 0.0216 -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145 -0.0415 -0.145 -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228 -0.193 0.0426 -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
            -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918 0.123   -0.06   0.14   -
0.1346 0.1063 -0.02   0.03   -0.0661 0.0364 -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629 -0.0965 0.0079 -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003 -0.1677 -
0.0308
            0.000468   -0.0943 -0.0129 -0.021 -0.9042 0.145   -0.0462 0.162
-0.115 0.1223 0.000459   0.0497 -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645 -0.064
0.0975 0.000471   -0.0943 0.000459   -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238 0.0746 -0.1549 0.0824 -0.0825 0.0328 -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175 -0.1491 -0.012
            0.0202 -0.0681 0.005   0.0037 -0.891 0.166   -0.033 0.183   -
0.0936 0.1395 0.0202 0.0699 -0.0258 0.0778 -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202 -0.0682 0.0202 -0.0682 0.0012 -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971 -0.1394 0.1014 -0.0684 0.0539 -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383 -
0.1298 0.0086
            0.0398 -0.0418 0.0231 0.0282 -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579 0.0397 0.0902 -0.0063 0.0988 -0.0536 0.1077 -0.0223 0.1285
0.0398 -0.0418 0.0397 -0.0419 0.0219 -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171 0.118
-0.1221 0.12   -0.0542 0.0753 -0.0362 0.0003 -0.0408 0.0595 -0.1083
0.0312
            0.0595 -0.0157 0.042   0.0523 -0.85957   0.205   -0.00157
0.222   -0.0519 0.177   0.0595 0.11   0.0138 0.1196 -0.0332 0.1294 -
0.0014 0.1489 0.0595 -0.0157 0.0595 -0.0158 0.0411 -0.0027 -0.0944 -
0.1377 -0.136 0.139   -0.1027 0.1384 -0.0396 0.0969 -0.0156 0.0292 -
0.0258 0.0812 -0.0898 0.0559
            0.08   0.01   0.06   0.0758 -0.838 0.223   0.02   0.24   -
0.0307 0.1943 0.08   0.13   0.0348 0.1405 -0.0116 0.1512 0.0183 0.1705
0.08   0.01   0.08   0.01   0.0524 0.0227 -0.0617 -0.1081 -0.1   0.16
-0.0809 0.1567 -0.0245 0.1188 0.005   0.057   -0.0105 0.1033 -0.0665
0.0822
            0.102   0.0349 0.07   0.0987 -0.8109 0.241   0.0471 0.258   -
0.0084 0.2096 0.102   0.149   0.0571 0.1609 0.011   0.1731 0.0424 0.1901
0.102   0.0349 0.102   0.0351 0.0597 0.0475 -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182

```
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
            0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
            0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
            0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313
0.075   0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066
0.2408  0.168   0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143
0.0471  0.249   0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537
0.1868  0.0108  0.1665
            0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
            0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
            0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
            0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
            0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395
0.215   0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176
0.3814  0.27    0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191
0.344   0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095
0.1404  0.2953
            0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
            0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
            0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438
0.2911  0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846
0.4118  0.333   0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285
```

0.389 0.2836 0.3965 0.2221 0.3796 0.2747 0.3437 0.2233 0.3843
0.2256 0.3524
          0.356 0.326 0.305 0.437 -0.296 0.451 0.373 0.45
0.317 0.4491 0.357 0.369 0.3302 0.3969 0.3027 0.4256 0.3105
0.4226 0.355 0.327 0.357 0.333 0.323 0.43 0.295 0.39 0.318
0.402 0.3108 0.4125 0.2456 0.4025 0.3023 0.3608 0.2886 0.409 0.253
0.3725
          0.378 0.353 0.323 0.449 -0.238 0.468 0.392 0.461
0.3413 0.4689 0.379 0.389 0.3588 0.4122 0.3381 0.4361 0.3359
0.4335 0.378 0.353 0.379 0.358 0.348 0.445 0.324 0.408 0.35
0.416 0.3381 0.4276 0.2691 0.4211 0.3298 0.3787 0.3185 0.4264
0.2845 0.3877
          0.4 0.38 0.347 0.46 -0.178 0.481 0.41 0.47
0.3653 0.4868 0.4 0.41 0.3862 0.428 0.3721 0.4465 0.3629 0.4444
0.4 0.38 0.4 0.38 0.374 0.463 0.353 0.426 0.38 0.43
0.3652 0.442 0.2944 0.4377 0.3574 0.3971 0.3487 0.4422 0.3175 0.405
          0.421 0.408 0.374 0.469 -0.113 0.49 0.427 0.477
0.3902 0.4958 0.419 0.431 0.368 0.452 0.3989 0.4613 0.3906
0.4573 0.422 0.407 0.419 0.397 0.399 0.478 0.38 0.442 0.406
0.445 0.3923 0.4559 0.3201 0.454 0.3843 0.4142 0.3793 0.4562
0.3521 0.4251
          0.442 0.435 0.404 0.478 -0.0423 0.495 0.444 0.483
0.4171 0.4976 0.438 0.452 0.388 0.462 0.423 0.477 0.4178
0.4691 0.443 0.433 0.438 0.41 0.425 0.487 0.408 0.456 0.43
0.46 0.4189 0.4686 0.3973 0.4741 0.41 0.4356 0.4104 0.4687
0.3928 0.4482
          0.461 0.461 0.436 0.486 0.0249 0.496 0.462 0.488
0.4454 0.4989 0.457 0.471 0.43 0.478 0.4479 0.4879 0.4452
0.4798 0.463 0.458 0.457 0.419 0.451 0.491 0.437 0.47 0.453
0.474 0.4449 0.4795 0.4298 0.4793 0.4389 0.4608 0.442 0.4802
0.4292 0.4675
          0.481 0.483 0.468 0.493 0.0819 0.498 0.48 0.494
0.4735 0.4997 0.477 0.487 0.471 0.491 0.474 0.4942 0.4726
0.4901 0.482 0.48 0.477 0.425 0.476 0.495 0.468 0.485 0.476
0.488 0.4719 0.4899 0.4775 0.4886 0.475 0.4824 0.4719 0.4905
0.4652 0.4846
          0.5 0.5 0.5 0.5 0.13 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.4993 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
          0.519 0.512 0.53 0.507 0.172 0.504 0.522 0.508
0.5246 0.479 0.526 0.509 0.526 0.508 0.5251 0.5081 0.5272
0.5096 0.517 0.516 0.526 0.432 0.523 0.51 0.532 0.513 0.527
0.51 0.5278 0.5097 0.5239 0.5091 0.533 0.514 0.5258 0.5092
0.5295 0.515
          0.538 0.519 0.559 0.514 0.208 0.51 0.545 0.516
0.5476 0.4474 0.554 0.514 0.553 0.515 0.5499 0.5164 0.5543
0.5187 0.535 0.531 0.555 0.434 0.546 0.524 0.561 0.524 0.555
0.519 0.554 0.5185 0.5524 0.5175 0.5589 0.531 0.5495 0.5186
0.5534 0.5307
          0.558 0.523 0.586 0.52 0.241 0.518 0.568 0.525
0.5688 0.4339 0.583 0.517 0.579 0.522 0.5759 0.5207 0.5813
0.5275 0.553 0.545 0.586 0.435 0.568 0.542 0.587 0.535 0.584
0.527 0.5784 0.5264 0.5832 0.5262 0.5763 0.5488 0.5712 0.5289
0.5781 0.5457

0.578 0.526 0.612 0.526 0.27 0.528 0.59 0.533
0.5887 0.4229 0.612 0.518 0.606 0.528 0.6041 0.5024 0.6084 0.536
0.575 0.561 0.618 0.437 0.588 0.561 0.608 0.545 0.613 0.533
0.6011 0.5336 0.6137 0.5363 0.5972 0.565 0.5917 0.5397 0.6041
0.5595
0.6 0.53 0.636 0.532 0.298 0.539 0.61 0.54 0.608
0.4145 0.64 0.52 0.631 0.533 0.6372 0.4618 0.6345 0.5426 0.6
0.58 0.65 0.44 0.608 0.581 0.628 0.555 0.64 0.54 0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
0.623 0.536 0.659 0.537 0.324 0.551 0.628 0.545
0.6272 0.4098 0.665 0.523 0.656 0.537 0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63 0.604 0.682 0.445 0.627 0.6 0.646 0.563 0.664
0.547 0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
0.647 0.544 0.681 0.542 0.349 0.563 0.644 0.549
0.6468 0.4094 0.689 0.526 0.68 0.54 0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664 0.633 0.713 0.451 0.646 0.618 0.665 0.571 0.686
0.553 0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605 0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
0.671 0.552 0.702 0.547 0.373 0.575 0.66 0.552
0.6667 0.4116 0.712 0.53 0.702 0.543 0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699 0.664 0.743 0.457 0.663 0.634 0.685 0.577 0.706
0.559 0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
0.696 0.561 0.722 0.551 0.398 0.586 0.678 0.556
0.6867 0.4157 0.735 0.535 0.722 0.546 0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735 0.697 0.772 0.464 0.681 0.65 0.708 0.581 0.724
0.565 0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
0.72 0.57 0.742 0.554 0.423 0.597 0.7 0.56
0.7066 0.421 0.76 0.54 0.737 0.551 0.7733 0.3684 0.7465
0.5686 0.77 0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74
0.57 0.7249 0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045
0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585
0.7829 0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223
0.6064 0.881 0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795
0.58 0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307
0.8184 0.6917

```
            0.83    0.6 0.827   0.56    0.511   0.623   0.84    0.59    0.801
0.4551  0.91    0.57    0.82    0.563   0.8854  0.3835  0.8402  0.6148  0.9
0.88    0.93    0.49    0.779   0.719   0.812   0.61    0.81    0.58
0.8181  0.5605  0.862   0.6615  0.8855  0.6951  0.7912  0.6362  0.8384
0.7024
            0.85    0.605   0.842   0.559   0.518   0.621   0.862   0.594
0.8188  0.4641  0.941   0.579   0.844   0.56    0.9065  0.3878  0.858
0.6218  0.916   0.905   0.956   0.493   0.795   0.727   0.831   0.615   0.826
0.579   0.8351  0.5592  0.8816  0.6687  0.9055  0.707   0.8079  0.6412
0.8587  0.7119
            0.868   0.61    0.857   0.557   0.522   0.618   0.882   0.597
0.8363  0.4738  0.971   0.588   0.866   0.557   0.9269  0.3923  0.8756  0.627
0.929   0.929   0.983   0.495   0.812   0.732   0.852   0.617   0.843   0.577
0.8516  0.5575  0.9011  0.6758  0.9256  0.718   0.8243  0.6456  0.8793
0.7209
            0.886   0.614   0.872   0.553   0.526   0.614   0.9 0.598
0.8538  0.4842  1   0.599   0.886   0.554   0.9464  0.3968  0.8932  0.6299
0.942   0.953   1.01    0.498   0.828   0.736   0.873   0.615   0.861   0.575
0.8678  0.5553  0.9206  0.6827  0.946   0.7278  0.8404  0.6492  0.8998
0.7293
            0.904   0.617   0.887   0.549   0.529   0.61    0.919   0.599
0.871   0.495   1.03    0.609   0.904   0.551   0.965   0.4013  0.9109
0.6296  0.955   0.976   1.03    0.499   0.844   0.737   0.895   0.627   0.88
0.573   0.8839  0.5526  0.9399  0.6892  0.9671  0.7362  0.8559  0.652
0.9201  0.7368
            0.92    0.62    0.902   0.543   0.533   0.606   0.94    0.598
0.8883  0.5061  1.06    0.62    0.922   0.548   0.9824  0.4058  0.9293
0.6244  0.97    1   1.06    0.5 0.86    0.735   0.915   0.628   0.9 0.57
0.9 0.5492  0.9591  0.6952  0.9881  0.7446  0.871   0.6538  0.9399  0.7433
            0.936   0.622   0.917   0.537   0.538   0.603   0.965   0.596
0.9054  0.5173  1.09    0.631   0.94    0.543   0.9985  0.41    0.9481
0.6153  0.989   1.03    1.08    0.5 0.875   0.729   0.931   0.617   0.92
0.567   0.9162  0.5453  0.978   0.7005  1.0091  0.7531  0.8856  0.6546
0.9592  0.7487
            0.951   0.623   0.931   0.53    0.544   0.601   0.992   0.593
0.9227  0.5286  1.12    0.641   0.957   0.538   1.0133  0.4139  0.9667
0.6031  1.01    1.05    1.11    0.5 0.891   0.719   0.945   0.607   0.94
0.564   0.9327  0.5406  0.9966  0.705   1.0299  0.7614  0.8998  0.6549
0.9784  0.7538
            0.967   0.622   0.946   0.523   0.551   0.598   1.02    0.59
0.9399  0.5397  1.15    0.651   0.973   0.533   1.0266  0.4174  0.9845
0.5893  1.04    1.08    1.13    0.499   0.906   0.705   0.958   0.601   0.961
0.561   0.9488  0.5352  1.0149  0.7085  1.0505  0.7691  0.9139  0.6552
0.9974  0.7584
            0.983   0.622   0.96    0.516   0.557   0.596   1.05    0.585
0.9574  0.5506  1.19    0.661   0.987   0.527   1.0382  0.4205  1.0011
0.5748  1.07    1.11    1.15    0.499   0.921   0.687   0.971   0.598   0.981
0.556   0.9644  0.5291  1.0327  0.7108  1.0708  0.776   0.9277  0.6555  1.016
0.7625
            1   0.62    0.975   0.508   0.564   0.593   1.08    0.58    0.975
0.5612  1.22    0.67    0.999   0.52    1.0481  0.4229  1.0159  0.5608  1.11
1.14    1.17    0.5 0.936   0.668   0.985   0.596   1   0.55    0.9793
0.5222  1.05    0.7119  1.0908  0.7817  0.9412  0.6558  1.0338  0.7661
            1.02    0.618   0.989   0.5 0.569   0.59    1.11    0.574
0.9923  0.5721  1.25    0.679   1.01    0.513   1.056   0.4246  1.0284
```

0.5485 1.15 1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02
0.543 0.9925 0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656
1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567
1.0109 0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385
0.5382 1.2 1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534
1.0043 0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667
0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714
0.6226 1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32
1.3 1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486
1.1321 0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016
0.4584 1.36 1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11
0.488 1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501
1.1592 0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47
1.1382 0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095
0.4468 1.36 1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12
0.48 1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454
1.1403 0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355
1.36 1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13

0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14
0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36
1.1497 0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36
1.55 1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401
1.1231 0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334
0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346
1.1509 0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712
1.36 1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387
1.1258 0.381 1.292 0.5735 1.4604 0.6342 1.1295 0.5276 1.2552
0.6217
1.31 0.4 1.19 0.433 0.622 0.373 1.38 0.32
1.1532 0.6907 1.62 0.8 1.1 0.33 1.1117 0.4193 1.1646 0.3608 1.37
1.6 1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284
1.1559 0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548
1.38 1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36
1.139 0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242
0.6614

1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248
1.1579 0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602
1.41 1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346
1.1262 0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827
0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236
1.1584 0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633
1.43 1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343
1.1224 0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058
0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204
1.1599 0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816
1.5 1.71 1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341
1.1059 0.3076 1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548
0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205
1.16 0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834
0.3852 1.51 1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13
0.343 1.1048 0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042
1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35

```
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
            1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
            1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
            1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
            1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
            1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24
1.1378  0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686
0.4086  1.62    1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38
1.1046  0.3575  1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009
1.2002
            1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249
1.1307  0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64
1.69    1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103
0.3642  1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
            1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26
1.1231  0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151
1.65    1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006
0.3705  1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
            1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27
1.115   0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184
1.66    1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397
1.0979  0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85
1.2651
            1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
            1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29
1.0985  0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146
0.4254  1.69    1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11
0.41    1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741
1.8592  1.2904
            1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
```

```
            1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
            1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314
1.075   0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312
0.4385  1.72    1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09
0.438   1.0719  0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867
1.8449  1.2968
            1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
            1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33
1.0604  0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498
1.74    1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46
1.0598  0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206
1.2929
            1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
            1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
            1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
            1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
            1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
            1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
            1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
```

```
            1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401
0.9975  0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849
0.5221  1.79    1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04
0.564   1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684
1.7374  1.2913
            1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406
0.9903  0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324
1.78    1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581
1.0112  0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375
1.3025
            1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
            1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
            1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417
0.968   0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679
0.5705  1.74    1.47    1.39    1.11    0.992   0.667   1.16    0.777   1.03
0.642   1.0007  0.5588  1.3138  0.8549  1.67    1.1099  1.0693  0.8269
1.7379  1.3419
            1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
            1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
            1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43
0.9396  0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618
1.69    1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
            1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
            1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442
0.9193  0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553
0.6477  1.66    1.41    1.43    1.3 0.972   0.765   1.14    0.858   1.05
0.752   0.9842  0.6406  1.2721  0.9133  1.5895  1.1103  1.0505  0.9034
1.7315  1.4101
            1.44    0.899   0.925   0.618   0.245   0.566   1.46    0.448
0.9106  0.7649  1.03    0.73    1.06    0.821   0.9199  0.491   1.0519  0.663
1.64    1.39    1.44    1.34    0.967   0.784   1.14    0.873   1.05    0.772
0.9803  0.6566  1.2606  0.9223  1.5861  1.1253  1.0471  0.9202  1.7271  1.423
            1.47    0.938   0.928   0.639   0.237   0.578   1.46    0.454
0.9035  0.773   1.03    0.744   1.07    0.846   0.9061  0.5 1.0491  0.6792
```

1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465
0.8915 0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043
0.7115 1.58 1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06
0.828 0.9676 0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971
1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469
0.8851 0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728
1.55 1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846
0.9629 0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051
1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473
0.877 0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366
0.7445 1.52 1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06
0.863 0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052
1.6976 1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331
0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484
0.847 0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253
0.7938 1.43 1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06
0.92 0.9425 0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557
1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496
0.8327 0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148
0.8443 1.34 1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05
0.981 0.9268 0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636
1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5
0.8287 0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119
0.8616 1.31 1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05

1 0.9218 0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221
1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52
0.8049 0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467
1.14 1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08
0.9008 0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262
1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535
0.7922 0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012
0.9809 1.08 1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04
1.1 0.8937 0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754
1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03

1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574
0.7558 1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442
0.939 1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597
0.736 1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953
1.0912 0.801 1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03
1.21 0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929
1.2689 1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599
0.7317 1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976
0.78 0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6
0.7243 1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033
0.74 0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071

```
            1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
            1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
            1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
            1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
            1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
            1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
            1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5
0.6719  1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489
1.0904  0.549   0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913
1.21    0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135
1.382
            1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
            1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46
0.656   0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83
1.0727  0.514   0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888
1.19    0.7408  1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154
1.1152  1.3697
            1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
            1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422
0.6385  0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095
1.0506  0.491   0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868
1.17    0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972
1.0851  1.3164
```

```
            1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
            1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
0.6974  0.9825  0.7475  1.0056  1.1858  1.2989  0.9581  1.2769  1.0495
1.2504
            1.1 0.994   0.551   0.874   1.12    0.981   0.686   0.378
0.6102  0.9289  0.759   0.862   0.996   1.29    0.4441  0.6574  0.785
1.0298  0.459   0.54    1.59    1.85    0.792   1.11    0.807   1.08    0.84
1.13    0.6866  0.9731  0.734   0.9905  1.1518  1.2688  0.948   1.2658
1.0311  1.2234
            1.09    0.989   0.544   0.863   1.11    0.971   0.661   0.367
0.6 0.9159  0.759   0.866   0.989   1.28    0.4367  0.6509  0.7765  1.0228
0.447   0.53    1.55    1.81    0.785   1.1 0.791   1.06    0.831   1.12
0.6762  0.9632  0.7203  0.9759  1.1184  1.239   0.9374  1.2541  1.011
1.1977
            1.09    0.983   0.535   0.846   1.1 0.959   0.636   0.358
0.5885  0.9011  0.758   0.872   0.981   1.27    0.4296  0.6441  0.766
1.0115  0.434   0.52    1.52    1.78    0.778   1.09    0.775   1.05    0.821
1.1 0.6669  0.9533  0.7078  0.9623  1.0853  1.2092  0.9265  1.2416  0.9894
1.1722
            1.08    0.977   0.523   0.823   1.08    0.947   0.612   0.349
0.5778  0.8881  0.758   0.88    0.973   1.26    0.4232  0.6372  0.7552
0.9994  0.422   0.51    1.48    1.74    0.769   1.08    0.759   1.04    0.81
1.09    0.6585  0.9433  0.6977  0.9509  1.0495  1.1759  0.9151  1.2284
0.9671  1.1472
            1.07    0.97    0.514   0.806   1.07    0.933   0.59    0.34
0.5679  0.8768  0.758   0.89    0.964   1.25    0.4174  0.6301  0.7446
0.9872  0.41    0.5 1.44    1.7 0.759   1.07    0.744   1.02    0.8 1.08
0.651   0.9334  0.6885  0.9394  1.0119  1.1402  0.9034  1.2143  0.9449  1.123
            1.06    0.962   0.511   0.797   1.05    0.919   0.571   0.33
0.5601  0.87    0.758   0.901   0.955   1.24    0.4117  0.6227  0.7359  0.977
0.399   0.489   1.4 1.66    0.75    1.06    0.729   1.01    0.79    1.07
0.6446  0.9241  0.6781  0.9271  0.9795  1.1098  0.8912  1.1993  0.9233  1.1
            1.05    0.952   0.51    0.792   1.04    0.906   0.554   0.32
0.5549  0.8672  0.758   0.913   0.943   1.22    0.4057  0.6148  0.7279
0.9665  0.389   0.479   1.36    1.61    0.74    1.04    0.715   0.994   0.779
1.05    0.6389  0.9151  0.666   0.9124  0.949   1.081   0.8787  1.1834
0.9014  1.0781
            1.04    0.942   0.511   0.787   1.04    0.893   0.538   0.31
0.5496  0.864   0.759   0.925   0.931   1.21    0.3989  0.6061  0.7204
0.9563  0.38    0.468   1.32    1.57    0.73    1.03    0.702   0.98    0.769
1.04    0.6338  0.9059  0.6554  0.9001  0.9179  1.0512  0.866   1.1666
0.8795  1.0568
            1.03    0.931   0.511   0.782   1.03    0.881   0.524   0.3
0.5433  0.8579  0.759   0.934   0.917   1.19    0.393   0.5971  0.713   0.946
0.374   0.459   1.28    1.52    0.719   1.01    0.689   0.968   0.759   1.02
0.6292  0.8969  0.6454  0.8895  0.8899  1.0242  0.8531  1.1489  0.8578
1.0354
            1.02    0.92    0.51    0.777   1.03    0.869   0.51    0.29
0.5367  0.8499  0.759   0.94    0.902   1.17    0.3881  0.5884  0.7059
```

0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281
0.531 0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991
0.9257 0.369 0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741
0.981 0.6178 0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111
0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273
0.5253 0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925
0.9159 0.37 0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733
0.961 0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907
0.7954 0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258
0.513 0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804
0.8968 0.376 0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717
0.921 0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476
0.7537 0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695
0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21
0.4714 0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809
0.38 0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492
0.7307 0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66

0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559

0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548
0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988
0.405 0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335
0.2 0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471
0.39 0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052
0.3396 0.353 0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496

```
0.298   0.4221  0.2924  0.3722  0.2319  0.4096  0.2677  0.4876  0.3395
0.3304  0.206
            0.533   0.202   0.399   0.216   -0.0531 0.307   0.622   0.0389
0.3986  0.256   0.659   0.489   0.518   0.366   0.362   0.1666  0.5022
0.3137  0.356   0.0193  0.646   0.425   0.447   0.29    0.403   0.259   0.492
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
            0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
            0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
            0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
            0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
            0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
            0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
            0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
            0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037
0.4661  0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531
0.1609  0.379   -0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508
0.141   0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477
0.3924  0.0552
            0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
            0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
```

```
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
            0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
            0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
            0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
            0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
            0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
            0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
            0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
            0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
            0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
            0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174
0.5558  -0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -
0.0278 0.405   -0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334
0.564   -0.00923    0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -
0.0276 0.5123  -0.0942
            0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
```

```
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
            0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
            0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22
0.573   -0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -
0.0915 0.407   -0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066
0.579   -0.0462 0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -
0.052  0.543   -0.1276
            0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
            0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
            0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
            0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29
0.594   -0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -
0.1343 0.407   -0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593
-0.104  0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865
0.5757  -0.1555
            0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
            0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
            0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
            0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
            0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
```

0.7001 -0.1022 0.6525 -0.2361 0.5959 -0.1543 0.6667 -0.1442 0.6206 -
0.2018
            0.642   -0.534 0.676   -0.125 -1.07   -0.246 0.931   -0.423
0.6248 -0.1606 0.74   -0.15   0.692   -0.0794 0.7195 -0.2348 0.7362 -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402 0.718   -0.113 0.667   -0.183 0.598
-0.169 0.7084 -0.1139 0.6588 -0.2502 0.5974 -0.1619 0.6727 -0.1547
0.6299 -0.2134
            0.64   -0.556 0.681   -0.135 -1.1   -0.272 0.924   -0.445
0.6289 -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266 -0.2474 0.7463 -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428 0.725   -0.121 0.673   -0.196 0.596
-0.179 0.7153 -0.1241 0.6646 -0.2672 0.5981 -0.1688 0.6779 -0.1634
0.6393 -0.2258
            0.638   -0.578 0.685   -0.145 -1.13   -0.299 0.917   -0.467
0.6325 -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104 0.7331 -0.2589 0.7562 -
0.2488 0.39   -0.68   0.724   -0.455 0.732   -0.129 0.677   -0.21   0.594
-0.189 0.7204 -0.1321 0.6695 -0.2772 0.5979 -0.1742 0.6829 -0.1718
0.6482 -0.2387
            0.634   -0.6   0.69   -0.157 -1.16   -0.327 0.91   -0.49
0.6354 -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116 0.7387 -0.2694 0.7656 -
0.263 0.386   -0.7   0.719   -0.48   0.74   -0.138 0.681   -0.223 0.59
-0.2   0.725   -0.1395 0.6732 -0.2834 0.5969 -0.1785 0.6881 -0.1818 0.656
-0.252
            0.63   -0.622 0.694   -0.171 -1.19   -0.355 0.902   -0.515
0.6376 -0.1913 0.723   -0.23   0.72   -0.127 0.7431 -0.2792 0.7741 -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504 0.748   -0.148 0.686   -0.235 0.586
-0.212 0.7305 -0.1492 0.6759 -0.2891 0.5952 -0.183 0.6943 -0.1952
0.6624 -0.2654
            0.624   -0.644 0.698   -0.185 -1.22   -0.382 0.894   -0.541
0.6391 -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137 0.7462 -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528 0.757   -0.16   0.691   -0.247 0.581
-0.225 0.737   -0.1617 0.6774 -0.2955 0.5929 -0.1893 0.7027 -0.2179
0.6681 -0.2794
            0.617   -0.666 0.702   -0.199 -1.25   -0.409 0.884   -0.568
0.6406 -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148 0.7477 -0.2968 0.7896 -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552 0.766   -0.174 0.697   -0.259 0.575
-0.239 0.7438 -0.173 0.6777 -0.3011 0.5868 -0.201 0.7122 -0.2507
0.6733 -0.294
            0.609   -0.688 0.706   -0.212 -1.28   -0.434 0.873   -0.594
0.6419 -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477 -0.3047 0.7964 -0.3171
0.366   -0.78   0.69   -0.576 0.774   -0.188 0.701   -0.271 0.568   -
0.254 0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773 -0.2172 0.7214 -0.2903 0.6774
-0.3087
            0.6 -0.71   0.709   -0.224 -1.3   -0.458 0.86   -0.62
0.6429 -0.2168 0.69   -0.31   0.746   -0.173 0.7477 -0.3113 0.8021 -
0.3297 0.36   -0.8   0.68   -0.6   0.782   -0.204 0.705   -0.284 0.56
-0.27   0.7584 -0.1866 0.6752 -0.3146 0.5566 -0.2521 0.7284 -0.332
0.6797 -0.3232
            0.589   -0.732 0.711   -0.235 -1.33   -0.481 0.844   -0.645
0.6437 -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187 0.7477 -0.3168 0.8063 -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626 0.789   -0.222 0.708   -0.297 0.551
-0.286 0.7664 -0.1992 0.6723 -0.3248 0.5099 -0.2823 0.7305 -0.3587
0.6807 -0.3364
            0.578   -0.754 0.713   -0.243 -1.35   -0.502 0.827   -0.668
0.644   -0.2351 0.667   -0.351 0.753   -0.203 0.7476 -0.3217 0.809   -
0.352 0.346   -0.84   0.657   -0.652 0.794   -0.241 0.711   -0.311 0.54

-0.303 0.7756 -0.2324 0.6684 -0.3469 0.4711 -0.3634 0.7285 -0.3987
0.6813 -0.3506
            0.566   -0.776 0.714   -0.249 -1.38   -0.522 0.808   -0.69
0.6437 -0.2546 0.655   -0.371 0.754   -0.221 0.7476 -0.3261 0.8101 -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678 0.798   -0.261 0.712   -0.327 0.528
-0.321 0.7794 -0.2579 0.6636 -0.3793 0.4407 -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802 -0.3704
            0.553   -0.798 0.715   -0.257 -1.4   -0.542 0.789   -0.711
0.6425 -0.2925 0.643   -0.391 0.753   -0.24   0.7475 -0.3306 0.8099 -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704 0.8 -0.283 0.712   -0.344 0.515   -
0.34   0.7813 -0.2778 0.6584 -0.3979 0.4158 -0.5722 0.7186 -0.4758 0.6763
-0.3958
            0.54   -0.82   0.714   -0.272 -1.42   -0.56   0.77   -0.73
0.6405 -0.3401 0.63   -0.41   0.75   -0.261 0.7475 -0.3354 0.8092 -
0.3728 0.32   -0.9   0.62   -0.73   0.8 -0.306 0.708   -0.363 0.5 -0.36
0.7812 -0.2978 0.6527 -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109 -0.4977 0.6713 -
0.4209
            0.527   -0.842 0.714   -0.297 -1.44   -0.578 0.752   -0.748
0.6381 -0.3877 0.618   -0.428 0.744   -0.283 0.7474 -0.3408 0.8065 -
0.4036 0.31   -0.92   0.608   -0.754 0.797   -0.33   0.701   -0.385 0.484
-0.382 0.7782 -0.3179 0.6468 -0.4229 0.3741 -0.6402 0.7024 -0.517
0.6645 -0.4443
            0.515   -0.864 0.711   -0.336 -1.46   -0.595 0.735   -0.765
0.6354 -0.4259 0.606   -0.446 0.736   -0.307 0.7474 -0.3472 0.8026 -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778 0.792   -0.356 0.691   -0.408 0.467   -
0.405 0.774   -0.3381 0.6403 -0.4314 0.3555 -0.6746 0.6928 -0.5354 0.6556
-0.4682
            0.503   -0.886 0.698   -0.376 -1.48   -0.611 0.718   -0.781
0.6326 -0.4489 0.594   -0.464 0.726   -0.333 0.7473 -0.3549 0.7971 -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802 0.784   -0.381 0.68   -0.431 0.448
-0.429 0.7676 -0.3586 0.6329 -0.4416 0.3376 -0.7098 0.6812 -0.5621
0.6451 -0.4949
            0.491   -0.908 0.711   -0.454 -1.51   -0.626 0.704   -0.796
0.6292 -0.4653 0.582   -0.482 0.713   -0.36   0.7473 -0.3643 0.7904 -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826 0.775   -0.407 0.668   -0.454 0.429
-0.454 0.7595 -0.3817 0.6241 -0.4578 0.3204 -0.7461 0.6666 -0.5946
0.6315 -0.5262
            0.48   -0.93   0.759   -0.569 -1.54   -0.642 0.69   -0.81
0.6247 -0.4803 0.57   -0.5   0.698   -0.388 0.7473 -0.3757 0.7818 -
0.4414 0.27   -1 0.56   -0.85   0.763   -0.432 0.656   -0.476 0.41   -
0.48   0.7491 -0.408 0.6134 -0.5041 0.3035 -0.7836 0.6471 -0.6331 0.6149
-0.5593
            0.47   -0.952 0.815   -0.6741 -1.56   -0.656 0.678   -0.823
0.6191 -0.4987 0.558   -0.519 0.683   -0.418 0.7475 -0.3934 0.7713 -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876 0.749   -0.457 0.644   -0.499 0.39
-0.507 0.7371 -0.4363 0.6001 -0.5657 0.2869 -0.8211 0.6241 -0.7217
0.5947 -0.5912
            0.46   -0.973 0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095 -0.5266 0.546   -0.539 0.666   -0.449 0.7478 -0.4255 0.7591 -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902 0.733   -0.48   0.629   -0.522 0.369
-0.534 0.7238 -0.4666 0.5824 -0.6269 0.2705 -0.8571 0.5996 -0.7734
0.5721 -0.6229
            0.45   -0.995 0.832   -0.8441 -1.6   -0.684 0.657   -0.846
0.5959 -0.5538 0.534   -0.559 0.646   -0.482 0.7467 -0.5173 0.7455 -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928 0.715   -0.502 0.612   -0.547 0.346

-0.562 0.7096 -0.4983 0.5557 -0.6745 0.2543 -0.8906 0.5755 -0.8178
0.5473 -0.6593
            0.44   -1.02   0.734   -0.9147 -1.609 -0.698 0.648   -0.854
0.5803 -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518 0.7418 -0.5611 0.7308 -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954 0.693   -0.524 0.591   -0.574 0.32
-0.591 0.6945 -0.5304 0.5185 -0.7063 0.2382 -0.9227 0.5501 -0.8568
0.5188 -0.7058
            0.43   -1.04   0.528   -0.9885 -1.617 -0.711 0.64   -0.86
0.5633 -0.6047 0.51   -0.6   0.586   -0.559 0.7347 -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23   -1.1   0.49   -0.98   0.668   -0.548 0.565   -0.605 0.29
-0.62   0.6782 -0.5621 0.4583 -0.7402 0.2221 -0.9956 0.5144 -0.893
0.4898 -0.7648
            0.419   -1.06   0.4799 -1.0037 -1.625 -0.723 0.632   -0.863
0.5456 -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608 0.7273 -0.609 0.6954 -
0.6012 0.22   -1.12   0.477   -1 0.638   -0.577 0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602 -0.5935 0.4086 -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032 -0.9251 0.4629
-0.7985
            0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633 -0.736 0.624   -0.865
0.5264 -0.6598 0.485   -0.64   0.5107 -0.6242 0.719   -0.637 0.6756 -
0.6349 0.21   -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608 0.5 -0.675 0.216   -
0.681 0.6399 -0.6244 0.3828 -0.8904 0.1899 -1.1735 0.351   -0.957 0.4316
-0.8451
            0.395   -1.11   0.4576 -1.0402 -1.643 -0.749 0.614   -0.866
0.5054 -0.6889 0.473   -0.66   0.4916 -0.6423 0.7094 -0.7192 0.6544 -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638 0.483   -0.69   0.175   -
0.711 0.6169 -0.6553 0.3522 -0.9255 0.1635 -1.2043 0.3022 -0.9918 0.3965
-0.8947
            0.382   -1.14   0.4452 -1.0619 -1.654 -0.762 0.603   -0.867
0.4828 -0.7182 0.461   -0.68   0.4761 -0.6614 0.6959 -0.7334 0.6318 -
0.7056 0.19   -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665 0.465   -0.706 0.132
-0.741 0.5908 -0.6851 0.3174 -0.9709 0.1315 -1.2339 0.2586 -1.0335
0.3626 -0.9316
            0.37   -1.16   0.4329 -1.0771 -1.667 -0.776 0.59   -0.87
0.4579 -0.7477 0.45   -0.7   0.4629 -0.681 0.6815 -0.7405 0.6087 -
0.7335 0.18   -1.2   0.43   -1.1   0.515   -0.695 0.451   -0.716 0.09
-0.77   0.5586 -0.7167 0.2675 -1.0176 0.0865 -1.2631 0.2197 -1.0875
0.3284 -0.9703
            0.358   -1.18   0.4198 -1.0928 -1.683 -0.79   0.574   -0.875
0.4299 -0.7777 0.44   -0.72   0.4513 -0.7008 0.6692 -0.7479 0.5845 -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731 0.438   -0.723 0.0491
-0.798 0.5172 -0.751 0.2447 -1.0675 0.043   -1.291 0.1826 -1.1402 0.295
-1.0081
            0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701 -0.806 0.556   -0.882
0.3845 -0.8366 0.43   -0.741 0.4405 -0.7212 0.6583 -0.7536 0.5452 -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771 0.423   -0.731
0.00932 -0.824 0.4762 -0.7837 0.2002 -1.11   0.0088 -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536 -1.0475
            0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828 0.537   -0.889
0.3358 -0.9151 0.42   -0.761 0.4301 -0.7414 0.6476 -0.7593 0.5047 -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41   -0.811 0.399   -0.745 -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687 -1.1376 -0.031 -1.3418 0.1002 -1.212
0.2113 -1.0869
            0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739 -0.86   0.518   -0.896
0.279   -0.9706 0.41   -0.781 0.4199 -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615 -
1.0201 0.148   -1.28   0.382   -1.2   0.373   -0.847 0.3 -0.76   -0.0696 -

```
0.875  0.3677  -0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685
-1.1264
            0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9
0.2089  -1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646
0.14    -1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9
0.2943  -0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -
1.1668
            0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
            0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903
0.011   -1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -
1.1692 0.12    -1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193
-0.95   0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121
0.0784  -1.2562
            0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
            0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
            0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
            0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -
0.1895 -1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -
1.2937 0.0815  -1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343
-1.04   -0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -
0.0921 -1.3459
            0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
            0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
            0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
            0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -
0.3037 -1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -
1.3421 0.05    -1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44
```

-1.12   -0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -
0.2651 -1.394
            0.189   -1.51   0.2176 -1.3985 -1.968 -1.193 0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185 -0.9902 -0.035 -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406 -1.52   0.227   -1.51   0.1644 -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
            0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989 -1.223 0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327 0.256   -1.03   0.0963 -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306 -1.54   0.215   -1.53   0.1521 -1.563 -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
            0.165   -1.56   0.1887 -1.4485 -2.009 -1.243 0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744 -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202 -1.56   0.203   -1.56   0.14   -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514 -
0.3256 -1.4199
            0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028 -1.253 0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529 -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613 -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431 -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
            0.14   -1.6   0.16   -1.4828 -2.047 -1.263 0.21   -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22   -1.09   0.0294 -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311 -
1.3842 0   -1.6   0.18   -1.6   0.1173 -1.632 -0.3593 -1.8756 -0.505 -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
            0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066 -1.273 0.191   -1.2   -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1   0.0058 -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337 -
1.3885 -0.00905   -1.61   0.168   -1.62   0.1056 -1.6511 -0.369 -1.8877 -
0.514 -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
            0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085 -1.283 0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377 -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483 -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
            0.104   -1.64   0.1183 -1.517 -2.103 -1.283 0.154   -1.21   -
0.476 -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825 -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578 -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
            0.0918 -1.64   0.1044 -1.5142 -2.121 -1.273 0.136   -1.2   -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371 -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432 -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398 -1.517 -
0.4462 -1.44
            0.08   -1.64   0.0914 -1.5113 -2.137 -1.263 0.12   -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16   -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4   -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12   -1.65   0.0596 -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4   -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
            0.0682 -1.64   0.0787 -1.5085 -2.152 -1.253 0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133 -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481 -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546

-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
            0.0563 -1.64   0.0665 -1.5056 -2.1652 -1.243 0.0918 -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562 -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957 -1.64   0.0364 -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
            0.0444 -1.63   0.0541 -1.4928 -2.1786 -1.223 0.0784 -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836 -1.63   0.0249 -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5   -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446 -1.5002 -
0.4945 -1.4212
            0.0323 -1.62   0.0416 -1.4799 -2.1922 -1.203 0.0648 -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1   -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717 -1.62   0.0135 -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541 -1.4668 -0.5731 -1.509 -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
            0.02   -1.6   0.0286 -1.457 -2.207 -1.173 0.05   -1.1   -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6   0.06   -1.6   0.0023 -1.6046 -0.436 -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504 -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
            0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143 0.0337 -1.07   -
0.6053 -1.248 0.088   -1.08   -0.195 -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484 -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448 -0.596 -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
            -0.00488   -1.56   0.0011 -1.4113 -2.2409 -1.113 0.0161 -1.04
-0.6086 -1.2002 0.0759 -1.06   -0.205 -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508 -
1.3637 -0.1   -1.56   0.0369 -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486 -1.4554 -
0.5426 -1.3952
            -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936   -1.083 -0.00236   -
1.01   -0.6082 -1.1648 0.0639 -1.04   -0.2144 -1.057 -0.5003 -1.4891 -
0.5153 -1.3539 -0.111 -1.53   0.0251 -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -
1.5615 -0.587 -1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -
0.4914 -1.4408 -0.5528 -1.3862
            -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361 -2.2782 -1.062 -0.0212 -0.989 -
0.6082 -1.14   0.0519 -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463 -0.5218 -
1.3403 -0.121 -1.51   0.0129 -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562 -1.3758
            -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297 -1.043 -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04   -1 -0.232 -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6   -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499 -1.4044 -0.5702 -
1.3637
            -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032 -0.0584 -0.959 -
0.6132 -1.0986 0.0281 -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138 -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513 -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
            -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026 -0.0764 -0.953 -
0.6153 -1.0779 0.0162 -0.959 -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146 -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616

```
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
            -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
            -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
            -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
            -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
            -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
            -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
            -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -
0.6207 -0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -
0.9958 -0.21   -1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665
-1.28   -0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -
0.6058 -1.1913
            -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
            -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
            -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
            -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
```

```
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
           -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
           -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
           -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
           -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
           -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
           -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
           -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
           -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
           -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
           -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
           -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
```

-0.828 -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493 -0.9581 -
0.583 -0.8882
            -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637 -0.763 -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8   -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583 -
0.8643
            -0.331 -0.836 -0.3453 -0.7894 -2.638 -0.746 -0.381 -0.673 -
0.5962 -0.5807 -0.262 -0.512 -0.382 -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359 -0.836 -0.333 -0.836 -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773 -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
            -0.343 -0.813 -0.3539 -0.7675 -2.638 -0.727 -0.381 -0.654 -
0.5939 -0.5523 -0.274 -0.495 -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369 -0.813 -0.345 -0.813 -0.3887 -0.819 -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748 -0.5746 -0.626 -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
            -0.355 -0.789 -0.3624 -0.745 -2.638 -0.708 -0.381 -0.635 -
0.5921 -0.5214 -0.286 -0.477 -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379 -0.789 -0.357 -0.789 -0.4007 -0.795 -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724 -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
            -0.367 -0.765 -0.371 -0.7218 -2.638 -0.687 -0.381 -0.614 -
0.5883 -0.4855 -0.298 -0.459 -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765 -0.369 -0.765 -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702 -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
            -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637 -0.663 -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458 -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4   -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862 -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
            -0.393 -0.715 -0.389 -0.6718 -2.636 -0.637 -0.379 -0.564 -
0.5794 -0.3585 -0.322 -0.421 -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715 -0.391 -0.715 -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659 -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
            -0.405 -0.69   -0.397 -0.6454 -2.634 -0.607 -0.377 -0.534 -
0.5736 -0.3188 -0.334 -0.402 -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612 -0.535 -
0.4527 -0.419 -0.69   -0.403 -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639 -0.5524 -0.462 -0.4821 -0.525 -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
            -0.417 -0.664 -0.405 -0.6171 -2.632 -0.573 -0.375 -0.5   -
0.5675 -0.298 -0.346 -0.382 -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427 -0.664 -0.415 -0.664 -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619 -0.546 -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
            -0.429 -0.637 -0.413 -0.5872 -2.63   -0.536 -0.373 -0.463 -
0.5626 -0.2839 -0.358 -0.361 -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434 -0.637 -0.427 -0.637 -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6   -0.539 -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
            -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627 -0.493 -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96

```
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398 -0.4134 -
0.5433 -0.5068];

    FH = data_im(:,(nqC-1)*2+1);
    FB = data_im(:,(nqC-1)*2+2);

    DX = 1;
    I = fix(X/DX);
    R = (X-I*DX)/DX;
    if I == 0
        R = R-1;
    end
    I = I+1;
    if I < 2
        I = 2;
    end
    if J == 1
        Z = FH(I)+0.5*R*(FH(I+1)-FH(I-1)+R*(FH(I+1)+FH(I-1)-2*FH(I)));
    elseif J == 2
        Z = FB(I)+0.5*R*(FB(I+1)-FB(I-1)+R*(FB(I+1)+FB(I-1)-2*FB(I)));
    end
end
```

PUMP.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
```

```
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = PARAB(TH,2,nq);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

PUMPV2.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
```

```
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

data-model.m

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
```

```
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
```

```
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
```

```
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
```

```
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
0.58    0.65    0.44    0.608   0.581   0.628   0.555   0.64    0.54    0.622
0.5405  0.6424  0.5483  0.6211  0.5798  0.6114  0.5506  0.6283  0.5733
        0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272  0.4098  0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701  0.4214  0.6596
0.5465  0.63    0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424  0.5471  0.6694  0.5605  0.6474  0.5931  0.6308  0.5611
0.6513  0.5872
        0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468  0.4094  0.689   0.526   0.68    0.54    0.7001  0.3908  0.6834
0.5496  0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627  0.5536  0.6947  0.5726  0.6754  0.605   0.6499  0.5722
0.6734  0.6011
        0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66    0.552
0.6667  0.4116  0.712   0.53    0.702   0.543   0.7275  0.3687  0.7054
0.5541  0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833  0.5584  0.7185  0.5853  0.7084  0.6149  0.6686  0.5836  0.695
0.6148
        0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867  0.4157  0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505  0.3674  0.7263
0.5606  0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65    0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044  0.5618  0.7411  0.5983  0.7443  0.6236  0.6869  0.5946
0.7164  0.6283
        0.72    0.57    0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56    0.7066
0.421   0.76    0.54    0.737   0.551   0.7733  0.3684  0.7465  0.5686  0.77
```

0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74 0.57 0.7249
0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045 0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92

0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94
0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934

0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36
1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11 0.488
1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501 1.1592
0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47 1.1382
0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095 0.4468 1.36
1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12 0.48
1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454 1.1403
0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355 1.36
1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13
0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14
0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36 1.1497
0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36 1.55
1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401 1.1231
0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334 0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346 1.1509
0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712 1.36
1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387

```
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
        1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32    1.1532
0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37    1.6
1.45    0.52    1.09    0.5 1.2 0.519   1.14    0.38    1.1296  0.3765
1.3045  0.5574  1.481   0.6401  1.1379  0.5236  1.2687  0.6172
        1.31    0.381   1.19    0.428   0.621   0.366   1.38    0.308
1.1541  0.6923  1.62    0.801   1.1 0.328   1.1133  0.4185  1.1673  0.3574
1.37    1.61    1.45    0.521   1.09    0.483   1.21    0.521   1.14    0.373
1.1358  0.374   1.3164  0.5435  1.5017  0.6499  1.1478  0.5265  1.2857
0.6252
        1.31    0.36    1.19    0.422   0.62    0.362   1.39    0.296
1.1551  0.6937  1.62    0.803   1.1 0.328   1.1149  0.4178  1.1693  0.3554
1.38    1.62    1.45    0.523   1.09    0.465   1.22    0.525   1.14    0.367
1.14    0.3705  1.3267  0.5349  1.5231  0.6609  1.1589  0.534   1.3052  0.643
        1.3 0.338   1.19    0.416   0.619   0.359   1.39    0.284   1.1559
0.6951  1.62    0.806   1.1 0.328   1.1164  0.4169  1.1708  0.3548  1.38
1.63    1.45    0.525   1.09    0.447   1.23    0.53    1.14    0.36    1.139
0.3583  1.3348  0.5325  1.5457  0.672   1.1699  0.544   1.3242  0.6614
        1.3 0.318   1.19    0.41    0.617   0.358   1.4 0.272   1.1566
0.6963  1.62    0.808   1.1 0.33    1.1177  0.4161  1.1717  0.3556  1.39
1.64    1.45    0.528   1.1 0.43    1.24    0.535   1.14    0.355   1.1348
0.3331  1.341   0.5309  1.5694  0.6853  1.1795  0.5544  1.3419  0.6804
        1.29    0.3 1.19    0.403   0.616   0.358   1.4 0.26    1.1573
0.6974  1.62    0.81    1.1 0.332   1.1189  0.4151  1.1724  0.3576  1.4 1.65
1.45    0.53    1.1 0.414   1.24    0.541   1.14    0.35    1.13    0.3128
1.3461  0.5296  1.5932  0.7005  1.1863  0.5631  1.3609  0.702
        1.28    0.285   1.18    0.397   0.614   0.36    1.4 0.248   1.1579
0.6984  1.62    0.812   1.1 0.334   1.12    0.4142  1.1729  0.3602  1.41
1.66    1.45    0.532   1.1 0.399   1.25    0.548   1.14    0.346   1.1262
0.3072  1.3509  0.5287  1.6165  0.7179  1.19    0.5691  1.3827  0.7266
        1.28    0.274   1.18    0.39    0.613   0.362   1.4 0.236   1.1584
0.6993  1.62    0.814   1.1 0.337   1.121   0.4132  1.1736  0.3633  1.43
1.67    1.45    0.534   1.1 0.386   1.26    0.555   1.14    0.343   1.1224
0.3036  1.3565  0.5282  1.6398  0.7383  1.1927  0.5742  1.4058  0.7534
        1.27    0.264   1.17    0.384   0.611   0.366   1.41    0.226
1.1588  0.7 1.61    0.816   1.1 0.338   1.1218  0.4122  1.1746  0.3664  1.44
1.68    1.45    0.536   1.1 0.376   1.27    0.562   1.14    0.341   1.1188
0.3012  1.3635  0.5292  1.6628  0.7594  1.1949  0.5789  1.4289  0.7807
        1.26    0.257   1.17    0.378   0.608   0.37    1.41    0.217
1.1592  0.7007  1.61    0.818   1.1 0.34    1.1225  0.4111  1.1766  0.3698
1.46    1.69    1.44    0.538   1.1 0.368   1.27    0.569   1.14    0.34
1.1154  0.3006  1.3719  0.5377  1.6859  0.7796  1.1968  0.5833  1.4535
0.8102
        1.26    0.25    1.16    0.372   0.606   0.374   1.41    0.21
1.1595  0.7012  1.6 0.82    1.1 0.343   1.1231  0.41    1.1796  0.3739  1.47
1.7 1.44    0.54    1.1 0.362   1.28    0.576   1.14    0.34    1.1119
0.3018  1.3807  0.5504  1.709   0.7998  1.1985  0.5877  1.482   0.8441
        1.26    0.244   1.16    0.366   0.603   0.379   1.41    0.206
1.1598  0.7017  1.59    0.822   1.1 0.346   1.1236  0.4088  1.1815  0.3779
1.48    1.71    1.44    0.542   1.1 0.358   1.28    0.583   1.14    0.34
1.1084  0.3044  1.3888  0.5621  1.7309  0.8198  1.2004  0.5925  1.5135
0.8811
        1.26    0.238   1.15    0.361   0.6 0.384   1.41    0.204   1.1599
0.702   1.59    0.824   1.1 0.349   1.124   0.4076  1.1827  0.3816  1.5 1.71
```

1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341 1.1059 0.3076
1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548 0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205 1.16
0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834 0.3852 1.51
1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13 0.343 1.1048
0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042 1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35
1.1035 0.3221 1.4081 0.599 1.8049 0.8982 1.2123 0.6187 1.6487
1.0326
1.26 0.232 1.13 0.345 0.585 0.399 1.42 0.214
1.1576 0.702 1.55 0.831 1.11 0.373 1.1234 0.3997 1.1804
0.3955 1.56 1.72 1.42 0.57 1.1 0.385 1.3 0.612 1.13 0.355
1.1033 0.3283 1.4115 0.6088 1.823 0.9209 1.2147 0.6258 1.6796
1.0663
1.26 0.236 1.12 0.343 0.58 0.402 1.43 0.219
1.1543 0.7018 1.54 0.831 1.11 0.38 1.1221 0.395 1.1783
0.3988 1.57 1.71 1.42 0.583 1.1 0.399 1.3 0.617 1.13 0.361
1.1038 0.3354 1.4149 0.6194 1.8402 0.9438 1.2156 0.6321 1.7133
1.1025
1.25 0.243 1.11 0.341 0.575 0.404 1.43 0.225
1.1498 0.7014 1.53 0.831 1.11 0.386 1.1203 0.3899 1.1755
0.4022 1.59 1.71 1.41 0.598 1.1 0.413 1.3 0.622 1.12 0.367
1.1046 0.3431 1.4189 0.6311 1.856 0.9661 1.2148 0.6377 1.7462
1.1381
1.25 0.251 1.11 0.341 0.569 0.405 1.44 0.232
1.1442 0.701 1.52 0.831 1.11 0.392 1.1183 0.385 1.1724
0.4054 1.6 1.71 1.41 0.614 1.1 0.426 1.3 0.627 1.12 0.374
1.1051 0.3506 1.4235 0.6452 1.8712 0.9885 1.213 0.6429 1.7767
1.1719
1.24 0.26 1.1 0.341 0.563 0.405 1.44 0.24 1.1378
0.7005 1.51 0.83 1.11 0.398 1.116 0.381 1.1686 0.4086 1.62
1.7 1.41 0.63 1.1 0.435 1.3 0.632 1.12 0.38 1.1046 0.3575
1.4283 0.6612 1.8849 1.0099 1.2103 0.6479 1.8009 1.2002
1.23 0.27 1.1 0.342 0.556 0.405 1.44 0.249 1.1307
0.7 1.5 0.829 1.11 0.404 1.1136 0.3786 1.1645 0.4118 1.64 1.69
1.41 0.646 1.1 0.442 1.3 0.636 1.12 0.386 1.103 0.3642
1.4326 0.6776 1.8966 1.0292 1.2073 0.6528 1.8212 1.2253
1.23 0.281 1.1 0.344 0.548 0.403 1.45 0.26 1.1231
0.6995 1.49 0.827 1.1 0.409 1.1111 0.3782 1.1603 0.4151 1.65
1.69 1.4 0.663 1.1 0.447 1.3 0.64 1.12 0.391 1.1006 0.3705
1.4361 0.6933 1.9086 1.0473 1.2039 0.658 1.8378 1.2472
1.22 0.293 1.09 0.348 0.54 0.401 1.45 0.27 1.115
0.699 1.48 0.825 1.1 0.415 1.1078 0.3785 1.1557 0.4184 1.66
1.68 1.4 0.679 1.09 0.45 1.29 0.644 1.12 0.397 1.0979
0.3762 1.4382 0.7068 1.9182 1.0639 1.1991 0.6634 1.85 1.2651
1.21 0.306 1.09 0.352 0.531 0.398 1.45 0.28
1.1068 0.6986 1.47 0.823 1.1 0.421 1.1038 0.3792 1.1509 0.4218
1.68 1.68 1.39 0.695 1.09 0.453 1.29 0.647 1.11 0.403

```
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
```

```
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
1.47    1.39    1.11    0.992   0.667   1.16    0.777   1.03    0.642
1.0007  0.5588  1.3138  0.8549  1.67    1.1099  1.0693  0.8269  1.7379
1.3419
        1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
        1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
        1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43    0.9396
0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618   1.69
1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
        1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
        1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442   0.9193
0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553  0.6477  1.66
```

1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05 0.752 0.9842
0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034 1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331
0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246

1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52 0.8049
0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467 1.14
1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08 0.9008
0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262 1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535 0.7922
0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012 0.9809 1.08
1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04 1.1 0.8937
0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754 1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03

1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574 0.7558
1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442 0.939
1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597 0.736
1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953 1.0912 0.801
1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03 1.21
0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929 1.2689
1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599 0.7317
1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976 0.78
0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6 0.7243
1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033 0.74
0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071

```
        1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913   1.21
0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135   1.382
        1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
        1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46    0.656
0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83    1.0727  0.514
0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888   1.19    0.7408
1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154  1.1152  1.3697
        1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
        1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422   0.6385
0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095  1.0506  0.491
0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868   1.17
0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972  1.0851
1.3164
        1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
```

0.7091 0.9914 0.7605 1.0206 1.2177 1.326 0.9679 1.2873 1.0677
1.2827
1.1 1 0.558 0.884 1.13 0.989 0.71 0.39 0.6196
0.9409 0.76 0.86 1 1.29 0.4519 0.6639 0.7932 1.0358 0.47
0.55 1.62 1.88 0.799 1.11 0.823 1.09 0.85 1.14
0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977
0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369

0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961
0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695
0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65

0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548

0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988 0.405
0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335 0.2
0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471 0.39
0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052 0.3396 0.353
0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496 0.298
0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395 0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492
0.279 0.4217 0.2755 0.379 0.2205 0.4042 0.2468 0.4813 0.3173
0.3304 0.1899

```
        0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
```

```
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
```

```
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
```

```
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
```

```
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
```

```
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
```

```
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
```

```
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
```

-1.5   -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446 -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323 -1.62   0.0416 -1.4799 -2.1922 -1.203 0.0648 -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1   -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717 -1.62   0.0135 -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541 -1.4668 -0.5731 -1.509 -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02   -1.6   0.0286 -1.457 -2.207 -1.173 0.05   -1.1   -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6   0.06   -1.6   0.0023 -1.6046 -0.436 -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504 -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143 0.0337 -1.07   -
0.6053 -1.248 0.088   -1.08   -0.195 -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484 -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448 -0.596 -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488   -1.56   0.0011 -1.4113 -2.2409 -1.113 0.0161 -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759 -1.06   -0.205 -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508 -
1.3637 -0.1   -1.56   0.0369 -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486 -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936   -1.083 -0.00236   -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639 -1.04   -0.2144 -1.057 -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111 -1.53   0.0251 -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361 -2.2782 -1.062 -0.0212 -0.989 -
0.6082 -1.14   0.0519 -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463 -0.5218 -
1.3403 -0.121 -1.51   0.0129 -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562 -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297 -1.043 -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04   -1 -0.232 -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6   -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499 -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032 -0.0584 -0.959 -
0.6132 -1.0986 0.0281 -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138 -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513 -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026 -0.0764 -0.953 -
0.6153 -1.0779 0.0162 -0.959 -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146 -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5   -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369 -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4   -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024 -0.0943 -0.951 -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939 -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154 -1.4   -0.0422 -1.4   -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275 -0.5059 -1.352 -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369 -1.024 -0.112 -0.951 -
0.6133 -1.0365 -0.00777   -0.919 -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203 -0.5416 -
1.1518 -0.161 -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632

```
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
```

-1.1   -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222 -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571 -0.937 -0.314 -0.864 -
0.6119 -0.7915 -0.141 -0.7   -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269 -1.08   -0.202 -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235 -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585 -0.917 -0.328 -0.844 -
0.6103 -0.7714 -0.153 -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213 -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247 -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597 -0.896 -0.34   -0.823 -
0.6095 -0.7514 -0.165 -0.66   -0.337 -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225 -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259 -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608 -0.874 -0.351 -0.801 -
0.6091 -0.7313 -0.178 -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511 -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3   -1.01   -0.237 -1.01   -0.283 -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617 -0.853 -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573 -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955 -0.3049 -0.8992 -2.624 -0.833 -0.367 -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202 -0.601 -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838 -0.5373 -
0.7454 -0.319 -0.955 -0.264 -0.955 -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919 -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879 -0.4996 -1.0312 -
0.581 -0.958
        -0.29   -0.931 -0.3134 -0.877 -2.629 -0.815 -0.372 -0.742 -
0.6066 -0.6713 -0.214 -0.583 -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326 -0.931 -0.278 -0.931 -0.323 -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888 -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3   -0.907 -0.3217 -0.8547 -2.633 -0.797 -0.376 -0.724 -
0.6044 -0.6513 -0.226 -0.565 -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334 -0.907 -0.292 -0.907 -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858 -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983 -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883 -0.3294 -0.8327 -2.635 -0.78   -0.378 -0.707 -
0.6017 -0.6314 -0.238 -0.547 -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785 -0.5401 -
0.6841 -0.342 -0.883 -0.306 -0.883 -0.3503 -0.888 -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828 -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493 -0.9581 -
0.583 -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637 -0.763 -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8   -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583 -
0.8643
        -0.331 -0.836 -0.3453 -0.7894 -2.638 -0.746 -0.381 -0.673 -
0.5962 -0.5807 -0.262 -0.512 -0.382 -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359 -0.836 -0.333 -0.836 -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811

```
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398   -0.4134
-0.5433  -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P19 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 8 – Ovaj primjere je urađen sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wm* karakteristiku)

Prilog za poglavlje 9.3 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 8 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz Univerzalne Jednačine za *Wh* i *Wm* karakteristike (*Univerzalne jednačine iz Varijante 8 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za Wm karakteristiku*) u programu Matlab:

```
Start.m
%% Program namijenjen za pokretanje viÅ¡e nq-ova za analizu trazijenta
clear
close all
clc
nqt = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
```

```
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

%% Odabir udara
varijanta = listdlg('ListString', ...
            {'1. Wh [f3-g5] <-> Wm [f2-g5]','2. Wh [f3-g3] <-> Wm [f2-
g4]','3. Wh [f3-g4] <-> Wm [f2-p7]','4. Wh [f3-p8] <-> Wm [f2-p8]','5. Wh
[f4-p9] <-> Wm [f2-p9]','6. Wh [f5-p9] <-> Wm [f2-g3]','7. Wh [f4-p8] <-> Wm
[f2-p6]'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi varijante za udar');

jk = size(data);
Theta = 0:1:360;
ThetaD = deg2rad(Theta);
dataWh =  data(:,1:2:jk(2));
dataWm =  data(:,2:2:jk(2));

%% Pokretanje analize za sve modele
vs = 1:length(nqt);

%% Pokretanje analize za sve modele
for c = vs
    nq = nqt(c);
    fhc = char(bojaiz(c));
    fhf = char(bojafun(c));
    tableiso = ['Uporedni rezultati za nq=',num2str(nq),'.xlsx'];
    leg{c*2-1} = ['model nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke modela
    leg{c*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke dobijene
jednacinom
    run C1program.m % pokretanje koda za analizu trazijenta
end

%% Ispis legende na dijagrame
figure(1) % Dijagram za Wh
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12)%, legend('boxoff')
figure(2) % Dijagram za Wm
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
leg([5 6 7 8]) = [];
figure(3) % Dijagram Time-Alpha
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(4) % Dijagram Time-V
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(5) % Dijagram Time-Head (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(6) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(7) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
```

```
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(8) % Dijagram Time-Head (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(9) % Dijagram Time-Discharge (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(10) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(11) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(12) % Dijagram Time-Discharge (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')

C1program.m
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci
FB = dataWm(:,c);
FH = dataWh(:,c);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
```

```
disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od modela za nq=',num2str(nq)])

disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Diagram za Wh
figure(1)
plot(Theta,FH,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wh'), title('Dijagram
za Wh')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])
% Diagram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wm'), title('Dijagram
za Wm')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**********************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**********************************************************************
********')
```

```
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach faktor
trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMP
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
    Z = PARAB(TH,1,nq);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = PARAB(TH,2,nq);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
```

```
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ---------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ---------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                                Cijev No.1
|                  Cijev No.2                    |')
```

```
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMP AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMP.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);
```

```
            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end

    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
```

```
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vriejme-V')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])
```

```
    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+13)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
```

```
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    % Diagram for Discharge of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+14)
    s1 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s1.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
end
run C1programV2.m
```

C1programV2.m

```
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

clear A A1 A2 A3 A4 ALPHA ALPHAE ALSPQ ALPV AN AN1 AR AUNADJ BETA C5 C6 CA CF
CN CP D DALPHA DENOM DT DTH DV
clear ER Excel ExcelNew F F1 F1AL F1V F2 F2AL F2V FB FH G H HMAX HMINHO HP HR
HRES I IP1 IPRINT IspisPodatakaTabela
clear J JJ JM1 JP1 K KK L M MB N N1 NN NN1 NO NP NP1 NPC NPP NR NRLP od p Q
QO QP QR T Table1 Table2 TABLEe TH TH1
clear TLAST TR V VE vel VESQ WR2 Z

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
```

```
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci dobijeni od Fouriereve jednacine i polinoma

FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta);
FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od Fourierove jednacine za nq=',num2str(nq)])

disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end
```

```
% Dijagram za Wh
figure(1)
plot(Theta,FH,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

%Digram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**************************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**************************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach Darcy-
Weisbach faktor trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMPV2
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
```

```
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
    Z = jedWh(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ---------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ---------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
```

```
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                                Cijev No.1
|                  Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm           %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMPV2 AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMPV2.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
```

```
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
```

```
        end
    end

    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vrijeme-V')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
```

```
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
```

```
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+15)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s2 = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s2.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])

    % Diagram for Discharge of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+16)
    s3 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa
trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s3.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])
end
```

jedWh.m

```
function FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta)

    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    if varijanta == 1
        ff = 3;
```

```
        Koeff = [0.715731479330851  29.904965832957600  1.160146567645740
0.521115135250857   24.984627647082200  2.924225219363250   0.669699222908911
48.171790875051100  16.877203146165100  1.093124325893790
16.530859288034800  1.124728037889720   0.000000000000000
123.069952639871000 5.297192353276950
                -0.961523123293475  20.821344093580800  6.602453878194210
64.257648057580600  33.955125342916500  9.386353220569020   -
64.928459861354100 33.949656843977400  9.303213895257580   -0.553408365350271
43.537626921051000  2.662769940796440   -0.832693428738023
52.435524425571700  11.860111687227100
                1.752508344167960   19.813538033814300  1.338739746534640
423.391777872348000 29.423080141571000  0.233823124130313
14.034992024690400  192.667467724811000 84.128246511778100  -
2.249991305664610  52.979879468544200  2.414940141168370   -0.139425746706312
35.411065094104200  4.635405982702990
                -0.228259772514762  17.940643343430100  3.150874761319510
1.622551266692810   19.737858950059500  0.948089552133070
1543.400636295410000    39.201326063337000  9.564845520862440   -
1495.340285273880000   39.202390860318100  9.536202355573940   -
48.504466641276900 39.166154370154600  10.532068185319700
                52.774979545222600  19.948207260269500  0.382110550217316
0.263177598029735   36.944649226057900  1.154196394902190   -
0.441810896482947  20.178226600166000  1.910754413463700   -
49.076267398946200 50.575884925920200  12.341447824439800  49.056404431938300
50.553491696140300  12.272979751954900
                -0.181804234398022  19.327153282371900  4.958850828789490
0.000000000000000   26.029637164455600  0.002684600837807   -
0.191627659558586  33.994394599288800  8.496759972665970   -0.239544485919972
52.539088076212200  3.537489182415010   -0.007662269518264
41.686968452601200  0.721756412942864
                0.171794030111370   54.965027620881700  4.393250547557860
0.122789542611869   42.736325018115600  5.331583584358960   0.125185937307061
21.167598454897700  3.168706724130010   11.350749739153300
27.800622272514600  0.367470386336513   0.084923558027068
35.178568691978200  2.660337169981850
                0.683974778070928   28.479136553910500  10.684175903899800
1.059245427535040   51.273284066137800  20.043005489689600  1.540300759195000
16.534305521866800  0.955404836859471   0.081554743811410
39.737742947716300  2.241646592944000   0.413184604032852
21.483285325409600  4.496030498742180];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);

    elseif varijanta == 2
        ff = 3;
        Koeff = [0.547307872624346  29.8839532563986    0.793246192203723
2.309685047217230   332.7703121851250   239.007138115351    0.102040658730334
43.9750016600212    1.73890423394828
                -0.640843699205076  20.9637652502637    0.804458763664244
0.178200238232620   21.3675216323105    10.513306899753500  -
10.439195981271300 1627.61262058135    958.911327386202
                1.696914405871140   19.9667095602136    1.078693182634310
2563039855.449910   29.4645537432429    0.139184491455413   1.055669091064470
174.558135048266    134.204326548231
```

```
                -0.340698312375039  25.8630362606411    12.577242648008500  -
89.040274353193300 47.1888824574428    7.037219629716410   88.861378955054300
47.1851558391851    7.0037284373794
                10.5212705783009    19.7443505022493    0.555280900913813
0.207955165908923   36.9386083983734    0.865490915538270   -
0.102485396609892  97.7537061085187    109.176933764359
                -0.181478865700741  19.3076730512134    4.891681598994380   -
0.190652562739006  34.0378712221283    8.685029036984850   -0.489680873225789
52.7736206038725    2.493916983317
                15253182234484.2    84.3913147403198    4.992659747586930
0.114843207641356   42.5555276529245    10.898582871234300  0.119438110316359
21.1098882550937    3.364929063690
                0.957616501610985   25.1725505727929    23.954052282718500
0.840879738870500   57.5954963477624    19.356757711087200  0.429351737084564
16.5531614483509    0.912340659718];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);

    elseif varijanta == 3
        ff = 3;
        Koeff = [0.541944061628251  29.9112840097684    0.609750024000405
367254.1154988030   1015.46632507675000 268.780244089738000 -
3.248115803823190  47.7527080555991    7.827871488938230   3.067613744326430
47.2745171219860    6.891644922616810
                3558.27595727144    39.7803874584052    0.563866270550681   -
0.655122677605182  20.95809611855700   0.861535581007935   0.252438714671051
21.9706860056295    9.098398307081290   -219.142591015502000
5061.2938487694700  2096.985480589480000
                1.753257619552930   19.7830735192274    1.646973739848750
0.355840125132201   27.87904920014190   4.399464526021200   0.394297739432654
42.6492408057384    6.113929831752710   57896858542275.2    824.9561617359720
135.150482547991000
                0.618074311043399   20.9226089916430    0.746923433999019   -
0.458971083290531  22.67025888312530   9.181967353715210   -0.345830048302581
38.8447829814503    5.582997567637060   -0.346484063699974  54.5007057843973
12.019061272874800
                17.203169456107400  19.9690362476728    0.396904337894192
0.215222047721478   36.91309306257100   0.867897634939713
10.307109676216700  68.7429160784018    24.928074260382400  -
11.451540447036400 71.7431334141354    26.729143588279700
                -0.470905359789293  19.4695226030676    1.502145727627460   -
10772207070505.6   -8.57928427228217   4.288602187187170   -0.179943541469161
33.3340542180074    10.491749904664400  -0.436896743949830  52.7842153808616
2.562788678310650
                1.861727066250480   82.6985044398997    17.083425428977600
0.118891597708152   40.96725307422590   6.788150256519830   0.125236941932015
21.1702636510723    3.150101855672350   70.626163963485500  27.7996969197635
0.311483670611709
                0.947005281756741   24.7563868076686    24.717484926063400
0.859059033541582   59.50554823472470   21.118815767490900  0.373618340978890
16.5470804169307    0.943324093728692   0.138683979457977   39.7531160229800
1.300939985544000];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
```

```
    elseif varijanta == 4
        ff = 3;
        Koeff = [-0.000000000719419155449666    0.0000002001394994474110    -
0.000023764960141  0.001569835734795   -0.0629469913535133 1.5648923022590600
-23.49247414158300  194.2309419847820   -675.488282721413
                -0.000000001523016309455770 0.000000417487448481200    -
0.000048925444901  0.003197857344233   -0.1273605203951220 3.1614422875066100
-47.71855216007930  400.1219953806810   -1426.944971356050
                0.000000001522718068577850  -0.000000415461897341848O
0.000048438943916   -0.003147986716868  0.1245587951729840  -
3.0683940191356800 45.89313605637810   -380.5847947191610  1339.261581398480
                0.000000001110692155909410  -0.000000302629471614221O
0.000035209457530   -0.002281832835106  0.0899894602976154  -
2.2091496314307000 32.93945956558710   -272.5966545465320  958.297581351687
                0.000000000192612735161932  -0.000000055442544808223S
0.000006805925116   -0.000464329017993  0.0192103854214338  -
0.4923109589792610 7.61341706522743    -64.8226372153901   232.338425397081
                -0.000000000208891289028475 0.000000058281060141456l
0.000006936942087  0.000459275162479   -0.0184691388695222 0.4612827535088290
-6.98004516655937   58.4680159026686    -207.691669186717
                0.000000000138464448665096  -0.000000038686810751257O
0.000004628910294   -0.000309251125959  0.0125921729738134  -
0.3192838510771930 4.91194626223695    -41.8338962620285   150.852627955751
                -0.000000000136873279061494 0.000000037436215374324l
0.000004373515728  0.000284635370486   -0.0112700102873447 0.2775625886048120
-4.14612160321041   34.3004656268043    -119.239865644071];
    elseif varijanta == 5
        ff = 4;
        Koeff = [0.000000000148312457761151O    -0.000000045665937634766600
0.000061357877970046800    -0.0004718019124193200  0.022858794966160900    -
0.72290265217385900    14.904405618379200  -192.929777701929
1420.95321736821    -4531.661823027010
                0.000000000014974663917587l -0.000000005590353141930380
0.000008865274868445490    -0.0000787571629071348  0.004331881715268490    -
0.15325392842910800    3.491252098236360   -49.42289555231910
394.7563686236520   -1356.839102956130
                -0.000000000156161553316464O    0.000000048994403816912600  -
0.000006706326643023600000   0.000525108419153463O   -0.025891781569837900
0.83274221924664700 -17.448846331869500 229.409121150463    -1715.40142142772
5554.050146978870
                -0.000000000109835366344990O    0.000000034356138354869400  -
0.000004687660907501390O   0.000365802786745614O   -0.017971975524956000
0.57583846875931900 -12.018955721533900 157.410871214888    -1172.76778277565
3784.379042484440
                0.000000000042906636632591l -0.000000013387389445635400
0.000001820254309799420O    -0.000141445018327847O  0.006917574426346170    -
0.22068409136372600    4.590359053360550   -60.0139643577423
447.3984941818910   -1448.690295678320
                0.000000000021085064855285l -0.000000006507143318240710
0.000000877065248610887O    -0.000067721666298942l  0.003298958943502670    -
0.10506395814251700    2.185881397049690   -28.6264928632753
213.9661655604780   -694.969331998672
                -0.000000000032919604812947l    0.000000010260353632250700  -
0.000013949316249789700   0.000108482344810151O   -0.005313764954737800
```

```
0.16986189813235100 -3.540469620672820  46.35938029125110   -
345.7782831314710  1118.675045669680
                -0.000000000000440744767636384  0.000000000223304346718617  -
0.0000000409439272033431   0.0000039087285884900   -0.000221844837318895
0.00790572650884895 -0.178925823761283  2.50042322174394    -19.6975324318129
66.9223375772029
                0.000000000458451701841957 -0.000000014416839451208000
0.000001977315822670220 0    -0.0001550616904532190  0.007652651619037800    -
0.24616732022711200    5.154659912457500   -67.67115282446900
504.9029624675620   -1630.22245311844
                0.000000000010153287500206 8 -0.000000003220251903217280
0.000000445861580054191 0    -0.0000353162944111337  0.001760537106148740    -
0.05716707191022150    1.206609576121150   -15.93021615975910
119.1678726400810   -383.488164180874];

    elseif varijanta == 6
        ff = 5;
        Koeff = [0.000000000002227520817353 10   0.000000000000746043787443621
-0.000000099679795355763 1   0.0000159910305085119   -0.00121789304382982
0.0541251324010482  -1.479805955797970  24.54960898214220   -
226.5789008824530  890.0673521014990
                -0.000000000098534558940289 30   0.000000029878451956899500000
-0.000039529040602605100   0.0002993908888804500   -0.01430271029464040
0.4468440858784710  -9.127515208869680  117.51306604849600  -
864.9233259684540  2770.6755281101000
                0.000000000065370815134898 00    -
0.000000020305871676726200000  0.000027635851293094100    -
0.000216353550072258 0  0.01074058682124290 -0.3507198849776120
7.532893564066130   -102.57471636511800 802.5496341138720   -
2741.9375456265100
                0.000000000015175192303027 30    -
0.000000004960321329257650000  0.000007154612462950320    -
0.000059759259573583 6  0.00318296067274276 -0.1119422123509300
2.593431424771730   -38.04673273729810  319.4800663849460   -
1164.8959434468200
                0.000000000241019303920324 00    -
0.000000075238124405045100000  0.000010250851313296 7000    -
0.000799455182885106 0  0.03930161429305600 -1.2620431310661400
26.452038063744100  -348.69706904620800 2621.3372269439900  -
8555.6667189565200
                0.000000000077886600882056 60    -
0.000000024469978478046000000  0.000003359019887606 6700    -
0.000264230270701488 0  0.01311594213135450 -0.4256881437796030
9.025483550010260   -120.42925435045800 916.7327929538220   -
3029.9959514784600
                -0.000000000039420016984065 80   0.000000012217715847756700000
-0.000001652489403645500 0   0.0001279340042024160   -0.00624384792629115
0.1990913323318370  -4.144782214762320  54.28923693214120   -
405.6852302594130  1316.8944618435100
                0.000000000024576643820157 30    -
0.000000008065392363847570000  0.000001156360918552 0000    -
0.000094927432604276 2  0.00490942641771828 -0.1656095133279460
3.637771032702450   -50.09613392005990  391.9116353377320   -
1325.5420757321700
```

```
                0.00000000000949183684374935    -
0.00000000278964109734293000  0.0000003522864135437280    -
0.0000249166136057757  0.00107645967120288 -0.0289579453589674
0.469648850383232   -4.10250314680034   13.0347850621519    21.7580121829851
                -0.00000000001809371173010940   0.00000000546418555030895000
-0.000000722107665239884 0   0.0000548527943207524   -0.00264173379308249
0.0837145630047144  -1.746333116178210  23.12148877661600   -
176.1485818612130  587.3167315808940
                -0.00000000000016802677567676   0.00000000056003728042141900 0
-0.000000148010890413152 0   0.0000172709274948416   -0.00113336595664109
0.0454661343704326  -1.138536354368660  17.34989300307600   -
146.9199722947070  528.7883109465540
                -0.00000000003508718158417060   0.00000001082173450719780000
-0.000001456144752445700 0   0.0001121394252697340   -0.00544471830155742
0.1727836184680380  -3.582741239557160  46.79409137265480   -
349.1752107088000  1134.2056385207600];

    elseif varijanta == 7
        ff = 4;
        Koeff = [-0.00000000074917159106705300   0.0000002091199311599920    -
0.0000249056174426179 0 0.001649271355949260    -0.06625528487281190
1.649038275173740   -24.76603550373240  204.7071071755390   -
711.4458471321500
                -0.00000000105524202639879000    0.0000002881296126501090    -
0.0000336353847089438 0 0.002190419745732360    -0.08695421372091220
2.152897424241530   -32.44390700103780  271.9556476709870   -
971.1233567020060
                0.00000000170052128522243000 -0.00000046600351782017500
0.0000545611660865134 0  -0.003559792726267500   0.14134330099473000 -
3.491969172977950  52.34569984559540   -434.7882844670870  1531.6580309777400
                0.00000000109224718940735000 -0.00000029856409069569400
0.0000348459742284718 0  -0.002264894468442660   0.08954685687252240 -
2.202463228792380  32.87429142040740   -272.0556032536690  955.2517556144620
                -0.00000000039301669736776000    0.0000001056755859092100    -
0.0000121583944605435 0 0.000781681754508763    -0.03071670486874540
0.755595348162435   -11.36437220232550  95.5397852324739    -
343.5058680103350
                -0.00000000012148334457356800    0.0000000344915483728896    -
0.0000041879786679213 5 0.000283674943609533    -0.01171069210109040
0.301412052180571   -4.71924013416871   41.0566979362727    -
151.8625503481100
                0.00000000029057624500212400 -0.00000007944156469387600
0.0000092887258445721 4  -0.000606074541814293   0.02411168834328690 -
0.598292940602111  9.03356140457960    -75.8188885722162   270.7354853335900
                0.00000000008982378879086710 -0.00000002333146301854660
0.0000025806728974654 3  -0.000158815832950063   0.00595434699964155 -
0.139534434253989  2.00068577224751    -16.0831758472293   55.5696823478691
                -0.00000000053252511587508000    0.0000001453112760685980    -
0.0000169206535685595 0 0.001096531963795250    -0.04318969609679080
1.057265931630640   -15.68971110071670  128.9466149671200   -
449.3476014531690
                -0.00000000014530563029347500    0.0000000401292250758960    -
0.0000047223265532881 3 0.000308559341052150    -0.01221380495566130
0.299163515371805   -4.41793426917184   35.9051675777457    -
121.9609013937540];
```

```
end

if varijanta <= 3
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq);
elseif varijanta > 3
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
```

```
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wh
    if ff == 1
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

jedWm.m

```
function FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta)
    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    ff = 2;
    if varijanta == 1

        Koeff = [0.2550536698126430 25.6186085901353    0.963267711627744
0.337927288514508   29.637663415084500  0.981293292472372   28966.07550917390
65.2509909609433    2.950351977592590   0.185993555581020   47.9268600950130
10.89020139569180   -2.407235575701770  54.4146992436426    2.260359124540420
                -16620771727066.700 -4276.11273885084   805.599265318033    -
1109258261.09874   33.423922310980700  0.516355342831691   -
1.4553184642107200 29.6434273874913    0.628339785251443   1.315730559665290
68.9333960383609    25.364244941314900  7.696586293536820   0.579956382013546
55.0333295151463
                324.12069894061200  29.5305502765131    0.289320739965899
0.851923564873571   72.185467156661800  24.553017487914800
0.2390879654207820  42.9992939636545    1.374890393223450   50.9868054813579
36.6261473513520    0.300523766914872   752.53901374966 -1196.893315916210
458.209590154823
                0.7969616045235030  30.5481737462861    0.323116981487847
0.216205675422239   37.812036149190800  2.998374370756010
0.8786364970989780  26.5875750425643    0.285662853532393   0.269509239517786
49.8968970919004    8.755147692392940   0.241373123080481   17.1299699732532
8.327848676217870
                15609923231.145100  33.4088970423167    0.493221992181572
0.339811595529765   17.156363734307600  9.158788121298710
0.2970961874516290  39.1121374566248    3.812809161841930   0.180831886464536
27.4815736160715    3.148470805194080   0.296441327664035   48.7546142263852
6.731023198418530
                0.0919924360474903  28.1156484740068    6.426286057995100
0.292910452594169   9.913508345404570   14.563949274160200
0.0709808075667553  42.4620025926456    8.149659108637010   0.938585093478700
59.5435118000423    85.9380912870727    0.258296343141102   34.5462796697432
0.881787048543951];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2); % gauss 5

    elseif varijanta == 2

        Koeff = [0.2565340720957820 25.6190131658440    0.96484041817702
0.337554045255185   29.64017983253620   0.993738454543427   6780.105336248370
62.82816172127180   2.08283834103938    0.1616247773253950  45.5723867370634
9.27704032333352
                -0.3100589044418280 25.4140487351679    1.16073952528412    -
0.586466836958781  31.24387084830800   4.686691909238580   -0.689118271729782
15.29679545017730   7.02390267918711    -0.8437096316550170 49.5825278216519
19.33923546847640
                0.5840877456326120  30.3360080363224    5.36367655198547
108489741386884.00  949.80157258851400  157.090639472185000 0.464910905673951
```

```
42.33396678859710   8.81291764030294    0.6778739307366020  16.5739817924808
8.85392533399651
                0.4789170184810000  30.4766951062495    0.41602004860087
0.210129349908645   37.92996540846660   2.963816417541680   0.234552442063483
16.72048667075920   11.78352371078880   0.2705319174861940  49.9406202391671
8.62217289280991
                0.1814128688279530  40.0671301335334    7.67279200097386
0.363099490980210   7.49261833332073    30.091218205065800  0.068035782523532
51.70049384794580   4.24714421064911    0.1451378767477920  50.2963385279459
4.53382541975554
                0.0938567377090819  28.2172498839754    8.47530755567248
13990856363678.50   -2854.41429239682000    520.586129016091000
0.595661587390582   64.00343615978220   34.61157020854780
0.0658942084280693  42.9262124546354    7.64207254916681];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2); % gauss 4

    elseif varijanta == 3

        Koeff = [0.000000001588890538391660 -0.000000372311761942439O
0.0000361422316558991   -0.001879364783403500   0.05641884501931590 -
0.9769263981065590 9.047712009035270   -34.666264303019000
                -0.000000005684378149240630 0.000001389202406329830O    -
0.0001412588614686960  0.007725561947790710    -0.24470767032302400
4.4760105970231800  -43.672315511169600 174.519303665407000
                0.000000005171184954836380  -0.000001258489428805590O
0.0001275738899707780   -0.006966559417897400   0.22080363358228700 -
4.0525365367820300 39.807951121075600  -160.624767567671000
                -0.000000000617386024430864 0.000000128830069686802O    -
0.0000108068313108032  0.000465041564602690    -0.01081710278781060
0.1300433475802940  -0.671498532271456  0.864664277333494
                -0.000000001150232150863960 0.000000272449873326097O    -
0.0000268503891151348  0.001424304326770460    -0.04385349511440470
0.7833281383274020  -7.526171798354300  30.394030483031300
                0.000000000237800574036084  -0.000000052658419079389O
0.0000047464956991714   -0.000223461047310198   0.00584470233506904 -
0.0827567012675461 0.556205464096055   -0.190662750191647];

    elseif varijanta == 4

        Koeff = [-0.000000000068408848363991600  0.000000020331637257198O   -
0.0000025676311553663500    0.000179570915438446    -0.007590747230637750
0.1982381601756740  -3.119852248198430  27.05342651952840   -99.0588045403801
                -0.000000000403779616700243000   0.000000104943695075467O   -
0.0000115685544396106000    0.000705321374079300    -0.025985571487810600
0.5923733518557350  -8.172496124873870  62.60546400655040   -
205.5542663092460
                0.000000000500228930933651000    -0.000000131882198900215O
0.0000147944379269659000 -0.000921225773664998   0.034797025323916800    -
0.8162277754127460 11.617271283441200  -91.85600077612810  310.2355426650230
                0.000000000248815995021516000    -0.000000068788321302514O
0.0000081136243225721460 -0.000532484238887428   0.021238426010244700    -
0.5266409305167510 7.924272316416050   -66.16170746138060  235.0725826112420
```

```
                -0.000000000105419750583654000   0.000000027732810490588000   -
0.000093110592356459330    0.000194176808864644    -0.007377079229240390
0.1746936254601530  -2.518974327501390  20.22108573021130   -68.8364885751104
                -0.000000000006123776531553140   0.000000001915600964454760   -
0.000002491775200751230    0.000017585846582828    -0.000734728677582416
0.0185399868579404  -0.274585672858870  2.16802870900847    -
5.9549101557933];

    elseif varijanta == 5

        Koeff = [0.000000000011680825665761900  -0.000000003605973538133470
0.000000487105468434496000   -0.000037764389345331000
0.001849995311944690000 -0.059307127211933400   1.24220734128243000 -
16.364129806873900 122.84280925203100  -399.932227420309
                -0.000000000008286958410112770  0.000000002105944635391640 -
0.000000226208865261392000  0.000013401775540240400 -0.000479760733857257000
0.010704599425104200    -0.14827028363717600    1.223652782979380   -
5.35228604771694   7.90029710565952
                -0.000000000043548432865377100  0.000000013688971131811600 -
0.000001872107541862010000  0.000146014927381898000 -0.007148898950970430000
0.227605938501780000    -4.70835176538847000    60.994562633398300  -
448.97780213128700 1431.95128707579
                -0.000000000019500134886293700  0.000000006154476313304190 -
0.000000848027129387077000  0.000066871588176315400 -0.003321114253612500000
0.107574479152904000    -2.26945778527578000    30.034455812136700  -
226.07385214071800 737.354912413844
                0.000000000012792679350824100   -0.000000003979711864354720
0.000000538937079993398000   -0.000041657597046220100
0.002023602595716880000 -0.064016146126722200   1.31803429062862000 -
17.023924653370700 125.12829808155000  -398.348916411191
                -0.000000000000011616173506560012  0.000000000029059634852091 -
0.000000002726772296784020  0.000000100877427722979 0.000009723754848459180 -
0.000220375207931837   0.00815702558494035 -0.142862607203483
1.21534019161962    -2.96252574948479];

    elseif varijanta == 6

        Koeff = [0.2396989599392460 25.6152513832965    0.921235726763537
0.356686480636697   29.6181439335044    0.863734999340850   0.177838213610671
54.50312851955850   19.06095070390450
                -161604085071244.00 -1348.64837068958   237.118925186141000 -
0.431556584079404  31.5813678777715    4.979020168320690   -0.732700395540283
51.37050333406420   15.82124676270580
                397.8922912225740   61.7661994698937    2.035702378740950
0.000000000000000   124.4074888973250   7.597395711925160
26.516151737300700  1115.66434507875000 572.44162899584500
                1067684.0290807000  30.3755017996734    0.134329574271467   -
29282515.95866490  29.8365501392376    0.243334753472403   0.202057948914174
23.56465837532410   83.95311922599840
                -4.1467342213550000 27.4518852445997    14.438662577382400
4.390855444171340   27.3740653678572    15.381516045760300  0.267119335754774
52.08208840300900   2.63767879223153
                0.0757698656680684  26.2601890811220    6.898666253721750
0.971459766358391   45.8125229368510    54.950393330768900  0.419411152377490
6.00706284706127    13.56218462897350];
```

```
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2); % gauss3

    elseif varijanta == 7

        Koeff = [0.000000016676466107485 40  -0.000003612804128723200
0.000315826181509237    -0.01420006601425680    0.344661600855802   -
4.25705497946271   20.86120312692360
                -0.000000002432908005650 87  0.000009678377759543 58 -
0.000127902625673005   0.00793691727028947 -0.252072151343157
3.92651204989357    -24.13448331084370
                0.000000007507204629581 53   -0.000001812394333936 70
0.000177883963489826    -0.00903186574287275    0.248688633617358   -
3.49359119179948   20.09429218921680
                -0.000000022316840602677 00  0.000004640553453036 450 -
0.000387931116614583   0.01662287981585140 -0.383478472141252
4.49825797298139    -20.71132320249870
                -0.000000009147099781713 69  0.000001929139249688 860 -
0.000164841787528002   0.00726905862181974 -0.173397935542602
2.10543615712011    -9.80350153749406
                0.000000005559325748503 91   -0.000001203423506701000
0.000105081202115758    -0.00472444461105914    0.115038160743676   -
1.43504638795362   8.11983020733536];

    end

    if varijanta <= 2 || varijanta == 6
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
```

```
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq);
    else
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wm
    if ff == 1
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
```

```
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

PARAB.m

```
%% SUBROUTINE PARAB(X,J,Z)
function Z = PARAB(X,J,nq)

    nq2 = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95
35.89 37.4 38 41.6 43.83 50 56];
    nqC = find(nq2 == nq);
    data_im = [-0.44    -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42
-0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
            -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
            -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
            -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
            -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
```

-0.433 -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
            -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178 -0.287 -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398 -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4   -0.4751 -0.3178 -0.345 -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364 -
0.4672 -0.4355
            -0.318 -0.464 -0.3146 -0.3997 -1.164 -0.256 -0.306 -0.239 -
0.413 -0.2699 -0.318 -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318 -0.464 -0.318 -0.464 -0.354 -0.456 -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369 -0.457 -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
            -0.295 -0.438 -0.2936 -0.3722 -1.148 -0.225 -0.29   -0.208 -
0.3933 -0.2511 -0.295 -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295 -0.438 -0.295 -0.438 -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338 -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
            -0.273 -0.411 -0.2733 -0.3444 -1.132 -0.195 -0.274 -0.178 -
0.3733 -0.2299 -0.273 -0.189 -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273 -0.411 -0.273 -0.411 -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309 -0.4229 -0.257 -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
            -0.251 -0.385 -0.2527 -0.3172 -1.115 -0.165 -0.257 -0.148 -
0.3544 -0.2064 -0.251 -0.169 -0.288 -0.207 -0.3259 -0.246 -0.3145 -
0.1826 -0.251 -0.385 -0.251 -0.385 -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279 -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
            -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098 -0.137 -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
            -0.21   -0.335 -0.2137 -0.2658 -1.081 -0.11   -0.223 -0.093 -
0.315 -0.1331 -0.21   -0.131 -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335 -0.21   -0.335 -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221 -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208 -0.2289 -
0.3532 -0.3008
            -0.19   -0.311 -0.1943 -0.2412 -1.063 -0.0839 -0.205 -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113 -0.228 -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311 -0.19   -0.311 -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191 -0.342 -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238 -0.2922 -0.1946 -0.205 -
0.3299 -0.2808
            -0.17   -0.287 -0.1749 -0.2168 -1.045 -0.0584 -0.187 -0.0414 -
0.2755 -0.048 -0.17   -0.095 -0.2082 -0.126 -0.2475 -0.1578 -0.231 -0.091
-0.17   -0.287 -0.17   -0.287 -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496 -
0.161 -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
            -0.151 -0.263 -0.1561 -0.1923 -1.027 -0.0329 -0.169 -0.0159 -
0.255 -0.018 -0.151 -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151 -0.263 -0.151 -0.263 -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131 -0.2993 -0.0872 -0.188 -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
            -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008 -0.007 -0.15   0.01   -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43

-0.1   -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154 -0.1178 -
0.2698 -0.1989
            -0.108 -0.217 -0.1146 -0.1445 -0.989 0.0196 -0.131 0.0366 -
0.2135 0.0391 -0.108 -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108 -0.217 -0.108 -0.217 -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398 -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
            -0.0862 -0.193 -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465 -0.112 0.0635 -
0.1954 0.06   -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193 -0.0862 -0.193 -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366 -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
            -0.0637 -0.169 -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09   -
0.1749 0.0764 -0.0637 -0.00726   -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422 -0.0637 -0.169 -0.0637 -0.169 -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297 -
0.334 -0.00643   -0.2157 0.0212 -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
            -0.0415 -0.145 -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914 -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162 -0.1341 0.0216 -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145 -0.0415 -0.145 -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228 -0.193 0.0426 -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
            -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918 0.123   -0.06   0.14   -
0.1346 0.1063 -0.02   0.03   -0.0661 0.0364 -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629 -0.0965 0.0079 -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003 -0.1677 -
0.0308
            0.000468   -0.0943 -0.0129 -0.021 -0.9042 0.145   -0.0462 0.162
-0.115 0.1223 0.000459   0.0497 -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645 -0.064
0.0975 0.000471   -0.0943 0.000459   -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238 0.0746 -0.1549 0.0824 -0.0825 0.0328 -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175 -0.1491 -0.012
            0.0202 -0.0681 0.005   0.0037 -0.891 0.166   -0.033 0.183   -
0.0936 0.1395 0.0202 0.0699 -0.0258 0.0778 -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202 -0.0682 0.0202 -0.0682 0.0012 -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971 -0.1394 0.1014 -0.0684 0.0539 -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383 -
0.1298 0.0086
            0.0398 -0.0418 0.0231 0.0282 -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579 0.0397 0.0902 -0.0063 0.0988 -0.0536 0.1077 -0.0223 0.1285
0.0398 -0.0418 0.0397 -0.0419 0.0219 -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171 0.118
-0.1221 0.12   -0.0542 0.0753 -0.0362 0.0003 -0.0408 0.0595 -0.1083
0.0312
            0.0595 -0.0157 0.042   0.0523 -0.85957   0.205   -0.00157
0.222   -0.0519 0.177   0.0595 0.11   0.0138 0.1196 -0.0332 0.1294 -
0.0014 0.1489 0.0595 -0.0157 0.0595 -0.0158 0.0411 -0.0027 -0.0944 -
0.1377 -0.136 0.139   -0.1027 0.1384 -0.0396 0.0969 -0.0156 0.0292 -
0.0258 0.0812 -0.0898 0.0559
            0.08   0.01   0.06   0.0758 -0.838 0.223   0.02   0.24   -
0.0307 0.1943 0.08   0.13   0.0348 0.1405 -0.0116 0.1512 0.0183 0.1705
0.08   0.01   0.08   0.01   0.0524 0.0227 -0.0617 -0.1081 -0.1   0.16
-0.0809 0.1567 -0.0245 0.1188 0.005   0.057   -0.0105 0.1033 -0.0665
0.0822
            0.102   0.0349 0.07   0.0987 -0.8109 0.241   0.0471 0.258   -
0.0084 0.2096 0.102   0.149   0.0571 0.1609 0.011   0.1731 0.0424 0.1901
0.102   0.0349 0.102   0.0351 0.0597 0.0475 -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182

```
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
            0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
            0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
            0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313
0.075   0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066
0.2408  0.168   0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143
0.0471  0.249   0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537
0.1868  0.0108  0.1665
            0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
            0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
            0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
            0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
            0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395
0.215   0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176
0.3814  0.27    0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191
0.344   0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095
0.1404  0.2953
            0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
            0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
            0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438
0.2911  0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846
0.4118  0.333   0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285
```

0.389 0.2836 0.3965 0.2221 0.3796 0.2747 0.3437 0.2233 0.3843
0.2256 0.3524
          0.356 0.326 0.305 0.437 -0.296 0.451 0.373 0.45
0.317 0.4491 0.357 0.369 0.3302 0.3969 0.3027 0.4256 0.3105
0.4226 0.355 0.327 0.357 0.333 0.323 0.43 0.295 0.39 0.318
0.402 0.3108 0.4125 0.2456 0.4025 0.3023 0.3608 0.2886 0.409 0.253
0.3725
          0.378 0.353 0.323 0.449 -0.238 0.468 0.392 0.461
0.3413 0.4689 0.379 0.389 0.3588 0.4122 0.3381 0.4361 0.3359
0.4335 0.378 0.353 0.379 0.358 0.348 0.445 0.324 0.408 0.35
0.416 0.3381 0.4276 0.2691 0.4211 0.3298 0.3787 0.3185 0.4264
0.2845 0.3877
          0.4 0.38 0.347 0.46 -0.178 0.481 0.41 0.47
0.3653 0.4868 0.4 0.41 0.3862 0.428 0.3721 0.4465 0.3629 0.4444
0.4 0.38 0.4 0.38 0.374 0.463 0.353 0.426 0.38 0.43
0.3652 0.442 0.2944 0.4377 0.3574 0.3971 0.3487 0.4422 0.3175 0.405
          0.421 0.408 0.374 0.469 -0.113 0.49 0.427 0.477
0.3902 0.4958 0.419 0.431 0.368 0.452 0.3989 0.4613 0.3906
0.4573 0.422 0.407 0.419 0.397 0.399 0.478 0.38 0.442 0.406
0.445 0.3923 0.4559 0.3201 0.454 0.3843 0.4142 0.3793 0.4562
0.3521 0.4251
          0.442 0.435 0.404 0.478 -0.0423 0.495 0.444 0.483
0.4171 0.4976 0.438 0.452 0.388 0.462 0.423 0.477 0.4178
0.4691 0.443 0.433 0.438 0.41 0.425 0.487 0.408 0.456 0.43
0.46 0.4189 0.4686 0.3973 0.4741 0.41 0.4356 0.4104 0.4687
0.3928 0.4482
          0.461 0.461 0.436 0.486 0.0249 0.496 0.462 0.488
0.4454 0.4989 0.457 0.471 0.43 0.478 0.4479 0.4879 0.4452
0.4798 0.463 0.458 0.457 0.419 0.451 0.491 0.437 0.47 0.453
0.474 0.4449 0.4795 0.4298 0.4793 0.4389 0.4608 0.442 0.4802
0.4292 0.4675
          0.481 0.483 0.468 0.493 0.0819 0.498 0.48 0.494
0.4735 0.4997 0.477 0.487 0.471 0.491 0.474 0.4942 0.4726
0.4901 0.482 0.48 0.477 0.425 0.476 0.495 0.468 0.485 0.476
0.488 0.4719 0.4899 0.4775 0.4886 0.475 0.4824 0.4719 0.4905
0.4652 0.4846
          0.5 0.5 0.5 0.5 0.13 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.4993 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
          0.519 0.512 0.53 0.507 0.172 0.504 0.522 0.508
0.5246 0.479 0.526 0.509 0.526 0.508 0.5251 0.5081 0.5272
0.5096 0.517 0.516 0.526 0.432 0.523 0.51 0.532 0.513 0.527
0.51 0.5278 0.5097 0.5239 0.5091 0.533 0.514 0.5258 0.5092
0.5295 0.515
          0.538 0.519 0.559 0.514 0.208 0.51 0.545 0.516
0.5476 0.4474 0.554 0.514 0.553 0.515 0.5499 0.5164 0.5543
0.5187 0.535 0.531 0.555 0.434 0.546 0.524 0.561 0.524 0.555
0.519 0.554 0.5185 0.5524 0.5175 0.5589 0.531 0.5495 0.5186
0.5534 0.5307
          0.558 0.523 0.586 0.52 0.241 0.518 0.568 0.525
0.5688 0.4339 0.583 0.517 0.579 0.522 0.5759 0.5207 0.5813
0.5275 0.553 0.545 0.586 0.435 0.568 0.542 0.587 0.535 0.584
0.527 0.5784 0.5264 0.5832 0.5262 0.5763 0.5488 0.5712 0.5289
0.5781 0.5457

0.578 0.526 0.612 0.526 0.27 0.528 0.59 0.533
0.5887 0.4229 0.612 0.518 0.606 0.528 0.6041 0.5024 0.6084 0.536
0.575 0.561 0.618 0.437 0.588 0.561 0.608 0.545 0.613 0.533
0.6011 0.5336 0.6137 0.5363 0.5972 0.565 0.5917 0.5397 0.6041
0.5595
0.6 0.53 0.636 0.532 0.298 0.539 0.61 0.54 0.608
0.4145 0.64 0.52 0.631 0.533 0.6372 0.4618 0.6345 0.5426 0.6
0.58 0.65 0.44 0.608 0.581 0.628 0.555 0.64 0.54 0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
0.623 0.536 0.659 0.537 0.324 0.551 0.628 0.545
0.6272 0.4098 0.665 0.523 0.656 0.537 0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63 0.604 0.682 0.445 0.627 0.6 0.646 0.563 0.664
0.547 0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
0.647 0.544 0.681 0.542 0.349 0.563 0.644 0.549
0.6468 0.4094 0.689 0.526 0.68 0.54 0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664 0.633 0.713 0.451 0.646 0.618 0.665 0.571 0.686
0.553 0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605 0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
0.671 0.552 0.702 0.547 0.373 0.575 0.66 0.552
0.6667 0.4116 0.712 0.53 0.702 0.543 0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699 0.664 0.743 0.457 0.663 0.634 0.685 0.577 0.706
0.559 0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
0.696 0.561 0.722 0.551 0.398 0.586 0.678 0.556
0.6867 0.4157 0.735 0.535 0.722 0.546 0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735 0.697 0.772 0.464 0.681 0.65 0.708 0.581 0.724
0.565 0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
0.72 0.57 0.742 0.554 0.423 0.597 0.7 0.56
0.7066 0.421 0.76 0.54 0.737 0.551 0.7733 0.3684 0.7465
0.5686 0.77 0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74
0.57 0.7249 0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045
0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585
0.7829 0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223
0.6064 0.881 0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795
0.58 0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307
0.8184 0.6917

```
            0.83    0.6 0.827   0.56    0.511   0.623   0.84    0.59    0.801
0.4551  0.91    0.57    0.82    0.563   0.8854  0.3835  0.8402  0.6148  0.9
0.88    0.93    0.49    0.779   0.719   0.812   0.61    0.81    0.58
0.8181  0.5605  0.862   0.6615  0.8855  0.6951  0.7912  0.6362  0.8384
0.7024
            0.85    0.605   0.842   0.559   0.518   0.621   0.862   0.594
0.8188  0.4641  0.941   0.579   0.844   0.56    0.9065  0.3878  0.858
0.6218  0.916   0.905   0.956   0.493   0.795   0.727   0.831   0.615   0.826
0.579   0.8351  0.5592  0.8816  0.6687  0.9055  0.707   0.8079  0.6412
0.8587  0.7119
            0.868   0.61    0.857   0.557   0.522   0.618   0.882   0.597
0.8363  0.4738  0.971   0.588   0.866   0.557   0.9269  0.3923  0.8756  0.627
0.929   0.929   0.983   0.495   0.812   0.732   0.852   0.617   0.843   0.577
0.8516  0.5575  0.9011  0.6758  0.9256  0.718   0.8243  0.6456  0.8793
0.7209
            0.886   0.614   0.872   0.553   0.526   0.614   0.9 0.598
0.8538  0.4842  1   0.599   0.886   0.554   0.9464  0.3968  0.8932  0.6299
0.942   0.953   1.01    0.498   0.828   0.736   0.873   0.615   0.861   0.575
0.8678  0.5553  0.9206  0.6827  0.946   0.7278  0.8404  0.6492  0.8998
0.7293
            0.904   0.617   0.887   0.549   0.529   0.61    0.919   0.599
0.871   0.495   1.03    0.609   0.904   0.551   0.965   0.4013  0.9109
0.6296  0.955   0.976   1.03    0.499   0.844   0.737   0.895   0.627   0.88
0.573   0.8839  0.5526  0.9399  0.6892  0.9671  0.7362  0.8559  0.652
0.9201  0.7368
            0.92    0.62    0.902   0.543   0.533   0.606   0.94    0.598
0.8883  0.5061  1.06    0.62    0.922   0.548   0.9824  0.4058  0.9293
0.6244  0.97    1   1.06    0.5 0.86    0.735   0.915   0.628   0.9 0.57
0.9 0.5492  0.9591  0.6952  0.9881  0.7446  0.871   0.6538  0.9399  0.7433
            0.936   0.622   0.917   0.537   0.538   0.603   0.965   0.596
0.9054  0.5173  1.09    0.631   0.94    0.543   0.9985  0.41    0.9481
0.6153  0.989   1.03    1.08    0.5 0.875   0.729   0.931   0.617   0.92
0.567   0.9162  0.5453  0.978   0.7005  1.0091  0.7531  0.8856  0.6546
0.9592  0.7487
            0.951   0.623   0.931   0.53    0.544   0.601   0.992   0.593
0.9227  0.5286  1.12    0.641   0.957   0.538   1.0133  0.4139  0.9667
0.6031  1.01    1.05    1.11    0.5 0.891   0.719   0.945   0.607   0.94
0.564   0.9327  0.5406  0.9966  0.705   1.0299  0.7614  0.8998  0.6549
0.9784  0.7538
            0.967   0.622   0.946   0.523   0.551   0.598   1.02    0.59
0.9399  0.5397  1.15    0.651   0.973   0.533   1.0266  0.4174  0.9845
0.5893  1.04    1.08    1.13    0.499   0.906   0.705   0.958   0.601   0.961
0.561   0.9488  0.5352  1.0149  0.7085  1.0505  0.7691  0.9139  0.6552
0.9974  0.7584
            0.983   0.622   0.96    0.516   0.557   0.596   1.05    0.585
0.9574  0.5506  1.19    0.661   0.987   0.527   1.0382  0.4205  1.0011
0.5748  1.07    1.11    1.15    0.499   0.921   0.687   0.971   0.598   0.981
0.556   0.9644  0.5291  1.0327  0.7108  1.0708  0.776   0.9277  0.6555  1.016
0.7625
            1   0.62    0.975   0.508   0.564   0.593   1.08    0.58    0.975
0.5612  1.22    0.67    0.999   0.52    1.0481  0.4229  1.0159  0.5608  1.11
1.14    1.17    0.5 0.936   0.668   0.985   0.596   1   0.55    0.9793
0.5222  1.05    0.7119  1.0908  0.7817  0.9412  0.6558  1.0338  0.7661
            1.02    0.618   0.989   0.5 0.569   0.59    1.11    0.574
0.9923  0.5721  1.25    0.679   1.01    0.513   1.056   0.4246  1.0284
```

0.5485 1.15 1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02
0.543 0.9925 0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656
1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567
1.0109 0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385
0.5382 1.2 1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534
1.0043 0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667
0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714
0.6226 1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32
1.3 1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486
1.1321 0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016
0.4584 1.36 1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11
0.488 1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501
1.1592 0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47
1.1382 0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095
0.4468 1.36 1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12
0.48 1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454
1.1403 0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355
1.36 1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13

0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14
0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36
1.1497 0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36
1.55 1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401
1.1231 0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334
0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346
1.1509 0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712
1.36 1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387
1.1258 0.381 1.292 0.5735 1.4604 0.6342 1.1295 0.5276 1.2552
0.6217
1.31 0.4 1.19 0.433 0.622 0.373 1.38 0.32
1.1532 0.6907 1.62 0.8 1.1 0.33 1.1117 0.4193 1.1646 0.3608 1.37
1.6 1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284
1.1559 0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548
1.38 1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36
1.139 0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242
0.6614

1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248
1.1579 0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602
1.41 1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346
1.1262 0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827
0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236
1.1584 0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633
1.43 1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343
1.1224 0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058
0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204
1.1599 0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816
1.5 1.71 1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341
1.1059 0.3076 1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548
0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205
1.16 0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834
0.3852 1.51 1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13
0.343 1.1048 0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042
1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35

```
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
            1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
            1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
            1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
            1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
            1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24
1.1378  0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686
0.4086  1.62    1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38
1.1046  0.3575  1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009
1.2002
            1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249
1.1307  0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64
1.69    1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103
0.3642  1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
            1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26
1.1231  0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151
1.65    1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006
0.3705  1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
            1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27
1.115   0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184
1.66    1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397
1.0979  0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85
1.2651
            1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
            1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29
1.0985  0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146
0.4254  1.69    1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11
0.41    1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741
1.8592  1.2904
            1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
```

```
            1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
            1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314
1.075   0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312
0.4385  1.72    1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09
0.438   1.0719  0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867
1.8449  1.2968
            1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
            1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33
1.0604  0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498
1.74    1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46
1.0598  0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206
1.2929
            1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
            1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
            1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
            1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
            1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
            1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
            1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
```

```
            1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401
0.9975  0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849
0.5221  1.79    1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04
0.564   1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684
1.7374  1.2913
            1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406
0.9903  0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324
1.78    1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581
1.0112  0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375
1.3025
            1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
            1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
            1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417
0.968   0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679
0.5705  1.74    1.47    1.39    1.11    0.992   0.667   1.16    0.777   1.03
0.642   1.0007  0.5588  1.3138  0.8549  1.67    1.1099  1.0693  0.8269
1.7379  1.3419
            1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
            1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
            1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43
0.9396  0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618
1.69    1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
            1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
            1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442
0.9193  0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553
0.6477  1.66    1.41    1.43    1.3 0.972   0.765   1.14    0.858   1.05
0.752   0.9842  0.6406  1.2721  0.9133  1.5895  1.1103  1.0505  0.9034
1.7315  1.4101
            1.44    0.899   0.925   0.618   0.245   0.566   1.46    0.448
0.9106  0.7649  1.03    0.73    1.06    0.821   0.9199  0.491   1.0519  0.663
1.64    1.39    1.44    1.34    0.967   0.784   1.14    0.873   1.05    0.772
0.9803  0.6566  1.2606  0.9223  1.5861  1.1253  1.0471  0.9202  1.7271  1.423
            1.47    0.938   0.928   0.639   0.237   0.578   1.46    0.454
0.9035  0.773   1.03    0.744   1.07    0.846   0.9061  0.5 1.0491  0.6792
```

1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465
0.8915 0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043
0.7115 1.58 1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06
0.828 0.9676 0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971
1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469
0.8851 0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728
1.55 1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846
0.9629 0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051
1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473
0.877 0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366
0.7445 1.52 1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06
0.863 0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052
1.6976 1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331
0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484
0.847 0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253
0.7938 1.43 1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06
0.92 0.9425 0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557
1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496
0.8327 0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148
0.8443 1.34 1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05
0.981 0.9268 0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636
1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5
0.8287 0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119
0.8616 1.31 1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05

1 0.9218 0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221
1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52
0.8049 0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467
1.14 1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08
0.9008 0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262
1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535
0.7922 0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012
0.9809 1.08 1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04
1.1 0.8937 0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754
1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03

1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574
0.7558 1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442
0.939 1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597
0.736 1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953
1.0912 0.801 1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03
1.21 0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929
1.2689 1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599
0.7317 1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976
0.78 0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6
0.7243 1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033
0.74 0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071

```
            1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
            1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
            1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
            1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
            1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
            1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
            1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5
0.6719  1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489
1.0904  0.549   0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913
1.21    0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135
1.382
            1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
            1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46
0.656   0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83
1.0727  0.514   0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888
1.19    0.7408  1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154
1.1152  1.3697
            1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
            1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422
0.6385  0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095
1.0506  0.491   0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868
1.17    0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972
1.0851  1.3164
```

```
            1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
            1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
0.6974  0.9825  0.7475  1.0056  1.1858  1.2989  0.9581  1.2769  1.0495
1.2504
            1.1 0.994   0.551   0.874   1.12    0.981   0.686   0.378
0.6102  0.9289  0.759   0.862   0.996   1.29    0.4441  0.6574  0.785
1.0298  0.459   0.54    1.59    1.85    0.792   1.11    0.807   1.08    0.84
1.13    0.6866  0.9731  0.734   0.9905  1.1518  1.2688  0.948   1.2658
1.0311  1.2234
            1.09    0.989   0.544   0.863   1.11    0.971   0.661   0.367
0.6 0.9159  0.759   0.866   0.989   1.28    0.4367  0.6509  0.7765  1.0228
0.447   0.53    1.55    1.81    0.785   1.1 0.791   1.06    0.831   1.12
0.6762  0.9632  0.7203  0.9759  1.1184  1.239   0.9374  1.2541  1.011
1.1977
            1.09    0.983   0.535   0.846   1.1 0.959   0.636   0.358
0.5885  0.9011  0.758   0.872   0.981   1.27    0.4296  0.6441  0.766
1.0115  0.434   0.52    1.52    1.78    0.778   1.09    0.775   1.05    0.821
1.1 0.6669  0.9533  0.7078  0.9623  1.0853  1.2092  0.9265  1.2416  0.9894
1.1722
            1.08    0.977   0.523   0.823   1.08    0.947   0.612   0.349
0.5778  0.8881  0.758   0.88    0.973   1.26    0.4232  0.6372  0.7552
0.9994  0.422   0.51    1.48    1.74    0.769   1.08    0.759   1.04    0.81
1.09    0.6585  0.9433  0.6977  0.9509  1.0495  1.1759  0.9151  1.2284
0.9671  1.1472
            1.07    0.97    0.514   0.806   1.07    0.933   0.59    0.34
0.5679  0.8768  0.758   0.89    0.964   1.25    0.4174  0.6301  0.7446
0.9872  0.41    0.5 1.44    1.7 0.759   1.07    0.744   1.02    0.8 1.08
0.651   0.9334  0.6885  0.9394  1.0119  1.1402  0.9034  1.2143  0.9449  1.123
            1.06    0.962   0.511   0.797   1.05    0.919   0.571   0.33
0.5601  0.87    0.758   0.901   0.955   1.24    0.4117  0.6227  0.7359  0.977
0.399   0.489   1.4 1.66    0.75    1.06    0.729   1.01    0.79    1.07
0.6446  0.9241  0.6781  0.9271  0.9795  1.1098  0.8912  1.1993  0.9233  1.1
            1.05    0.952   0.51    0.792   1.04    0.906   0.554   0.32
0.5549  0.8672  0.758   0.913   0.943   1.22    0.4057  0.6148  0.7279
0.9665  0.389   0.479   1.36    1.61    0.74    1.04    0.715   0.994   0.779
1.05    0.6389  0.9151  0.666   0.9124  0.949   1.081   0.8787  1.1834
0.9014  1.0781
            1.04    0.942   0.511   0.787   1.04    0.893   0.538   0.31
0.5496  0.864   0.759   0.925   0.931   1.21    0.3989  0.6061  0.7204
0.9563  0.38    0.468   1.32    1.57    0.73    1.03    0.702   0.98    0.769
1.04    0.6338  0.9059  0.6554  0.9001  0.9179  1.0512  0.866   1.1666
0.8795  1.0568
            1.03    0.931   0.511   0.782   1.03    0.881   0.524   0.3
0.5433  0.8579  0.759   0.934   0.917   1.19    0.393   0.5971  0.713   0.946
0.374   0.459   1.28    1.52    0.719   1.01    0.689   0.968   0.759   1.02
0.6292  0.8969  0.6454  0.8895  0.8899  1.0242  0.8531  1.1489  0.8578
1.0354
            1.02    0.92    0.51    0.777   1.03    0.869   0.51    0.29
0.5367  0.8499  0.759   0.94    0.902   1.17    0.3881  0.5884  0.7059
```

0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281
0.531 0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991
0.9257 0.369 0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741
0.981 0.6178 0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111
0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273
0.5253 0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925
0.9159 0.37 0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733
0.961 0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907
0.7954 0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258
0.513 0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804
0.8968 0.376 0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717
0.921 0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476
0.7537 0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695
0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21
0.4714 0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809
0.38 0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492
0.7307 0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66

0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559

0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548
0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988
0.405 0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335
0.2 0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471
0.39 0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052
0.3396 0.353 0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496

```
0.298   0.4221  0.2924  0.3722  0.2319  0.4096  0.2677  0.4876  0.3395
0.3304  0.206
            0.533   0.202   0.399   0.216   -0.0531 0.307   0.622   0.0389
0.3986  0.256   0.659   0.489   0.518   0.366   0.362   0.1666  0.5022
0.3137  0.356   0.0193  0.646   0.425   0.447   0.29    0.403   0.259   0.492
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
            0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
            0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
            0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
            0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
            0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
            0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
            0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
            0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037
0.4661  0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531
0.1609  0.379   -0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508
0.141   0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477
0.3924  0.0552
            0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
            0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
```

```
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
            0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
            0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
            0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
            0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
            0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
            0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
            0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
            0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
            0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
            0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174
0.5558  -0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -
0.0278 0.405   -0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334
0.564   -0.00923    0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -
0.0276 0.5123  -0.0942
            0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
```

```
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
            0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
            0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22
0.573   -0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -
0.0915 0.407   -0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066
0.579   -0.0462 0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -
0.052  0.543   -0.1276
            0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
            0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
            0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
            0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29
0.594   -0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -
0.1343 0.407   -0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593
-0.104  0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865
0.5757  -0.1555
            0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
            0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
            0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
            0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
            0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
```

0.7001 -0.1022 0.6525 -0.2361 0.5959 -0.1543 0.6667 -0.1442 0.6206 -
0.2018
            0.642   -0.534 0.676   -0.125 -1.07   -0.246 0.931   -0.423
0.6248 -0.1606 0.74   -0.15   0.692   -0.0794 0.7195 -0.2348 0.7362 -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402 0.718   -0.113 0.667   -0.183 0.598
-0.169 0.7084 -0.1139 0.6588 -0.2502 0.5974 -0.1619 0.6727 -0.1547
0.6299 -0.2134
            0.64   -0.556 0.681   -0.135 -1.1   -0.272 0.924   -0.445
0.6289 -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266 -0.2474 0.7463 -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428 0.725   -0.121 0.673   -0.196 0.596
-0.179 0.7153 -0.1241 0.6646 -0.2672 0.5981 -0.1688 0.6779 -0.1634
0.6393 -0.2258
            0.638   -0.578 0.685   -0.145 -1.13   -0.299 0.917   -0.467
0.6325 -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104 0.7331 -0.2589 0.7562 -
0.2488 0.39   -0.68   0.724   -0.455 0.732   -0.129 0.677   -0.21   0.594
-0.189 0.7204 -0.1321 0.6695 -0.2772 0.5979 -0.1742 0.6829 -0.1718
0.6482 -0.2387
            0.634   -0.6   0.69   -0.157 -1.16   -0.327 0.91   -0.49
0.6354 -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116 0.7387 -0.2694 0.7656 -
0.263 0.386   -0.7   0.719   -0.48   0.74   -0.138 0.681   -0.223 0.59
-0.2   0.725   -0.1395 0.6732 -0.2834 0.5969 -0.1785 0.6881 -0.1818 0.656
-0.252
            0.63   -0.622 0.694   -0.171 -1.19   -0.355 0.902   -0.515
0.6376 -0.1913 0.723   -0.23   0.72   -0.127 0.7431 -0.2792 0.7741 -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504 0.748   -0.148 0.686   -0.235 0.586
-0.212 0.7305 -0.1492 0.6759 -0.2891 0.5952 -0.183 0.6943 -0.1952
0.6624 -0.2654
            0.624   -0.644 0.698   -0.185 -1.22   -0.382 0.894   -0.541
0.6391 -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137 0.7462 -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528 0.757   -0.16   0.691   -0.247 0.581
-0.225 0.737   -0.1617 0.6774 -0.2955 0.5929 -0.1893 0.7027 -0.2179
0.6681 -0.2794
            0.617   -0.666 0.702   -0.199 -1.25   -0.409 0.884   -0.568
0.6406 -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148 0.7477 -0.2968 0.7896 -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552 0.766   -0.174 0.697   -0.259 0.575
-0.239 0.7438 -0.173 0.6777 -0.3011 0.5868 -0.201 0.7122 -0.2507
0.6733 -0.294
            0.609   -0.688 0.706   -0.212 -1.28   -0.434 0.873   -0.594
0.6419 -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477 -0.3047 0.7964 -0.3171
0.366   -0.78   0.69   -0.576 0.774   -0.188 0.701   -0.271 0.568   -
0.254 0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773 -0.2172 0.7214 -0.2903 0.6774
-0.3087
            0.6 -0.71   0.709   -0.224 -1.3   -0.458 0.86   -0.62
0.6429 -0.2168 0.69   -0.31   0.746   -0.173 0.7477 -0.3113 0.8021 -
0.3297 0.36   -0.8   0.68   -0.6   0.782   -0.204 0.705   -0.284 0.56
-0.27   0.7584 -0.1866 0.6752 -0.3146 0.5566 -0.2521 0.7284 -0.332
0.6797 -0.3232
            0.589   -0.732 0.711   -0.235 -1.33   -0.481 0.844   -0.645
0.6437 -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187 0.7477 -0.3168 0.8063 -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626 0.789   -0.222 0.708   -0.297 0.551
-0.286 0.7664 -0.1992 0.6723 -0.3248 0.5099 -0.2823 0.7305 -0.3587
0.6807 -0.3364
            0.578   -0.754 0.713   -0.243 -1.35   -0.502 0.827   -0.668
0.644   -0.2351 0.667   -0.351 0.753   -0.203 0.7476 -0.3217 0.809   -
0.352 0.346   -0.84   0.657   -0.652 0.794   -0.241 0.711   -0.311 0.54

-0.303 0.7756 -0.2324 0.6684 -0.3469 0.4711 -0.3634 0.7285 -0.3987
0.6813 -0.3506
            0.566   -0.776 0.714   -0.249 -1.38   -0.522 0.808   -0.69
0.6437 -0.2546 0.655   -0.371 0.754   -0.221 0.7476 -0.3261 0.8101 -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678 0.798   -0.261 0.712   -0.327 0.528
-0.321 0.7794 -0.2579 0.6636 -0.3793 0.4407 -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802 -0.3704
            0.553   -0.798 0.715   -0.257 -1.4   -0.542 0.789   -0.711
0.6425 -0.2925 0.643   -0.391 0.753   -0.24   0.7475 -0.3306 0.8099 -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704 0.8 -0.283 0.712   -0.344 0.515   -
0.34   0.7813 -0.2778 0.6584 -0.3979 0.4158 -0.5722 0.7186 -0.4758 0.6763
-0.3958
            0.54   -0.82   0.714   -0.272 -1.42   -0.56   0.77   -0.73
0.6405 -0.3401 0.63   -0.41   0.75   -0.261 0.7475 -0.3354 0.8092 -
0.3728 0.32   -0.9   0.62   -0.73   0.8 -0.306 0.708   -0.363 0.5 -0.36
0.7812 -0.2978 0.6527 -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109 -0.4977 0.6713 -
0.4209
            0.527   -0.842 0.714   -0.297 -1.44   -0.578 0.752   -0.748
0.6381 -0.3877 0.618   -0.428 0.744   -0.283 0.7474 -0.3408 0.8065 -
0.4036 0.31   -0.92   0.608   -0.754 0.797   -0.33   0.701   -0.385 0.484
-0.382 0.7782 -0.3179 0.6468 -0.4229 0.3741 -0.6402 0.7024 -0.517
0.6645 -0.4443
            0.515   -0.864 0.711   -0.336 -1.46   -0.595 0.735   -0.765
0.6354 -0.4259 0.606   -0.446 0.736   -0.307 0.7474 -0.3472 0.8026 -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778 0.792   -0.356 0.691   -0.408 0.467   -
0.405 0.774   -0.3381 0.6403 -0.4314 0.3555 -0.6746 0.6928 -0.5354 0.6556
-0.4682
            0.503   -0.886 0.698   -0.376 -1.48   -0.611 0.718   -0.781
0.6326 -0.4489 0.594   -0.464 0.726   -0.333 0.7473 -0.3549 0.7971 -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802 0.784   -0.381 0.68   -0.431 0.448
-0.429 0.7676 -0.3586 0.6329 -0.4416 0.3376 -0.7098 0.6812 -0.5621
0.6451 -0.4949
            0.491   -0.908 0.711   -0.454 -1.51   -0.626 0.704   -0.796
0.6292 -0.4653 0.582   -0.482 0.713   -0.36   0.7473 -0.3643 0.7904 -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826 0.775   -0.407 0.668   -0.454 0.429
-0.454 0.7595 -0.3817 0.6241 -0.4578 0.3204 -0.7461 0.6666 -0.5946
0.6315 -0.5262
            0.48   -0.93   0.759   -0.569 -1.54   -0.642 0.69   -0.81
0.6247 -0.4803 0.57   -0.5   0.698   -0.388 0.7473 -0.3757 0.7818 -
0.4414 0.27   -1 0.56   -0.85   0.763   -0.432 0.656   -0.476 0.41   -
0.48   0.7491 -0.408 0.6134 -0.5041 0.3035 -0.7836 0.6471 -0.6331 0.6149
-0.5593
            0.47   -0.952 0.815   -0.6741 -1.56   -0.656 0.678   -0.823
0.6191 -0.4987 0.558   -0.519 0.683   -0.418 0.7475 -0.3934 0.7713 -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876 0.749   -0.457 0.644   -0.499 0.39
-0.507 0.7371 -0.4363 0.6001 -0.5657 0.2869 -0.8211 0.6241 -0.7217
0.5947 -0.5912
            0.46   -0.973 0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095 -0.5266 0.546   -0.539 0.666   -0.449 0.7478 -0.4255 0.7591 -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902 0.733   -0.48   0.629   -0.522 0.369
-0.534 0.7238 -0.4666 0.5824 -0.6269 0.2705 -0.8571 0.5996 -0.7734
0.5721 -0.6229
            0.45   -0.995 0.832   -0.8441 -1.6   -0.684 0.657   -0.846
0.5959 -0.5538 0.534   -0.559 0.646   -0.482 0.7467 -0.5173 0.7455 -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928 0.715   -0.502 0.612   -0.547 0.346

-0.562 0.7096 -0.4983 0.5557 -0.6745 0.2543 -0.8906 0.5755 -0.8178
0.5473 -0.6593
            0.44   -1.02   0.734   -0.9147 -1.609 -0.698 0.648   -0.854
0.5803 -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518 0.7418 -0.5611 0.7308 -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954 0.693   -0.524 0.591   -0.574 0.32
-0.591 0.6945 -0.5304 0.5185 -0.7063 0.2382 -0.9227 0.5501 -0.8568
0.5188 -0.7058
            0.43   -1.04   0.528   -0.9885 -1.617 -0.711 0.64   -0.86
0.5633 -0.6047 0.51   -0.6   0.586   -0.559 0.7347 -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23   -1.1   0.49   -0.98   0.668   -0.548 0.565   -0.605 0.29
-0.62   0.6782 -0.5621 0.4583 -0.7402 0.2221 -0.9956 0.5144 -0.893
0.4898 -0.7648
            0.419   -1.06   0.4799 -1.0037 -1.625 -0.723 0.632   -0.863
0.5456 -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608 0.7273 -0.609 0.6954 -
0.6012 0.22   -1.12   0.477   -1 0.638   -0.577 0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602 -0.5935 0.4086 -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032 -0.9251 0.4629
-0.7985
            0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633 -0.736 0.624   -0.865
0.5264 -0.6598 0.485   -0.64   0.5107 -0.6242 0.719   -0.637 0.6756 -
0.6349 0.21   -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608 0.5 -0.675 0.216   -
0.681 0.6399 -0.6244 0.3828 -0.8904 0.1899 -1.1735 0.351   -0.957 0.4316
-0.8451
            0.395   -1.11   0.4576 -1.0402 -1.643 -0.749 0.614   -0.866
0.5054 -0.6889 0.473   -0.66   0.4916 -0.6423 0.7094 -0.7192 0.6544 -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638 0.483   -0.69   0.175   -
0.711 0.6169 -0.6553 0.3522 -0.9255 0.1635 -1.2043 0.3022 -0.9918 0.3965
-0.8947
            0.382   -1.14   0.4452 -1.0619 -1.654 -0.762 0.603   -0.867
0.4828 -0.7182 0.461   -0.68   0.4761 -0.6614 0.6959 -0.7334 0.6318 -
0.7056 0.19   -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665 0.465   -0.706 0.132
-0.741 0.5908 -0.6851 0.3174 -0.9709 0.1315 -1.2339 0.2586 -1.0335
0.3626 -0.9316
            0.37   -1.16   0.4329 -1.0771 -1.667 -0.776 0.59   -0.87
0.4579 -0.7477 0.45   -0.7   0.4629 -0.681 0.6815 -0.7405 0.6087 -
0.7335 0.18   -1.2   0.43   -1.1   0.515   -0.695 0.451   -0.716 0.09
-0.77   0.5586 -0.7167 0.2675 -1.0176 0.0865 -1.2631 0.2197 -1.0875
0.3284 -0.9703
            0.358   -1.18   0.4198 -1.0928 -1.683 -0.79   0.574   -0.875
0.4299 -0.7777 0.44   -0.72   0.4513 -0.7008 0.6692 -0.7479 0.5845 -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731 0.438   -0.723 0.0491
-0.798 0.5172 -0.751 0.2447 -1.0675 0.043   -1.291 0.1826 -1.1402 0.295
-1.0081
            0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701 -0.806 0.556   -0.882
0.3845 -0.8366 0.43   -0.741 0.4405 -0.7212 0.6583 -0.7536 0.5452 -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771 0.423   -0.731
0.00932 -0.824 0.4762 -0.7837 0.2002 -1.11   0.0088 -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536 -1.0475
            0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828 0.537   -0.889
0.3358 -0.9151 0.42   -0.761 0.4301 -0.7414 0.6476 -0.7593 0.5047 -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41   -0.811 0.399   -0.745 -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687 -1.1376 -0.031 -1.3418 0.1002 -1.212
0.2113 -1.0869
            0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739 -0.86   0.518   -0.896
0.279   -0.9706 0.41   -0.781 0.4199 -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615 -
1.0201 0.148   -1.28   0.382   -1.2   0.373   -0.847 0.3 -0.76   -0.0696 -

```
0.875  0.3677  -0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685
-1.1264
            0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9
0.2089  -1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646
0.14    -1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9
0.2943  -0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -
1.1668
            0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
            0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903
0.011   -1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -
1.1692 0.12    -1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193
-0.95   0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121
0.0784  -1.2562
            0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
            0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
            0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
            0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -
0.1895 -1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -
1.2937 0.0815  -1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343
-1.04   -0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -
0.0921 -1.3459
            0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
            0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
            0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
            0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -
0.3037 -1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -
1.3421 0.05    -1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44
```

-1.12   -0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -
0.2651 -1.394
            0.189   -1.51   0.2176 -1.3985 -1.968 -1.193 0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185 -0.9902 -0.035 -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406 -1.52   0.227   -1.51   0.1644 -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
            0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989 -1.223 0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327 0.256   -1.03   0.0963 -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306 -1.54   0.215   -1.53   0.1521 -1.563 -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
            0.165   -1.56   0.1887 -1.4485 -2.009 -1.243 0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744 -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202 -1.56   0.203   -1.56   0.14   -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514 -
0.3256 -1.4199
            0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028 -1.253 0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529 -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613 -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431 -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
            0.14   -1.6   0.16   -1.4828 -2.047 -1.263 0.21   -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22   -1.09   0.0294 -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311 -
1.3842 0   -1.6   0.18   -1.6   0.1173 -1.632 -0.3593 -1.8756 -0.505 -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
            0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066 -1.273 0.191   -1.2   -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1   0.0058 -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337 -
1.3885 -0.00905   -1.61   0.168   -1.62   0.1056 -1.6511 -0.369 -1.8877 -
0.514 -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
            0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085 -1.283 0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377 -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483 -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
            0.104   -1.64   0.1183 -1.517 -2.103 -1.283 0.154   -1.21   -
0.476 -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825 -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578 -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
            0.0918 -1.64   0.1044 -1.5142 -2.121 -1.273 0.136   -1.2   -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371 -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432 -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398 -1.517 -
0.4462 -1.44
            0.08   -1.64   0.0914 -1.5113 -2.137 -1.263 0.12   -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16   -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4   -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12   -1.65   0.0596 -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4   -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
            0.0682 -1.64   0.0787 -1.5085 -2.152 -1.253 0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133 -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481 -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546

-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
            0.0563 -1.64   0.0665 -1.5056 -2.1652 -1.243 0.0918 -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562 -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957 -1.64   0.0364 -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
            0.0444 -1.63   0.0541 -1.4928 -2.1786 -1.223 0.0784 -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836 -1.63   0.0249 -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5   -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446 -1.5002 -
0.4945 -1.4212
            0.0323 -1.62   0.0416 -1.4799 -2.1922 -1.203 0.0648 -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1   -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717 -1.62   0.0135 -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541 -1.4668 -0.5731 -1.509 -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
            0.02   -1.6   0.0286 -1.457 -2.207 -1.173 0.05   -1.1   -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6   0.06   -1.6   0.0023 -1.6046 -0.436 -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504 -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
            0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143 0.0337 -1.07   -
0.6053 -1.248 0.088   -1.08   -0.195 -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484 -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448 -0.596 -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
            -0.00488   -1.56   0.0011 -1.4113 -2.2409 -1.113 0.0161 -1.04
-0.6086 -1.2002 0.0759 -1.06   -0.205 -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508 -
1.3637 -0.1   -1.56   0.0369 -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486 -1.4554 -
0.5426 -1.3952
            -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936   -1.083 -0.00236   -
1.01   -0.6082 -1.1648 0.0639 -1.04   -0.2144 -1.057 -0.5003 -1.4891 -
0.5153 -1.3539 -0.111 -1.53   0.0251 -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -
1.5615 -0.587 -1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -
0.4914 -1.4408 -0.5528 -1.3862
            -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361 -2.2782 -1.062 -0.0212 -0.989 -
0.6082 -1.14   0.0519 -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463 -0.5218 -
1.3403 -0.121 -1.51   0.0129 -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562 -1.3758
            -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297 -1.043 -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04   -1 -0.232 -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6   -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499 -1.4044 -0.5702 -
1.3637
            -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032 -0.0584 -0.959 -
0.6132 -1.0986 0.0281 -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138 -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513 -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
            -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026 -0.0764 -0.953 -
0.6153 -1.0779 0.0162 -0.959 -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146 -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616

```
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
            -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
            -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
            -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
            -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
            -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
            -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
            -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -
0.6207 -0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -
0.9958 -0.21   -1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665
-1.28   -0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -
0.6058 -1.1913
            -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
            -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
            -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
            -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
```

```
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
            -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
            -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
            -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
            -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
            -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
            -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
            -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
            -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
            -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
            -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
            -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
```

```
-0.828  -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493  -0.9581 -
0.583  -0.8882
            -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637  -0.763  -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8    -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
            -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
            -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
            -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
            -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
            -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
            -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
            -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
            -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
            -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
            -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
```

```
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398 -0.4134 -
0.5433 -0.5068];

    FH = data_im(:,(nqC-1)*2+1);
    FB = data_im(:,(nqC-1)*2+2);

    DX = 1;
    I = fix(X/DX);
    R = (X-I*DX)/DX;
    if I == 0
        R = R-1;
    end
    I = I+1;
    if I < 2
        I = 2;
    end
    if J == 1
        Z = FH(I)+0.5*R*(FH(I+1)-FH(I-1)+R*(FH(I+1)+FH(I-1)-2*FH(I)));
    elseif J == 2
        Z = FB(I)+0.5*R*(FB(I+1)-FB(I-1)+R*(FB(I+1)+FB(I-1)-2*FB(I)));
    end
end
```

PUMP.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
```

```
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = PARAB(TH,2,nq);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

PUMPV2.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
```

```
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

data-model.m

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
```

```
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
```

```
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
```

```
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
```

```
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
0.58    0.65    0.44    0.608   0.581   0.628   0.555   0.64    0.54    0.622
0.5405  0.6424  0.5483  0.6211  0.5798  0.6114  0.5506  0.6283  0.5733
        0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272  0.4098  0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701  0.4214  0.6596
0.5465  0.63    0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424  0.5471  0.6694  0.5605  0.6474  0.5931  0.6308  0.5611
0.6513  0.5872
        0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468  0.4094  0.689   0.526   0.68    0.54    0.7001  0.3908  0.6834
0.5496  0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627  0.5536  0.6947  0.5726  0.6754  0.605   0.6499  0.5722
0.6734  0.6011
        0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66    0.552
0.6667  0.4116  0.712   0.53    0.702   0.543   0.7275  0.3687  0.7054
0.5541  0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833  0.5584  0.7185  0.5853  0.7084  0.6149  0.6686  0.5836  0.695
0.6148
        0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867  0.4157  0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505  0.3674  0.7263
0.5606  0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65    0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044  0.5618  0.7411  0.5983  0.7443  0.6236  0.6869  0.5946
0.7164  0.6283
        0.72    0.57    0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56    0.7066
0.421   0.76    0.54    0.737   0.551   0.7733  0.3684  0.7465  0.5686  0.77
```

0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74 0.57 0.7249
0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045 0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92

0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94
0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934

0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36
1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11 0.488
1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501 1.1592
0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47 1.1382
0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095 0.4468 1.36
1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12 0.48
1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454 1.1403
0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355 1.36
1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13
0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14
0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36 1.1497
0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36 1.55
1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401 1.1231
0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334 0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346 1.1509
0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712 1.36
1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387

```
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
        1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32    1.1532
0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37    1.6
1.45    0.52    1.09    0.5 1.2 0.519   1.14    0.38    1.1296  0.3765
1.3045  0.5574  1.481   0.6401  1.1379  0.5236  1.2687  0.6172
        1.31    0.381   1.19    0.428   0.621   0.366   1.38    0.308
1.1541  0.6923  1.62    0.801   1.1 0.328   1.1133  0.4185  1.1673  0.3574
1.37    1.61    1.45    0.521   1.09    0.483   1.21    0.521   1.14    0.373
1.1358  0.374   1.3164  0.5435  1.5017  0.6499  1.1478  0.5265  1.2857
0.6252
        1.31    0.36    1.19    0.422   0.62    0.362   1.39    0.296
1.1551  0.6937  1.62    0.803   1.1 0.328   1.1149  0.4178  1.1693  0.3554
1.38    1.62    1.45    0.523   1.09    0.465   1.22    0.525   1.14    0.367
1.14    0.3705  1.3267  0.5349  1.5231  0.6609  1.1589  0.534   1.3052  0.643
        1.3 0.338   1.19    0.416   0.619   0.359   1.39    0.284   1.1559
0.6951  1.62    0.806   1.1 0.328   1.1164  0.4169  1.1708  0.3548  1.38
1.63    1.45    0.525   1.09    0.447   1.23    0.53    1.14    0.36    1.139
0.3583  1.3348  0.5325  1.5457  0.672   1.1699  0.544   1.3242  0.6614
        1.3 0.318   1.19    0.41    0.617   0.358   1.4 0.272   1.1566
0.6963  1.62    0.808   1.1 0.33    1.1177  0.4161  1.1717  0.3556  1.39
1.64    1.45    0.528   1.1 0.43    1.24    0.535   1.14    0.355   1.1348
0.3331  1.341   0.5309  1.5694  0.6853  1.1795  0.5544  1.3419  0.6804
        1.29    0.3 1.19    0.403   0.616   0.358   1.4 0.26    1.1573
0.6974  1.62    0.81    1.1 0.332   1.1189  0.4151  1.1724  0.3576  1.4 1.65
1.45    0.53    1.1 0.414   1.24    0.541   1.14    0.35    1.13    0.3128
1.3461  0.5296  1.5932  0.7005  1.1863  0.5631  1.3609  0.702
        1.28    0.285   1.18    0.397   0.614   0.36    1.4 0.248   1.1579
0.6984  1.62    0.812   1.1 0.334   1.12    0.4142  1.1729  0.3602  1.41
1.66    1.45    0.532   1.1 0.399   1.25    0.548   1.14    0.346   1.1262
0.3072  1.3509  0.5287  1.6165  0.7179  1.19    0.5691  1.3827  0.7266
        1.28    0.274   1.18    0.39    0.613   0.362   1.4 0.236   1.1584
0.6993  1.62    0.814   1.1 0.337   1.121   0.4132  1.1736  0.3633  1.43
1.67    1.45    0.534   1.1 0.386   1.26    0.555   1.14    0.343   1.1224
0.3036  1.3565  0.5282  1.6398  0.7383  1.1927  0.5742  1.4058  0.7534
        1.27    0.264   1.17    0.384   0.611   0.366   1.41    0.226
1.1588  0.7 1.61    0.816   1.1 0.338   1.1218  0.4122  1.1746  0.3664  1.44
1.68    1.45    0.536   1.1 0.376   1.27    0.562   1.14    0.341   1.1188
0.3012  1.3635  0.5292  1.6628  0.7594  1.1949  0.5789  1.4289  0.7807
        1.26    0.257   1.17    0.378   0.608   0.37    1.41    0.217
1.1592  0.7007  1.61    0.818   1.1 0.34    1.1225  0.4111  1.1766  0.3698
1.46    1.69    1.44    0.538   1.1 0.368   1.27    0.569   1.14    0.34
1.1154  0.3006  1.3719  0.5377  1.6859  0.7796  1.1968  0.5833  1.4535
0.8102
        1.26    0.25    1.16    0.372   0.606   0.374   1.41    0.21
1.1595  0.7012  1.6 0.82    1.1 0.343   1.1231  0.41    1.1796  0.3739  1.47
1.7 1.44    0.54    1.1 0.362   1.28    0.576   1.14    0.34    1.1119
0.3018  1.3807  0.5504  1.709   0.7998  1.1985  0.5877  1.482   0.8441
        1.26    0.244   1.16    0.366   0.603   0.379   1.41    0.206
1.1598  0.7017  1.59    0.822   1.1 0.346   1.1236  0.4088  1.1815  0.3779
1.48    1.71    1.44    0.542   1.1 0.358   1.28    0.583   1.14    0.34
1.1084  0.3044  1.3888  0.5621  1.7309  0.8198  1.2004  0.5925  1.5135
0.8811
        1.26    0.238   1.15    0.361   0.6 0.384   1.41    0.204   1.1599
0.702   1.59    0.824   1.1 0.349   1.124   0.4076  1.1827  0.3816  1.5 1.71
```

1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341 1.1059 0.3076
1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548 0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205 1.16
0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834 0.3852 1.51
1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13 0.343 1.1048
0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042 1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35
1.1035 0.3221 1.4081 0.599 1.8049 0.8982 1.2123 0.6187 1.6487
1.0326
1.26 0.232 1.13 0.345 0.585 0.399 1.42 0.214
1.1576 0.702 1.55 0.831 1.11 0.373 1.1234 0.3997 1.1804
0.3955 1.56 1.72 1.42 0.57 1.1 0.385 1.3 0.612 1.13 0.355
1.1033 0.3283 1.4115 0.6088 1.823 0.9209 1.2147 0.6258 1.6796
1.0663
1.26 0.236 1.12 0.343 0.58 0.402 1.43 0.219
1.1543 0.7018 1.54 0.831 1.11 0.38 1.1221 0.395 1.1783
0.3988 1.57 1.71 1.42 0.583 1.1 0.399 1.3 0.617 1.13 0.361
1.1038 0.3354 1.4149 0.6194 1.8402 0.9438 1.2156 0.6321 1.7133
1.1025
1.25 0.243 1.11 0.341 0.575 0.404 1.43 0.225
1.1498 0.7014 1.53 0.831 1.11 0.386 1.1203 0.3899 1.1755
0.4022 1.59 1.71 1.41 0.598 1.1 0.413 1.3 0.622 1.12 0.367
1.1046 0.3431 1.4189 0.6311 1.856 0.9661 1.2148 0.6377 1.7462
1.1381
1.25 0.251 1.11 0.341 0.569 0.405 1.44 0.232
1.1442 0.701 1.52 0.831 1.11 0.392 1.1183 0.385 1.1724
0.4054 1.6 1.71 1.41 0.614 1.1 0.426 1.3 0.627 1.12 0.374
1.1051 0.3506 1.4235 0.6452 1.8712 0.9885 1.213 0.6429 1.7767
1.1719
1.24 0.26 1.1 0.341 0.563 0.405 1.44 0.24 1.1378
0.7005 1.51 0.83 1.11 0.398 1.116 0.381 1.1686 0.4086 1.62
1.7 1.41 0.63 1.1 0.435 1.3 0.632 1.12 0.38 1.1046 0.3575
1.4283 0.6612 1.8849 1.0099 1.2103 0.6479 1.8009 1.2002
1.23 0.27 1.1 0.342 0.556 0.405 1.44 0.249 1.1307
0.7 1.5 0.829 1.11 0.404 1.1136 0.3786 1.1645 0.4118 1.64 1.69
1.41 0.646 1.1 0.442 1.3 0.636 1.12 0.386 1.103 0.3642
1.4326 0.6776 1.8966 1.0292 1.2073 0.6528 1.8212 1.2253
1.23 0.281 1.1 0.344 0.548 0.403 1.45 0.26 1.1231
0.6995 1.49 0.827 1.1 0.409 1.1111 0.3782 1.1603 0.4151 1.65
1.69 1.4 0.663 1.1 0.447 1.3 0.64 1.12 0.391 1.1006 0.3705
1.4361 0.6933 1.9086 1.0473 1.2039 0.658 1.8378 1.2472
1.22 0.293 1.09 0.348 0.54 0.401 1.45 0.27 1.115
0.699 1.48 0.825 1.1 0.415 1.1078 0.3785 1.1557 0.4184 1.66
1.68 1.4 0.679 1.09 0.45 1.29 0.644 1.12 0.397 1.0979
0.3762 1.4382 0.7068 1.9182 1.0639 1.1991 0.6634 1.85 1.2651
1.21 0.306 1.09 0.352 0.531 0.398 1.45 0.28
1.1068 0.6986 1.47 0.823 1.1 0.421 1.1038 0.3792 1.1509 0.4218
1.68 1.68 1.39 0.695 1.09 0.453 1.29 0.647 1.11 0.403

```
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
```

```
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
1.47    1.39    1.11    0.992   0.667   1.16    0.777   1.03    0.642
1.0007  0.5588  1.3138  0.8549  1.67    1.1099  1.0693  0.8269  1.7379
1.3419
        1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
        1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
        1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43    0.9396
0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618   1.69
1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
        1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
        1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442   0.9193
0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553  0.6477  1.66
```

1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05 0.752 0.9842
0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034 1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331
0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246

1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52 0.8049
0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467 1.14
1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08 0.9008
0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262 1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535 0.7922
0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012 0.9809 1.08
1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04 1.1 0.8937
0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754 1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03

1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574 0.7558
1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442 0.939
1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597 0.736
1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953 1.0912 0.801
1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03 1.21
0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929 1.2689
1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599 0.7317
1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976 0.78
0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6 0.7243
1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033 0.74
0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071

```
        1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913   1.21
0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135   1.382
        1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
        1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46    0.656
0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83    1.0727  0.514
0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888   1.19    0.7408
1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154  1.1152  1.3697
        1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
        1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422   0.6385
0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095  1.0506  0.491
0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868   1.17
0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972  1.0851
1.3164
        1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
```

0.7091 0.9914 0.7605 1.0206 1.2177 1.326 0.9679 1.2873 1.0677
1.2827
1.1 1 0.558 0.884 1.13 0.989 0.71 0.39 0.6196
0.9409 0.76 0.86 1 1.29 0.4519 0.6639 0.7932 1.0358 0.47
0.55 1.62 1.88 0.799 1.11 0.823 1.09 0.85 1.14
0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977
0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369

0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961
0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695
0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65

0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548

0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988 0.405
0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335 0.2
0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471 0.39
0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052 0.3396 0.353
0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496 0.298
0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395 0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492
0.279 0.4217 0.2755 0.379 0.2205 0.4042 0.2468 0.4813 0.3173
0.3304 0.1899

```
        0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
```

```
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
```

```
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
```

```
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
```

```
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
```

```
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
```

```
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
```

```
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
```

-1.5   -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446 -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323 -1.62   0.0416 -1.4799 -2.1922 -1.203 0.0648 -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1   -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717 -1.62   0.0135 -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541 -1.4668 -0.5731 -1.509 -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02   -1.6   0.0286 -1.457 -2.207 -1.173 0.05   -1.1   -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6   0.06   -1.6   0.0023 -1.6046 -0.436 -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504 -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143 0.0337 -1.07   -
0.6053 -1.248 0.088   -1.08   -0.195 -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484 -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448 -0.596 -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488   -1.56   0.0011 -1.4113 -2.2409 -1.113 0.0161 -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759 -1.06   -0.205 -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508 -
1.3637 -0.1   -1.56   0.0369 -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486 -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936   -1.083 -0.00236   -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639 -1.04   -0.2144 -1.057 -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111 -1.53   0.0251 -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361 -2.2782 -1.062 -0.0212 -0.989 -
0.6082 -1.14   0.0519 -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463 -0.5218 -
1.3403 -0.121 -1.51   0.0129 -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562 -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297 -1.043 -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04   -1 -0.232 -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6   -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499 -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032 -0.0584 -0.959 -
0.6132 -1.0986 0.0281 -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138 -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513 -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026 -0.0764 -0.953 -
0.6153 -1.0779 0.0162 -0.959 -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146 -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5   -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369 -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4   -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024 -0.0943 -0.951 -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939 -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154 -1.4   -0.0422 -1.4   -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275 -0.5059 -1.352 -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369 -1.024 -0.112 -0.951 -
0.6133 -1.0365 -0.00777   -0.919 -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203 -0.5416 -
1.1518 -0.161 -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632

```
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
```

```
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
        -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828  -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493  -0.9581 -
0.583  -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637  -0.763  -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8    -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
        -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
```

```
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398   -0.4134
-0.5433  -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P20 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 9 – Ovaj primjere je urađen sa Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda za *Wm* karakteristiku)

Prilog za poglavlje 9.4 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 9 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz Univerzalne Jednačine za *Wh* i *Wm* karakteristike (*Univerzalne jednačine iz Varijante 9 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Gausovom funkcijom 4 reda – Gausov model od 4 pika za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 7 reda za Wm karakteristiku*) u programu Matlab:

```
Start.m
%% Program namijenjen za pokretanje viÅ¡e nq-ova za analizu trazijenta
clear
close all
clc
nqt = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};
```

```
%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

%% Odabir udara
varijanta = listdlg('ListString', ...
            {'1. Wh [f3-g5] <-> Wm [f2-g5]','2. Wh [f3-g3] <-> Wm [f2-
g4]','3. Wh [f3-g4] <-> Wm [f2-p7]','4. Wh [f3-p8] <-> Wm [f2-p8]','5. Wh
[f4-p9] <-> Wm [f2-p9]','6. Wh [f5-p9] <-> Wm [f2-g3]','7. Wh [f4-p8] <-> Wm
[f2-p6]'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi varijante za udar');

jk = size(data);
Theta = 0:1:360;
ThetaD = deg2rad(Theta);
dataWh =  data(:,1:2:jk(2));
dataWm =  data(:,2:2:jk(2));

%% Pokretanje analize za sve modele
vs = 1:length(nqt);

%% Pokretanje analize za sve modele
for c = vs
    nq = nqt(c);
    fhc = char(bojaiz(c));
    fhf = char(bojafun(c));
    tableiso = ['Uporedni rezultati za nq=',num2str(nq),'.xlsx'];
    leg{c*2-1} = ['model nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke modela
    leg{c*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke dobijene
jednacinom
    run C1program.m % pokretanje koda za analizu trazijenta
end

%% Ispis legende na dijagrame
figure(1) % Dijagram za Wh
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12)%, legend('boxoff')
figure(2) % Dijagram za Wm
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
leg([5 6 7 8]) = [];
figure(3) % Dijagram Time-Alpha
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(4) % Dijagram Time-V
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(5) % Dijagram Time-Head (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(6) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(7) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(8) % Dijagram Time-Head (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(9) % Dijagram Time-Discharge (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(10) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
```

```
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(11) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(12) % Dijagram Time-Discharge (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')

C1program.m
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci
FB = dataWm(:,c);
FH = dataWh(:,c);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od modela za nq=',num2str(nq)])
```

```
disp('================================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Diagram za Wh
figure(1)
plot(Theta,FH,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wh'), title('Dijagram
za Wh')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])
% Diagram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wm'), title('Dijagram
za Wm')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**************************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f          %.3f \n',Table1')

disp('**************************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
```

```
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach faktor
trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMP
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
    Z = PARAB(TH,1,nq);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = PARAB(TH,2,nq);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
```

```
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ---------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ---------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                                Cijev No.1
|                 Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')
```

```
disp('*************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMP AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMP.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
```

```
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end

    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vriejme-V')
    xlim([0 TLAST])
```

```
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)
```

```
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+13)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
```

```
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    % Diagram for Discharge of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+14)
    s1 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s1.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
end
run C1programV2.m
```

C1programV2.m

```
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

clear A A1 A2 A3 A4 ALPHA ALPHAE ALSPQ ALPV AN AN1 AR AUNADJ BETA C5 C6 CA CF
CN CP D DALPHA DENOM DT DTH DV
clear ER Excel ExcelNew F F1 F1AL F1V F2 F2AL F2V FB FH G H HMAX HMINHO HP HR
HRES I IP1 IPRINT IspisPodatakaTabela
clear J JJ JM1 JP1 K KK L M MB N N1 NN NN1 NO NP NP1 NPC NPP NR NRLP od p Q
QO QP QR T Table1 Table2 TABLEe TH TH1
clear TLAST TR V VE vel VESQ WR2 Z

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
```

```
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci dobijeni od Fouriereve jednacine i polinoma

FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta);
FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od Fourierove jednacine za nq=',num2str(nq)])

disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Dijagram za Wh
figure(1)
```

```
plot(Theta,FH,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

%Digram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**********************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**********************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach Darcy-
Weisbach faktor trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMPV2
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
```

```
    Z = jedWh(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ---------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ---------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
```

```
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                              Cijev No.1
|                  Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
                disp('Cijev No    max. Pritisak    min. Pritisak')
                fprintf('    %.0f         %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMPV2 AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMPV2.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
```

```
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end
```

```
    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vrijeme-V')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
```

```
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
```

```
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+15)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s2 = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s2.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])

    % Diagram for Discharge of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+16)
    s3 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa
trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s3.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])
end
```

jedWh.m

```
function FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta)

    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    if varijanta == 1
        ff = 3;
        Koeff = [0.715731479330851  29.904965832957600  1.160146567645740
0.521115135250857   24.984627647082200  2.924225219363250   0.669699222908911
48.171790875051100  16.877203146165100  1.093124325893790
```

```
16.530859288034800  1.124728037889720   0.000000000000000
123.069952639871000 5.297192353276950
                -0.961523123293475  20.821344093580800  6.602453878194210
64.257648057580600  33.955125342916500  9.386353220569020   -
64.928459861354100 33.949656843977400  9.303213895257580   -0.553408365350271
43.537626921051000  2.662769940796440   -0.832693428738023
52.435524425571700  11.860111687227100
                1.752508344167960   19.813538033814300  1.338739746534640
423.391777872348000 29.423080141571000  0.233823124130313
14.034992024690400  192.667467724811000 84.128246511778100  -
2.249991305664610  52.979879468544200  2.414940141168370   -0.139425746706312
35.411065094104200  4.635405982702990
                -0.228259772514762  17.940643343430100  3.150874761319510
1.622551266692810   19.737858950059500  0.948089552133070
1543.400636295410000    39.201326063337000  9.564845520862440   -
1495.340285273880000   39.202390860318100  9.536202355573940   -
48.504466641276900 39.166154370154600  10.532068185319700
                52.774979545222600  19.948207260269500  0.382110550217316
0.263177598029735   36.944649226057900  1.154196394902190   -
0.441810896482947  20.178226600166000  1.910754413463700   -
49.076267398946200 50.575884925920200  12.341447824439800  49.056404431938300
50.553491696140300  12.272979751954900
                -0.181804234398022  19.327153282371900  4.958850828789490
0.000000000000000   26.029637164455600  0.002684600837807   -
0.191627659558586  33.994394599288800  8.496759972665970   -0.239544485919972
52.539088076212200  3.537489182415010   -0.007662269518264
41.686968452601200  0.721756412942864
                0.171794030111370   54.965027620881700  4.393250547557860
0.122789542611869   42.736325018115600  5.331583584358960   0.125185937307061
21.167598454897700  3.168706724130010   11.350749739153300
27.800622272514600  0.367470386336513   0.084923558027068
35.178568691978200  2.660337169981850
                0.683974778070928   28.479136553910500  10.684175903899800
1.059245427535040   51.273284066137800  20.043005489689600  1.540300759195000
16.534305521866800  0.955404836859471   0.081554743811410
39.737742947716300  2.241646592944000   0.413184604032852
21.483285325409600  4.496030498742180];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);

    elseif varijanta == 2
        ff = 3;
        Koeff = [0.547307872624346  29.8839532563986    0.793246192203723
2.309685047217230   332.7703121851250   239.007138115351    0.102040658730334
43.9750016600212    1.73890423394828
                -0.640843699205076  20.9637652502637    0.804458763664244
0.178200238232620   21.3675216323105    10.513306899753500  -
10.439195981271300 1627.61262058135    958.911327386202
                1.696914405871140   19.9667095602136    1.078693182634310
2563039855.449910   29.4645537432429    0.139184491455413   1.055669091064470
174.558135048266    134.204326548231
                -0.340698312375039  25.8630362606411    12.577242648008500  -
89.040274353193300 47.1888824574428    7.037219629716410   88.861378955054300
47.1851558391851    7.0037284373794
```

```
                10.5212705783009    19.7443505022493    0.555280900913813
0.207955165908923   36.9386083983734    0.865490915538270   -
0.102485396609892  97.7537061085187    109.176933764359
                -0.181478865700741  19.3076730512134    4.891681598994380   -
0.190652562739006  34.0378712221283    8.685029036984850   -0.489680873225789
52.7736206038725    2.493916983317
                15253182234484.2    84.3913147403198    4.992659747586930
0.114843207641356   42.5555276529245    10.898582871234300  0.119438110316359
21.1098882550937    3.364929063690
                0.957616501610985   25.1725505727929    23.954052282718500
0.840879738870500   57.5954963477624    19.356757711087200  0.429351737084564
16.5531614483509    0.912340659718];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);

    elseif varijanta == 3
        ff = 3;
        Koeff = [0.541944061628251  29.9112840097684    0.609750024000405
367254.1154988030   1015.46632507675000 268.780244089738000 -
3.248115803823190  47.7527080555991    7.827871488938230   3.067613744326430
47.2745171219860    6.891644922616810
                3558.27595727144    39.7803874584052    0.563866270550681   -
0.655122677605182  20.95809611855700   0.861535581007935   0.252438714671051
21.9706860056295    9.098398307081290   -219.142591015502000
5061.2938487694700  2096.985480589480000
                1.753257619552930   19.7830735192274    1.646973739848750
0.355840125132201   27.87904920014190   4.399464526021200   0.394297739432654
42.6492408057384    6.113929831752710   57896858542275.2    824.9561617359720
135.150482547991000
                0.618074311043399   20.9226089916430    0.746923433999019   -
0.458971083290531  22.67025888312530   9.181967353715210   -0.345830048302581
38.8447829814503    5.582997567637060   -0.346484063699974  54.5007057843973
12.019061272874800
                17.203169456107400  19.9690362476728    0.396904337894192
0.215222047721478   36.91309306257100   0.867897634939713
10.307109676216700  68.7429160784018    24.928074260382400  -
11.451540447036400 71.7431334141354    26.729143588279700
                -0.470905359789293  19.4695226030676    1.502145727627460   -
10772207070505.6   -8.57928427228217   4.288602187187170   -0.179943541469161
33.3340542180074    10.491749904664400  -0.436896743949830  52.7842153808616
2.562788678310650
                1.861727066250480   82.6985044398997    17.083425428977600
0.118891597708152   40.96725307422590   6.788150256519830   0.125236941932015
21.1702636510723    3.150101855672350   70.626163963485500  27.7996969197635
0.311483670611709
                0.947005281756741   24.7563868076686    24.717484926063400
0.859059033541582   59.50554823472470   21.118815767490900  0.373618340978890
16.5470804169307    0.943324093728692   0.138683979457977   39.7531160229800
1.300939985544000];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);

    elseif varijanta == 4
        ff = 3;
```

```
        Koeff = [-0.000000000719419155449666    0.0000002001394994474110    -
0.000023764960141  0.001569835734795   -0.0629469913535133 1.5648923022590600
-23.49247414158300  194.2309419847820   -675.488282721413
                -0.000000001523016309455770 0.000000417487448481200    -
0.000048925444901  0.003197857344233   -0.1273605203951220 3.1614422875066100
-47.71855216007930  400.1219953806810   -1426.944971356050
                0.000000001522718068577850  -0.000000415461897341848O
0.000048438943916   -0.003147986716868  0.1245587951729840  -
3.0683940191356800 45.89313605637810   -380.5847947191610  1339.261581398480
                0.000000001110692155909410  -0.000000302629471614221O
0.000035209457530   -0.002281832835106  0.0899894602976154  -
2.2091496314307000 32.93945956558710   -272.5966545465320  958.297581351687
                0.000000000192612735161932  -0.000000055442544808223O
0.000006805925116   -0.000464329017993  0.0192103854214338  -
0.4923109589792610 7.61341706522743    -64.8226372153901   232.338425397081
                -0.000000000208891289028475 0.000000058281060141456O    -
0.000006936942087  0.000459275162479   -0.0184691388695222 0.4612827535088290
-6.98004516655937   58.4680159026686    -207.691669186717
                0.000000000138464448665096  -0.000000038686810751257O
0.000004628910294   -0.000309251125959  0.0125921729738134  -
0.3192838510771930 4.91194626223695    -41.8338962620285   150.852627955751
                -0.000000000136873279061494 0.000000037436215374324O    -
0.000004373515728  0.000284635370486   -0.0112700102873447 0.2775625886048120
-4.14612160321041   34.3004656268043    -119.239865644071];
    elseif varijanta == 5
        ff = 4;
        Koeff = [0.000000000148312457761151O    -0.000000045665937634766600
0.000006135787797004680O    -0.000471801912419320O  0.022858794966160900    -
0.722902652173859OO    14.90440561837920O  -192.92977770192O
1420.95321736821    -4531.661823027010
                0.000000000014974663917587O -0.000000005590353141930380
0.000000886527486844549O    -0.000078757162907134O  0.004331881715268490    -
0.153253928429108OO    3.49125209823636O   -49.42289555231910
394.7563686236520   -1356.839102956130
                -0.000000000156161553316464O    0.000000048994403816912600  -
0.000006706326643023600O   0.000525108419153463O   -0.025891781569837900
0.832742219246647OO -17.448846331869500 229.409121150463    -1715.40142142772
5554.050146978870
                -0.000000000109835366344990O    0.000000034356138354869400  -
0.000004687660907501390O   0.000365802786745614O   -0.017971975524956000
0.575838468759319OO -12.018955721533900 157.410871214888    -1172.76778277565
3784.379042484440
                0.000000000042906636632591O -0.000000013387389445635400
0.000001820254309799420O    -0.000141445018327847O  0.006917574426346170    -
0.220684091363726OO    4.590359053360550   -60.0139643577423
447.3984941818910   -1448.690295678320
                0.000000000021085064855285O -0.000000006507143318240710
0.000000877065248610887O    -0.000067721666298942O  0.003298958943502670    -
0.105063958142517OO    2.185881397049690   -28.6264928632753
213.9661655604780   -694.969331998672
                -0.000000000032919604812947O    0.000000010260353632250700  -
0.000001394931624978970O   0.000108482344810151O   -0.005313764954737800
0.169861898132351OO -3.540469620672820  46.35938029125110   -
345.7782831314710  1118.675045669680
```

```
                -0.000000000000440744767636384  0.000000000223304346718617  -
0.0000000409439272033431   0.0000039087285884900   -0.000221844837318895
0.00790572650884895 -0.178925823761283  2.50042322174394    -19.6975324318129
66.9223375772029
                0.000000000458451701841957 -0.000000014416839451208000
0.000001977315822670220 0    -0.0001550616904532190  0.007652651619037800    -
0.24616732022711200    5.154659912457500   -67.67115282446900
504.9029624675620   -1630.22245311844
                0.000000000010153287500206 8 -0.000000032202519032172 80
0.000000445861580054191 0    -0.0000353162944111337  0.001760537106148740    -
0.05716707191022150    1.206609576121150   -15.93021615975910
119.1678726400810   -383.488164180874];

    elseif varijanta == 6
        ff = 5;
        Koeff = [0.000000000002227520817353 10   0.000000000000746043787443621
-0.000000099679795355763 1   0.000015991030508511 9   -0.00121789304382982
0.0541251324010482  -1.479805955797970  24.54960898214220   -
226.5789008824530  890.0673521014990
                -0.000000000098534558940289 30   0.000000029878451956899500000
-0.000003952904060260510 0   0.000299390888880450 0   -0.01430271029464040
0.4468440858784710  -9.127515208869680  117.51306604849600  -
864.9233259684540  2770.6755281101000
                0.000000000065370815134898 00    -
0.000000020305871676726200000  0.000002763585129309410 0    -
0.000216353550072258 0  0.01074058682124290 -0.3507198849776120
7.532893564066130   -102.57471636511800 802.5496341138720   -
2741.9375456265100
                0.000000000015175192303027 30    -
0.000000004960321329257650000  0.000000715461246295032 0    -
0.000059759259573583 6  0.00318296067274276 -0.1119422123509300
2.593431424771730   -38.04673273729810  319.4800663849460   -
1164.8959434468200
                0.000000000241019303920324 00    -
0.000000075238124405045100000  0.000010250851313296700 0    -
0.000799455182885106 0  0.0393016142930560 0 -1.2620431310661400
26.452038063744100  -348.69706904620800 2621.3372269439900  -
8555.6667189565200
                0.000000000077886600882056 60    -
0.000000024469978478046000000  0.000003359019887606670 0    -
0.000264230270701488 0  0.01311594213135450 -0.4256881437796030
9.025483550010260   -120.42925435045800 916.7327929538220   -
3029.9959514784600
                -0.000000000039420016984065 80   0.000000012217715847756700000
-0.000001652489403645500 0   0.000127934004202416 0   -0.00624384792629115
0.1990913323318370  -4.144782214762320  54.28923693214120   -
405.6852302594130  1316.8944618435100
                0.000000000024576643820157 30    -
0.000000008065392363847570000  0.000001156360918552000 0    -
0.000094927432604276 2  0.00490942641771828 -0.1656095133279460
3.637771032702450   -50.09613392005990  391.9116353377320   -
1325.5420757321700
                0.000000000009491836843749 35    -
0.000000002789641097342930000  0.000000352286413543728 0    -
```

```
0.0000249166136057757  0.00107645967120288 -0.0289579453589674
0.469648850383232   -4.10250314680034   13.0347850621519    21.7580121829851
                -0.000000000018093711730109 40   0.000000005464185550308950000
-0.0000007221076652398840   0.0000548527943207524   -0.00264173379308249
0.0837145630047144  -1.746333116178210  23.12148877661600   -
176.1485818612130  587.3167315808940
                -0.000000000000016802677567676   0.000000000560037280421419000
-0.0000001480108904131520   0.0000172709274948416   -0.00113336595664109
0.0454661343704326  -1.138536354368660  17.34989300307600   -
146.9199722947070  528.7883109465540
                -0.000000000035087181584170 60   0.000000010821734507197800000
-0.0000014561447524457000   0.0001121394252697340   -0.00544471830155742
0.1727836184680380  -3.582741239557160  46.79409137265480   -
349.1752107088000  1134.2056385207600];

    elseif varijanta == 7
        ff = 4;
        Koeff = [-0.000000000749171591067 0530   0.000000209119931159992 0    -
0.000024905617442617 90 0.001649271355949260    -0.06625528487281190
1.649038275173740   -24.76603550373240  204.7071071755390   -
711.4458471321500
                -0.000000001055242026398790 0    0.000000288129612650109 0    -
0.000033635384708943 80 0.002190419745732360    -0.08695421372091220
2.152897424241530   -32.44390700103780  271.9556476709870   -
971.1233567020060
                0.000000001700521285222430 0 -0.000000466003517820175 0
0.000054561166086513 40  -0.003559792726267500   0.14134330099473000 -
3.491969172977950  52.34569984559540   -434.7882844670870  1531.6580309777400
                0.000000001092247189407350 0 -0.000000298564090695694 0
0.000034845974228471 80  -0.002264894468442660   0.08954685687252240 -
2.202463228792380  32.87429142040740   -272.0556032536690  955.2517556144620
                -0.000000000393301669736776 00    0.000000105675585909210 0    -
0.000012158394460543 50 0.000781681754508763    -0.03071670486874540
0.755595348162435   -11.36437220232550  95.5397852324739    -
343.5058680103350
                -0.000000000121483344573568 0    0.000000034491548372889 6    -
0.000004187978667921 35 0.000283674943609533    -0.01171069210109040
0.301412052180571   -4.71924013416871   41.0566979362727    -
151.8625503481100
                0.000000000290576245002124 0 -0.000000079441564693876 0
0.000009288725844572 14  -0.000606074541814293   0.02411168834328690 -
0.598292940602111  9.03356140457960    -75.8188885722162   270.7354853335900
                0.000000000089823788790867 1 -0.000000023331463018546 6
0.000002580672897465 43  -0.000158815832950063   0.00595434699964155 -
0.139534434253989  2.00068577224751    -16.0831758472293   55.5696823478691
                -0.000000000532525115875080 0    0.000000145311276068598 0    -
0.000016920653568559 50 0.001096531963795250    -0.04318969609679080
1.057265931630640   -15.68971110071670  128.9466149671200   -
449.3476014531690
                -0.000000000145305630293475 0    0.000000040129225075896 0    -
0.000004723232655328 13 0.000308559341052150    -0.01221380495566130
0.299163515371805   -4.41793426917184   35.9051675777457    -
121.9609013937540];

    end
```

```
if varijanta <= 3
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq);
elseif varijanta > 3
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
```

```
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wh
    if ff == 1
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

jedWm.m

```
function FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta)
    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    ff = 2;
    if varijanta == 1

        Koeff = [0.2550536698126430 25.6186085901353    0.963267711627744
0.337927288514508   29.637663415084500  0.981293292472372   28966.07550917390
65.2509909609433    2.950351977592590   0.185993555581020   47.9268600950130
10.89020139569180   -2.407235575701770  54.4146992436426    2.260359124540420
                -16620771727066.700 -4276.11273885084   805.599265318033    -
1109258261.09874   33.423922310980700  0.516355342831691   -
1.4553184642107200 29.6434273874913    0.628339785251443   1.315730559665290
68.9333960383609    25.364244941314900  7.696586293536820   0.579956382013546
55.0333295151463
                324.12069894061200  29.5305502765131    0.289320739965899
0.851923564873571   72.185467156661800  24.553017487914800
0.2390879654207820  42.9992939636545    1.374890393223450   50.9868054813579
36.6261473513520    0.300523766914872   752.53901374966 -1196.893315916210
458.209590154823
                0.7969616045235030  30.5481737462861    0.323116981487847
0.216205675422239   37.812036149190800  2.998374370756010
0.8786364970989780  26.5875750425643    0.285662853532393   0.269509239517786
49.8968970919004    8.755147692392940   0.241373123080481   17.1299699732532
8.327848676217870
                15609923231.145100  33.4088970423167    0.493221992181572
0.339811595529765   17.156363734307600  9.158788121298710
0.2970961874516290  39.1121374566248    3.812809161841930   0.180831886464536
27.4815736160715    3.148470805194080   0.296441327664035   48.7546142263852
6.731023198418530
                0.0919924360474903  28.1156484740068    6.426286057995100
0.292910452594169   9.913508345404570   14.563949274160200
0.0709808075667553  42.4620025926456    8.149659108637010   0.938585093478700
59.5435118000423    85.9380912870727    0.258296343141102   34.5462796697432
0.881787048543951];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2); % gauss 5

    elseif varijanta == 2

        Koeff = [0.2565340720957820 25.6190131658440    0.96484041817702
0.337554045255185   29.64017983253620   0.993738454543427   6780.105336248370
62.82816172127180   2.08283834103938    0.1616247773253950  45.5723867370634
9.27704032333352
                -0.3100589044418280 25.4140487351679    1.16073952528412    -
0.586466836958781  31.24387084830800   4.686691909238580   -0.689118271729782
15.29679545017730   7.02390267918711    -0.8437096316550170 49.5825278216519
19.33923546847640
                0.5840877456326120  30.3360080363224    5.36367655198547
108489741386884.00  949.80157258851400  157.090639472185000 0.464910905673951
42.33396678859710   8.81291764030294    0.6778739307366020  16.5739817924808
8.85392533399651
```

```
                0.4789170184810000  30.4766951062495    0.41602004860087
0.210129349908645   37.92996540846660   2.963816417541680   0.234552442063483
16.72048667075920   11.78352371078880   0.2705319174861940  49.9406202391671
8.62217289280991
                0.1814128688279530  40.0671301335334    7.67279200097386
0.363099490980210   7.49261833332073    30.091218205065800  0.068035782523532
51.70049384794580   4.24714421064911    0.1451378767477920  50.2963385279459
4.53382541975554
                0.0938567377090819  28.2172498839754    8.47530755567248
13990856363678.50   -2854.41429239682000    520.586129016091000
0.595661587390582   64.00343615978220   34.61157020854780
0.0658942084280693  42.9262124546354    7.64207254916681];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2); % gauss 4

    elseif varijanta == 3

        Koeff = [0.000000001588890538391660 -0.000000372311761942439O
0.0000361422316558991   -0.001879364783403500   0.05641884501931590 -
0.9769263981065590 9.047712009035270   -34.666264303019000
                -0.000000005684378149240630 0.000001389202406329830O    -
0.0001412588614686960  0.007725561947790710    -0.24470767032302400
4.4760105970231800  -43.672315511169600 174.519303665407000
                0.000000005171184954836380  -0.000001258489428805590O
0.0001275738899707780   -0.006966559417897400   0.22080363358228700 -
4.0525365367820300 39.807951121075600  -160.624767567671000
                -0.000000000617386024430864 0.000000128830069686802O    -
0.0000108068313108032  0.000465041564602690    -0.01081710278781060
0.1300433475802940  -0.671498532271456  0.864664277333494
                -0.000000001150232150863960 0.000000272449873326097O    -
0.0000268503891151348  0.001424304326770460    -0.04385349511440470
0.7833281383274020  -7.526171798354300  30.394030483031300
                0.000000000237800574036084  -0.000000052658419079389O
0.0000047464956991714   -0.000223461047310198   0.00584470233506904 -
0.0827567012675461 0.556205464096055   -0.190662750191647];

    elseif varijanta == 4

        Koeff = [-0.000000000068408848363991600  0.000000020331637257198l0   -
0.000002567631155366350    0.000179570915438446    -0.007590747230637750
0.1982381601756740  -3.119852248198430  27.05342651952840   -99.0588045403801
                -0.000000000403779616700243001  0.000000104943695075467l0   -
0.000011568554439610600    0.000705321374079300    -0.025985571487810600
0.5923733518557350  -8.172496124873870  62.60546400655040   -
205.5542663092460
                0.000000000500228930933651001    -0.000000131882198900215l0
0.000014794437926265900 -0.000921225773664998   0.034797025323916800    -
0.8162277754127460 11.617271283441200  -91.85600077612810  310.2355426650230
                0.000000000248815995021516001    -0.000000068788321302514l0
0.000008113624322572120 -0.000532484238887428   0.021238426010244700    -
0.5266409305167510 7.924272316416050   -66.16170746138060  235.0725826112420
                -0.000000000105419750583654001   0.000000027732810490588l0   -
0.000031105923564593300    0.000194176808864644    -0.007377079229240390
0.1746936254601530  -2.518974327501390  20.22108573021130   -68.8364885751104
```

```
                -0.000000000006123776531553l4   0.000000001915600964454l6   -
0.000000249177520075123    0.000017585846582828    -0.000734728677582416
0.0185399868579404  -0.274585672858887  2.16802870900847    -
5.9549101557933];

    elseif varijanta == 5

        Koeff = [0.000000000011680825665761900  -0.000000003605973538133470l
0.000000487105468434496l0   -0.000037764389345331000
0.001849995311944690000 -0.059307127211933400   1.24220734128243000 -
16.364129806873900 122.84280925203100  -399.932227420309
                -0.000000000008286958410112770  0.000000002105944635391640l -
0.000000226208865261392l0  0.000013401775540240400 -0.000479760733857257000
0.010704599425104200    -0.14827028363717600    1.223652782979380   -
5.35228604771694   7.90029710565952
                -0.000000000043548432865377100  0.000000013688971131811600l -
0.000001872107541862010l0  0.000146014927381898000 -0.007148898950970430000
0.227605938501780000    -4.70835176538847000    60.994562633398300  -
448.97780213128700 1431.95128707579
                -0.000000000019500134886293700  0.000000006154476313304190l -
0.000000848027129387077l0  0.000066871588176315400 -0.003321114253612500000
0.107574479152904000    -2.26945778527578000    30.034455812136700  -
226.07385214071800 737.354912413844
                0.000000000012792679350824100   -0.000000003979711864354720l
0.000000538937079993398l0   -0.000041657597046220100
0.002023602595716880000 -0.064016146126722200   1.31803429062862000 -
17.023924653370700 125.12829808155000  -398.348916411191
                -0.000000000000116173506560012  0.000000000029059634852091l -
0.000000002726772296784l2  0.000001008774277229l79 0.000009723754848459l8 -
0.000220375207931837   0.00815702558494035 -0.142862607203483
1.21534019161962    -2.96252574948479];

    elseif varijanta == 6

        Koeff = [0.2396989599392460 25.6152513832965    0.921235726763537
0.356686480636697   29.6181439335044    0.863734999340850   0.177838213610671
54.50312851955850   19.06095070390450
                -161604085071244.00 -1348.64837068958   237.118925186141000 -
0.431556584079404  31.5813678777715    4.979020168320690   -0.732700395540283
51.37050333406420   15.82124676270580
                397.8922912225740   61.7661994698937    2.035702378740950
0.000000000000000   124.4074888973250   7.597395711925160
26.516151737300700  1115.66434507875000 572.44162899584500
                1067684.0290807000  30.3755017996734    0.134329574271467   -
29282515.95866490  29.8365501392376    0.243334753472403   0.202057948914174
23.56465837532410   83.95311922599840
                -4.1467342213550000 27.4518852445997    14.438662577382400
4.390855444171340   27.3740653678572    15.381516045760300  0.267119335754774
52.08208840300900   2.63767879223153
                0.0757698656680684  26.2601890811220    6.898666253721750
0.971459766358391   45.8125229368510    54.950393330768900  0.419411152377490
6.00706284706127    13.56218462897350];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2); % gauss3
```

```
    elseif varijanta == 7

        Koeff = [0.000000016676466107485 40  -0.000003612804128723200
0.000315826181509237    -0.01420006601425680    0.344661600855802   -
4.25705497946271   20.86120312692360
                -0.000000002432908005650 87  0.000009678377759543 58 -
0.000127902625673005   0.00793691727028947 -0.252072151343157
3.92651204989357    -24.13448331084370
                0.000000007507204629581 53   -0.000001812394333936 70
0.000177883963489826    -0.00903186574287275    0.248688633617358   -
3.49359119179948   20.09429218921680
                -0.000000022316840602677 00  0.000004640553453036 450 -
0.000387931116614583   0.01662287981585140 -0.383478472141252
4.49825797298139    -20.71132320249870
                -0.000000009147099781713 69  0.000001929139249688 860 -
0.000164841787528002   0.00726905862181974 -0.173397935542602
2.10543615712011    -9.80350153749406
                0.000000005559325748503 91   -0.000001203423506701000
0.000105081202115758    -0.00472444461105914    0.115038160743676   -
1.43504638795362   8.11983020733536];

    end

    if varijanta <= 2 || varijanta == 6
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
```

```
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq);
    else
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wm
    if ff == 1
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
```

```
    elseif ff == 6
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

PARAB.m

```
%% SUBROUTINE PARAB(X,J,Z)
function Z = PARAB(X,J,nq)

    nq2 = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95
35.89 37.4 38 41.6 43.83 50 56];
    nqC = find(nq2 == nq);
    data_im = [-0.44    -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42
-0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
            -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
            -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
            -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
            -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
```

```
            -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
            -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
            -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
            -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
            -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
            -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
            -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
            -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
            -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
            -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
            -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
```

```
           -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
           -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
           -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
           -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
           -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
           0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162
-0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
           0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
           0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
           0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157
0.222   -0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -
0.0014 0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -
0.1377 -0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -
0.0258 0.0812  -0.0898 0.0559
           0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
           0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
```

```
            0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
            0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
            0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313
0.075   0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066
0.2408  0.168   0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143
0.0471  0.249   0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537
0.1868  0.0108  0.1665
            0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
            0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
            0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
            0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
            0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395
0.215   0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176
0.3814  0.27    0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191
0.344   0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095
0.1404  0.2953
            0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
            0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
            0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438
0.2911  0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846
0.4118  0.333   0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285
0.389   0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843
0.2256  0.3524
```

0.356 0.326 0.305 0.437 -0.296 0.451 0.373 0.45
0.317 0.4491 0.357 0.369 0.3302 0.3969 0.3027 0.4256 0.3105
0.4226 0.355 0.327 0.357 0.333 0.323 0.43 0.295 0.39 0.318
0.402 0.3108 0.4125 0.2456 0.4025 0.3023 0.3608 0.2886 0.409 0.253
0.3725
0.378 0.353 0.323 0.449 -0.238 0.468 0.392 0.461
0.3413 0.4689 0.379 0.389 0.3588 0.4122 0.3381 0.4361 0.3359
0.4335 0.378 0.353 0.379 0.358 0.348 0.445 0.324 0.408 0.35
0.416 0.3381 0.4276 0.2691 0.4211 0.3298 0.3787 0.3185 0.4264
0.2845 0.3877
0.4 0.38 0.347 0.46 -0.178 0.481 0.41 0.47
0.3653 0.4868 0.4 0.41 0.3862 0.428 0.3721 0.4465 0.3629 0.4444
0.4 0.38 0.4 0.38 0.374 0.463 0.353 0.426 0.38 0.43
0.3652 0.442 0.2944 0.4377 0.3574 0.3971 0.3487 0.4422 0.3175 0.405
0.421 0.408 0.374 0.469 -0.113 0.49 0.427 0.477
0.3902 0.4958 0.419 0.431 0.368 0.452 0.3989 0.4613 0.3906
0.4573 0.422 0.407 0.419 0.397 0.399 0.478 0.38 0.442 0.406
0.445 0.3923 0.4559 0.3201 0.454 0.3843 0.4142 0.3793 0.4562
0.3521 0.4251
0.442 0.435 0.404 0.478 -0.0423 0.495 0.444 0.483
0.4171 0.4976 0.438 0.452 0.388 0.462 0.423 0.477 0.4178
0.4691 0.443 0.433 0.438 0.41 0.425 0.487 0.408 0.456 0.43
0.46 0.4189 0.4686 0.3973 0.4741 0.41 0.4356 0.4104 0.4687
0.3928 0.4482
0.461 0.461 0.436 0.486 0.0249 0.496 0.462 0.488
0.4454 0.4989 0.457 0.471 0.43 0.478 0.4479 0.4879 0.4452
0.4798 0.463 0.458 0.457 0.419 0.451 0.491 0.437 0.47 0.453
0.474 0.4449 0.4795 0.4298 0.4793 0.4389 0.4608 0.442 0.4802
0.4292 0.4675
0.481 0.483 0.468 0.493 0.0819 0.498 0.48 0.494
0.4735 0.4997 0.477 0.487 0.471 0.491 0.474 0.4942 0.4726
0.4901 0.482 0.48 0.477 0.425 0.476 0.495 0.468 0.485 0.476
0.488 0.4719 0.4899 0.4775 0.4886 0.475 0.4824 0.4719 0.4905
0.4652 0.4846
0.5 0.5 0.5 0.5 0.13 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.4993 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.519 0.512 0.53 0.507 0.172 0.504 0.522 0.508
0.5246 0.479 0.526 0.509 0.526 0.508 0.5251 0.5081 0.5272
0.5096 0.517 0.516 0.526 0.432 0.523 0.51 0.532 0.513 0.527
0.51 0.5278 0.5097 0.5239 0.5091 0.533 0.514 0.5258 0.5092
0.5295 0.515
0.538 0.519 0.559 0.514 0.208 0.51 0.545 0.516
0.5476 0.4474 0.554 0.514 0.553 0.515 0.5499 0.5164 0.5543
0.5187 0.535 0.531 0.555 0.434 0.546 0.524 0.561 0.524 0.555
0.519 0.554 0.5185 0.5524 0.5175 0.5589 0.531 0.5495 0.5186
0.5534 0.5307
0.558 0.523 0.586 0.52 0.241 0.518 0.568 0.525
0.5688 0.4339 0.583 0.517 0.579 0.522 0.5759 0.5207 0.5813
0.5275 0.553 0.545 0.586 0.435 0.568 0.542 0.587 0.535 0.584
0.527 0.5784 0.5264 0.5832 0.5262 0.5763 0.5488 0.5712 0.5289
0.5781 0.5457
0.578 0.526 0.612 0.526 0.27 0.528 0.59 0.533
0.5887 0.4229 0.612 0.518 0.606 0.528 0.6041 0.5024 0.6084 0.536
0.575 0.561 0.618 0.437 0.588 0.561 0.608 0.545 0.613 0.533

0.6011 0.5336 0.6137 0.5363 0.5972 0.565   0.5917 0.5397 0.6041
0.5595
            0.6 0.53   0.636   0.532   0.298   0.539   0.61   0.54   0.608
0.4145 0.64   0.52   0.631   0.533   0.6372 0.4618 0.6345 0.5426 0.6
0.58   0.65   0.44   0.608   0.581   0.628   0.555   0.64   0.54   0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
            0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272 0.4098 0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63   0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
            0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468 0.4094 0.689   0.526   0.68   0.54   0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605   0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
            0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66   0.552
0.6667 0.4116 0.712   0.53   0.702   0.543   0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
            0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867 0.4157 0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65   0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
            0.72   0.57   0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56
0.7066 0.421   0.76   0.54   0.737   0.551   0.7733 0.3684 0.7465
0.5686 0.77   0.73   0.8 0.47   0.698   0.664   0.73   0.584   0.74
0.57   0.7249 0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045
0.7374 0.6415
            0.744   0.577   0.76   0.557   0.446   0.606   0.726   0.565
0.7263 0.4272 0.787   0.545   0.75   0.556   0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802   0.763   0.827   0.475   0.714   0.676   0.736   0.59   0.755
0.574   0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
            0.766   0.584   0.777   0.559   0.467   0.614   0.755   0.572
0.7457 0.4336 0.817   0.55   0.764   0.56   0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832   0.794   0.853   0.48   0.73   0.688   0.749   0.596   0.768
0.577   0.7641 0.563   0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
            0.788   0.59   0.794   0.56   0.485   0.619   0.785   0.578
0.7645 0.44   0.848   0.556   0.78   0.563   0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858   0.824   0.879   0.484   0.747   0.699   0.774   0.602   0.782
0.579   0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67   0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
            0.81   0.595   0.811   0.561   0.5 0.622   0.814   0.585
0.7829 0.447   0.879   0.563   0.798   0.564   0.8637 0.3795 0.8223
0.6064 0.881   0.853   0.904   0.487   0.763   0.71   0.794   0.606   0.795
0.58   0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865   0.6827 0.7743 0.6307
0.8184 0.6917
            0.83   0.6 0.827   0.56   0.511   0.623   0.84   0.59   0.801
0.4551 0.91   0.57   0.82   0.563   0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88   0.93   0.49   0.779   0.719   0.812   0.61   0.81   0.58

0.8181 0.5605 0.862   0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
            0.85   0.605   0.842   0.559   0.518   0.621   0.862   0.594
0.8188 0.4641 0.941   0.579   0.844   0.56   0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916   0.905   0.956   0.493   0.795   0.727   0.831   0.615   0.826
0.579   0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707   0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
            0.868   0.61   0.857   0.557   0.522   0.618   0.882   0.597
0.8363 0.4738 0.971   0.588   0.866   0.557   0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929   0.929   0.983   0.495   0.812   0.732   0.852   0.617   0.843   0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718   0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
            0.886   0.614   0.872   0.553   0.526   0.614   0.9 0.598
0.8538 0.4842 1   0.599   0.886   0.554   0.9464 0.3968 0.8932 0.6299
0.942   0.953   1.01   0.498   0.828   0.736   0.873   0.615   0.861   0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946   0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
            0.904   0.617   0.887   0.549   0.529   0.61   0.919   0.599
0.871   0.495   1.03   0.609   0.904   0.551   0.965   0.4013 0.9109
0.6296 0.955   0.976   1.03   0.499   0.844   0.737   0.895   0.627   0.88
0.573   0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652
0.9201 0.7368
            0.92   0.62   0.902   0.543   0.533   0.606   0.94   0.598
0.8883 0.5061 1.06   0.62   0.922   0.548   0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97   1   1.06   0.5 0.86   0.735   0.915   0.628   0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871   0.6538 0.9399 0.7433
            0.936   0.622   0.917   0.537   0.538   0.603   0.965   0.596
0.9054 0.5173 1.09   0.631   0.94   0.543   0.9985 0.41   0.9481
0.6153 0.989   1.03   1.08   0.5 0.875   0.729   0.931   0.617   0.92
0.567   0.9162 0.5453 0.978   0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
            0.951   0.623   0.931   0.53   0.544   0.601   0.992   0.593
0.9227 0.5286 1.12   0.641   0.957   0.538   1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01   1.05   1.11   0.5 0.891   0.719   0.945   0.607   0.94
0.564   0.9327 0.5406 0.9966 0.705   1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
            0.967   0.622   0.946   0.523   0.551   0.598   1.02   0.59
0.9399 0.5397 1.15   0.651   0.973   0.533   1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04   1.08   1.13   0.499   0.906   0.705   0.958   0.601   0.961
0.561   0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
            0.983   0.622   0.96   0.516   0.557   0.596   1.05   0.585
0.9574 0.5506 1.19   0.661   0.987   0.527   1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07   1.11   1.15   0.499   0.921   0.687   0.971   0.598   0.981
0.556   0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776   0.9277 0.6555 1.016
0.7625
            1   0.62   0.975   0.508   0.564   0.593   1.08   0.58   0.975
0.5612 1.22   0.67   0.999   0.52   1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14   1.17   0.5 0.936   0.668   0.985   0.596   1   0.55   0.9793
0.5222 1.05   0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
            1.02   0.618   0.989   0.5 0.569   0.59   1.11   0.574
0.9923 0.5721 1.25   0.679   1.01   0.513   1.056   0.4246 1.0284
0.5485 1.15   1.17   1.19   0.502   0.95   0.647   1   0.594   1.02
0.543   0.9925 0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786   0.9544 0.656
1.0508 0.7691

```
            1.04    0.615   1   0.493   0.575   0.586   1.13    0.567
1.0109  0.5839  1.29    0.687   1.02    0.506   1.0619  0.4256  1.0385
0.5382  1.2 1.2 1.21    0.504   0.964   0.626   1.02    0.591   1.04    0.534
1.0043  0.5069  1.083   0.7113  1.1296  0.7885  0.9674  0.6562  1.0667
0.7717
            1.06    0.611   1.02    0.486   0.579   0.582   1.16    0.559
1.0309  0.5966  1.32    0.695   1.03    0.497   1.0659  0.4257  1.0482
0.5277  1.25    1.24    1.23    0.506   0.976   0.606   1.04    0.588   1.05
0.526   1.0151  0.4986  1.0986  0.7103  1.1483  0.7893  0.9799  0.6563  1.082
0.7742
            1.08    0.606   1.03    0.48    0.584   0.576   1.18    0.55
1.0513  0.6096  1.35    0.702   1.04    0.489   1.0694  0.4257  1.0578
0.5167  1.29    1.27    1.24    0.509   0.989   0.588   1.05    0.583   1.07
0.517   1.0251  0.4908  1.1137  0.7089  1.1661  0.7898  0.9921  0.6565
1.0965  0.7764
            1.1 0.6 1.05    0.475   0.587   0.569   1.2 0.54    1.0714
0.6226  1.38    0.71    1.05    0.479   1.0729  0.4256  1.0671  0.5054  1.32
1.3 1.26    0.51    1   0.573   1.07    0.578   1.08    0.51    1.0342  0.483
1.1282  0.7072  1.1832  0.7902  1.0038  0.6566  1.1103  0.7779
            1.12    0.593   1.06    0.47    0.591   0.561   1.22    0.528
1.0904  0.635   1.4 0.718   1.06    0.469   1.0762  0.4254  1.0761  0.4938
1.34    1.33    1.28    0.51    1.01    0.563   1.08    0.573   1.09    0.504
1.0429  0.4759  1.1422  0.705   1.1999  0.7905  1.0151  0.6566  1.1234
0.7785
            1.14    0.585   1.08    0.467   0.594   0.552   1.24    0.515
1.1074  0.6464  1.42    0.725   1.06    0.458   1.0795  0.4253  1.0849  0.482
1.35    1.36    1.29    0.51    1.02    0.556   1.09    0.567   1.1 0.499
1.0517  0.4698  1.1556  0.7026  1.2166  0.7908  1.0259  0.6566  1.1358
0.7779
            1.16    0.575   1.09    0.464   0.598   0.541   1.26    0.501
1.1216  0.6561  1.44    0.733   1.07    0.446   1.0826  0.4251  1.0934
0.4702  1.36    1.38    1.3 0.51    1.03    0.552   1.11    0.561   1.11
0.494   1.0603  0.4643  1.1685  0.6998  1.2336  0.791   1.0362  0.6552
1.1478  0.7761
            1.18    0.563   1.1 0.462   0.602   0.527   1.27    0.486
1.1321  0.6638  1.46    0.741   1.07    0.434   1.0856  0.4248  1.1016
0.4584  1.36    1.41    1.32    0.51    1.04    0.551   1.12    0.555   1.11
0.488   1.0689  0.4595  1.1809  0.6966  1.2512  0.7911  1.0459  0.6501
1.1592  0.7732
            1.2 0.55    1.12    0.46    0.605   0.512   1.29    0.47
1.1382  0.6689  1.48    0.75    1.08    0.422   1.0885  0.4245  1.1095
0.4468  1.36    1.43    1.33    0.51    1.04    0.551   1.13    0.549   1.12
0.48    1.0777  0.4556  1.1927  0.6932  1.2698  0.7912  1.0551  0.6422  1.17
0.7695
            1.22    0.535   1.13    0.459   0.609   0.496   1.3 0.454
1.1403  0.6717  1.5 0.759   1.08    0.41    1.0913  0.4242  1.117   0.4355
1.36    1.45    1.34    0.511   1.05    0.553   1.14    0.543   1.13    0.47
1.0873  0.4529  1.204   0.6895  1.2899  0.7848  1.064   0.6324  1.1802
0.7652
            1.24    0.519   1.14    0.458   0.613   0.479   1.32    0.438
1.1421  0.6742  1.52    0.768   1.09    0.397   1.0941  0.4238  1.1241
0.4244  1.36    1.47    1.36    0.514   1.05    0.554   1.14    0.538   1.13
0.458   1.0965  0.4502  1.2148  0.683   1.3117  0.7538  1.0727  0.6217
1.1895  0.7577
```

```
            1.25    0.502   1.15    0.457   0.616   0.462   1.33    0.422
1.1438  0.6767  1.54    0.777   1.09    0.384   1.0966  0.4234  1.1308
0.4139  1.36    1.49    1.37    0.516   1.06    0.556   1.15    0.533   1.13
0.445   1.1042  0.4463  1.2253  0.6715  1.3344  0.7118  1.0812  0.6109
1.1981  0.7453
            1.27    0.485   1.16    0.455   0.619   0.445   1.34    0.406
1.1454  0.679   1.56    0.784   1.09    0.373   1.0991  0.4229  1.1371
0.4038  1.36    1.5 1.39    0.518   1.06    0.555   1.16    0.528   1.14
0.432   1.1113  0.4395  1.2356  0.6564  1.3569  0.6762  1.0897  0.6003
1.2064  0.7291
            1.28    0.47    1.17    0.453   0.621   0.43    1.35    0.39
1.1469  0.6813  1.58    0.79    1.09    0.362   1.1015  0.4224  1.1429
0.3945  1.36    1.52    1.4 0.52    1.07    0.553   1.17    0.524   1.14
0.42    1.1174  0.4303  1.246   0.6391  1.3783  0.6599  1.0979  0.5861  1.215
0.7107
            1.29    0.456   1.18    0.45    0.622   0.415   1.36    0.375
1.1484  0.6834  1.59    0.794   1.09    0.352   1.1038  0.4219  1.1483
0.3858  1.36    1.54    1.41    0.521   1.07    0.549   1.18    0.521   1.14
0.41    1.1213  0.4202  1.2567  0.6211  1.399   0.6485  1.1058  0.5695
1.2241  0.6876
            1.3 0.443   1.18    0.447   0.623   0.402   1.36    0.36
1.1497  0.6854  1.6 0.797   1.1 0.344   1.1059  0.4213  1.1532  0.378   1.36
1.55    1.43    0.52    1.08    0.541   1.18    0.519   1.14    0.401
1.1231  0.4073  1.2678  0.6037  1.4194  0.6395  1.1136  0.5528  1.2334
0.6545
            1.3 0.43    1.19    0.443   0.623   0.391   1.37    0.346
1.1509  0.6873  1.61    0.798   1.1 0.338   1.1079  0.4207  1.1575  0.3712
1.36    1.57    1.44    0.52    1.08    0.53    1.19    0.518   1.14    0.394
1.1243  0.3923  1.2795  0.5885  1.4398  0.6343  1.1214  0.538   1.2436
0.6321
            1.31    0.416   1.19    0.438   0.623   0.381   1.38    0.333
1.1521  0.6891  1.62    0.799   1.1 0.333   1.1099  0.42    1.1614  0.3654
1.37    1.59    1.44    0.52    1.08    0.516   1.2 0.518   1.14    0.387
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
            1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32
1.1532  0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37
1.6 1.45    0.52    1.09    0.5 1.2 0.519   1.14    0.38    1.1296  0.3765
1.3045  0.5574  1.481   0.6401  1.1379  0.5236  1.2687  0.6172
            1.31    0.381   1.19    0.428   0.621   0.366   1.38    0.308
1.1541  0.6923  1.62    0.801   1.1 0.328   1.1133  0.4185  1.1673  0.3574
1.37    1.61    1.45    0.521   1.09    0.483   1.21    0.521   1.14    0.373
1.1358  0.374   1.3164  0.5435  1.5017  0.6499  1.1478  0.5265  1.2857
0.6252
            1.31    0.36    1.19    0.422   0.62    0.362   1.39    0.296
1.1551  0.6937  1.62    0.803   1.1 0.328   1.1149  0.4178  1.1693  0.3554
1.38    1.62    1.45    0.523   1.09    0.465   1.22    0.525   1.14    0.367
1.14    0.3705  1.3267  0.5349  1.5231  0.6609  1.1589  0.534   1.3052  0.643
            1.3 0.338   1.19    0.416   0.619   0.359   1.39    0.284
1.1559  0.6951  1.62    0.806   1.1 0.328   1.1164  0.4169  1.1708  0.3548
1.38    1.63    1.45    0.525   1.09    0.447   1.23    0.53    1.14    0.36
1.139   0.3583  1.3348  0.5325  1.5457  0.672   1.1699  0.544   1.3242
0.6614
            1.3 0.318   1.19    0.41    0.617   0.358   1.4 0.272   1.1566
0.6963  1.62    0.808   1.1 0.33    1.1177  0.4161  1.1717  0.3556  1.39
```

1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248
1.1579 0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602
1.41 1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346
1.1262 0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827
0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236
1.1584 0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633
1.43 1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343
1.1224 0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058
0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204
1.1599 0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816
1.5 1.71 1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341
1.1059 0.3076 1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548
0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205
1.16 0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834
0.3852 1.51 1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13
0.343 1.1048 0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042
1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35
1.1035 0.3221 1.4081 0.599 1.8049 0.8982 1.2123 0.6187 1.6487
1.0326

```
            1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
            1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
            1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
            1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
            1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24
1.1378  0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686
0.4086  1.62    1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38
1.1046  0.3575  1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009
1.2002
            1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249
1.1307  0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64
1.69    1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103
0.3642  1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
            1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26
1.1231  0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151
1.65    1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006
0.3705  1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
            1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27
1.115   0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184
1.66    1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397
1.0979  0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85
1.2651
            1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
            1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29
1.0985  0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146
0.4254  1.69    1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11
0.41    1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741
1.8592  1.2904
            1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
            1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
```

0.4337 1.71 1.65 1.39 0.74 1.07 0.468 1.26 0.651 1.1
0.428 1.0779 0.3971 1.4323 0.7448 1.9196 1.1198 1.1702 0.6833
1.8544 1.2961
1.18 0.366 1.08 0.378 0.493 0.388 1.44 0.314
1.075 0.6975 1.42 0.809 1.08 0.451 1.0831 0.3843 1.1312
0.4385 1.72 1.64 1.4 0.756 1.06 0.476 1.25 0.65 1.09
0.438 1.0719 0.403 1.4297 0.7538 1.9182 1.1233 1.16 0.6867
1.8449 1.2968
1.17 0.383 1.07 0.386 0.484 0.388 1.44 0.321
1.0678 0.6976 1.41 0.805 1.08 0.461 1.0777 0.3858 1.1263
0.4438 1.73 1.63 1.4 0.772 1.06 0.485 1.24 0.649 1.09
0.449 1.0658 0.4097 1.4279 0.7637 1.9103 1.1229 1.1482 0.6895
1.8342 1.2969
1.16 0.4 1.07 0.396 0.475 0.39 1.44 0.33
1.0604 0.6983 1.39 0.8 1.07 0.472 1.0725 0.3874 1.1214 0.4498
1.74 1.62 1.4 0.79 1.05 0.496 1.23 0.648 1.08 0.46
1.0598 0.4179 1.4267 0.776 1.8947 1.1221 1.1357 0.6922 1.8206
1.2929
1.15 0.418 1.06 0.407 0.466 0.394 1.44 0.34
1.0526 0.6994 1.37 0.795 1.07 0.483 1.0673 0.3893 1.1166
0.4565 1.75 1.61 1.4 0.809 1.05 0.507 1.21 0.647 1.07
0.471 1.0538 0.4273 1.4255 0.7895 1.8746 1.1211 1.1236 0.6953
1.8041 1.2857
1.15 0.435 1.06 0.418 0.457 0.401 1.44 0.35
1.0446 0.7009 1.36 0.79 1.06 0.496 1.0622 0.3915 1.1119
0.4639 1.76 1.61 1.4 0.83 1.04 0.52 1.2 0.649 1.07 0.483
1.0479 0.437 1.4231 0.8023 1.8533 1.1203 1.113 0.6992 1.7865 1.278
1.14 0.452 1.05 0.43 0.447 0.409 1.44 0.36
1.0365 0.7028 1.34 0.784 1.06 0.509 1.0569 0.3941 1.1073
0.4722 1.77 1.6 1.4 0.852 1.04 0.533 1.19 0.652 1.06 0.495
1.0421 0.4466 1.4185 0.8122 1.8339 1.1197 1.1049 0.7043 1.7651
1.2671
1.13 0.467 1.04 0.442 0.437 0.418 1.44 0.371
1.0284 0.7049 1.32 0.778 1.06 0.523 1.0515 0.397 1.1029
0.4814 1.78 1.59 1.39 0.876 1.03 0.547 1.18 0.659 1.06
0.507 1.0363 0.4565 1.4108 0.8176 1.8193 1.1203 1.0983 0.7133 1.751
1.2628
1.12 0.48 1.04 0.455 0.426 0.429 1.44 0.38
1.0204 0.7073 1.3 0.77 1.05 0.538 1.0457 0.4002 1.0989 0.4914
1.79 1.58 1.39 0.9 1.02 0.561 1.18 0.668 1.05 0.52
1.0307 0.4667 1.3996 0.8207 1.8074 1.125 1.0923 0.7257 1.744
1.2665
1.11 0.49 1.03 0.467 0.413 0.439 1.44 0.388
1.0125 0.7098 1.28 0.761 1.05 0.555 1.0396 0.4038 1.095
0.5021 1.79 1.57 1.39 0.925 1.02 0.575 1.17 0.681 1.04
0.534 1.0252 0.4773 1.3861 0.8227 1.796 1.1313 1.0872 0.7401
1.7406 1.2722
1.1 0.5 1.02 0.48 0.398 0.45 1.45 0.395 1.0048
0.7124 1.25 0.751 1.05 0.572 1.033 0.4077 1.0904 0.5123 1.79
1.55 1.39 0.952 1.01 0.59 1.17 0.695 1.04 0.548
1.0198 0.4883 1.3714 0.8245 1.783 1.1359 1.0829 0.7547 1.7385
1.2809
1.1 0.512 1.01 0.492 0.381 0.461 1.45 0.401
0.9975 0.7163 1.22 0.74 1.05 0.591 1.0259 0.4119 1.0849
0.5221 1.79 1.53 1.39 0.98 1.01 0.605 1.17 0.71 1.04

0.564 1.0151 0.5003 1.3565 0.8264 1.7662 1.1356 1.0796 0.7684
1.7374 1.2913
1.1 0.528 0.999 0.504 0.362 0.471 1.46 0.406
0.9903 0.7212 1.2 0.73 1.05 0.611 1.018 0.4171 1.0796 0.5324
1.78 1.52 1.39 1.01 1 0.62 1.17 0.726 1.03 0.581
1.0112 0.5138 1.3427 0.8292 1.7443 1.1309 1.0771 0.7827 1.7375
1.3025
1.11 0.55 0.988 0.515 0.343 0.482 1.47 0.41
0.9832 0.7267 1.17 0.72 1.05 0.632 1.0092 0.4236 1.074
0.5432 1.77 1.5 1.39 1.04 0.999 0.635 1.16 0.743 1.03
0.6 1.0077 0.5284 1.3309 0.8336 1.7194 1.1237 1.0749 0.7974 1.7378
1.315
1.13 0.581 0.977 0.526 0.324 0.492 1.47 0.414
0.9758 0.7324 1.14 0.711 1.05 0.654 0.9998 0.431 1.07
0.5555 1.76 1.48 1.39 1.07 0.996 0.651 1.16 0.76 1.03
0.621 1.0042 0.5434 1.3216 0.8426 1.6938 1.116 1.0724 0.8123
1.7379 1.3281
1.17 0.619 0.965 0.536 0.307 0.502 1.48 0.417
0.968 0.7378 1.12 0.704 1.05 0.676 0.9897 0.4391 1.0679
0.5705 1.74 1.47 1.39 1.11 0.992 0.667 1.16 0.777 1.03
0.642 1.0007 0.5588 1.3138 0.8549 1.67 1.1099 1.0693 0.8269
1.7379 1.3419
1.21 0.662 0.954 0.547 0.292 0.512 1.48 0.421
0.9595 0.7426 1.1 0.699 1.05 0.7 0.9792 0.4477 1.0661 0.5864 1.72
1.46 1.4 1.14 0.989 0.685 1.16 0.793 1.03 0.665 0.9973
0.5746 1.3067 0.8679 1.6464 1.1053 1.0655 0.8414 1.7377 1.3562
1.26 0.709 0.944 0.558 0.28 0.522 1.48 0.425
0.9499 0.7467 1.08 0.698 1.05 0.724 0.9682 0.4566 1.0644
0.6025 1.71 1.44 1.4 1.18 0.985 0.703 1.15 0.81 1.04
0.688 0.9941 0.591 1.2995 0.8796 1.6218 1.1009 1.0615 0.8561
1.7375 1.3703
1.3 0.758 0.935 0.57 0.269 0.532 1.48 0.43
0.9396 0.7506 1.06 0.7 1.06 0.748 0.957 0.4654 1.062 0.618
1.69 1.43 1.41 1.22 0.981 0.723 1.15 0.827 1.04 0.71
0.9911 0.6078 1.2914 0.8911 1.6021 1.0978 1.0577 0.8712 1.7369
1.3837
1.35 0.807 0.929 0.584 0.261 0.543 1.48 0.436
0.9291 0.7546 1.05 0.707 1.06 0.772 0.9456 0.4739 1.0587
0.6328 1.67 1.42 1.42 1.26 0.976 0.744 1.15 0.843 1.04
0.732 0.9879 0.6244 1.2823 0.9026 1.5931 1.098 1.0541 0.887
1.7349 1.397
1.4 0.855 0.925 0.599 0.252 0.554 1.47 0.442
0.9193 0.7592 1.04 0.717 1.06 0.797 0.9333 0.4824 1.0553
0.6477 1.66 1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05
0.752 0.9842 0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034
1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354

```
            1.49    0.97    0.933   0.662   0.232   0.591   1.45    0.46
0.8974  0.7843  1.03    0.76    1.07    0.87    0.8922  0.5093  1.0461
0.6954  1.6 1.37    1.48    1.42    0.957   0.817   1.13    0.903   1.06
0.81    0.972   0.688   1.235   0.9369  1.5767  1.15    1.0414  0.954
1.7169  1.4472
            1.5 0.994   0.938   0.685   0.23    0.605   1.44    0.465
0.8915  0.7966  1.03    0.776   1.07    0.894   0.879   0.5191  1.043
0.7115  1.58    1.36    1.5 1.46    0.951   0.829   1.13    0.918   1.06
0.828   0.9676  0.7034  1.2221  0.9442  1.5708  1.1618  1.0388  0.971
1.7116  1.4585
            1.5 1.01    0.94    0.705   0.231   0.619   1.44    0.469
0.8851  0.8076  1.04    0.792   1.08    0.918   0.8667  0.5296  1.0399  0.728
1.55    1.35    1.53    1.5 0.946   0.838   1.12    0.933   1.06    0.846
0.9629  0.7183  1.2097  0.9522  1.5638  1.1724  1.0367  0.9882  1.7051
1.4696
            1.49    1.03    0.937   0.721   0.237   0.635   1.43    0.473
0.877   0.8156  1.04    0.808   1.08    0.942   0.8549  0.5416  1.0366
0.7445  1.52    1.34    1.57    1.54    0.941   0.845   1.12    0.948   1.06
0.863   0.9579  0.7329  1.198   0.9606  1.5554  1.1798  1.0357  1.0052
1.6976  1.4801
            1.48    1.04    0.928   0.734   0.246   0.652   1.43    0.476
0.8668  0.8219  1.05    0.824   1.08    0.964   0.8435  0.5542  1.0331
0.7611  1.49    1.33    1.61    1.59    0.936   0.852   1.11    0.965   1.06
0.881   0.9528  0.7474  1.1867  0.9696  1.5456  1.1854  1.035   1.0218
1.6893  1.4896
            1.47    1.05    0.917   0.745   0.258   0.67    1.42    0.48
0.8562  0.8277  1.06    0.84    1.08    0.987   0.8324  0.5664  1.0293
0.7775  1.46    1.32    1.67    1.64    0.931   0.859   1.11    0.981   1.06
0.9 0.9477  0.7616  1.1754  0.9795  1.5365  1.1908  1.0344  1.0384  1.6804
1.4977
            1.46    1.06    0.905   0.755   0.273   0.689   1.41    0.484
0.847   0.8343  1.07    0.856   1.09    1.01    0.8215  0.577   1.0253
0.7938  1.43    1.31    1.74    1.7 0.926   0.867   1.11    0.998   1.06
0.92    0.9425  0.7757  1.164   0.9909  1.5279  1.1959  1.0341  1.0557
1.6708  1.5054
            1.46    1.08    0.894   0.767   0.29    0.709   1.41    0.488
0.8408  0.8432  1.08    0.872   1.09    1.03    0.8108  0.5862  1.0211
0.8098  1.4 1.3 1.82    1.77    0.921   0.878   1.1 1.01    1.06    0.94
0.9372  0.7896  1.1526  1.0029  1.5202  1.2021  1.0341  1.0742  1.6603  1.513
            1.46    1.1 0.886   0.783   0.309   0.73    1.4 0.492   0.8364
0.8557  1.08    0.886   1.09    1.05    0.8002  0.5945  1.0178  0.827   1.37
1.3 1.91    1.85    0.917   0.89    1.1 1.03    1.05    0.96    0.932
0.8033  1.1411  1.0142  1.5134  1.2096  1.0352  1.0942  1.6487  1.5197
            1.45    1.11    0.881   0.8 0.331   0.752   1.39    0.496
0.8327  0.8697  1.08    0.899   1.09    1.07    0.7899  0.6024  1.0148
0.8443  1.34    1.29    1.99    1.92    0.913   0.905   1.1 1.05    1.05
0.981   0.9268  0.817   1.1295  1.0251  1.5069  1.2179  1.0375  1.1154  1.636
1.5246
            1.45    1.12    0.877   0.819   0.355   0.774   1.38    0.5
0.8287  0.8829  1.08    0.91    1.09    1.09    0.7802  0.6104  1.0119
0.8616  1.31    1.28    2.07    1.99    0.909   0.92    1.09    1.06    1.05
1   0.9218  0.8307  1.118   1.0355  1.5006  1.227   1.0403  1.1375  1.6221
1.5268
            1.44    1.13    0.874   0.838   0.38    0.797   1.37    0.503
0.8246  0.8949  1.07    0.918   1.09    1.11    0.7711  0.6187  1.0092
```

0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52
0.8049 0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467
1.14 1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08
0.9008 0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262
1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535
0.7922 0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012
0.9809 1.08 1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04
1.1 0.8937 0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754
1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03
1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574
0.7558 1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442

0.939 1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597
0.736 1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953
1.0912 0.801 1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03
1.21 0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929
1.2689 1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599
0.7317 1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976
0.78 0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6
0.7243 1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033
0.74 0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071
1.14 1.05 0.681 0.984 1.09 1.03 1.15 0.589
0.7107 1.0433 0.816 0.895 1.08 1.35 0.5826 0.7415 0.8896 1.102
0.682 0.836 2.15 2.28 0.898 1.17 0.985 1.22 0.995 1.22
0.8064 1.0457 0.9054 1.1388 1.4087 1.4157 1.0502 1.3727 1.1871
1.3985

```
            1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
            1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
            1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
            1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
            1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
            1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5
0.6719  1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489
1.0904  0.549   0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913
1.21    0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135
1.382
            1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
            1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46
0.656   0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83
1.0727  0.514   0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888
1.19    0.7408  1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154
1.1152  1.3697
            1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
            1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422
0.6385  0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095
1.0506  0.491   0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868
1.17    0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972
1.0851  1.3164
            1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
```

```
            1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
0.6974  0.9825  0.7475  1.0056  1.1858  1.2989  0.9581  1.2769  1.0495
1.2504
            1.1 0.994   0.551   0.874   1.12    0.981   0.686   0.378
0.6102  0.9289  0.759   0.862   0.996   1.29    0.4441  0.6574  0.785
1.0298  0.459   0.54    1.59    1.85    0.792   1.11    0.807   1.08    0.84
1.13    0.6866  0.9731  0.734   0.9905  1.1518  1.2688  0.948   1.2658
1.0311  1.2234
            1.09    0.989   0.544   0.863   1.11    0.971   0.661   0.367
0.6 0.9159  0.759   0.866   0.989   1.28    0.4367  0.6509  0.7765  1.0228
0.447   0.53    1.55    1.81    0.785   1.1 0.791   1.06    0.831   1.12
0.6762  0.9632  0.7203  0.9759  1.1184  1.239   0.9374  1.2541  1.011
1.1977
            1.09    0.983   0.535   0.846   1.1 0.959   0.636   0.358
0.5885  0.9011  0.758   0.872   0.981   1.27    0.4296  0.6441  0.766
1.0115  0.434   0.52    1.52    1.78    0.778   1.09    0.775   1.05    0.821
1.1 0.6669  0.9533  0.7078  0.9623  1.0853  1.2092  0.9265  1.2416  0.9894
1.1722
            1.08    0.977   0.523   0.823   1.08    0.947   0.612   0.349
0.5778  0.8881  0.758   0.88    0.973   1.26    0.4232  0.6372  0.7552
0.9994  0.422   0.51    1.48    1.74    0.769   1.08    0.759   1.04    0.81
1.09    0.6585  0.9433  0.6977  0.9509  1.0495  1.1759  0.9151  1.2284
0.9671  1.1472
            1.07    0.97    0.514   0.806   1.07    0.933   0.59    0.34
0.5679  0.8768  0.758   0.89    0.964   1.25    0.4174  0.6301  0.7446
0.9872  0.41    0.5 1.44    1.7 0.759   1.07    0.744   1.02    0.8 1.08
0.651   0.9334  0.6885  0.9394  1.0119  1.1402  0.9034  1.2143  0.9449  1.123
            1.06    0.962   0.511   0.797   1.05    0.919   0.571   0.33
0.5601  0.87    0.758   0.901   0.955   1.24    0.4117  0.6227  0.7359  0.977
0.399   0.489   1.4 1.66    0.75    1.06    0.729   1.01    0.79    1.07
0.6446  0.9241  0.6781  0.9271  0.9795  1.1098  0.8912  1.1993  0.9233  1.1
            1.05    0.952   0.51    0.792   1.04    0.906   0.554   0.32
0.5549  0.8672  0.758   0.913   0.943   1.22    0.4057  0.6148  0.7279
0.9665  0.389   0.479   1.36    1.61    0.74    1.04    0.715   0.994   0.779
1.05    0.6389  0.9151  0.666   0.9124  0.949   1.081   0.8787  1.1834
0.9014  1.0781
            1.04    0.942   0.511   0.787   1.04    0.893   0.538   0.31
0.5496  0.864   0.759   0.925   0.931   1.21    0.3989  0.6061  0.7204
0.9563  0.38    0.468   1.32    1.57    0.73    1.03    0.702   0.98    0.769
1.04    0.6338  0.9059  0.6554  0.9001  0.9179  1.0512  0.866   1.1666
0.8795  1.0568
            1.03    0.931   0.511   0.782   1.03    0.881   0.524   0.3
0.5433  0.8579  0.759   0.934   0.917   1.19    0.393   0.5971  0.713   0.946
0.374   0.459   1.28    1.52    0.719   1.01    0.689   0.968   0.759   1.02
0.6292  0.8969  0.6454  0.8895  0.8899  1.0242  0.8531  1.1489  0.8578
1.0354
            1.02    0.92    0.51    0.777   1.03    0.869   0.51    0.29
0.5367  0.8499  0.759   0.94    0.902   1.17    0.3881  0.5884  0.7059
0.9358  0.37    0.45    1.23    1.47    0.709   0.993   0.677   0.955   0.75
1   0.6241  0.8869  0.6325  0.8726  0.8638  0.999   0.8401  1.1304  0.8365
1.0133
            1.01    0.909   0.506   0.772   1.03    0.858   0.496   0.281
0.531   0.8402  0.759   0.942   0.886   1.15    0.3837  0.5795  0.6991
```

0.9257 0.369   0.443   1.18   1.42   0.7 0.976   0.666   0.944   0.741
0.981   0.6178 0.875   0.6212 0.858   0.8381 0.9738 0.8271 1.111
0.8157 0.9903
            1   0.899   0.501   0.765   1.02   0.846   0.482   0.273
0.5253 0.8291 0.76   0.94   0.87   1.13   0.3795 0.5703 0.6925
0.9159 0.37   0.436   1.13   1.37   0.692   0.961   0.656   0.933   0.733
0.961   0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907
0.7954 0.9668
            0.997   0.887   0.494   0.758   1.01   0.833   0.47   0.266
0.5193 0.8155 0.76   0.935   0.852   1.11   0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373   0.431   1.08   1.32   0.684   0.947   0.647   0.923   0.725
0.941   0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922   0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
            0.989   0.875   0.487   0.749   0.996   0.82   0.459   0.258
0.513   0.8005 0.76   0.928   0.835   1.09   0.3717 0.5511 0.6804
0.8968 0.376   0.425   1.04   1.27   0.676   0.934   0.639   0.912   0.717
0.921   0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476
0.7537 0.9185
            0.98   0.86   0.482   0.738   0.986   0.807   0.45   0.25
0.5064 0.7844 0.76   0.92   0.818   1.06   0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38   0.42   1   1.22   0.669   0.919   0.631   0.899   0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737   0.8692 0.776   1.025   0.732
0.8934
            0.968   0.843   0.479   0.724   0.973   0.792   0.444   0.241
0.4998 0.7679 0.76   0.912   0.801   1.04   0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383   0.414   0.971   1.17   0.66   0.901   0.624   0.882   0.703
0.88   0.5769 0.7963 0.558   0.772   0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
            0.955   0.824   0.478   0.709   0.957   0.777   0.441   0.233
0.4933 0.7512 0.76   0.903   0.785   1.02   0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385   0.408   0.949   1.12   0.648   0.879   0.613   0.86   0.695
0.859   0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
            0.939   0.804   0.476   0.692   0.937   0.761   0.439   0.224
0.4865 0.7336 0.759   0.893   0.771   0.992   0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385   0.4 0.932   1.08   0.636   0.856   0.597   0.834   0.687
0.839   0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739   0.955   0.668
0.8179
            0.92   0.782   0.471   0.674   0.917   0.745   0.439   0.216
0.4791 0.7149 0.759   0.882   0.758   0.969   0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384   0.391   0.916   1.03   0.626   0.837   0.578   0.806   0.679
0.82   0.5569 0.7482 0.517   0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
            0.9 0.76   0.463   0.655   0.897   0.729   0.44   0.21
0.4714 0.695   0.758   0.87   0.746   0.947   0.3492 0.4854 0.6379 0.809
0.38   0.38   0.9 1   0.617   0.818   0.566   0.785   0.67   0.8 0.5492
0.7307 0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
            0.877   0.737   0.454   0.633   0.876   0.712   0.441   0.205
0.4632 0.674   0.757   0.856   0.735   0.924   0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373   0.367   0.882   0.973   0.606   0.797   0.56   0.769   0.66
0.78   0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614   0.724   0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
            0.853   0.714   0.446   0.609   0.85   0.696   0.442   0.202
0.4547 0.6532 0.755   0.842   0.725   0.901   0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365   0.351   0.861   0.952   0.596   0.775   0.552   0.749   0.65

0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548

0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988
0.405 0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335
0.2 0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471
0.39 0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052
0.3396 0.353 0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496
0.298 0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395
0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492

```
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
            0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
            0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
            0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
            0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
            0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
            0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
            0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
            0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037
0.4661  0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531
0.1609  0.379   -0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508
0.141   0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477
0.3924  0.0552
            0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
            0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
            0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
```

```
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
            0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
            0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
            0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
            0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
            0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
            0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
            0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
            0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
            0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174
0.5558  -0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -
0.0278 0.405   -0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334
0.564   -0.00923    0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -
0.0276 0.5123  -0.0942
            0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
            0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
```

```
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
            0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22
0.573   -0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -
0.0915 0.407   -0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066
0.579   -0.0462 0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -
0.052  0.543   -0.1276
            0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
            0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
            0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
            0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29
0.594   -0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -
0.1343 0.407   -0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593
-0.104  0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865
0.5757  -0.1555
            0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
            0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
            0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
            0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
            0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
            0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
```

```
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
            0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
            0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
            0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
            0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
            0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
            0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
            0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
            0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62
0.6429  -0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -
0.3297 0.36    -0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56
-0.27   0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332
0.6797  -0.3232
            0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
            0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668
0.644   -0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -
0.352  0.346   -0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54
-0.303  0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987
0.6813  -0.3506
            0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
```

-0.321 0.7794 -0.2579 0.6636 -0.3793 0.4407 -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802 -0.3704
            0.553   -0.798 0.715   -0.257 -1.4   -0.542 0.789   -0.711
0.6425 -0.2925 0.643   -0.391 0.753   -0.24   0.7475 -0.3306 0.8099 -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704 0.8 -0.283 0.712   -0.344 0.515   -
0.34   0.7813 -0.2778 0.6584 -0.3979 0.4158 -0.5722 0.7186 -0.4758 0.6763
-0.3958
            0.54   -0.82   0.714   -0.272 -1.42   -0.56   0.77   -0.73
0.6405 -0.3401 0.63   -0.41   0.75   -0.261 0.7475 -0.3354 0.8092 -
0.3728 0.32   -0.9   0.62   -0.73   0.8 -0.306 0.708   -0.363 0.5 -0.36
0.7812 -0.2978 0.6527 -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109 -0.4977 0.6713 -
0.4209
            0.527   -0.842 0.714   -0.297 -1.44   -0.578 0.752   -0.748
0.6381 -0.3877 0.618   -0.428 0.744   -0.283 0.7474 -0.3408 0.8065 -
0.4036 0.31   -0.92   0.608   -0.754 0.797   -0.33   0.701   -0.385 0.484
-0.382 0.7782 -0.3179 0.6468 -0.4229 0.3741 -0.6402 0.7024 -0.517
0.6645 -0.4443
            0.515   -0.864 0.711   -0.336 -1.46   -0.595 0.735   -0.765
0.6354 -0.4259 0.606   -0.446 0.736   -0.307 0.7474 -0.3472 0.8026 -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778 0.792   -0.356 0.691   -0.408 0.467   -
0.405 0.774   -0.3381 0.6403 -0.4314 0.3555 -0.6746 0.6928 -0.5354 0.6556
-0.4682
            0.503   -0.886 0.698   -0.376 -1.48   -0.611 0.718   -0.781
0.6326 -0.4489 0.594   -0.464 0.726   -0.333 0.7473 -0.3549 0.7971 -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802 0.784   -0.381 0.68   -0.431 0.448
-0.429 0.7676 -0.3586 0.6329 -0.4416 0.3376 -0.7098 0.6812 -0.5621
0.6451 -0.4949
            0.491   -0.908 0.711   -0.454 -1.51   -0.626 0.704   -0.796
0.6292 -0.4653 0.582   -0.482 0.713   -0.36   0.7473 -0.3643 0.7904 -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826 0.775   -0.407 0.668   -0.454 0.429
-0.454 0.7595 -0.3817 0.6241 -0.4578 0.3204 -0.7461 0.6666 -0.5946
0.6315 -0.5262
            0.48   -0.93   0.759   -0.569 -1.54   -0.642 0.69   -0.81
0.6247 -0.4803 0.57   -0.5   0.698   -0.388 0.7473 -0.3757 0.7818 -
0.4414 0.27   -1 0.56   -0.85   0.763   -0.432 0.656   -0.476 0.41   -
0.48   0.7491 -0.408 0.6134 -0.5041 0.3035 -0.7836 0.6471 -0.6331 0.6149
-0.5593
            0.47   -0.952 0.815   -0.6741 -1.56   -0.656 0.678   -0.823
0.6191 -0.4987 0.558   -0.519 0.683   -0.418 0.7475 -0.3934 0.7713 -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876 0.749   -0.457 0.644   -0.499 0.39
-0.507 0.7371 -0.4363 0.6001 -0.5657 0.2869 -0.8211 0.6241 -0.7217
0.5947 -0.5912
            0.46   -0.973 0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095 -0.5266 0.546   -0.539 0.666   -0.449 0.7478 -0.4255 0.7591 -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902 0.733   -0.48   0.629   -0.522 0.369
-0.534 0.7238 -0.4666 0.5824 -0.6269 0.2705 -0.8571 0.5996 -0.7734
0.5721 -0.6229
            0.45   -0.995 0.832   -0.8441 -1.6   -0.684 0.657   -0.846
0.5959 -0.5538 0.534   -0.559 0.646   -0.482 0.7467 -0.5173 0.7455 -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928 0.715   -0.502 0.612   -0.547 0.346
-0.562 0.7096 -0.4983 0.5557 -0.6745 0.2543 -0.8906 0.5755 -0.8178
0.5473 -0.6593
            0.44   -1.02   0.734   -0.9147 -1.609 -0.698 0.648   -0.854
0.5803 -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518 0.7418 -0.5611 0.7308 -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954 0.693   -0.524 0.591   -0.574 0.32

-0.591 0.6945 -0.5304 0.5185 -0.7063 0.2382 -0.9227 0.5501 -0.8568
0.5188 -0.7058
            0.43   -1.04   0.528   -0.9885 -1.617 -0.711 0.64   -0.86
0.5633 -0.6047 0.51   -0.6   0.586   -0.559 0.7347 -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23   -1.1   0.49   -0.98   0.668   -0.548 0.565   -0.605 0.29
-0.62   0.6782 -0.5621 0.4583 -0.7402 0.2221 -0.9956 0.5144 -0.893
0.4898 -0.7648
            0.419   -1.06   0.4799 -1.0037 -1.625 -0.723 0.632   -0.863
0.5456 -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608 0.7273 -0.609 0.6954 -
0.6012 0.22   -1.12   0.477   -1 0.638   -0.577 0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602 -0.5935 0.4086 -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032 -0.9251 0.4629
-0.7985
            0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633 -0.736 0.624   -0.865
0.5264 -0.6598 0.485   -0.64   0.5107 -0.6242 0.719   -0.637 0.6756 -
0.6349 0.21   -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608 0.5 -0.675 0.216   -
0.681 0.6399 -0.6244 0.3828 -0.8904 0.1899 -1.1735 0.351   -0.957 0.4316
-0.8451
            0.395   -1.11   0.4576 -1.0402 -1.643 -0.749 0.614   -0.866
0.5054 -0.6889 0.473   -0.66   0.4916 -0.6423 0.7094 -0.7192 0.6544 -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638 0.483   -0.69   0.175   -
0.711 0.6169 -0.6553 0.3522 -0.9255 0.1635 -1.2043 0.3022 -0.9918 0.3965
-0.8947
            0.382   -1.14   0.4452 -1.0619 -1.654 -0.762 0.603   -0.867
0.4828 -0.7182 0.461   -0.68   0.4761 -0.6614 0.6959 -0.7334 0.6318 -
0.7056 0.19   -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665 0.465   -0.706 0.132
-0.741 0.5908 -0.6851 0.3174 -0.9709 0.1315 -1.2339 0.2586 -1.0335
0.3626 -0.9316
            0.37   -1.16   0.4329 -1.0771 -1.667 -0.776 0.59   -0.87
0.4579 -0.7477 0.45   -0.7   0.4629 -0.681 0.6815 -0.7405 0.6087 -
0.7335 0.18   -1.2   0.43   -1.1   0.515   -0.695 0.451   -0.716 0.09
-0.77   0.5586 -0.7167 0.2675 -1.0176 0.0865 -1.2631 0.2197 -1.0875
0.3284 -0.9703
            0.358   -1.18   0.4198 -1.0928 -1.683 -0.79   0.574   -0.875
0.4299 -0.7777 0.44   -0.72   0.4513 -0.7008 0.6692 -0.7479 0.5845 -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731 0.438   -0.723 0.0491
-0.798 0.5172 -0.751 0.2447 -1.0675 0.043   -1.291 0.1826 -1.1402 0.295
-1.0081
            0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701 -0.806 0.556   -0.882
0.3845 -0.8366 0.43   -0.741 0.4405 -0.7212 0.6583 -0.7536 0.5452 -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771 0.423   -0.731
0.00932 -0.824 0.4762 -0.7837 0.2002 -1.11   0.0088 -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536 -1.0475
            0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828 0.537   -0.889
0.3358 -0.9151 0.42   -0.761 0.4301 -0.7414 0.6476 -0.7593 0.5047 -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41   -0.811 0.399   -0.745 -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687 -1.1376 -0.031 -1.3418 0.1002 -1.212
0.2113 -1.0869
            0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739 -0.86   0.518   -0.896
0.279   -0.9706 0.41   -0.781 0.4199 -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615 -
1.0201 0.148   -1.28   0.382   -1.2   0.373   -0.847 0.3 -0.76   -0.0696 -
0.875 0.3677 -0.8567 0.1201 -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248 0.1685
-1.1264
            0.31   -1.27   0.3643 -1.1642 -1.757 -0.906 0.5 -0.9
0.2089 -1.012 0.4 -0.8   0.4098 -0.781 0.6237 -0.7785 0.4129 -1.0646
0.14   -1.3   0.37   -1.23   0.336   -0.877 0.2 -0.8411 -0.11   -0.9

0.2943 -0.9026 0.0685 -1.2048 -0.1067 -1.39 0.035 -1.3306 0.1399 -
1.1668
0.298 -1.29 0.3512 -1.1791 -1.773 -0.975 0.484 -0.902
0.0658 -1.0447 0.389 -0.818 0.3993 -0.7997 0.6097 -0.7991 0.3545 -
1.1128 0.13 -1.32 0.358 -1.25 0.3114 -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151 -
0.925 0.2225 -0.9503 0.024 -1.245 -0.1456 -1.4161 0.01 -1.379 0.1148
-1.2164
0.285 -1.31 0.3373 -1.1936 -1.789 -0.976 0.468 -0.903
0.011 -1.0724 0.377 -0.836 0.388 -0.8181 0.5905 -0.843 0.2881 -
1.1692 0.12 -1.34 0.347 -1.28 0.2976 -0.9716 0.025 -1.064 -0.193
-0.95 0.1529 -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121
0.0784 -1.2562
0.273 -1.34 0.3245 -1.2162 -1.804 -0.98 0.453 -0.907 -
0.0906 -1.0973 0.365 -0.854 0.3763 -0.8363 0.5628 -0.862 0.2229 -
1.2223 0.11 -1.36 0.335 -1.3 0.2829 -1.0067 -0.113 -1.187 -0.234
-0.975 0.0868 -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471 -0.0337 -1.4352
0.0295 -1.2866
0.261 -1.36 0.3116 -1.2328 -1.819 -0.988 0.438 -0.915 -
0.1347 -1.1206 0.352 -0.872 0.364 -0.8544 0.5288 -0.8828 0.1546 -
1.2552 0.0995 -1.38 0.323 -1.33 0.2683 -1.0741 -0.147 -1.3451 -0.274
-0.998 0.0273 -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058 -1.4524 -
0.0152 -1.3104
0.25 -1.38 0.2986 -1.2513 -1.837 -1.003 0.42 -0.93 -
0.1584 -1.1431 0.34 -0.89 0.3174 -0.8724 0.2942 -0.90545 0.0925 -
1.277 0.09 -1.4 0.31 -1.35 0.2532 -1.1325 -0.1781 -1.568 -0.31
-1.02 -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367 -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
0.24 -1.4 0.2858 -1.2725 -1.857 -1.027 0.4 -0.954 -
0.1895 -1.1653 0.328 -0.909 0.2626 -0.8909 0.1954 -0.9385 0.045 -
1.2937 0.0815 -1.42 0.296 -1.37 0.2375 -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343
-1.04 -0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114 -1.4762 -
0.0921 -1.3459
0.23 -1.42 0.2723 -1.2956 -1.879 -1.058 0.378 -0.985 -
0.2289 -1.1877 0.316 -0.928 0.2241 -0.9097 0.1297 -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737 -1.44 0.282 -1.4 0.2221 -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06 -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
0.22 -1.44 0.2589 -1.3199 -1.901 -1.093 0.356 -1.02 -
0.2604 -1.2107 0.304 -0.948 0.193 -0.9291 0.079 -1.2716 -0.048 -
1.3201 0.0661 -1.46 0.268 -1.43 0.207 -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08 -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492 -
0.1987 -1.3725
0.21 -1.47 0.2452 -1.3528 -1.924 -1.133 0.333 -1.06 -
0.2846 -1.235 0.292 -0.969 0.1662 -0.9493 0.037 -1.3351 -0.093 -
1.3315 0.0584 -1.48 0.254 -1.45 0.1923 -1.482 -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1 -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
0.2 -1.49 0.2315 -1.3756 -1.947 -1.163 0.31 -1.09 -
0.3037 -1.2616 0.28 -0.99 0.1417 -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -
1.3421 0.05 -1.5 0.24 -1.48 0.1777 -1.513 -0.2954 -1.7634 -0.44
-1.12 -0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -
0.2651 -1.394
0.189 -1.51 0.2176 -1.3985 -1.968 -1.193 0.289 -1.12 -
0.3205 -1.2921 0.268 -1.01 0.1185 -0.9902 -0.035 -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406 -1.52 0.227 -1.51 0.1644 -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457

-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
            0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989 -1.223 0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327 0.256   -1.03   0.0963 -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306 -1.54   0.215   -1.53   0.1521 -1.563 -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
            0.165   -1.56   0.1887 -1.4485 -2.009 -1.243 0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744 -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202 -1.56   0.203   -1.56   0.14   -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514 -
0.3256 -1.4199
            0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028 -1.253 0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529 -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613 -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431 -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
            0.14   -1.6   0.16   -1.4828 -2.047 -1.263 0.21   -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22   -1.09   0.0294 -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311 -
1.3842 0   -1.6   0.18   -1.6   0.1173 -1.632 -0.3593 -1.8756 -0.505 -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
            0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066 -1.273 0.191   -1.2   -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1   0.0058 -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337 -
1.3885 -0.00905   -1.61   0.168   -1.62   0.1056 -1.6511 -0.369 -1.8877 -
0.514 -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
            0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085 -1.283 0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377 -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483 -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
            0.104   -1.64   0.1183 -1.517 -2.103 -1.283 0.154   -1.21   -
0.476 -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825 -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578 -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
            0.0918 -1.64   0.1044 -1.5142 -2.121 -1.273 0.136   -1.2   -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371 -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432 -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398 -1.517 -
0.4462 -1.44
            0.08   -1.64   0.0914 -1.5113 -2.137 -1.263 0.12   -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16   -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4   -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12   -1.65   0.0596 -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4   -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
            0.0682 -1.64   0.0787 -1.5085 -2.152 -1.253 0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133 -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481 -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
            0.0563 -1.64   0.0665 -1.5056 -2.1652 -1.243 0.0918 -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562 -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957 -1.64   0.0364 -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552

```
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
            0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
            0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
            0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
            0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
            -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04
-0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
            -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -
1.01   -0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -
0.5153 -1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -
1.5615 -0.587  -1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -
0.4914 -1.4408 -0.5528 -1.3862
            -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
            -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
            -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
            -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
            -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
```

```
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
            -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
            -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
            -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
            -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
            -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
            -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -
0.6207 -0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -
0.9958 -0.21   -1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665
-1.28   -0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -
0.6058 -1.1913
            -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
            -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
            -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
            -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
            -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
```

-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
            -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557 -0.953 -0.3   -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738 -0.5223 -0.9194 -0.547 -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1   -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
            -0.222 -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571 -0.937 -0.314 -0.864 -
0.6119 -0.7915 -0.141 -0.7   -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269 -1.08   -0.202 -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
            -0.235 -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585 -0.917 -0.328 -0.844 -
0.6103 -0.7714 -0.153 -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213 -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
            -0.247 -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597 -0.896 -0.34   -0.823 -
0.6095 -0.7514 -0.165 -0.66   -0.337 -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225 -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
            -0.259 -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608 -0.874 -0.351 -0.801 -
0.6091 -0.7313 -0.178 -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511 -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3   -1.01   -0.237 -1.01   -0.283 -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
            -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617 -0.853 -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573 -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
            -0.28   -0.955 -0.3049 -0.8992 -2.624 -0.833 -0.367 -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202 -0.601 -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838 -0.5373 -
0.7454 -0.319 -0.955 -0.264 -0.955 -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919 -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879 -0.4996 -1.0312 -
0.581 -0.958
            -0.29   -0.931 -0.3134 -0.877 -2.629 -0.815 -0.372 -0.742 -
0.6066 -0.6713 -0.214 -0.583 -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326 -0.931 -0.278 -0.931 -0.323 -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888 -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
            -0.3   -0.907 -0.3217 -0.8547 -2.633 -0.797 -0.376 -0.724 -
0.6044 -0.6513 -0.226 -0.565 -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334 -0.907 -0.292 -0.907 -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858 -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983 -
0.5825 -0.9119
            -0.31   -0.883 -0.3294 -0.8327 -2.635 -0.78   -0.378 -0.707 -
0.6017 -0.6314 -0.238 -0.547 -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785 -0.5401 -
0.6841 -0.342 -0.883 -0.306 -0.883 -0.3503 -0.888 -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828 -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493 -0.9581 -
0.583 -0.8882
            -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637 -0.763 -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8   -0.8

```
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
            -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
            -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
            -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
            -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
            -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
            -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
            -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
            -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
            -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
            -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398 -0.4134 -
0.5433 -0.5068];

    FH = data_im(:,(nqC-1)*2+1);
    FB = data_im(:,(nqC-1)*2+2);
```

```
    DX = 1;
    I = fix(X/DX);
    R = (X-I*DX)/DX;
    if I == 0
        R = R-1;
    end
    I = I+1;
    if I < 2
        I = 2;
    end
    if J == 1
        Z = FH(I)+0.5*R*(FH(I+1)-FH(I-1)+R*(FH(I+1)+FH(I-1)-2*FH(I)));
    elseif J == 2
        Z = FB(I)+0.5*R*(FB(I+1)-FB(I-1)+R*(FB(I+1)+FB(I-1)-2*FB(I)));
    end
end
```

PUMP.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
```

```
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = PARAB(TH,2,nq);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

PUMPV2.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
```

```
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

data-model.m

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
```

```
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
```

```
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
```

```
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
```

```
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
```

```
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
0.58    0.65    0.44    0.608   0.581   0.628   0.555   0.64    0.54    0.622
0.5405  0.6424  0.5483  0.6211  0.5798  0.6114  0.5506  0.6283  0.5733
        0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272  0.4098  0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701  0.4214  0.6596
0.5465  0.63    0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424  0.5471  0.6694  0.5605  0.6474  0.5931  0.6308  0.5611
0.6513  0.5872
        0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468  0.4094  0.689   0.526   0.68    0.54    0.7001  0.3908  0.6834
0.5496  0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627  0.5536  0.6947  0.5726  0.6754  0.605   0.6499  0.5722
0.6734  0.6011
        0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66    0.552
0.6667  0.4116  0.712   0.53    0.702   0.543   0.7275  0.3687  0.7054
0.5541  0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833  0.5584  0.7185  0.5853  0.7084  0.6149  0.6686  0.5836  0.695
0.6148
        0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867  0.4157  0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505  0.3674  0.7263
0.5606  0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65    0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044  0.5618  0.7411  0.5983  0.7443  0.6236  0.6869  0.5946
0.7164  0.6283
        0.72    0.57    0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56    0.7066
0.421   0.76    0.54    0.737   0.551   0.7733  0.3684  0.7465  0.5686  0.77
0.73    0.8 0.47    0.698   0.664   0.73    0.584   0.74    0.57    0.7249
0.5628  0.7626  0.6111  0.7723  0.6339  0.7049  0.6045  0.7374  0.6415
        0.744   0.577   0.76    0.557   0.446   0.606   0.726   0.565
0.7263  0.4272  0.787   0.545   0.75    0.556   0.7961  0.3703  0.7662
0.5777  0.802   0.763   0.827   0.475   0.714   0.676   0.736   0.59    0.755
```

0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94

0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36

```
1.41    1.32    0.51    1.04    0.551   1.12    0.555   1.11    0.488
1.0689  0.4595  1.1809  0.6966  1.2512  0.7911  1.0459  0.6501  1.1592
0.7732
        1.2 0.55    1.12    0.46    0.605   0.512   1.29    0.47    1.1382
0.6689  1.48    0.75    1.08    0.422   1.0885  0.4245  1.1095  0.4468  1.36
1.43    1.33    0.51    1.04    0.551   1.13    0.549   1.12    0.48
1.0777  0.4556  1.1927  0.6932  1.2698  0.7912  1.0551  0.6422  1.17
0.7695
        1.22    0.535   1.13    0.459   0.609   0.496   1.3 0.454   1.1403
0.6717  1.5 0.759   1.08    0.41    1.0913  0.4242  1.117   0.4355  1.36
1.45    1.34    0.511   1.05    0.553   1.14    0.543   1.13    0.47
1.0873  0.4529  1.204   0.6895  1.2899  0.7848  1.064   0.6324  1.1802
0.7652
        1.24    0.519   1.14    0.458   0.613   0.479   1.32    0.438
1.1421  0.6742  1.52    0.768   1.09    0.397   1.0941  0.4238  1.1241
0.4244  1.36    1.47    1.36    0.514   1.05    0.554   1.14    0.538   1.13
0.458   1.0965  0.4502  1.2148  0.683   1.3117  0.7538  1.0727  0.6217
1.1895  0.7577
        1.25    0.502   1.15    0.457   0.616   0.462   1.33    0.422
1.1438  0.6767  1.54    0.777   1.09    0.384   1.0966  0.4234  1.1308
0.4139  1.36    1.49    1.37    0.516   1.06    0.556   1.15    0.533   1.13
0.445   1.1042  0.4463  1.2253  0.6715  1.3344  0.7118  1.0812  0.6109
1.1981  0.7453
        1.27    0.485   1.16    0.455   0.619   0.445   1.34    0.406
1.1454  0.679   1.56    0.784   1.09    0.373   1.0991  0.4229  1.1371
0.4038  1.36    1.5 1.39    0.518   1.06    0.555   1.16    0.528   1.14
0.432   1.1113  0.4395  1.2356  0.6564  1.3569  0.6762  1.0897  0.6003
1.2064  0.7291
        1.28    0.47    1.17    0.453   0.621   0.43    1.35    0.39
1.1469  0.6813  1.58    0.79    1.09    0.362   1.1015  0.4224  1.1429
0.3945  1.36    1.52    1.4 0.52    1.07    0.553   1.17    0.524   1.14
0.42    1.1174  0.4303  1.246   0.6391  1.3783  0.6599  1.0979  0.5861  1.215
0.7107
        1.29    0.456   1.18    0.45    0.622   0.415   1.36    0.375
1.1484  0.6834  1.59    0.794   1.09    0.352   1.1038  0.4219  1.1483
0.3858  1.36    1.54    1.41    0.521   1.07    0.549   1.18    0.521   1.14
0.41    1.1213  0.4202  1.2567  0.6211  1.399   0.6485  1.1058  0.5695
1.2241  0.6876
        1.3 0.443   1.18    0.447   0.623   0.402   1.36    0.36    1.1497
0.6854  1.6 0.797   1.1 0.344   1.1059  0.4213  1.1532  0.378   1.36    1.55
1.43    0.52    1.08    0.541   1.18    0.519   1.14    0.401   1.1231
0.4073  1.2678  0.6037  1.4194  0.6395  1.1136  0.5528  1.2334  0.6545
        1.3 0.43    1.19    0.443   0.623   0.391   1.37    0.346   1.1509
0.6873  1.61    0.798   1.1 0.338   1.1079  0.4207  1.1575  0.3712  1.36
1.57    1.44    0.52    1.08    0.53    1.19    0.518   1.14    0.394
1.1243  0.3923  1.2795  0.5885  1.4398  0.6343  1.1214  0.538   1.2436
0.6321
        1.31    0.416   1.19    0.438   0.623   0.381   1.38    0.333
1.1521  0.6891  1.62    0.799   1.1 0.333   1.1099  0.42    1.1614  0.3654
1.37    1.59    1.44    0.52    1.08    0.516   1.2 0.518   1.14    0.387
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
        1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32    1.1532
0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37    1.6
```

1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284 1.1559
0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548 1.38
1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36 1.139
0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242 0.6614
1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248 1.1579
0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602 1.41
1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346 1.1262
0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827 0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236 1.1584
0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633 1.43
1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343 1.1224
0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058 0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204 1.1599
0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816 1.5 1.71
1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341 1.1059 0.3076
1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548 0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205 1.16
0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834 0.3852 1.51

1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13 0.343 1.1048
0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042 1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35
1.1035 0.3221 1.4081 0.599 1.8049 0.8982 1.2123 0.6187 1.6487
1.0326
1.26 0.232 1.13 0.345 0.585 0.399 1.42 0.214
1.1576 0.702 1.55 0.831 1.11 0.373 1.1234 0.3997 1.1804
0.3955 1.56 1.72 1.42 0.57 1.1 0.385 1.3 0.612 1.13 0.355
1.1033 0.3283 1.4115 0.6088 1.823 0.9209 1.2147 0.6258 1.6796
1.0663
1.26 0.236 1.12 0.343 0.58 0.402 1.43 0.219
1.1543 0.7018 1.54 0.831 1.11 0.38 1.1221 0.395 1.1783
0.3988 1.57 1.71 1.42 0.583 1.1 0.399 1.3 0.617 1.13 0.361
1.1038 0.3354 1.4149 0.6194 1.8402 0.9438 1.2156 0.6321 1.7133
1.1025
1.25 0.243 1.11 0.341 0.575 0.404 1.43 0.225
1.1498 0.7014 1.53 0.831 1.11 0.386 1.1203 0.3899 1.1755
0.4022 1.59 1.71 1.41 0.598 1.1 0.413 1.3 0.622 1.12 0.367
1.1046 0.3431 1.4189 0.6311 1.856 0.9661 1.2148 0.6377 1.7462
1.1381
1.25 0.251 1.11 0.341 0.569 0.405 1.44 0.232
1.1442 0.701 1.52 0.831 1.11 0.392 1.1183 0.385 1.1724
0.4054 1.6 1.71 1.41 0.614 1.1 0.426 1.3 0.627 1.12 0.374
1.1051 0.3506 1.4235 0.6452 1.8712 0.9885 1.213 0.6429 1.7767
1.1719
1.24 0.26 1.1 0.341 0.563 0.405 1.44 0.24 1.1378
0.7005 1.51 0.83 1.11 0.398 1.116 0.381 1.1686 0.4086 1.62
1.7 1.41 0.63 1.1 0.435 1.3 0.632 1.12 0.38 1.1046 0.3575
1.4283 0.6612 1.8849 1.0099 1.2103 0.6479 1.8009 1.2002
1.23 0.27 1.1 0.342 0.556 0.405 1.44 0.249 1.1307
0.7 1.5 0.829 1.11 0.404 1.1136 0.3786 1.1645 0.4118 1.64 1.69
1.41 0.646 1.1 0.442 1.3 0.636 1.12 0.386 1.103 0.3642
1.4326 0.6776 1.8966 1.0292 1.2073 0.6528 1.8212 1.2253
1.23 0.281 1.1 0.344 0.548 0.403 1.45 0.26 1.1231
0.6995 1.49 0.827 1.1 0.409 1.1111 0.3782 1.1603 0.4151 1.65
1.69 1.4 0.663 1.1 0.447 1.3 0.64 1.12 0.391 1.1006 0.3705
1.4361 0.6933 1.9086 1.0473 1.2039 0.658 1.8378 1.2472
1.22 0.293 1.09 0.348 0.54 0.401 1.45 0.27 1.115
0.699 1.48 0.825 1.1 0.415 1.1078 0.3785 1.1557 0.4184 1.66
1.68 1.4 0.679 1.09 0.45 1.29 0.644 1.12 0.397 1.0979
0.3762 1.4382 0.7068 1.9182 1.0639 1.1991 0.6634 1.85 1.2651
1.21 0.306 1.09 0.352 0.531 0.398 1.45 0.28
1.1068 0.6986 1.47 0.823 1.1 0.421 1.1038 0.3792 1.1509 0.4218
1.68 1.68 1.39 0.695 1.09 0.453 1.29 0.647 1.11 0.403
1.0938 0.3813 1.4385 0.7178 1.9215 1.0787 1.193 0.6689 1.8564
1.2789
1.2 0.32 1.09 0.357 0.522 0.395 1.45 0.29 1.0985
0.6982 1.46 0.82 1.09 0.427 1.0991 0.3802 1.146 0.4254 1.69

1.67 1.39 0.71 1.08 0.456 1.28 0.65 1.11 0.41
1.0888 0.3862 1.4372 0.7274 1.9213 1.0939 1.186 0.6741 1.8592
1.2904
1.19 0.335 1.08 0.363 0.513 0.392 1.45 0.298
1.0903 0.6978 1.45 0.817 1.09 0.435 1.094 0.3814 1.141
0.4294 1.7 1.66 1.39 0.725 1.07 0.461 1.27 0.651 1.11
0.418 1.0836 0.3915 1.435 0.7362 1.9206 1.1088 1.1783 0.679
1.8597 1.295
1.18 0.35 1.08 0.37 0.503 0.389 1.45 0.306
1.0824 0.6976 1.43 0.813 1.09 0.443 1.0886 0.3828 1.1361
0.4337 1.71 1.65 1.39 0.74 1.07 0.468 1.26 0.651 1.1
0.428 1.0779 0.3971 1.4323 0.7448 1.9196 1.1198 1.1702 0.6833
1.8544 1.2961
1.18 0.366 1.08 0.378 0.493 0.388 1.44 0.314 1.075
0.6975 1.42 0.809 1.08 0.451 1.0831 0.3843 1.1312 0.4385 1.72
1.64 1.4 0.756 1.06 0.476 1.25 0.65 1.09 0.438 1.0719
0.403 1.4297 0.7538 1.9182 1.1233 1.16 0.6867 1.8449 1.2968
1.17 0.383 1.07 0.386 0.484 0.388 1.44 0.321
1.0678 0.6976 1.41 0.805 1.08 0.461 1.0777 0.3858 1.1263
0.4438 1.73 1.63 1.4 0.772 1.06 0.485 1.24 0.649 1.09
0.449 1.0658 0.4097 1.4279 0.7637 1.9103 1.1229 1.1482 0.6895
1.8342 1.2969
1.16 0.4 1.07 0.396 0.475 0.39 1.44 0.33 1.0604
0.6983 1.39 0.8 1.07 0.472 1.0725 0.3874 1.1214 0.4498 1.74
1.62 1.4 0.79 1.05 0.496 1.23 0.648 1.08 0.46 1.0598
0.4179 1.4267 0.776 1.8947 1.1221 1.1357 0.6922 1.8206 1.2929
1.15 0.418 1.06 0.407 0.466 0.394 1.44 0.34
1.0526 0.6994 1.37 0.795 1.07 0.483 1.0673 0.3893 1.1166
0.4565 1.75 1.61 1.4 0.809 1.05 0.507 1.21 0.647 1.07
0.471 1.0538 0.4273 1.4255 0.7895 1.8746 1.1211 1.1236 0.6953
1.8041 1.2857
1.15 0.435 1.06 0.418 0.457 0.401 1.44 0.35
1.0446 0.7009 1.36 0.79 1.06 0.496 1.0622 0.3915 1.1119
0.4639 1.76 1.61 1.4 0.83 1.04 0.52 1.2 0.649 1.07 0.483
1.0479 0.437 1.4231 0.8023 1.8533 1.1203 1.113 0.6992 1.7865 1.278
1.14 0.452 1.05 0.43 0.447 0.409 1.44 0.36
1.0365 0.7028 1.34 0.784 1.06 0.509 1.0569 0.3941 1.1073
0.4722 1.77 1.6 1.4 0.852 1.04 0.533 1.19 0.652 1.06 0.495
1.0421 0.4466 1.4185 0.8122 1.8339 1.1197 1.1049 0.7043 1.7651
1.2671
1.13 0.467 1.04 0.442 0.437 0.418 1.44 0.371
1.0284 0.7049 1.32 0.778 1.06 0.523 1.0515 0.397 1.1029
0.4814 1.78 1.59 1.39 0.876 1.03 0.547 1.18 0.659 1.06
0.507 1.0363 0.4565 1.4108 0.8176 1.8193 1.1203 1.0983 0.7133 1.751
1.2628
1.12 0.48 1.04 0.455 0.426 0.429 1.44 0.38
1.0204 0.7073 1.3 0.77 1.05 0.538 1.0457 0.4002 1.0989 0.4914
1.79 1.58 1.39 0.9 1.02 0.561 1.18 0.668 1.05 0.52
1.0307 0.4667 1.3996 0.8207 1.8074 1.125 1.0923 0.7257 1.744
1.2665
1.11 0.49 1.03 0.467 0.413 0.439 1.44 0.388
1.0125 0.7098 1.28 0.761 1.05 0.555 1.0396 0.4038 1.095
0.5021 1.79 1.57 1.39 0.925 1.02 0.575 1.17 0.681 1.04
0.534 1.0252 0.4773 1.3861 0.8227 1.796 1.1313 1.0872 0.7401
1.7406 1.2722

```
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
1.47    1.39    1.11    0.992   0.667   1.16    0.777   1.03    0.642
1.0007  0.5588  1.3138  0.8549  1.67    1.1099  1.0693  0.8269  1.7379
1.3419
        1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
        1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
        1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43    0.9396
0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618   1.69
1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
        1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
        1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442   0.9193
0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553  0.6477  1.66
1.41    1.43    1.3 0.972   0.765   1.14    0.858   1.05    0.752   0.9842
0.6406  1.2721  0.9133  1.5895  1.1103  1.0505  0.9034  1.7315  1.4101
        1.44    0.899   0.925   0.618   0.245   0.566   1.46    0.448
0.9106  0.7649  1.03    0.73    1.06    0.821   0.9199  0.491   1.0519  0.663
```

1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331
0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268

```
        1.44    1.13    0.874   0.838   0.38    0.797   1.37    0.503
0.8246  0.8949  1.07    0.918   1.09    1.11    0.7711  0.6187  1.0092
0.8792  1.28    1.27    2.13    2.05    0.906   0.937   1.09    1.08    1.05
1.02    0.917   0.8446  1.1064  1.045   1.4943  1.236   1.0432  1.1603
1.6066  1.5264
        1.44    1.13    0.871   0.856   0.404   0.82    1.36    0.507
0.8204  0.9066  1.06    0.925   1.1 1.13    0.7624  0.6272  1.0061  0.8961
1.24    1.26    2.19    2.11    0.903   0.953   1.08    1.09    1.05    1.04
0.9127  0.8589  1.095   1.0538  1.4881  1.2449  1.0468  1.1848  1.589
1.5249
        1.43    1.13    0.867   0.872   0.428   0.843   1.35    0.51
0.8159  0.9178  1.04    0.93    1.1 1.15    0.7538  0.6355  1.0038  0.9131
1.21    1.26    2.23    2.15    0.9 0.969   1.08    1.1 1.04    1.05
0.9086  0.8733  1.0836  1.062   1.4822  1.2538  1.0512  1.2103  1.5695
1.5225
        1.41    1.13    0.86    0.884   0.451   0.865   1.34    0.515
0.8107  0.9286  1.02    0.935   1.1 1.17    0.7459  0.6442  1.0022  0.9302
1.17    1.25    2.27    2.19    0.898   0.984   1.07    1.11    1.04    1.07
0.9046  0.8876  1.0721  1.0698  1.4764  1.2626  1.0557  1.2353  1.5485
1.5192
        1.4 1.13    0.85    0.891   0.475   0.886   1.33    0.52    0.8049
0.9388  1   0.94    1.11    1.19    0.7391  0.6534  1.0012  0.9467  1.14
1.24    2.3 2.23    0.896   0.998   1.07    1.12    1.04    1.08    0.9008
0.902   1.0609  1.0773  1.4704  1.2709  1.06    1.2589  1.5262  1.5154
        1.38    1.13    0.836   0.893   0.498   0.905   1.32    0.527
0.7987  0.9493  0.981   0.946   1.11    1.21    0.7338  0.6636  1.0015
0.9643  1.11    1.23    2.33    2.26    0.895   1.01    1.06    1.13    1.04
1.09    0.8971  0.9163  1.0505  1.0824  1.4644  1.2791  1.0645  1.2818
1.5028  1.5108
        1.37    1.13    0.821   0.893   0.521   0.922   1.3 0.535   0.7922
0.9605  0.964   0.952   1.11    1.23    0.7299  0.6759  1.0012  0.9809  1.08
1.23    2.35    2.28    0.895   1.03    1.05    1.14    1.04    1.1 0.8937
0.9306  1.0408  1.0863  1.4585  1.2872  1.0688  1.3031  1.4754  1.5003
        1.35    1.14    0.806   0.895   0.54    0.938   1.29    0.543
0.7853  0.9723  0.948   0.957   1.11    1.24    0.7269  0.6896  1.0001  0.996
1.06    1.22    2.37    2.31    0.896   1.04    1.05    1.15    1.03    1.12
0.8903  0.9446  1.0299  1.0885  1.4549  1.2973  1.0724  1.3217  1.4449
1.4848
        1.33    1.14    0.794   0.901   0.552   0.952   1.28    0.552
0.7782  0.9838  0.934   0.96    1.11    1.26    0.7238  0.7033  0.9981
1.0098  1.03    1.2 2.38    2.32    0.898   1.06    1.04    1.16    1.03
1.13    0.8868  0.9582  1.0164  1.0885  1.4525  1.3088  1.0758  1.3388
1.4137  1.4675
        1.32    1.14    0.788   0.917   0.559   0.965   1.26    0.56
0.7708  0.9939  0.92    0.96    1.12    1.27    0.72    0.7156  0.9951
1.0224  1   1.19    2.39    2.34    0.902   1.08    1.03    1.17    1.03
1.14    0.8834  0.9714  1.003   1.0883  1.4506  1.3201  1.0784  1.3535
1.3843  1.4518
        1.31    1.14    0.787   0.94    0.572   0.976   1.24    0.567
0.7627  1.0028  0.908   0.956   1.12    1.29    0.7148  0.7265  0.991
1.0338  0.97    1.17    2.39    2.35    0.906   1.09    1.03    1.17    1.03
1.15    0.8796  0.9836  0.9937  1.09    1.4487  1.3304  1.0798  1.3652
1.3592  1.4408
        1.3 1.14    0.786   0.963   0.602   0.986   1.23    0.574   0.7558
1.0119  0.896   0.948   1.12    1.3 0.708   0.7381  0.986   1.0442  0.939
```

1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597 0.736
1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953 1.0912 0.801
1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03 1.21
0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929 1.2689
1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599 0.7317
1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976 0.78
0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6 0.7243
1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033 0.74
0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071
1.14 1.05 0.681 0.984 1.09 1.03 1.15 0.589
0.7107 1.0433 0.816 0.895 1.08 1.35 0.5826 0.7415 0.8896 1.102
0.682 0.836 2.15 2.28 0.898 1.17 0.985 1.22 0.995 1.22
0.8064 1.0457 0.9054 1.1388 1.4087 1.4157 1.0502 1.3727 1.1871
1.3985

```
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913   1.21
0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135   1.382
        1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
        1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46    0.656
0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83    1.0727  0.514
0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888   1.19    0.7408
1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154  1.1152  1.3697
        1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
        1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422   0.6385
0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095  1.0506  0.491
0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868   1.17
0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972  1.0851
1.3164
        1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
        1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
```

0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977
0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369
0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961

0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695
0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639

0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548
0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538

0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988 0.405
0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335 0.2
0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471 0.39
0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052 0.3396 0.353
0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496 0.298
0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395 0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492
0.279 0.4217 0.2755 0.379 0.2205 0.4042 0.2468 0.4813 0.3173
0.3304 0.1899
0.531 0.18 0.404 0.194 -0.0957 0.292 0.63 0.03
0.4057 0.2334 0.659 0.47 0.511 0.344 0.3689 0.1524 0.501
0.2883 0.359 0 0.646 0.4 0.449 0.267 0.404 0.237 0.49 0.26
0.4254 0.2587 0.3876 0.2107 0.3998 0.224 0.4775 0.2951 0.3331
0.1778

```
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
```

```
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
```

```
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
```

```
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
```

```
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
```

```
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
```

```
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
```

```
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
```

```
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
```

```
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
```

-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235 -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585 -0.917 -0.328 -0.844 -
0.6103 -0.7714 -0.153 -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213 -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247 -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597 -0.896 -0.34   -0.823 -
0.6095 -0.7514 -0.165 -0.66   -0.337 -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225 -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259 -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608 -0.874 -0.351 -0.801 -
0.6091 -0.7313 -0.178 -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511 -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3   -1.01   -0.237 -1.01   -0.283 -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617 -0.853 -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573 -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955 -0.3049 -0.8992 -2.624 -0.833 -0.367 -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202 -0.601 -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838 -0.5373 -
0.7454 -0.319 -0.955 -0.264 -0.955 -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919 -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879 -0.4996 -1.0312 -
0.581 -0.958
        -0.29   -0.931 -0.3134 -0.877 -2.629 -0.815 -0.372 -0.742 -
0.6066 -0.6713 -0.214 -0.583 -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326 -0.931 -0.278 -0.931 -0.323 -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888 -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3   -0.907 -0.3217 -0.8547 -2.633 -0.797 -0.376 -0.724 -
0.6044 -0.6513 -0.226 -0.565 -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334 -0.907 -0.292 -0.907 -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858 -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983 -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883 -0.3294 -0.8327 -2.635 -0.78   -0.378 -0.707 -
0.6017 -0.6314 -0.238 -0.547 -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785 -0.5401 -
0.6841 -0.342 -0.883 -0.306 -0.883 -0.3503 -0.888 -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828 -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493 -0.9581 -
0.583 -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637 -0.763 -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8   -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583 -
0.8643
        -0.331 -0.836 -0.3453 -0.7894 -2.638 -0.746 -0.381 -0.673 -
0.5962 -0.5807 -0.262 -0.512 -0.382 -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359 -0.836 -0.333 -0.836 -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773 -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343 -0.813 -0.3539 -0.7675 -2.638 -0.727 -0.381 -0.654 -
0.5939 -0.5523 -0.274 -0.495 -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369 -0.813 -0.345 -0.813 -0.3887 -0.819 -0.7206 -0.8642 -0.822

```
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398   -0.4134
-0.5433  -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P21 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 10 Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za *Wm* karakteristiku)

Prilog za poglavlje 9.5 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 10 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za Wm karakteristiku, koriste se u razvijeno numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz Univerzalne Jednačine za *Wh* i *Wm* karakteristike (*Univerzalne jednačine iz Varijante 10 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 3 reda i Polinomom 8 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 8 reda za Wm karakteristiku*) u programu Matlab:

```
Start.m
%% Program namijenjen za pokretanje viÅ¡e nq-ova za analizu trazijenta
clear
close all
clc
nqt = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};
```

```
%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

%% Odabir udara
varijanta = listdlg('ListString', ...
            {'1. Wh [f3-g5] <-> Wm [f2-g5]','2. Wh [f3-g3] <-> Wm [f2-
g4]','3. Wh [f3-g4] <-> Wm [f2-p7]','4. Wh [f3-p8] <-> Wm [f2-p8]','5. Wh
[f4-p9] <-> Wm [f2-p9]','6. Wh [f5-p9] <-> Wm [f2-g3]','7. Wh [f4-p8] <-> Wm
[f2-p6]'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi varijante za udar');

jk = size(data);
Theta = 0:1:360;
ThetaD = deg2rad(Theta);
dataWh =  data(:,1:2:jk(2));
dataWm =  data(:,2:2:jk(2));

%% Pokretanje analize za sve modele
vs = 1:length(nqt);

%% Pokretanje analize za sve modele
for c = vs
    nq = nqt(c);
    fhc = char(bojaiz(c));
    fhf = char(bojafun(c));
    tableiso = ['Uporedni rezultati za nq=',num2str(nq),'.xlsx'];
    leg{c*2-1} = ['model nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke modela
    leg{c*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke dobijene
jednacinom
    run C1program.m % pokretanje koda za analizu trazijenta
end

%% Ispis legende na dijagrame
figure(1) % Dijagram za Wh
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12)%, legend('boxoff')
figure(2) % Dijagram za Wm
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
leg([5 6 7 8]) = [];
figure(3) % Dijagram Time-Alpha
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(4) % Dijagram Time-V
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(5) % Dijagram Time-Head (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(6) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(7) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(8) % Dijagram Time-Head (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(9) % Dijagram Time-Discharge (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
```

```
figure(10) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(11) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(12) % Dijagram Time-Discharge (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')

C1program.m
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci
FB = dataWm(:,c);
FH = dataWh(:,c);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od modela za nq=',num2str(nq)])
```

```
disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Diagram za Wh
figure(1)
plot(Theta,FH,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wh'), title('Dijagram
za Wh')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])
% Diagram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wm'), title('Dijagram
za Wm')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**********************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**********************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
```

```
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach faktor
trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMP
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
    Z = PARAB(TH,1,nq);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = PARAB(TH,2,nq);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
```

```
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ----------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ----------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                                Cijev No.1
|                 Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')
```

```
disp('*************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMP AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMP.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
```

```
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end

    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vriejme-V')
    xlim([0 TLAST])
```

```
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)
```

```
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+13)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
```

```
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    % Diagram for Discharge of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+14)
    s1 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s1.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
end
run C1programV2.m
```

C1programV2.m

```
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

clear A A1 A2 A3 A4 ALPHA ALPHAE ALSPQ ALPV AN AN1 AR AUNADJ BETA C5 C6 CA CF
CN CP D DALPHA DENOM DT DTH DV
clear ER Excel ExcelNew F F1 F1AL F1V F2 F2AL F2V FB FH G H HMAX HMINHO HP HR
HRES I IP1 IPRINT IspisPodatakaTabela
clear J JJ JM1 JP1 K KK L M MB N N1 NN NN1 NO NP NP1 NPC NPP NR NRLP od p Q
QO QP QR T Table1 Table2 TABLEe TH TH1
clear TLAST TR V VE vel VESQ WR2 Z

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
```

```
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci dobijeni od Fouriereve jednacine i polinoma

FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta);
FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od Fourierove jednacine za nq=',num2str(nq)])

disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Dijagram za Wh
figure(1)
```

```
plot(Theta,FH,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

%Digram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**************************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**************************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach Darcy-
Weisbach faktor trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMPV2
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
```

```
    Z = jedWh(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ---------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ---------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
```

```
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('           |                                Cijev No.1
|                 Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMPV2 AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMPV2.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
```

```
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end
```

```
    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vrijeme-V')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
```

```
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
```

```
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+15)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s2 = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s2.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])

    % Diagram for Discharge of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+16)
    s3 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa
trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s3.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])
end
```

jedWh.m

```
function FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta)

    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    if varijanta == 1
        ff = 3;
        Koeff = [0.715731479330851  29.904965832957600  1.160146567645740
0.521115135250857   24.984627647082200  2.924225219363250   0.669699222908911
48.171790875051100  16.877203146165100  1.093124325893790
```

```
16.530859288034800  1.124728037889720   0.000000000000000
123.069952639871000 5.297192353276950
                -0.961523123293475  20.821344093580800  6.602453878194210
64.257648057580600  33.955125342916500  9.386353220569020   -
64.928459861354100 33.949656843977400  9.303213895257580   -0.553408365350271
43.537626921051000  2.662769940796440   -0.832693428738023
52.435524425571700  11.860111687227100
                1.752508344167960   19.813538033814300  1.338739746534640
423.391777872348000 29.423080141571000  0.233823124130313
14.034992024690400  192.667467724811000 84.128246511778100  -
2.249991305664610  52.979879468544200  2.414940141168370   -0.139425746706312
35.411065094104200  4.635405982702990
                -0.228259772514762  17.940643343430100  3.150874761319510
1.622551266692810   19.737858950059500  0.948089552133070
1543.400636295410000    39.201326063337000  9.564845520862440   -
1495.340285273880000   39.202390860318100  9.536202355573940   -
48.504466641276900 39.166154370154600  10.532068185319700
                52.774979545222600  19.948207260269500  0.382110550217316
0.263177598029735   36.944649226057900  1.154196394902190   -
0.441810896482947  20.178226600166000  1.910754413463700   -
49.076267398946200 50.575884925920200  12.341447824439800  49.056404431938300
50.553491696140300  12.272979751954900
                -0.181804234398022  19.327153282371900  4.958850828789490
0.000000000000000   26.029637164455600  0.002684600837807   -
0.191627659558586  33.994394599288800  8.496759972665970   -0.239544485919972
52.539088076212200  3.537489182415010   -0.007662269518264
41.686968452601200  0.721756412942864
                0.171794030111370   54.965027620881700  4.393250547557860
0.122789542611869   42.736325018115600  5.331583584358960   0.125185937307061
21.167598454897700  3.168706724130010   11.350749739153300
27.800622272514600  0.367470386336513   0.084923558027068
35.178568691978200  2.660337169981850
                0.683974778070928   28.479136553910500  10.684175903899800
1.059245427535040   51.273284066137800  20.043005489689600  1.540300759195000
16.534305521866800  0.955404836859471   0.081554743811410
39.737742947716300  2.241646592944000   0.413184604032852
21.483285325409600  4.496030498742180];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);

    elseif varijanta == 2
        ff = 3;
        Koeff = [0.547307872624346  29.8839532563986    0.793246192203723
2.309685047217230   332.7703121851250   239.007138115351    0.102040658730334
43.9750016600212    1.73890423394828
                -0.640843699205076  20.9637652502637    0.804458763664244
0.178200238232620   21.3675216323105    10.513306899753500  -
10.439195981271300 1627.61262058135    958.911327386202
                1.696914405871140   19.9667095602136    1.078693182634310
2563039855.449910   29.4645537432429    0.139184491455413   1.055669091064470
174.558135048266    134.204326548231
                -0.340698312375039  25.8630362606411    12.577242648008500  -
89.040274353193300 47.1888824574428    7.037219629716410   88.861378955054300
47.1851558391851    7.0037284373794
```

```
                10.5212705783009    19.7443505022493    0.555280900913813
0.207955165908923   36.9386083983734    0.865490915538270   -
0.102485396609892  97.7537061085187    109.176933764359
                -0.181478865700741  19.3076730512134    4.891681598994380   -
0.190652562739006  34.0378712221283    8.685029036984850   -0.489680873225789
52.7736206038725    2.493916983317
                15253182234484.2    84.3913147403198    4.992659747586930
0.114843207641356   42.5555276529245    10.898582871234300  0.119438110316359
21.1098882550937    3.364929063690
                0.957616501610985   25.1725505727929    23.954052282718500
0.840879738870500   57.5954963477624    19.356757711087200  0.429351737084564
16.5531614483509    0.912340659718];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);

    elseif varijanta == 3
        ff = 3;
        Koeff = [0.541944061628251  29.9112840097684    0.609750024000405
367254.1154988030   1015.46632507675000 268.780244089738000 -
3.248115803823190  47.7527080555991    7.827871488938230   3.067613744326430
47.2745171219860    6.891644922616810
                3558.27595727144    39.7803874584052    0.563866270550681   -
0.655122677605182  20.95809611855700   0.861535581007935   0.252438714671051
21.9706860056295    9.098398307081290   -219.142591015502000
5061.2938487694700  2096.985480589480000
                1.753257619552930   19.7830735192274    1.646973739848750
0.355840125132201   27.87904920014190   4.399464526021200   0.394297739432654
42.6492408057384    6.113929831752710   57896858542275.2    824.9561617359720
135.150482547991000
                0.618074311043399   20.9226089916430    0.746923433999019   -
0.458971083290531  22.67025888312530   9.181967353715210   -0.345830048302581
38.8447829814503    5.582997567637060   -0.346484063699974  54.5007057843973
12.019061272874800
                17.203169456107400  19.9690362476728    0.396904337894192
0.215222047721478   36.91309306257100   0.867897634939713
10.307109676216700  68.7429160784018    24.928074260382400  -
11.451540447036400 71.7431334141354    26.729143588279700
                -0.470905359789293  19.4695226030676    1.502145727627460   -
10772207070505.6   -8.57928427228217   4.288602187187170   -0.179943541469161
33.3340542180074    10.491749904664400  -0.436896743949830  52.7842153808616
2.562788678310650
                1.861727066250480   82.6985044398997    17.083425428977600
0.118891597708152   40.96725307422590   6.788150256519830   0.125236941932015
21.1702636510723    3.150101855672350   70.626163963485500  27.7996969197635
0.311483670611709
                0.947005281756741   24.7563868076686    24.717484926063400
0.859059033541582   59.50554823472470   21.118815767490900  0.373618340978890
16.5470804169307    0.943324093728692   0.138683979457977   39.7531160229800
1.300939985544000];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);

    elseif varijanta == 4
        ff = 3;
```

```
        Koeff = [-0.000000000719419155449666    0.0000002001394994474110    -
0.000023764960141  0.001569835734795   -0.0629469913535133 1.5648923022590600
-23.49247414158300  194.2309419847820   -675.488282721413
                -0.000000001523016309455770 0.000000417487448481200    -
0.000048925444901  0.003197857344233   -0.1273605203951220 3.1614422875066100
-47.71855216007930  400.1219953806810   -1426.944971356050
                0.000000001522718068577850  -0.000000415461897341848O
0.000048438943916   -0.003147986716868  0.1245587951729840  -
3.0683940191356800 45.89313605637810   -380.5847947191610  1339.261581398480
                0.000000001110692155909410  -0.000000302629471614221O
0.000035209457530   -0.002281832835106  0.0899894602976154  -
2.2091496314307000 32.93945956558710   -272.5966545465320  958.297581351687
                0.000000000192612735161932  -0.000000055442544808223O
0.000006805925116   -0.000464329017993  0.0192103854214338  -
0.4923109589792610 7.61341706522743    -64.8226372153901   232.338425397081
                -0.000000000208891289028475 0.000000058281060141456O    -
0.000006936942087  0.000459275162479   -0.0184691388695222 0.4612827535088290
-6.98004516655937   58.4680159026686    -207.691669186717
                0.000000000138464448665096  -0.000000038686810751257O
0.000004628910294   -0.000309251125959  0.0125921729738134  -
0.3192838510771930 4.91194626223695    -41.8338962620285   150.852627955751
                -0.000000000136873279061494 0.000000037436215374324O    -
0.000004373515728  0.000284635370486   -0.0112700102873447 0.2775625886048120
-4.14612160321041   34.3004656268043    -119.239865644071];
    elseif varijanta == 5
        ff = 4;
        Koeff = [0.000000000148312457761151O    -0.000000045665937634766600
0.000006135787797004680O    -0.000471801912419320O  0.022858794966160900    -
0.722902652173859OO    14.904405618379200  -192.929777701929
1420.95321736821    -4531.661823027010
                0.000000000014974663917587O -0.000000005590353141930380
0.000000886527486844549O    -0.000078715716290713480  0.004331881715268490    -
0.153253928429108OO    3.491252098236360   -49.422895552319O
394.7563686236520   -1356.839102956130
                -0.000000000156161553316464O    0.000000048994403816912600  -
0.000006706326643023600O   0.000525108419153463O   -0.025891781569837900
0.832742219246647OO -17.448846331869500 229.409121150463    -1715.401421427725
5554.050146978870
                -0.000000000109835366344990O    0.000000034356138354869400  -
0.000004687660907501390O   0.000365802786745614O   -0.017971975524956000
0.575838468759319OO -12.018955721533900 157.410871214888    -1172.767782775653
3784.379042484440
                0.000000000042906636632591O -0.000000013387389445635400
0.000001820254309799420O    -0.000141445018327847O  0.006917574426346170    -
0.220684091363726OO    4.590359053360550   -60.0139643577423
447.3984941818910   -1448.690295678320
                0.000000000021085064855285O -0.000000006507143318240710
0.000000877065248610887O    -0.000067721666298942O  0.003298958943502670    -
0.105063958142517OO    2.185881397049690   -28.6264928632753
213.9661655604780   -694.969331998672
                -0.000000000032919604812947O    0.000000010260353632250700  -
0.000001394931624978970O   0.000108482344810151O   -0.005313764954737800
0.169861898132351OO -3.540469620672820  46.35938029125110   -
345.7782831314710  1118.675045669680
```

```
                -0.000000000000440744767636384  0.000000000223304346718617  -
0.0000000409439272033431   0.0000039087285884900   -0.000221844837318895
0.00790572650884895 -0.178925823761283  2.50042322174394    -19.6975324318129
66.9223375772029
                0.000000000458451701841957 -0.000000014416839451208000
0.000001977315822670220 0    -0.0001550616904532190  0.007652651619037800    -
0.24616732022711200    5.154659912457500   -67.67115282446900
504.9029624675620   -1630.22245311844
                0.000000000010153287500206 8 -0.000000032202519032172 80
0.000000445861580054191 0    -0.0000353162944111337  0.001760537106148740    -
0.05716707191022150    1.206609576121150   -15.93021615975910
119.1678726400810   -383.488164180874];

    elseif varijanta == 6
        ff = 5;
        Koeff = [0.000000000002227520817353 10   0.000000000000746043787443621
-0.000000099679795355763 1   0.000015991030508511 9   -0.00121789304382982
0.0541251324010482  -1.479805955797970  24.54960898214220   -
226.5789008824530  890.0673521014990
                -0.000000000098534558940289 30   0.000000029878451956899500000
-0.000003952904060260510 0   0.000299390888880450 0   -0.01430271029464040
0.4468440858784710  -9.127515208869680  117.51306604849600  -
864.9233259684540  2770.6755281101000
                0.000000000065370815134898 00    -
0.000000020305871676726200000  0.000002763585129309410 0    -
0.000216353535007225 80  0.01074058682124290 -0.3507198849776120
7.532893564066130   -102.57471636511800 802.5496341138720   -
2741.9375456265100
                0.000000000015175192303027 30    -
0.000000004960321329257650000  0.000000715461246295032 0    -
0.000597592595735836  0.00318296067274276 -0.1119422123509300
2.593431424771730   -38.04673273729810  319.4800663849460   -
1164.8959434468200
                0.000000000241019303920324 00    -
0.000000075238124405045100000  0.000010250851313296700 0    -
0.000799455182885106 0  0.03930161429305600 -1.2620431310661400
26.452038063744100  -348.69706904620800 2621.3372269439900  -
8555.6667189565200
                0.000000000077886600882056 60    -
0.000000024469978478046000000  0.000003359019887606670 0    -
0.000264230270701488 0  0.01311594213135450 -0.4256881437796030
9.025483550010260   -120.42925435045800 916.7327929538220   -
3029.9959514784600
                -0.000000000039420016984065 80   0.000000012217715847756700000
-0.000001652489403645500 0   0.000127934004202416 0   -0.00624384792629115
0.1990913323318370  -4.144782214762320  54.28923693214120   -
405.6852302594130  1316.8944618435100
                0.000000000024576643820157 30    -
0.000000008065392363847570000  0.000001156360918552000 0    -
0.000094927432604276 2  0.00490942641771828 -0.1656095133279460
3.637771032702450   -50.09613392005990  391.9116353377320   -
1325.5420757321700
                0.000000000009491836843749 35    -
0.000000002789641097342930000  0.000000352286413543728 0    -
```

```
0.0000249166136057757  0.00107645967120288 -0.0289579453589674
0.469648850383232   -4.10250314680034   13.0347850621519    21.7580121829851
                -0.000000000018093711730109 40   0.000000005464185550308950000
-0.0000007221076652398840   0.0000548527943207524   -0.00264173379308249
0.0837145630047144  -1.746333116178210  23.12148877661600   -
176.1485818612130  587.3167315808940
                -0.000000000000016802677567676   0.000000000560037280421419000
-0.0000001480108904131520   0.0000172709274948416   -0.00113336595664109
0.0454661343704326  -1.138536354368660  17.34989300307600   -
146.9199722947070  528.7883109465540
                -0.000000000035087181584170 60   0.000000010821734507197800000
-0.0000014561447524457000   0.0001121394252697340   -0.00544471830155742
0.1727836184680380  -3.582741239557160  46.79409137265480   -
349.1752107088000  1134.2056385207600];

    elseif varijanta == 7
        ff = 4;
        Koeff = [-0.000000000749171591067 0530   0.000000209119931159992 0    -
0.000024905617442617 90 0.001649271355949260    -0.06625528487281190
1.649038275173740   -24.76603550373240  204.7071071755390   -
711.4458471321500
                -0.000000001055242026398790 0    0.000000288129612650109 0    -
0.000033635384708943 80 0.002190419745732360    -0.08695421372091220
2.152897424241530   -32.44390700103780  271.9556476709870   -
971.1233567020060
                0.000000001700521285222430 0 -0.000000466003517820175 0
0.000054561166086513 40  -0.003559792726267500   0.14134330099473000 -
3.491969172977950  52.34569984559540   -434.7882844670870  1531.6580309777400
                0.000000001092247189407350 0 -0.000000298564090695694 0
0.000034845974228471 80  -0.002264894468442660   0.08954685687252240 -
2.202463228792380  32.87429142040740   -272.0556032536690  955.2517556144620
                -0.000000000393301669736776 00    0.000000105675585909210 0    -
0.000012158394460543 50 0.000781681754508763    -0.03071670486874540
0.755595348162435   -11.36437220232550  95.5397852324739    -
343.5058680103350
                -0.000000000121483344573568 0    0.000000034491548372889 6    -
0.000004187978667921 35 0.000283674943609533    -0.01171069210109040
0.301412052180571   -4.71924013416871   41.0566979362727    -
151.8625503481100
                0.000000000290576245002124 0 -0.000000079441564693876 0
0.000009288725844572 14  -0.000606074541814293   0.02411168834328690 -
0.598292940602111  9.03356140457960    -75.8188885722162   270.7354853335900
                0.000000000089823788790867 1 -0.000000023331463018546 6
0.000002580672897465 43  -0.000158815832950063   0.00595434699964155 -
0.139534434253989  2.00068577224751    -16.0831758472293   55.5696823478691
                -0.000000000532525115875080 0    0.000000145311276068598 0    -
0.000016920653568559 50 0.001096531963795250    -0.04318969609679080
1.057265931630640   -15.68971110071670  128.9466149671200   -
449.3476014531690
                -0.000000000145305630293475 0    0.000000040129225075896 0    -
0.000004723226553288 13 0.000308559341052150    -0.01221380495566130
0.299163515371805   -4.41793426917184   35.9051675777457    -
121.9609013937540];

    end
```

```
if varijanta <= 3
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq);
elseif varijanta > 3
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
```

```
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wh
    if ff == 1
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

jedWm.m

```
function FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta)
    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    ff = 2;
    if varijanta == 1

        Koeff = [0.2550536698126430 25.6186085901353    0.963267711627744
0.337927288514508   29.637663415084500  0.981293292472372   28966.07550917390
65.2509909609433    2.950351977592590   0.185993555581020   47.9268600950130
10.89020139569180   -2.407235575701770  54.4146992436426    2.260359124540420
                -16620771727066.700 -4276.11273885084   805.599265318033    -
1109258261.09874   33.423922310980700  0.516355342831691   -
1.4553184642107200 29.6434273874913    0.628339785251443   1.315730559665290
68.9333960383609    25.364244941314900  7.696586293536820   0.579956382013546
55.0333295151463
                324.12069894061200  29.5305502765131    0.289320739965899
0.851923564873571   72.185467156661800  24.553017487914800
0.2390879654207820  42.9992939636545    1.374890393223450   50.9868054813579
36.6261473513520    0.300523766914872   752.53901374966 -1196.893315916210
458.209590154823
                0.7969616045235030  30.5481737462861    0.323116981487847
0.216205675422239   37.812036149190800  2.998374370756010
0.8786364970989780  26.5875750425643    0.285662853532393   0.269509239517786
49.8968970919004    8.755147692392940   0.241373123080481   17.1299699732532
8.327848676217870
                15609923231.145100  33.4088970423167    0.493221992181572
0.339811595529765   17.156363734307600  9.158788121298710
0.2970961874516290  39.1121374566248    3.812809161841930   0.180831886464536
27.4815736160715    3.148470805194080   0.296441327664035   48.7546142263852
6.731023198418530
                0.0919924360474903  28.1156484740068    6.426286057995100
0.292910452594169   9.913508345404570   14.563949274160200
0.0709808075667553  42.4620025926456    8.149659108637010   0.938585093478700
59.5435118000423    85.9380912870727    0.258296343141102   34.5462796697432
0.881787048543951];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2); % gauss 5

    elseif varijanta == 2

        Koeff = [0.2565340720957820 25.6190131658440    0.96484041817702
0.337554045255185   29.64017983253620   0.993738454543427   6780.105336248370
62.82816172127180   2.08283834103938    0.1616247773253950  45.5723867370634
9.27704032333352
                -0.3100589044418280 25.4140487351679    1.16073952528412    -
0.586466836958781  31.24387084830800   4.686691909238580   -0.689118271729782
15.29679545017730   7.02390267918711    -0.8437096316550170 49.5825278216519
19.33923546847640
                0.5840877456326120  30.3360080363224    5.36367655198547
108489741386884.00  949.80157258851400  157.090639472185000 0.464910905673951
42.33396678859710   8.81291764030294    0.6778739307366020  16.5739817924808
8.85392533399651
```

```
                0.4789170184810000  30.4766951062495    0.41602004860087
0.210129349908645   37.92996540846660   2.963816417541680   0.234552442063483
16.72048667075920   11.78352371078880   0.2705319174861940  49.9406202391671
8.62217289280991
                0.1814128688279530  40.0671301335334    7.67279200097386
0.363099490980210   7.49261833332073    30.091218205065800  0.068035782523532
51.70049384794580   4.24714421064911    0.1451378767477920  50.2963385279459
4.53382541975554
                0.0938567377090819  28.2172498839754    8.47530755567248
13990856363678.50   -2854.41429239682000    520.586129016091000
0.595661587390582   64.00343615978220   34.61157020854780
0.0658942084280693  42.9262124546354    7.64207254916681];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2); % gauss 4

    elseif varijanta == 3

        Koeff = [0.000000001588890538391660 -0.000000372317619424390
0.0000361422316558991   -0.001879364783403500   0.05641884501931590 -
0.9769263981065590 9.047712009035270   -34.666264303019000
                -0.000000005684378149240630 0.000001389202406329830    -
0.0001412588614686960  0.007725561947790710    -0.24470767032302400
4.4760105970231800  -43.672315511169600 174.519303665407000
                0.000000005171184954836380  -0.000001258489428805900
0.0001275738899707780   -0.006966559417897400   0.22080363358228700 -
4.0525365367820300 39.807951121075600  -160.624767567671000
                -0.000000000617386024430864 0.000000128830069686802 0    -
0.0000108068313108032  0.000465041564602690    -0.01081710278781060
0.1300433475802940  -0.671498532271456  0.864664277333494
                -0.000000001150232150863960 0.000000272449873326097 0    -
0.0000268503891151348  0.001424304326770460    -0.04385349511440470
0.7833281383274020  -7.526171798354300  30.394030483031300
                0.000000000237800574036084  -0.000000052658419079389 2
0.0000047464956991714   -0.000223461047310198   0.00584470233506904 -
0.0827567012675461 0.556205464096055   -0.190662750191647];

    elseif varijanta == 4

        Koeff = [-0.000000000068408848363991 60  0.000000020331637257198 10   -
0.000002567631155366350    0.000179570915438446    -0.007590747230637750
0.1982381601756740  -3.119852248198430  27.05342651952840   -99.0588045403801
                -0.000000000403779616700243 00   0.000000104943695075467 00   -
0.000011568554439610600    0.000705321374079300    -0.025985571487810600
0.5923733518557350  -8.172496124873870  62.60546400655040   -
205.5542663092460
                0.000000000500228930933651 00    -0.000000131882198900215 00
0.000014794437926265900 -0.000921225773664998   0.034797025323916800    -
0.8162277754127460 11.617271283441200  -91.85600077612810  310.2355426650230
                0.000000000248815995021516 00    -0.000000068788321302514 60
0.000008113624322572120 -0.000532484238887428   0.021238426010244700    -
0.5266409305167510 7.924272316416050   -66.16170746138060  235.0725826112420
                -0.000000000105419750583654 00   0.000000027732810490588 00   -
0.000031105923564593300    0.000194176808864644    -0.007377079229240390
0.1746936254601530  -2.518974327501390  20.22108573021130   -68.8364885751104
```

```
                -0.000000000006123776531553l4   0.000000001915600964454l6   -
0.000000249177520075123    0.000017585846582828    -0.000734728677582416
0.0185399868579404  -0.274585672858887  2.16802870900847    -
5.9549101557933];

    elseif varijanta == 5

        Koeff = [0.000000000011680825665761900  -0.000000003605973538133470l
0.000000487105468434496l0   -0.000037764389345331000
0.001849995311944690000 -0.059307127211933400   1.24220734128243000 -
16.364129806873900 122.84280925203100  -399.932227420309
                -0.000000000008286958410112770  0.000000002105944635391640l -
0.000000226208865261392l0  0.000013401775540240400 -0.000479760733857257000
0.010704599425104200    -0.14827028363717600    1.223652782979380   -
5.35228604771694   7.90029710565952
                -0.000000000043548432865377100  0.000000013688971131811600l -
0.000001872107541862010l0  0.000146014927381898000 -0.007148898950970430000
0.227605938501780000    -4.70835176538847000    60.994562633398300  -
448.97780213128700 1431.95128707579
                -0.000000000019500134886293700  0.000000006154476313304190l -
0.000000848027129387077l0  0.000066871588176315400 -0.003321114253612500000
0.107574479152904000    -2.26945778527578000    30.034455812136700  -
226.07385214071800 737.354912413844
                0.000000000012792679350824100   -0.000000003979711864354720l
0.000000538937079993398l0   -0.000041657597046220100
0.002023602595716880000 -0.064016146126722200   1.31803429062862000 -
17.023924653370700 125.12829808155000  -398.348916411191
                -0.000000000000116173506560012  0.000000000029059634852091l -
0.000000002726772296784l2  0.000001008774277229l79 0.000009723754848459l8 -
0.000220375207931837   0.00815702558494035 -0.142862607203483
1.21534019161962    -2.96252574948479];

    elseif varijanta == 6

        Koeff = [0.2396989599392460 25.6152513832965    0.921235726763537
0.356686480636697   29.6181439335044    0.863734999340850   0.177838213610671
54.50312851955850   19.06095070390450
                -161604085071244.00 -1348.64837068958   237.118925186141000 -
0.431556584079404  31.5813678777715    4.979020168320690   -0.732700395540283
51.37050333406420   15.82124676270580
                397.8922912225740   61.7661994698937    2.035702378740950
0.000000000000000   124.4074888973250   7.597395711925160
26.516151737300700  1115.66434507875000 572.44162899584500
                1067684.0290807000  30.3755017996734    0.134329574271467   -
29282515.95866490  29.8365501392376    0.243334753472403   0.202057948914174
23.56465837532410   83.95311922599840
                -4.1467342213550000 27.4518852445997    14.438662577382400
4.390855444171340   27.3740653678572    15.381516045760300  0.267119335754774
52.08208840300900   2.63767879223153
                0.0757698656680684  26.2601890811220    6.898666253721750
0.971459766358391   45.8125229368510    54.950393330768900  0.419411152377490
6.00706284706127    13.56218462897350];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2); % gauss3
```

```
    elseif varijanta == 7

        Koeff = [0.0000000166764661074854O  -0.0000036128041287232O
0.000315826181509237    -0.01420006601425680    0.344661600855802   -
4.25705497946271   20.86120312692360
                -0.0000000024329080056508 7  0.0000096783777595435 8 -
0.000127902625673005   0.00793691727028947 -0.252072151343157
3.92651204989357    -24.13448331084370
                0.0000000075072046295815 3   -0.0000018123943333936 70
0.000177883963489826    -0.00903186574287275    0.248688633617358   -
3.49359119179948   20.09429218921680
                -0.0000000223168406026770 0  0.0000046405534530364 50 -
0.000387931116614583   0.01662287981585140 -0.383478472141252
4.49825797298139    -20.71132320249870
                -0.0000000091470997817136 9  0.0000019291392496888 60 -
0.000164841787528002   0.00726905862181974 -0.173397935542602
2.10543615712011    -9.80350153749406
                0.0000000055593257485039 1   -0.0000012034235067010 00
0.000105081202115758    -0.00472444461105914    0.115038160743676   -
1.43504638795362   8.11983020733536];

    end

    if varijanta <= 2 || varijanta == 6
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
```

```
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq);
    else
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wm
    if ff == 1
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
```

```
    elseif ff == 6
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

PARAB.m

```
%% SUBROUTINE PARAB(X,J,Z)
function Z = PARAB(X,J,nq)

    nq2 = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95
35.89 37.4 38 41.6 43.83 50 56];
    nqC = find(nq2 == nq);
    data_im = [-0.44    -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42
-0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
            -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
            -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
            -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
            -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
```

```
            -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
            -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
            -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
            -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
            -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
            -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
            -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
            -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
            -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
            -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
            -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
```

```
           -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
           -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
           -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
           -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
           -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
           0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162
-0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
           0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
           0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
           0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157
0.222   -0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -
0.0014 0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -
0.1377 -0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -
0.0258 0.0812  -0.0898 0.0559
           0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
           0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
```

```
            0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
            0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
            0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313
0.075   0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066
0.2408  0.168   0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143
0.0471  0.249   0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537
0.1868  0.0108  0.1665
            0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
            0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
            0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
            0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
            0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395
0.215   0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176
0.3814  0.27    0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191
0.344   0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095
0.1404  0.2953
            0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
            0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
            0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438
0.2911  0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846
0.4118  0.333   0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285
0.389   0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843
0.2256  0.3524
```

0.356 0.326 0.305 0.437 -0.296 0.451 0.373 0.45
0.317 0.4491 0.357 0.369 0.3302 0.3969 0.3027 0.4256 0.3105
0.4226 0.355 0.327 0.357 0.333 0.323 0.43 0.295 0.39 0.318
0.402 0.3108 0.4125 0.2456 0.4025 0.3023 0.3608 0.2886 0.409 0.253
0.3725
0.378 0.353 0.323 0.449 -0.238 0.468 0.392 0.461
0.3413 0.4689 0.379 0.389 0.3588 0.4122 0.3381 0.4361 0.3359
0.4335 0.378 0.353 0.379 0.358 0.348 0.445 0.324 0.408 0.35
0.416 0.3381 0.4276 0.2691 0.4211 0.3298 0.3787 0.3185 0.4264
0.2845 0.3877
0.4 0.38 0.347 0.46 -0.178 0.481 0.41 0.47
0.3653 0.4868 0.4 0.41 0.3862 0.428 0.3721 0.4465 0.3629 0.4444
0.4 0.38 0.4 0.38 0.374 0.463 0.353 0.426 0.38 0.43
0.3652 0.442 0.2944 0.4377 0.3574 0.3971 0.3487 0.4422 0.3175 0.405
0.421 0.408 0.374 0.469 -0.113 0.49 0.427 0.477
0.3902 0.4958 0.419 0.431 0.368 0.452 0.3989 0.4613 0.3906
0.4573 0.422 0.407 0.419 0.397 0.399 0.478 0.38 0.442 0.406
0.445 0.3923 0.4559 0.3201 0.454 0.3843 0.4142 0.3793 0.4562
0.3521 0.4251
0.442 0.435 0.404 0.478 -0.0423 0.495 0.444 0.483
0.4171 0.4976 0.438 0.452 0.388 0.462 0.423 0.477 0.4178
0.4691 0.443 0.433 0.438 0.41 0.425 0.487 0.408 0.456 0.43
0.46 0.4189 0.4686 0.3973 0.4741 0.41 0.4356 0.4104 0.4687
0.3928 0.4482
0.461 0.461 0.436 0.486 0.0249 0.496 0.462 0.488
0.4454 0.4989 0.457 0.471 0.43 0.478 0.4479 0.4879 0.4452
0.4798 0.463 0.458 0.457 0.419 0.451 0.491 0.437 0.47 0.453
0.474 0.4449 0.4795 0.4298 0.4793 0.4389 0.4608 0.442 0.4802
0.4292 0.4675
0.481 0.483 0.468 0.493 0.0819 0.498 0.48 0.494
0.4735 0.4997 0.477 0.487 0.471 0.491 0.474 0.4942 0.4726
0.4901 0.482 0.48 0.477 0.425 0.476 0.495 0.468 0.485 0.476
0.488 0.4719 0.4899 0.4775 0.4886 0.475 0.4824 0.4719 0.4905
0.4652 0.4846
0.5 0.5 0.5 0.5 0.13 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.4993 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.519 0.512 0.53 0.507 0.172 0.504 0.522 0.508
0.5246 0.479 0.526 0.509 0.526 0.508 0.5251 0.5081 0.5272
0.5096 0.517 0.516 0.526 0.432 0.523 0.51 0.532 0.513 0.527
0.51 0.5278 0.5097 0.5239 0.5091 0.533 0.514 0.5258 0.5092
0.5295 0.515
0.538 0.519 0.559 0.514 0.208 0.51 0.545 0.516
0.5476 0.4474 0.554 0.514 0.553 0.515 0.5499 0.5164 0.5543
0.5187 0.535 0.531 0.555 0.434 0.546 0.524 0.561 0.524 0.555
0.519 0.554 0.5185 0.5524 0.5175 0.5589 0.531 0.5495 0.5186
0.5534 0.5307
0.558 0.523 0.586 0.52 0.241 0.518 0.568 0.525
0.5688 0.4339 0.583 0.517 0.579 0.522 0.5759 0.5207 0.5813
0.5275 0.553 0.545 0.586 0.435 0.568 0.542 0.587 0.535 0.584
0.527 0.5784 0.5264 0.5832 0.5262 0.5763 0.5488 0.5712 0.5289
0.5781 0.5457
0.578 0.526 0.612 0.526 0.27 0.528 0.59 0.533
0.5887 0.4229 0.612 0.518 0.606 0.528 0.6041 0.5024 0.6084 0.536
0.575 0.561 0.618 0.437 0.588 0.561 0.608 0.545 0.613 0.533

0.6011 0.5336 0.6137 0.5363 0.5972 0.565   0.5917 0.5397 0.6041
0.5595
            0.6 0.53   0.636   0.532   0.298   0.539   0.61   0.54   0.608
0.4145 0.64   0.52   0.631   0.533   0.6372 0.4618 0.6345 0.5426 0.6
0.58   0.65   0.44   0.608   0.581   0.628   0.555   0.64   0.54   0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
            0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272 0.4098 0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63   0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
            0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468 0.4094 0.689   0.526   0.68   0.54   0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605   0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
            0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66   0.552
0.6667 0.4116 0.712   0.53   0.702   0.543   0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
            0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867 0.4157 0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65   0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
            0.72   0.57   0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56
0.7066 0.421   0.76   0.54   0.737   0.551   0.7733 0.3684 0.7465
0.5686 0.77   0.73   0.8 0.47   0.698   0.664   0.73   0.584   0.74
0.57   0.7249 0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045
0.7374 0.6415
            0.744   0.577   0.76   0.557   0.446   0.606   0.726   0.565
0.7263 0.4272 0.787   0.545   0.75   0.556   0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802   0.763   0.827   0.475   0.714   0.676   0.736   0.59   0.755
0.574   0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
            0.766   0.584   0.777   0.559   0.467   0.614   0.755   0.572
0.7457 0.4336 0.817   0.55   0.764   0.56   0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832   0.794   0.853   0.48   0.73   0.688   0.749   0.596   0.768
0.577   0.7641 0.563   0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
            0.788   0.59   0.794   0.56   0.485   0.619   0.785   0.578
0.7645 0.44   0.848   0.556   0.78   0.563   0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858   0.824   0.879   0.484   0.747   0.699   0.774   0.602   0.782
0.579   0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67   0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
            0.81   0.595   0.811   0.561   0.5 0.622   0.814   0.585
0.7829 0.447   0.879   0.563   0.798   0.564   0.8637 0.3795 0.8223
0.6064 0.881   0.853   0.904   0.487   0.763   0.71   0.794   0.606   0.795
0.58   0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865   0.6827 0.7743 0.6307
0.8184 0.6917
            0.83   0.6 0.827   0.56   0.511   0.623   0.84   0.59   0.801
0.4551 0.91   0.57   0.82   0.563   0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88   0.93   0.49   0.779   0.719   0.812   0.61   0.81   0.58

```
0.8181  0.5605  0.862   0.6615  0.8855  0.6951  0.7912  0.6362  0.8384
0.7024
            0.85    0.605   0.842   0.559   0.518   0.621   0.862   0.594
0.8188  0.4641  0.941   0.579   0.844   0.56    0.9065  0.3878  0.858
0.6218  0.916   0.905   0.956   0.493   0.795   0.727   0.831   0.615   0.826
0.579   0.8351  0.5592  0.8816  0.6687  0.9055  0.707   0.8079  0.6412
0.8587  0.7119
            0.868   0.61    0.857   0.557   0.522   0.618   0.882   0.597
0.8363  0.4738  0.971   0.588   0.866   0.557   0.9269  0.3923  0.8756  0.627
0.929   0.929   0.983   0.495   0.812   0.732   0.852   0.617   0.843   0.577
0.8516  0.5575  0.9011  0.6758  0.9256  0.718   0.8243  0.6456  0.8793
0.7209
            0.886   0.614   0.872   0.553   0.526   0.614   0.9 0.598
0.8538  0.4842  1   0.599   0.886   0.554   0.9464  0.3968  0.8932  0.6299
0.942   0.953   1.01    0.498   0.828   0.736   0.873   0.615   0.861   0.575
0.8678  0.5553  0.9206  0.6827  0.946   0.7278  0.8404  0.6492  0.8998
0.7293
            0.904   0.617   0.887   0.549   0.529   0.61    0.919   0.599
0.871   0.495   1.03    0.609   0.904   0.551   0.965   0.4013  0.9109
0.6296  0.955   0.976   1.03    0.499   0.844   0.737   0.895   0.627   0.88
0.573   0.8839  0.5526  0.9399  0.6892  0.9671  0.7362  0.8559  0.652
0.9201  0.7368
            0.92    0.62    0.902   0.543   0.533   0.606   0.94    0.598
0.8883  0.5061  1.06    0.62    0.922   0.548   0.9824  0.4058  0.9293
0.6244  0.97    1   1.06    0.5 0.86    0.735   0.915   0.628   0.9 0.57
0.9 0.5492  0.9591  0.6952  0.9881  0.7446  0.871   0.6538  0.9399  0.7433
            0.936   0.622   0.917   0.537   0.538   0.603   0.965   0.596
0.9054  0.5173  1.09    0.631   0.94    0.543   0.9985  0.41    0.9481
0.6153  0.989   1.03    1.08    0.5 0.875   0.729   0.931   0.617   0.92
0.567   0.9162  0.5453  0.978   0.7005  1.0091  0.7531  0.8856  0.6546
0.9592  0.7487
            0.951   0.623   0.931   0.53    0.544   0.601   0.992   0.593
0.9227  0.5286  1.12    0.641   0.957   0.538   1.0133  0.4139  0.9667
0.6031  1.01    1.05    1.11    0.5 0.891   0.719   0.945   0.607   0.94
0.564   0.9327  0.5406  0.9966  0.705   1.0299  0.7614  0.8998  0.6549
0.9784  0.7538
            0.967   0.622   0.946   0.523   0.551   0.598   1.02    0.59
0.9399  0.5397  1.15    0.651   0.973   0.533   1.0266  0.4174  0.9845
0.5893  1.04    1.08    1.13    0.499   0.906   0.705   0.958   0.601   0.961
0.561   0.9488  0.5352  1.0149  0.7085  1.0505  0.7691  0.9139  0.6552
0.9974  0.7584
            0.983   0.622   0.96    0.516   0.557   0.596   1.05    0.585
0.9574  0.5506  1.19    0.661   0.987   0.527   1.0382  0.4205  1.0011
0.5748  1.07    1.11    1.15    0.499   0.921   0.687   0.971   0.598   0.981
0.556   0.9644  0.5291  1.0327  0.7108  1.0708  0.776   0.9277  0.6555  1.016
0.7625
            1   0.62    0.975   0.508   0.564   0.593   1.08    0.58    0.975
0.5612  1.22    0.67    0.999   0.52    1.0481  0.4229  1.0159  0.5608  1.11
1.14    1.17    0.5 0.936   0.668   0.985   0.596   1   0.55    0.9793
0.5222  1.05    0.7119  1.0908  0.7817  0.9412  0.6558  1.0338  0.7661
            1.02    0.618   0.989   0.5 0.569   0.59    1.11    0.574
0.9923  0.5721  1.25    0.679   1.01    0.513   1.056   0.4246  1.0284
0.5485  1.15    1.17    1.19    0.502   0.95    0.647   1   0.594   1.02
0.543   0.9925  0.5149  1.0668  0.7118  1.1104  0.786   0.9544  0.656
1.0508  0.7691
```

```
            1.04    0.615   1   0.493   0.575   0.586   1.13    0.567
1.0109  0.5839  1.29    0.687   1.02    0.506   1.0619  0.4256  1.0385
0.5382  1.2 1.2 1.21    0.504   0.964   0.626   1.02    0.591   1.04    0.534
1.0043  0.5069  1.083   0.7113  1.1296  0.7885  0.9674  0.6562  1.0667
0.7717
            1.06    0.611   1.02    0.486   0.579   0.582   1.16    0.559
1.0309  0.5966  1.32    0.695   1.03    0.497   1.0659  0.4257  1.0482
0.5277  1.25    1.24    1.23    0.506   0.976   0.606   1.04    0.588   1.05
0.526   1.0151  0.4986  1.0986  0.7103  1.1483  0.7893  0.9799  0.6563  1.082
0.7742
            1.08    0.606   1.03    0.48    0.584   0.576   1.18    0.55
1.0513  0.6096  1.35    0.702   1.04    0.489   1.0694  0.4257  1.0578
0.5167  1.29    1.27    1.24    0.509   0.989   0.588   1.05    0.583   1.07
0.517   1.0251  0.4908  1.1137  0.7089  1.1661  0.7898  0.9921  0.6565
1.0965  0.7764
            1.1 0.6 1.05    0.475   0.587   0.569   1.2 0.54    1.0714
0.6226  1.38    0.71    1.05    0.479   1.0729  0.4256  1.0671  0.5054  1.32
1.3 1.26    0.51    1   0.573   1.07    0.578   1.08    0.51    1.0342  0.483
1.1282  0.7072  1.1832  0.7902  1.0038  0.6566  1.1103  0.7779
            1.12    0.593   1.06    0.47    0.591   0.561   1.22    0.528
1.0904  0.635   1.4 0.718   1.06    0.469   1.0762  0.4254  1.0761  0.4938
1.34    1.33    1.28    0.51    1.01    0.563   1.08    0.573   1.09    0.504
1.0429  0.4759  1.1422  0.705   1.1999  0.7905  1.0151  0.6566  1.1234
0.7785
            1.14    0.585   1.08    0.467   0.594   0.552   1.24    0.515
1.1074  0.6464  1.42    0.725   1.06    0.458   1.0795  0.4253  1.0849  0.482
1.35    1.36    1.29    0.51    1.02    0.556   1.09    0.567   1.1 0.499
1.0517  0.4698  1.1556  0.7026  1.2166  0.7908  1.0259  0.6566  1.1358
0.7779
            1.16    0.575   1.09    0.464   0.598   0.541   1.26    0.501
1.1216  0.6561  1.44    0.733   1.07    0.446   1.0826  0.4251  1.0934
0.4702  1.36    1.38    1.3 0.51    1.03    0.552   1.11    0.561   1.11
0.494   1.0603  0.4643  1.1685  0.6998  1.2336  0.791   1.0362  0.6552
1.1478  0.7761
            1.18    0.563   1.1 0.462   0.602   0.527   1.27    0.486
1.1321  0.6638  1.46    0.741   1.07    0.434   1.0856  0.4248  1.1016
0.4584  1.36    1.41    1.32    0.51    1.04    0.551   1.12    0.555   1.11
0.488   1.0689  0.4595  1.1809  0.6966  1.2512  0.7911  1.0459  0.6501
1.1592  0.7732
            1.2 0.55    1.12    0.46    0.605   0.512   1.29    0.47
1.1382  0.6689  1.48    0.75    1.08    0.422   1.0885  0.4245  1.1095
0.4468  1.36    1.43    1.33    0.51    1.04    0.551   1.13    0.549   1.12
0.48    1.0777  0.4556  1.1927  0.6932  1.2698  0.7912  1.0551  0.6422  1.17
0.7695
            1.22    0.535   1.13    0.459   0.609   0.496   1.3 0.454
1.1403  0.6717  1.5 0.759   1.08    0.41    1.0913  0.4242  1.117   0.4355
1.36    1.45    1.34    0.511   1.05    0.553   1.14    0.543   1.13    0.47
1.0873  0.4529  1.204   0.6895  1.2899  0.7848  1.064   0.6324  1.1802
0.7652
            1.24    0.519   1.14    0.458   0.613   0.479   1.32    0.438
1.1421  0.6742  1.52    0.768   1.09    0.397   1.0941  0.4238  1.1241
0.4244  1.36    1.47    1.36    0.514   1.05    0.554   1.14    0.538   1.13
0.458   1.0965  0.4502  1.2148  0.683   1.3117  0.7538  1.0727  0.6217
1.1895  0.7577
```

```
            1.25    0.502   1.15    0.457   0.616   0.462   1.33    0.422
1.1438  0.6767  1.54    0.777   1.09    0.384   1.0966  0.4234  1.1308
0.4139  1.36    1.49    1.37    0.516   1.06    0.556   1.15    0.533   1.13
0.445   1.1042  0.4463  1.2253  0.6715  1.3344  0.7118  1.0812  0.6109
1.1981  0.7453
            1.27    0.485   1.16    0.455   0.619   0.445   1.34    0.406
1.1454  0.679   1.56    0.784   1.09    0.373   1.0991  0.4229  1.1371
0.4038  1.36    1.5 1.39    0.518   1.06    0.555   1.16    0.528   1.14
0.432   1.1113  0.4395  1.2356  0.6564  1.3569  0.6762  1.0897  0.6003
1.2064  0.7291
            1.28    0.47    1.17    0.453   0.621   0.43    1.35    0.39
1.1469  0.6813  1.58    0.79    1.09    0.362   1.1015  0.4224  1.1429
0.3945  1.36    1.52    1.4 0.52    1.07    0.553   1.17    0.524   1.14
0.42    1.1174  0.4303  1.246   0.6391  1.3783  0.6599  1.0979  0.5861  1.215
0.7107
            1.29    0.456   1.18    0.45    0.622   0.415   1.36    0.375
1.1484  0.6834  1.59    0.794   1.09    0.352   1.1038  0.4219  1.1483
0.3858  1.36    1.54    1.41    0.521   1.07    0.549   1.18    0.521   1.14
0.41    1.1213  0.4202  1.2567  0.6211  1.399   0.6485  1.1058  0.5695
1.2241  0.6876
            1.3 0.443   1.18    0.447   0.623   0.402   1.36    0.36
1.1497  0.6854  1.6 0.797   1.1 0.344   1.1059  0.4213  1.1532  0.378   1.36
1.55    1.43    0.52    1.08    0.541   1.18    0.519   1.14    0.401
1.1231  0.4073  1.2678  0.6037  1.4194  0.6395  1.1136  0.5528  1.2334
0.6545
            1.3 0.43    1.19    0.443   0.623   0.391   1.37    0.346
1.1509  0.6873  1.61    0.798   1.1 0.338   1.1079  0.4207  1.1575  0.3712
1.36    1.57    1.44    0.52    1.08    0.53    1.19    0.518   1.14    0.394
1.1243  0.3923  1.2795  0.5885  1.4398  0.6343  1.1214  0.538   1.2436
0.6321
            1.31    0.416   1.19    0.438   0.623   0.381   1.38    0.333
1.1521  0.6891  1.62    0.799   1.1 0.333   1.1099  0.42    1.1614  0.3654
1.37    1.59    1.44    0.52    1.08    0.516   1.2 0.518   1.14    0.387
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
            1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32
1.1532  0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37
1.6 1.45    0.52    1.09    0.5 1.2 0.519   1.14    0.38    1.1296  0.3765
1.3045  0.5574  1.481   0.6401  1.1379  0.5236  1.2687  0.6172
            1.31    0.381   1.19    0.428   0.621   0.366   1.38    0.308
1.1541  0.6923  1.62    0.801   1.1 0.328   1.1133  0.4185  1.1673  0.3574
1.37    1.61    1.45    0.521   1.09    0.483   1.21    0.521   1.14    0.373
1.1358  0.374   1.3164  0.5435  1.5017  0.6499  1.1478  0.5265  1.2857
0.6252
            1.31    0.36    1.19    0.422   0.62    0.362   1.39    0.296
1.1551  0.6937  1.62    0.803   1.1 0.328   1.1149  0.4178  1.1693  0.3554
1.38    1.62    1.45    0.523   1.09    0.465   1.22    0.525   1.14    0.367
1.14    0.3705  1.3267  0.5349  1.5231  0.6609  1.1589  0.534   1.3052  0.643
            1.3 0.338   1.19    0.416   0.619   0.359   1.39    0.284
1.1559  0.6951  1.62    0.806   1.1 0.328   1.1164  0.4169  1.1708  0.3548
1.38    1.63    1.45    0.525   1.09    0.447   1.23    0.53    1.14    0.36
1.139   0.3583  1.3348  0.5325  1.5457  0.672   1.1699  0.544   1.3242
0.6614
            1.3 0.318   1.19    0.41    0.617   0.358   1.4 0.272   1.1566
0.6963  1.62    0.808   1.1 0.33    1.1177  0.4161  1.1717  0.3556  1.39
```

1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248
1.1579 0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602
1.41 1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346
1.1262 0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827
0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236
1.1584 0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633
1.43 1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343
1.1224 0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058
0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204
1.1599 0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816
1.5 1.71 1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341
1.1059 0.3076 1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548
0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205
1.16 0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834
0.3852 1.51 1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13
0.343 1.1048 0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042
1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35
1.1035 0.3221 1.4081 0.599 1.8049 0.8982 1.2123 0.6187 1.6487
1.0326

```
            1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
            1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
            1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
            1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
            1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24
1.1378  0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686
0.4086  1.62    1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38
1.1046  0.3575  1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009
1.2002
            1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249
1.1307  0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64
1.69    1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103
0.3642  1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
            1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26
1.1231  0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151
1.65    1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006
0.3705  1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
            1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27
1.115   0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184
1.66    1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397
1.0979  0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85
1.2651
            1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
            1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29
1.0985  0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146
0.4254  1.69    1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11
0.41    1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741
1.8592  1.2904
            1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
            1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
```

0.4337 1.71 1.65 1.39 0.74 1.07 0.468 1.26 0.651 1.1
0.428 1.0779 0.3971 1.4323 0.7448 1.9196 1.1198 1.1702 0.6833
1.8544 1.2961
1.18 0.366 1.08 0.378 0.493 0.388 1.44 0.314
1.075 0.6975 1.42 0.809 1.08 0.451 1.0831 0.3843 1.1312
0.4385 1.72 1.64 1.4 0.756 1.06 0.476 1.25 0.65 1.09
0.438 1.0719 0.403 1.4297 0.7538 1.9182 1.1233 1.16 0.6867
1.8449 1.2968
1.17 0.383 1.07 0.386 0.484 0.388 1.44 0.321
1.0678 0.6976 1.41 0.805 1.08 0.461 1.0777 0.3858 1.1263
0.4438 1.73 1.63 1.4 0.772 1.06 0.485 1.24 0.649 1.09
0.449 1.0658 0.4097 1.4279 0.7637 1.9103 1.1229 1.1482 0.6895
1.8342 1.2969
1.16 0.4 1.07 0.396 0.475 0.39 1.44 0.33
1.0604 0.6983 1.39 0.8 1.07 0.472 1.0725 0.3874 1.1214 0.4498
1.74 1.62 1.4 0.79 1.05 0.496 1.23 0.648 1.08 0.46
1.0598 0.4179 1.4267 0.776 1.8947 1.1221 1.1357 0.6922 1.8206
1.2929
1.15 0.418 1.06 0.407 0.466 0.394 1.44 0.34
1.0526 0.6994 1.37 0.795 1.07 0.483 1.0673 0.3893 1.1166
0.4565 1.75 1.61 1.4 0.809 1.05 0.507 1.21 0.647 1.07
0.471 1.0538 0.4273 1.4255 0.7895 1.8746 1.1211 1.1236 0.6953
1.8041 1.2857
1.15 0.435 1.06 0.418 0.457 0.401 1.44 0.35
1.0446 0.7009 1.36 0.79 1.06 0.496 1.0622 0.3915 1.1119
0.4639 1.76 1.61 1.4 0.83 1.04 0.52 1.2 0.649 1.07 0.483
1.0479 0.437 1.4231 0.8023 1.8533 1.1203 1.113 0.6992 1.7865 1.278
1.14 0.452 1.05 0.43 0.447 0.409 1.44 0.36
1.0365 0.7028 1.34 0.784 1.06 0.509 1.0569 0.3941 1.1073
0.4722 1.77 1.6 1.4 0.852 1.04 0.533 1.19 0.652 1.06 0.495
1.0421 0.4466 1.4185 0.8122 1.8339 1.1197 1.1049 0.7043 1.7651
1.2671
1.13 0.467 1.04 0.442 0.437 0.418 1.44 0.371
1.0284 0.7049 1.32 0.778 1.06 0.523 1.0515 0.397 1.1029
0.4814 1.78 1.59 1.39 0.876 1.03 0.547 1.18 0.659 1.06
0.507 1.0363 0.4565 1.4108 0.8176 1.8193 1.1203 1.0983 0.7133 1.751
1.2628
1.12 0.48 1.04 0.455 0.426 0.429 1.44 0.38
1.0204 0.7073 1.3 0.77 1.05 0.538 1.0457 0.4002 1.0989 0.4914
1.79 1.58 1.39 0.9 1.02 0.561 1.18 0.668 1.05 0.52
1.0307 0.4667 1.3996 0.8207 1.8074 1.125 1.0923 0.7257 1.744
1.2665
1.11 0.49 1.03 0.467 0.413 0.439 1.44 0.388
1.0125 0.7098 1.28 0.761 1.05 0.555 1.0396 0.4038 1.095
0.5021 1.79 1.57 1.39 0.925 1.02 0.575 1.17 0.681 1.04
0.534 1.0252 0.4773 1.3861 0.8227 1.796 1.1313 1.0872 0.7401
1.7406 1.2722
1.1 0.5 1.02 0.48 0.398 0.45 1.45 0.395 1.0048
0.7124 1.25 0.751 1.05 0.572 1.033 0.4077 1.0904 0.5123 1.79
1.55 1.39 0.952 1.01 0.59 1.17 0.695 1.04 0.548
1.0198 0.4883 1.3714 0.8245 1.783 1.1359 1.0829 0.7547 1.7385
1.2809
1.1 0.512 1.01 0.492 0.381 0.461 1.45 0.401
0.9975 0.7163 1.22 0.74 1.05 0.591 1.0259 0.4119 1.0849
0.5221 1.79 1.53 1.39 0.98 1.01 0.605 1.17 0.71 1.04

0.564 1.0151 0.5003 1.3565 0.8264 1.7662 1.1356 1.0796 0.7684
1.7374 1.2913
1.1 0.528 0.999 0.504 0.362 0.471 1.46 0.406
0.9903 0.7212 1.2 0.73 1.05 0.611 1.018 0.4171 1.0796 0.5324
1.78 1.52 1.39 1.01 1 0.62 1.17 0.726 1.03 0.581
1.0112 0.5138 1.3427 0.8292 1.7443 1.1309 1.0771 0.7827 1.7375
1.3025
1.11 0.55 0.988 0.515 0.343 0.482 1.47 0.41
0.9832 0.7267 1.17 0.72 1.05 0.632 1.0092 0.4236 1.074
0.5432 1.77 1.5 1.39 1.04 0.999 0.635 1.16 0.743 1.03
0.6 1.0077 0.5284 1.3309 0.8336 1.7194 1.1237 1.0749 0.7974 1.7378
1.315
1.13 0.581 0.977 0.526 0.324 0.492 1.47 0.414
0.9758 0.7324 1.14 0.711 1.05 0.654 0.9998 0.431 1.07
0.5555 1.76 1.48 1.39 1.07 0.996 0.651 1.16 0.76 1.03
0.621 1.0042 0.5434 1.3216 0.8426 1.6938 1.116 1.0724 0.8123
1.7379 1.3281
1.17 0.619 0.965 0.536 0.307 0.502 1.48 0.417
0.968 0.7378 1.12 0.704 1.05 0.676 0.9897 0.4391 1.0679
0.5705 1.74 1.47 1.39 1.11 0.992 0.667 1.16 0.777 1.03
0.642 1.0007 0.5588 1.3138 0.8549 1.67 1.1099 1.0693 0.8269
1.7379 1.3419
1.21 0.662 0.954 0.547 0.292 0.512 1.48 0.421
0.9595 0.7426 1.1 0.699 1.05 0.7 0.9792 0.4477 1.0661 0.5864 1.72
1.46 1.4 1.14 0.989 0.685 1.16 0.793 1.03 0.665 0.9973
0.5746 1.3067 0.8679 1.6464 1.1053 1.0655 0.8414 1.7377 1.3562
1.26 0.709 0.944 0.558 0.28 0.522 1.48 0.425
0.9499 0.7467 1.08 0.698 1.05 0.724 0.9682 0.4566 1.0644
0.6025 1.71 1.44 1.4 1.18 0.985 0.703 1.15 0.81 1.04
0.688 0.9941 0.591 1.2995 0.8796 1.6218 1.1009 1.0615 0.8561
1.7375 1.3703
1.3 0.758 0.935 0.57 0.269 0.532 1.48 0.43
0.9396 0.7506 1.06 0.7 1.06 0.748 0.957 0.4654 1.062 0.618
1.69 1.43 1.41 1.22 0.981 0.723 1.15 0.827 1.04 0.71
0.9911 0.6078 1.2914 0.8911 1.6021 1.0978 1.0577 0.8712 1.7369
1.3837
1.35 0.807 0.929 0.584 0.261 0.543 1.48 0.436
0.9291 0.7546 1.05 0.707 1.06 0.772 0.9456 0.4739 1.0587
0.6328 1.67 1.42 1.42 1.26 0.976 0.744 1.15 0.843 1.04
0.732 0.9879 0.6244 1.2823 0.9026 1.5931 1.098 1.0541 0.887
1.7349 1.397
1.4 0.855 0.925 0.599 0.252 0.554 1.47 0.442
0.9193 0.7592 1.04 0.717 1.06 0.797 0.9333 0.4824 1.0553
0.6477 1.66 1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05
0.752 0.9842 0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034
1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354

```
            1.49    0.97    0.933   0.662   0.232   0.591   1.45    0.46
0.8974  0.7843  1.03    0.76    1.07    0.87    0.8922  0.5093  1.0461
0.6954  1.6 1.37    1.48    1.42    0.957   0.817   1.13    0.903   1.06
0.81    0.972   0.688   1.235   0.9369  1.5767  1.15    1.0414  0.954
1.7169  1.4472
            1.5 0.994   0.938   0.685   0.23    0.605   1.44    0.465
0.8915  0.7966  1.03    0.776   1.07    0.894   0.879   0.5191  1.043
0.7115  1.58    1.36    1.5 1.46    0.951   0.829   1.13    0.918   1.06
0.828   0.9676  0.7034  1.2221  0.9442  1.5708  1.1618  1.0388  0.971
1.7116  1.4585
            1.5 1.01    0.94    0.705   0.231   0.619   1.44    0.469
0.8851  0.8076  1.04    0.792   1.08    0.918   0.8667  0.5296  1.0399  0.728
1.55    1.35    1.53    1.5 0.946   0.838   1.12    0.933   1.06    0.846
0.9629  0.7183  1.2097  0.9522  1.5638  1.1724  1.0367  0.9882  1.7051
1.4696
            1.49    1.03    0.937   0.721   0.237   0.635   1.43    0.473
0.877   0.8156  1.04    0.808   1.08    0.942   0.8549  0.5416  1.0366
0.7445  1.52    1.34    1.57    1.54    0.941   0.845   1.12    0.948   1.06
0.863   0.9579  0.7329  1.198   0.9606  1.5554  1.1798  1.0357  1.0052
1.6976  1.4801
            1.48    1.04    0.928   0.734   0.246   0.652   1.43    0.476
0.8668  0.8219  1.05    0.824   1.08    0.964   0.8435  0.5542  1.0331
0.7611  1.49    1.33    1.61    1.59    0.936   0.852   1.11    0.965   1.06
0.881   0.9528  0.7474  1.1867  0.9696  1.5456  1.1854  1.035   1.0218
1.6893  1.4896
            1.47    1.05    0.917   0.745   0.258   0.67    1.42    0.48
0.8562  0.8277  1.06    0.84    1.08    0.987   0.8324  0.5664  1.0293
0.7775  1.46    1.32    1.67    1.64    0.931   0.859   1.11    0.981   1.06
0.9 0.9477  0.7616  1.1754  0.9795  1.5365  1.1908  1.0344  1.0384  1.6804
1.4977
            1.46    1.06    0.905   0.755   0.273   0.689   1.41    0.484
0.847   0.8343  1.07    0.856   1.09    1.01    0.8215  0.577   1.0253
0.7938  1.43    1.31    1.74    1.7 0.926   0.867   1.11    0.998   1.06
0.92    0.9425  0.7757  1.164   0.9909  1.5279  1.1959  1.0341  1.0557
1.6708  1.5054
            1.46    1.08    0.894   0.767   0.29    0.709   1.41    0.488
0.8408  0.8432  1.08    0.872   1.09    1.03    0.8108  0.5862  1.0211
0.8098  1.4 1.3 1.82    1.77    0.921   0.878   1.1 1.01    1.06    0.94
0.9372  0.7896  1.1526  1.0029  1.5202  1.2021  1.0341  1.0742  1.6603  1.513
            1.46    1.1 0.886   0.783   0.309   0.73    1.4 0.492   0.8364
0.8557  1.08    0.886   1.09    1.05    0.8002  0.5945  1.0178  0.827   1.37
1.3 1.91    1.85    0.917   0.89    1.1 1.03    1.05    0.96    0.932
0.8033  1.1411  1.0142  1.5134  1.2096  1.0352  1.0942  1.6487  1.5197
            1.45    1.11    0.881   0.8 0.331   0.752   1.39    0.496
0.8327  0.8697  1.08    0.899   1.09    1.07    0.7899  0.6024  1.0148
0.8443  1.34    1.29    1.99    1.92    0.913   0.905   1.1 1.05    1.05
0.981   0.9268  0.817   1.1295  1.0251  1.5069  1.2179  1.0375  1.1154  1.636
1.5246
            1.45    1.12    0.877   0.819   0.355   0.774   1.38    0.5
0.8287  0.8829  1.08    0.91    1.09    1.09    0.7802  0.6104  1.0119
0.8616  1.31    1.28    2.07    1.99    0.909   0.92    1.09    1.06    1.05
1   0.9218  0.8307  1.118   1.0355  1.5006  1.227   1.0403  1.1375  1.6221
1.5268
            1.44    1.13    0.874   0.838   0.38    0.797   1.37    0.503
0.8246  0.8949  1.07    0.918   1.09    1.11    0.7711  0.6187  1.0092
```

0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52
0.8049 0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467
1.14 1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08
0.9008 0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262
1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535
0.7922 0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012
0.9809 1.08 1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04
1.1 0.8937 0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754
1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03
1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574
0.7558 1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442

0.939 1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597
0.736 1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953
1.0912 0.801 1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03
1.21 0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929
1.2689 1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599
0.7317 1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976
0.78 0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6
0.7243 1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033
0.74 0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071
1.14 1.05 0.681 0.984 1.09 1.03 1.15 0.589
0.7107 1.0433 0.816 0.895 1.08 1.35 0.5826 0.7415 0.8896 1.102
0.682 0.836 2.15 2.28 0.898 1.17 0.985 1.22 0.995 1.22
0.8064 1.0457 0.9054 1.1388 1.4087 1.4157 1.0502 1.3727 1.1871
1.3985

```
            1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
            1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
            1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
            1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
            1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
            1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5
0.6719  1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489
1.0904  0.549   0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913
1.21    0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135
1.382
            1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
            1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46
0.656   0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83
1.0727  0.514   0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888
1.19    0.7408  1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154
1.1152  1.3697
            1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
            1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422
0.6385  0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095
1.0506  0.491   0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868
1.17    0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972
1.0851  1.3164
            1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
```

```
            1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
0.6974  0.9825  0.7475  1.0056  1.1858  1.2989  0.9581  1.2769  1.0495
1.2504
            1.1 0.994   0.551   0.874   1.12    0.981   0.686   0.378
0.6102  0.9289  0.759   0.862   0.996   1.29    0.4441  0.6574  0.785
1.0298  0.459   0.54    1.59    1.85    0.792   1.11    0.807   1.08    0.84
1.13    0.6866  0.9731  0.734   0.9905  1.1518  1.2688  0.948   1.2658
1.0311  1.2234
            1.09    0.989   0.544   0.863   1.11    0.971   0.661   0.367
0.6 0.9159  0.759   0.866   0.989   1.28    0.4367  0.6509  0.7765  1.0228
0.447   0.53    1.55    1.81    0.785   1.1 0.791   1.06    0.831   1.12
0.6762  0.9632  0.7203  0.9759  1.1184  1.239   0.9374  1.2541  1.011
1.1977
            1.09    0.983   0.535   0.846   1.1 0.959   0.636   0.358
0.5885  0.9011  0.758   0.872   0.981   1.27    0.4296  0.6441  0.766
1.0115  0.434   0.52    1.52    1.78    0.778   1.09    0.775   1.05    0.821
1.1 0.6669  0.9533  0.7078  0.9623  1.0853  1.2092  0.9265  1.2416  0.9894
1.1722
            1.08    0.977   0.523   0.823   1.08    0.947   0.612   0.349
0.5778  0.8881  0.758   0.88    0.973   1.26    0.4232  0.6372  0.7552
0.9994  0.422   0.51    1.48    1.74    0.769   1.08    0.759   1.04    0.81
1.09    0.6585  0.9433  0.6977  0.9509  1.0495  1.1759  0.9151  1.2284
0.9671  1.1472
            1.07    0.97    0.514   0.806   1.07    0.933   0.59    0.34
0.5679  0.8768  0.758   0.89    0.964   1.25    0.4174  0.6301  0.7446
0.9872  0.41    0.5 1.44    1.7 0.759   1.07    0.744   1.02    0.8 1.08
0.651   0.9334  0.6885  0.9394  1.0119  1.1402  0.9034  1.2143  0.9449  1.123
            1.06    0.962   0.511   0.797   1.05    0.919   0.571   0.33
0.5601  0.87    0.758   0.901   0.955   1.24    0.4117  0.6227  0.7359  0.977
0.399   0.489   1.4 1.66    0.75    1.06    0.729   1.01    0.79    1.07
0.6446  0.9241  0.6781  0.9271  0.9795  1.1098  0.8912  1.1993  0.9233  1.1
            1.05    0.952   0.51    0.792   1.04    0.906   0.554   0.32
0.5549  0.8672  0.758   0.913   0.943   1.22    0.4057  0.6148  0.7279
0.9665  0.389   0.479   1.36    1.61    0.74    1.04    0.715   0.994   0.779
1.05    0.6389  0.9151  0.666   0.9124  0.949   1.081   0.8787  1.1834
0.9014  1.0781
            1.04    0.942   0.511   0.787   1.04    0.893   0.538   0.31
0.5496  0.864   0.759   0.925   0.931   1.21    0.3989  0.6061  0.7204
0.9563  0.38    0.468   1.32    1.57    0.73    1.03    0.702   0.98    0.769
1.04    0.6338  0.9059  0.6554  0.9001  0.9179  1.0512  0.866   1.1666
0.8795  1.0568
            1.03    0.931   0.511   0.782   1.03    0.881   0.524   0.3
0.5433  0.8579  0.759   0.934   0.917   1.19    0.393   0.5971  0.713   0.946
0.374   0.459   1.28    1.52    0.719   1.01    0.689   0.968   0.759   1.02
0.6292  0.8969  0.6454  0.8895  0.8899  1.0242  0.8531  1.1489  0.8578
1.0354
            1.02    0.92    0.51    0.777   1.03    0.869   0.51    0.29
0.5367  0.8499  0.759   0.94    0.902   1.17    0.3881  0.5884  0.7059
0.9358  0.37    0.45    1.23    1.47    0.709   0.993   0.677   0.955   0.75
1   0.6241  0.8869  0.6325  0.8726  0.8638  0.999   0.8401  1.1304  0.8365
1.0133
            1.01    0.909   0.506   0.772   1.03    0.858   0.496   0.281
0.531   0.8402  0.759   0.942   0.886   1.15    0.3837  0.5795  0.6991
```

0.9257 0.369   0.443   1.18   1.42   0.7 0.976   0.666   0.944   0.741
0.981   0.6178 0.875   0.6212 0.858   0.8381 0.9738 0.8271 1.111
0.8157 0.9903
            1   0.899   0.501   0.765   1.02   0.846   0.482   0.273
0.5253 0.8291 0.76   0.94   0.87   1.13   0.3795 0.5703 0.6925
0.9159 0.37   0.436   1.13   1.37   0.692   0.961   0.656   0.933   0.733
0.961   0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907
0.7954 0.9668
            0.997   0.887   0.494   0.758   1.01   0.833   0.47   0.266
0.5193 0.8155 0.76   0.935   0.852   1.11   0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373   0.431   1.08   1.32   0.684   0.947   0.647   0.923   0.725
0.941   0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922   0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
            0.989   0.875   0.487   0.749   0.996   0.82   0.459   0.258
0.513   0.8005 0.76   0.928   0.835   1.09   0.3717 0.5511 0.6804
0.8968 0.376   0.425   1.04   1.27   0.676   0.934   0.639   0.912   0.717
0.921   0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476
0.7537 0.9185
            0.98   0.86   0.482   0.738   0.986   0.807   0.45   0.25
0.5064 0.7844 0.76   0.92   0.818   1.06   0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38   0.42   1   1.22   0.669   0.919   0.631   0.899   0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737   0.8692 0.776   1.025   0.732
0.8934
            0.968   0.843   0.479   0.724   0.973   0.792   0.444   0.241
0.4998 0.7679 0.76   0.912   0.801   1.04   0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383   0.414   0.971   1.17   0.66   0.901   0.624   0.882   0.703
0.88   0.5769 0.7963 0.558   0.772   0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
            0.955   0.824   0.478   0.709   0.957   0.777   0.441   0.233
0.4933 0.7512 0.76   0.903   0.785   1.02   0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385   0.408   0.949   1.12   0.648   0.879   0.613   0.86   0.695
0.859   0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
            0.939   0.804   0.476   0.692   0.937   0.761   0.439   0.224
0.4865 0.7336 0.759   0.893   0.771   0.992   0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385   0.4 0.932   1.08   0.636   0.856   0.597   0.834   0.687
0.839   0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739   0.955   0.668
0.8179
            0.92   0.782   0.471   0.674   0.917   0.745   0.439   0.216
0.4791 0.7149 0.759   0.882   0.758   0.969   0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384   0.391   0.916   1.03   0.626   0.837   0.578   0.806   0.679
0.82   0.5569 0.7482 0.517   0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
            0.9 0.76   0.463   0.655   0.897   0.729   0.44   0.21
0.4714 0.695   0.758   0.87   0.746   0.947   0.3492 0.4854 0.6379 0.809
0.38   0.38   0.9 1   0.617   0.818   0.566   0.785   0.67   0.8 0.5492
0.7307 0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
            0.877   0.737   0.454   0.633   0.876   0.712   0.441   0.205
0.4632 0.674   0.757   0.856   0.735   0.924   0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373   0.367   0.882   0.973   0.606   0.797   0.56   0.769   0.66
0.78   0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614   0.724   0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
            0.853   0.714   0.446   0.609   0.85   0.696   0.442   0.202
0.4547 0.6532 0.755   0.842   0.725   0.901   0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365   0.351   0.861   0.952   0.596   0.775   0.552   0.749   0.65

0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548

0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988
0.405 0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335
0.2 0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471
0.39 0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052
0.3396 0.353 0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496
0.298 0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395
0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492

```
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
            0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
            0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
            0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
            0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
            0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
            0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
            0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
            0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037
0.4661  0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531
0.1609  0.379   -0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508
0.141   0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477
0.3924  0.0552
            0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
            0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
            0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
```

```
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
            0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
            0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
            0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
            0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
            0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
            0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
            0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
            0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
            0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174
0.5558  -0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -
0.0278 0.405   -0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334
0.564   -0.00923    0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -
0.0276 0.5123  -0.0942
            0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
            0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
```

```
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
            0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22
0.573   -0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -
0.0915 0.407   -0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066
0.579   -0.0462 0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -
0.052  0.543   -0.1276
            0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
            0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
            0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
            0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29
0.594   -0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -
0.1343 0.407   -0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593
-0.104  0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865
0.5757  -0.1555
            0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
            0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
            0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
            0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
            0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
            0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
```

-0.169 0.7084 -0.1139 0.6588 -0.2502 0.5974 -0.1619 0.6727 -0.1547
0.6299 -0.2134
            0.64   -0.556 0.681   -0.135 -1.1   -0.272 0.924   -0.445
0.6289 -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266 -0.2474 0.7463 -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428 0.725   -0.121 0.673   -0.196 0.596
-0.179 0.7153 -0.1241 0.6646 -0.2672 0.5981 -0.1688 0.6779 -0.1634
0.6393 -0.2258
            0.638   -0.578 0.685   -0.145 -1.13   -0.299 0.917   -0.467
0.6325 -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104 0.7331 -0.2589 0.7562 -
0.2488 0.39   -0.68   0.724   -0.455 0.732   -0.129 0.677   -0.21   0.594
-0.189 0.7204 -0.1321 0.6695 -0.2772 0.5979 -0.1742 0.6829 -0.1718
0.6482 -0.2387
            0.634   -0.6   0.69   -0.157 -1.16   -0.327 0.91   -0.49
0.6354 -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116 0.7387 -0.2694 0.7656 -
0.263 0.386   -0.7   0.719   -0.48   0.74   -0.138 0.681   -0.223 0.59
-0.2   0.725   -0.1395 0.6732 -0.2834 0.5969 -0.1785 0.6881 -0.1818 0.656
-0.252
            0.63   -0.622 0.694   -0.171 -1.19   -0.355 0.902   -0.515
0.6376 -0.1913 0.723   -0.23   0.72   -0.127 0.7431 -0.2792 0.7741 -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504 0.748   -0.148 0.686   -0.235 0.586
-0.212 0.7305 -0.1492 0.6759 -0.2891 0.5952 -0.183 0.6943 -0.1952
0.6624 -0.2654
            0.624   -0.644 0.698   -0.185 -1.22   -0.382 0.894   -0.541
0.6391 -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137 0.7462 -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528 0.757   -0.16   0.691   -0.247 0.581
-0.225 0.737   -0.1617 0.6774 -0.2955 0.5929 -0.1893 0.7027 -0.2179
0.6681 -0.2794
            0.617   -0.666 0.702   -0.199 -1.25   -0.409 0.884   -0.568
0.6406 -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148 0.7477 -0.2968 0.7896 -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552 0.766   -0.174 0.697   -0.259 0.575
-0.239 0.7438 -0.173 0.6777 -0.3011 0.5868 -0.201 0.7122 -0.2507
0.6733 -0.294
            0.609   -0.688 0.706   -0.212 -1.28   -0.434 0.873   -0.594
0.6419 -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477 -0.3047 0.7964 -0.3171
0.366   -0.78   0.69   -0.576 0.774   -0.188 0.701   -0.271 0.568   -
0.254 0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773 -0.2172 0.7214 -0.2903 0.6774
-0.3087
            0.6 -0.71   0.709   -0.224 -1.3   -0.458 0.86   -0.62
0.6429 -0.2168 0.69   -0.31   0.746   -0.173 0.7477 -0.3113 0.8021 -
0.3297 0.36   -0.8   0.68   -0.6   0.782   -0.204 0.705   -0.284 0.56
-0.27   0.7584 -0.1866 0.6752 -0.3146 0.5566 -0.2521 0.7284 -0.332
0.6797 -0.3232
            0.589   -0.732 0.711   -0.235 -1.33   -0.481 0.844   -0.645
0.6437 -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187 0.7477 -0.3168 0.8063 -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626 0.789   -0.222 0.708   -0.297 0.551
-0.286 0.7664 -0.1992 0.6723 -0.3248 0.5099 -0.2823 0.7305 -0.3587
0.6807 -0.3364
            0.578   -0.754 0.713   -0.243 -1.35   -0.502 0.827   -0.668
0.644   -0.2351 0.667   -0.351 0.753   -0.203 0.7476 -0.3217 0.809   -
0.352 0.346   -0.84   0.657   -0.652 0.794   -0.241 0.711   -0.311 0.54
-0.303 0.7756 -0.2324 0.6684 -0.3469 0.4711 -0.3634 0.7285 -0.3987
0.6813 -0.3506
            0.566   -0.776 0.714   -0.249 -1.38   -0.522 0.808   -0.69
0.6437 -0.2546 0.655   -0.371 0.754   -0.221 0.7476 -0.3261 0.8101 -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678 0.798   -0.261 0.712   -0.327 0.528

-0.321 0.7794 -0.2579 0.6636 -0.3793 0.4407 -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802 -0.3704
            0.553   -0.798 0.715   -0.257 -1.4   -0.542 0.789   -0.711
0.6425 -0.2925 0.643   -0.391 0.753   -0.24   0.7475 -0.3306 0.8099 -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704 0.8 -0.283 0.712   -0.344 0.515   -
0.34   0.7813 -0.2778 0.6584 -0.3979 0.4158 -0.5722 0.7186 -0.4758 0.6763
-0.3958
            0.54   -0.82   0.714   -0.272 -1.42   -0.56   0.77   -0.73
0.6405 -0.3401 0.63   -0.41   0.75   -0.261 0.7475 -0.3354 0.8092 -
0.3728 0.32   -0.9   0.62   -0.73   0.8 -0.306 0.708   -0.363 0.5 -0.36
0.7812 -0.2978 0.6527 -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109 -0.4977 0.6713 -
0.4209
            0.527   -0.842 0.714   -0.297 -1.44   -0.578 0.752   -0.748
0.6381 -0.3877 0.618   -0.428 0.744   -0.283 0.7474 -0.3408 0.8065 -
0.4036 0.31   -0.92   0.608   -0.754 0.797   -0.33   0.701   -0.385 0.484
-0.382 0.7782 -0.3179 0.6468 -0.4229 0.3741 -0.6402 0.7024 -0.517
0.6645 -0.4443
            0.515   -0.864 0.711   -0.336 -1.46   -0.595 0.735   -0.765
0.6354 -0.4259 0.606   -0.446 0.736   -0.307 0.7474 -0.3472 0.8026 -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778 0.792   -0.356 0.691   -0.408 0.467   -
0.405 0.774   -0.3381 0.6403 -0.4314 0.3555 -0.6746 0.6928 -0.5354 0.6556
-0.4682
            0.503   -0.886 0.698   -0.376 -1.48   -0.611 0.718   -0.781
0.6326 -0.4489 0.594   -0.464 0.726   -0.333 0.7473 -0.3549 0.7971 -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802 0.784   -0.381 0.68   -0.431 0.448
-0.429 0.7676 -0.3586 0.6329 -0.4416 0.3376 -0.7098 0.6812 -0.5621
0.6451 -0.4949
            0.491   -0.908 0.711   -0.454 -1.51   -0.626 0.704   -0.796
0.6292 -0.4653 0.582   -0.482 0.713   -0.36   0.7473 -0.3643 0.7904 -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826 0.775   -0.407 0.668   -0.454 0.429
-0.454 0.7595 -0.3817 0.6241 -0.4578 0.3204 -0.7461 0.6666 -0.5946
0.6315 -0.5262
            0.48   -0.93   0.759   -0.569 -1.54   -0.642 0.69   -0.81
0.6247 -0.4803 0.57   -0.5   0.698   -0.388 0.7473 -0.3757 0.7818 -
0.4414 0.27   -1 0.56   -0.85   0.763   -0.432 0.656   -0.476 0.41   -
0.48   0.7491 -0.408 0.6134 -0.5041 0.3035 -0.7836 0.6471 -0.6331 0.6149
-0.5593
            0.47   -0.952 0.815   -0.6741 -1.56   -0.656 0.678   -0.823
0.6191 -0.4987 0.558   -0.519 0.683   -0.418 0.7475 -0.3934 0.7713 -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876 0.749   -0.457 0.644   -0.499 0.39
-0.507 0.7371 -0.4363 0.6001 -0.5657 0.2869 -0.8211 0.6241 -0.7217
0.5947 -0.5912
            0.46   -0.973 0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095 -0.5266 0.546   -0.539 0.666   -0.449 0.7478 -0.4255 0.7591 -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902 0.733   -0.48   0.629   -0.522 0.369
-0.534 0.7238 -0.4666 0.5824 -0.6269 0.2705 -0.8571 0.5996 -0.7734
0.5721 -0.6229
            0.45   -0.995 0.832   -0.8441 -1.6   -0.684 0.657   -0.846
0.5959 -0.5538 0.534   -0.559 0.646   -0.482 0.7467 -0.5173 0.7455 -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928 0.715   -0.502 0.612   -0.547 0.346
-0.562 0.7096 -0.4983 0.5557 -0.6745 0.2543 -0.8906 0.5755 -0.8178
0.5473 -0.6593
            0.44   -1.02   0.734   -0.9147 -1.609 -0.698 0.648   -0.854
0.5803 -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518 0.7418 -0.5611 0.7308 -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954 0.693   -0.524 0.591   -0.574 0.32

```
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
            0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
            0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
            0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
            0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
            0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
            0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
            0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
            0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
            0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
            0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896
0.279   -0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -
1.0201 0.148   -1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -
0.875  0.3677  -0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685
-1.1264
            0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9
0.2089  -1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646
0.14    -1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9
```

0.2943 -0.9026 0.0685 -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399 -
1.1668
            0.298   -1.29   0.3512 -1.1791 -1.773 -0.975 0.484   -0.902
0.0658 -1.0447 0.389   -0.818 0.3993 -0.7997 0.6097 -0.7991 0.3545 -
1.1128 0.13   -1.32   0.358   -1.25   0.3114 -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151 -
0.925 0.2225 -0.9503 0.024   -1.245 -0.1456 -1.4161 0.01   -1.379 0.1148
-1.2164
            0.285   -1.31   0.3373 -1.1936 -1.789 -0.976 0.468   -0.903
0.011   -1.0724 0.377   -0.836 0.388   -0.8181 0.5905 -0.843 0.2881 -
1.1692 0.12   -1.34   0.347   -1.28   0.2976 -0.9716 0.025   -1.064 -0.193
-0.95   0.1529 -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121
0.0784 -1.2562
            0.273   -1.34   0.3245 -1.2162 -1.804 -0.98   0.453   -0.907 -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854 0.3763 -0.8363 0.5628 -0.862 0.2229 -
1.2223 0.11   -1.36   0.335   -1.3   0.2829 -1.0067 -0.113 -1.187 -0.234
-0.975 0.0868 -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471 -0.0337 -1.4352
0.0295 -1.2866
            0.261   -1.36   0.3116 -1.2328 -1.819 -0.988 0.438   -0.915 -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872 0.364   -0.8544 0.5288 -0.8828 0.1546 -
1.2552 0.0995 -1.38   0.323   -1.33   0.2683 -1.0741 -0.147 -1.3451 -0.274
-0.998 0.0273 -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058 -1.4524 -
0.0152 -1.3104
            0.25   -1.38   0.2986 -1.2513 -1.837 -1.003 0.42   -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34   -0.89   0.3174 -0.8724 0.2942 -0.90545   0.0925 -
1.277 0.09   -1.4   0.31   -1.35   0.2532 -1.1325 -0.1781 -1.568 -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367 -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
            0.24   -1.4   0.2858 -1.2725 -1.857 -1.027 0.4 -0.954 -
0.1895 -1.1653 0.328   -0.909 0.2626 -0.8909 0.1954 -0.9385 0.045   -
1.2937 0.0815 -1.42   0.296   -1.37   0.2375 -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343
-1.04   -0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114 -1.4762 -
0.0921 -1.3459
            0.23   -1.42   0.2723 -1.2956 -1.879 -1.058 0.378   -0.985 -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928 0.2241 -0.9097 0.1297 -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737 -1.44   0.282   -1.4   0.2221 -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
            0.22   -1.44   0.2589 -1.3199 -1.901 -1.093 0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948 0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048 -
1.3201 0.0661 -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492 -
0.1987 -1.3725
            0.21   -1.47   0.2452 -1.3528 -1.924 -1.133 0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235 0.292   -0.969 0.1662 -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093 -
1.3315 0.0584 -1.48   0.254   -1.45   0.1923 -1.482 -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1   -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
            0.2 -1.49   0.2315 -1.3756 -1.947 -1.163 0.31   -1.09   -
0.3037 -1.2616 0.28   -0.99   0.1417 -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -
1.3421 0.05   -1.5   0.24   -1.48   0.1777 -1.513 -0.2954 -1.7634 -0.44
-1.12   -0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -
0.2651 -1.394
            0.189   -1.51   0.2176 -1.3985 -1.968 -1.193 0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185 -0.9902 -0.035 -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406 -1.52   0.227   -1.51   0.1644 -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457

-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
            0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989 -1.223 0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327 0.256   -1.03   0.0963 -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306 -1.54   0.215   -1.53   0.1521 -1.563 -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
            0.165   -1.56   0.1887 -1.4485 -2.009 -1.243 0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744 -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202 -1.56   0.203   -1.56   0.14   -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514 -
0.3256 -1.4199
            0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028 -1.253 0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529 -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613 -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431 -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
            0.14   -1.6   0.16   -1.4828 -2.047 -1.263 0.21   -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22   -1.09   0.0294 -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311 -
1.3842 0   -1.6   0.18   -1.6   0.1173 -1.632 -0.3593 -1.8756 -0.505 -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
            0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066 -1.273 0.191   -1.2   -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1   0.0058 -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337 -
1.3885 -0.00905   -1.61   0.168   -1.62   0.1056 -1.6511 -0.369 -1.8877 -
0.514 -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
            0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085 -1.283 0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377 -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483 -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
            0.104   -1.64   0.1183 -1.517 -2.103 -1.283 0.154   -1.21   -
0.476 -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825 -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578 -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
            0.0918 -1.64   0.1044 -1.5142 -2.121 -1.273 0.136   -1.2   -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371 -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432 -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398 -1.517 -
0.4462 -1.44
            0.08   -1.64   0.0914 -1.5113 -2.137 -1.263 0.12   -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16   -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4   -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12   -1.65   0.0596 -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4   -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
            0.0682 -1.64   0.0787 -1.5085 -2.152 -1.253 0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133 -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481 -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
            0.0563 -1.64   0.0665 -1.5056 -2.1652 -1.243 0.0918 -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562 -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957 -1.64   0.0364 -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552

```
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
            0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
            0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
            0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
            0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
            -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04
-0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
            -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -
1.01   -0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -
0.5153 -1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -
1.5615 -0.587  -1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -
0.4914 -1.4408 -0.5528 -1.3862
            -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
            -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
            -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
            -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
            -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
```

```
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
            -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
            -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
            -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
            -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
            -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
            -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -
0.6207 -0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -
0.9958 -0.21   -1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665
-1.28   -0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -
0.6058 -1.1913
            -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
            -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
            -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
            -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
            -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
```

-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
            -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557 -0.953 -0.3   -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738 -0.5223 -0.9194 -0.547 -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1   -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
            -0.222 -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571 -0.937 -0.314 -0.864 -
0.6119 -0.7915 -0.141 -0.7   -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269 -1.08   -0.202 -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
            -0.235 -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585 -0.917 -0.328 -0.844 -
0.6103 -0.7714 -0.153 -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213 -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
            -0.247 -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597 -0.896 -0.34   -0.823 -
0.6095 -0.7514 -0.165 -0.66   -0.337 -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225 -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
            -0.259 -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608 -0.874 -0.351 -0.801 -
0.6091 -0.7313 -0.178 -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511 -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3   -1.01   -0.237 -1.01   -0.283 -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
            -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617 -0.853 -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573 -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
            -0.28   -0.955 -0.3049 -0.8992 -2.624 -0.833 -0.367 -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202 -0.601 -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838 -0.5373 -
0.7454 -0.319 -0.955 -0.264 -0.955 -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919 -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879 -0.4996 -1.0312 -
0.581 -0.958
            -0.29   -0.931 -0.3134 -0.877 -2.629 -0.815 -0.372 -0.742 -
0.6066 -0.6713 -0.214 -0.583 -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326 -0.931 -0.278 -0.931 -0.323 -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888 -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
            -0.3   -0.907 -0.3217 -0.8547 -2.633 -0.797 -0.376 -0.724 -
0.6044 -0.6513 -0.226 -0.565 -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334 -0.907 -0.292 -0.907 -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858 -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983 -
0.5825 -0.9119
            -0.31   -0.883 -0.3294 -0.8327 -2.635 -0.78   -0.378 -0.707 -
0.6017 -0.6314 -0.238 -0.547 -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785 -0.5401 -
0.6841 -0.342 -0.883 -0.306 -0.883 -0.3503 -0.888 -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828 -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493 -0.9581 -
0.583 -0.8882
            -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637 -0.763 -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8   -0.8

```
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
            -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
            -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
            -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
            -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
            -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
            -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
            -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
            -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
            -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
            -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398 -0.4134 -
0.5433 -0.5068];

    FH = data_im(:,(nqC-1)*2+1);
    FB = data_im(:,(nqC-1)*2+2);
```

```
    DX = 1;
    I = fix(X/DX);
    R = (X-I*DX)/DX;
    if I == 0
        R = R-1;
    end
    I = I+1;
    if I < 2
        I = 2;
    end
    if J == 1
        Z = FH(I)+0.5*R*(FH(I+1)-FH(I-1)+R*(FH(I+1)+FH(I-1)-2*FH(I)));
    elseif J == 2
        Z = FB(I)+0.5*R*(FB(I+1)-FB(I-1)+R*(FB(I+1)+FB(I-1)-2*FB(I)));
    end
end
```

PUMP.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
```

```
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = PARAB(TH,2,nq);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

PUMPV2.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
```

```
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

data-model.m

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
```

```
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
```

```
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
```

```
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
```

```
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
```

```
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
0.58    0.65    0.44    0.608   0.581   0.628   0.555   0.64    0.54    0.622
0.5405  0.6424  0.5483  0.6211  0.5798  0.6114  0.5506  0.6283  0.5733
        0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272  0.4098  0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701  0.4214  0.6596
0.5465  0.63    0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424  0.5471  0.6694  0.5605  0.6474  0.5931  0.6308  0.5611
0.6513  0.5872
        0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468  0.4094  0.689   0.526   0.68    0.54    0.7001  0.3908  0.6834
0.5496  0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627  0.5536  0.6947  0.5726  0.6754  0.605   0.6499  0.5722
0.6734  0.6011
        0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66    0.552
0.6667  0.4116  0.712   0.53    0.702   0.543   0.7275  0.3687  0.7054
0.5541  0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833  0.5584  0.7185  0.5853  0.7084  0.6149  0.6686  0.5836  0.695
0.6148
        0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867  0.4157  0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505  0.3674  0.7263
0.5606  0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65    0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044  0.5618  0.7411  0.5983  0.7443  0.6236  0.6869  0.5946
0.7164  0.6283
        0.72    0.57    0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56    0.7066
0.421   0.76    0.54    0.737   0.551   0.7733  0.3684  0.7465  0.5686  0.77
0.73    0.8 0.47    0.698   0.664   0.73    0.584   0.74    0.57    0.7249
0.5628  0.7626  0.6111  0.7723  0.6339  0.7049  0.6045  0.7374  0.6415
        0.744   0.577   0.76    0.557   0.446   0.606   0.726   0.565
0.7263  0.4272  0.787   0.545   0.75    0.556   0.7961  0.3703  0.7662
0.5777  0.802   0.763   0.827   0.475   0.714   0.676   0.736   0.59    0.755
```

0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94

0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36

```
1.41    1.32    0.51    1.04    0.551   1.12    0.555   1.11    0.488
1.0689  0.4595  1.1809  0.6966  1.2512  0.7911  1.0459  0.6501  1.1592
0.7732
        1.2 0.55    1.12    0.46    0.605   0.512   1.29    0.47    1.1382
0.6689  1.48    0.75    1.08    0.422   1.0885  0.4245  1.1095  0.4468  1.36
1.43    1.33    0.51    1.04    0.551   1.13    0.549   1.12    0.48
1.0777  0.4556  1.1927  0.6932  1.2698  0.7912  1.0551  0.6422  1.17
0.7695
        1.22    0.535   1.13    0.459   0.609   0.496   1.3 0.454   1.1403
0.6717  1.5 0.759   1.08    0.41    1.0913  0.4242  1.117   0.4355  1.36
1.45    1.34    0.511   1.05    0.553   1.14    0.543   1.13    0.47
1.0873  0.4529  1.204   0.6895  1.2899  0.7848  1.064   0.6324  1.1802
0.7652
        1.24    0.519   1.14    0.458   0.613   0.479   1.32    0.438
1.1421  0.6742  1.52    0.768   1.09    0.397   1.0941  0.4238  1.1241
0.4244  1.36    1.47    1.36    0.514   1.05    0.554   1.14    0.538   1.13
0.458   1.0965  0.4502  1.2148  0.683   1.3117  0.7538  1.0727  0.6217
1.1895  0.7577
        1.25    0.502   1.15    0.457   0.616   0.462   1.33    0.422
1.1438  0.6767  1.54    0.777   1.09    0.384   1.0966  0.4234  1.1308
0.4139  1.36    1.49    1.37    0.516   1.06    0.556   1.15    0.533   1.13
0.445   1.1042  0.4463  1.2253  0.6715  1.3344  0.7118  1.0812  0.6109
1.1981  0.7453
        1.27    0.485   1.16    0.455   0.619   0.445   1.34    0.406
1.1454  0.679   1.56    0.784   1.09    0.373   1.0991  0.4229  1.1371
0.4038  1.36    1.5 1.39    0.518   1.06    0.555   1.16    0.528   1.14
0.432   1.1113  0.4395  1.2356  0.6564  1.3569  0.6762  1.0897  0.6003
1.2064  0.7291
        1.28    0.47    1.17    0.453   0.621   0.43    1.35    0.39
1.1469  0.6813  1.58    0.79    1.09    0.362   1.1015  0.4224  1.1429
0.3945  1.36    1.52    1.4 0.52    1.07    0.553   1.17    0.524   1.14
0.42    1.1174  0.4303  1.246   0.6391  1.3783  0.6599  1.0979  0.5861  1.215
0.7107
        1.29    0.456   1.18    0.45    0.622   0.415   1.36    0.375
1.1484  0.6834  1.59    0.794   1.09    0.352   1.1038  0.4219  1.1483
0.3858  1.36    1.54    1.41    0.521   1.07    0.549   1.18    0.521   1.14
0.41    1.1213  0.4202  1.2567  0.6211  1.399   0.6485  1.1058  0.5695
1.2241  0.6876
        1.3 0.443   1.18    0.447   0.623   0.402   1.36    0.36    1.1497
0.6854  1.6 0.797   1.1 0.344   1.1059  0.4213  1.1532  0.378   1.36    1.55
1.43    0.52    1.08    0.541   1.18    0.519   1.14    0.401   1.1231
0.4073  1.2678  0.6037  1.4194  0.6395  1.1136  0.5528  1.2334  0.6545
        1.3 0.43    1.19    0.443   0.623   0.391   1.37    0.346   1.1509
0.6873  1.61    0.798   1.1 0.338   1.1079  0.4207  1.1575  0.3712  1.36
1.57    1.44    0.52    1.08    0.53    1.19    0.518   1.14    0.394
1.1243  0.3923  1.2795  0.5885  1.4398  0.6343  1.1214  0.538   1.2436
0.6321
        1.31    0.416   1.19    0.438   0.623   0.381   1.38    0.333
1.1521  0.6891  1.62    0.799   1.1 0.333   1.1099  0.42    1.1614  0.3654
1.37    1.59    1.44    0.52    1.08    0.516   1.2 0.518   1.14    0.387
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
        1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32    1.1532
0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37    1.6
```

1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284 1.1559
0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548 1.38
1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36 1.139
0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242 0.6614
1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248 1.1579
0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602 1.41
1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346 1.1262
0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827 0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236 1.1584
0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633 1.43
1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343 1.1224
0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058 0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204 1.1599
0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816 1.5 1.71
1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341 1.1059 0.3076
1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548 0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205 1.16
0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834 0.3852 1.51

```
1.72    1.43    0.547   1.1 0.36    1.29    0.595   1.13    0.343   1.1048
0.3113  1.4004  0.5807  1.769   0.8579  1.2056  0.6042  1.5851  0.962
        1.26    0.231   1.14    0.352   0.593   0.392   1.42    0.207
1.1601  0.7022  1.57    0.829   1.11    0.359   1.1243  0.4051  1.1832
0.3887  1.53    1.72    1.42    0.552   1.1 0.365   1.29    0.601   1.13
0.346   1.104   0.3162  1.4046  0.5898  1.7869  0.8772  1.209   0.6113
1.6192  1
        1.26    0.23    1.13    0.348   0.589   0.396   1.42    0.21
1.1596  0.7022  1.56    0.83    1.11    0.366   1.1241  0.4032  1.182
0.3921  1.54    1.72    1.42    0.56    1.1 0.374   1.3 0.606   1.13    0.35
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
        1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
        1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
        1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
        1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
        1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24    1.1378
0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686  0.4086  1.62
1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38    1.1046  0.3575
1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009  1.2002
        1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249   1.1307
0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64    1.69
1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103   0.3642
1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
        1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26    1.1231
0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151  1.65
1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006  0.3705
1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
        1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27    1.115
0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184  1.66
1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397   1.0979
0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85    1.2651
        1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
```

```
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
```

```
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
1.47    1.39    1.11    0.992   0.667   1.16    0.777   1.03    0.642
1.0007  0.5588  1.3138  0.8549  1.67    1.1099  1.0693  0.8269  1.7379
1.3419
        1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
        1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
        1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43    0.9396
0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618   1.69
1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
        1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
        1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442   0.9193
0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553  0.6477  1.66
1.41    1.43    1.3 0.972   0.765   1.14    0.858   1.05    0.752   0.9842
0.6406  1.2721  0.9133  1.5895  1.1103  1.0505  0.9034  1.7315  1.4101
        1.44    0.899   0.925   0.618   0.245   0.566   1.46    0.448
0.9106  0.7649  1.03    0.73    1.06    0.821   0.9199  0.491   1.0519  0.663
```

1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331
0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268

```
        1.44    1.13    0.874   0.838   0.38    0.797   1.37    0.503
0.8246  0.8949  1.07    0.918   1.09    1.11    0.7711  0.6187  1.0092
0.8792  1.28    1.27    2.13    2.05    0.906   0.937   1.09    1.08    1.05
1.02    0.917   0.8446  1.1064  1.045   1.4943  1.236   1.0432  1.1603
1.6066  1.5264
        1.44    1.13    0.871   0.856   0.404   0.82    1.36    0.507
0.8204  0.9066  1.06    0.925   1.1 1.13    0.7624  0.6272  1.0061  0.8961
1.24    1.26    2.19    2.11    0.903   0.953   1.08    1.09    1.05    1.04
0.9127  0.8589  1.095   1.0538  1.4881  1.2449  1.0468  1.1848  1.589
1.5249
        1.43    1.13    0.867   0.872   0.428   0.843   1.35    0.51
0.8159  0.9178  1.04    0.93    1.1 1.15    0.7538  0.6355  1.0038  0.9131
1.21    1.26    2.23    2.15    0.9 0.969   1.08    1.1 1.04    1.05
0.9086  0.8733  1.0836  1.062   1.4822  1.2538  1.0512  1.2103  1.5695
1.5225
        1.41    1.13    0.86    0.884   0.451   0.865   1.34    0.515
0.8107  0.9286  1.02    0.935   1.1 1.17    0.7459  0.6442  1.0022  0.9302
1.17    1.25    2.27    2.19    0.898   0.984   1.07    1.11    1.04    1.07
0.9046  0.8876  1.0721  1.0698  1.4764  1.2626  1.0557  1.2353  1.5485
1.5192
        1.4 1.13    0.85    0.891   0.475   0.886   1.33    0.52    0.8049
0.9388  1   0.94    1.11    1.19    0.7391  0.6534  1.0012  0.9467  1.14
1.24    2.3 2.23    0.896   0.998   1.07    1.12    1.04    1.08    0.9008
0.902   1.0609  1.0773  1.4704  1.2709  1.06    1.2589  1.5262  1.5154
        1.38    1.13    0.836   0.893   0.498   0.905   1.32    0.527
0.7987  0.9493  0.981   0.946   1.11    1.21    0.7338  0.6636  1.0015
0.9643  1.11    1.23    2.33    2.26    0.895   1.01    1.06    1.13    1.04
1.09    0.8971  0.9163  1.0505  1.0824  1.4644  1.2791  1.0645  1.2818
1.5028  1.5108
        1.37    1.13    0.821   0.893   0.521   0.922   1.3 0.535   0.7922
0.9605  0.964   0.952   1.11    1.23    0.7299  0.6759  1.0012  0.9809  1.08
1.23    2.35    2.28    0.895   1.03    1.05    1.14    1.04    1.1 0.8937
0.9306  1.0408  1.0863  1.4585  1.2872  1.0688  1.3031  1.4754  1.5003
        1.35    1.14    0.806   0.895   0.54    0.938   1.29    0.543
0.7853  0.9723  0.948   0.957   1.11    1.24    0.7269  0.6896  1.0001  0.996
1.06    1.22    2.37    2.31    0.896   1.04    1.05    1.15    1.03    1.12
0.8903  0.9446  1.0299  1.0885  1.4549  1.2973  1.0724  1.3217  1.4449
1.4848
        1.33    1.14    0.794   0.901   0.552   0.952   1.28    0.552
0.7782  0.9838  0.934   0.96    1.11    1.26    0.7238  0.7033  0.9981
1.0098  1.03    1.2 2.38    2.32    0.898   1.06    1.04    1.16    1.03
1.13    0.8868  0.9582  1.0164  1.0885  1.4525  1.3088  1.0758  1.3388
1.4137  1.4675
        1.32    1.14    0.788   0.917   0.559   0.965   1.26    0.56
0.7708  0.9939  0.92    0.96    1.12    1.27    0.72    0.7156  0.9951
1.0224  1   1.19    2.39    2.34    0.902   1.08    1.03    1.17    1.03
1.14    0.8834  0.9714  1.003   1.0883  1.4506  1.3201  1.0784  1.3535
1.3843  1.4518
        1.31    1.14    0.787   0.94    0.572   0.976   1.24    0.567
0.7627  1.0028  0.908   0.956   1.12    1.29    0.7148  0.7265  0.991
1.0338  0.97    1.17    2.39    2.35    0.906   1.09    1.03    1.17    1.03
1.15    0.8796  0.9836  0.9937  1.09    1.4487  1.3304  1.0798  1.3652
1.3592  1.4408
        1.3 1.14    0.786   0.963   0.602   0.986   1.23    0.574   0.7558
1.0119  0.896   0.948   1.12    1.3 0.708   0.7381  0.986   1.0442  0.939
```

1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597 0.736
1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953 1.0912 0.801
1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03 1.21
0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929 1.2689
1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599 0.7317
1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976 0.78
0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6 0.7243
1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033 0.74
0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071
1.14 1.05 0.681 0.984 1.09 1.03 1.15 0.589
0.7107 1.0433 0.816 0.895 1.08 1.35 0.5826 0.7415 0.8896 1.102
0.682 0.836 2.15 2.28 0.898 1.17 0.985 1.22 0.995 1.22
0.8064 1.0457 0.9054 1.1388 1.4087 1.4157 1.0502 1.3727 1.1871
1.3985

```
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913   1.21
0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135   1.382
        1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
        1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46    0.656
0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83    1.0727  0.514
0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888   1.19    0.7408
1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154  1.1152  1.3697
        1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
        1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422   0.6385
0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095  1.0506  0.491
0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868   1.17
0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972  1.0851
1.3164
        1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
        1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
```

0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977
0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369
0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961

0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695
0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639

0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548
0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538

0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988 0.405
0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335 0.2
0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471 0.39
0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052 0.3396 0.353
0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496 0.298
0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395 0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492
0.279 0.4217 0.2755 0.379 0.2205 0.4042 0.2468 0.4813 0.3173
0.3304 0.1899
0.531 0.18 0.404 0.194 -0.0957 0.292 0.63 0.03
0.4057 0.2334 0.659 0.47 0.511 0.344 0.3689 0.1524 0.501
0.2883 0.359 0 0.646 0.4 0.449 0.267 0.404 0.237 0.49 0.26
0.4254 0.2587 0.3876 0.2107 0.3998 0.224 0.4775 0.2951 0.3331
0.1778

```
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
```

```
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
```

```
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
```

```
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
```

```
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
```

```
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
```

```
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
```

```
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
```

-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541 -1.4668 -0.5731 -1.509 -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02   -1.6   0.0286 -1.457 -2.207 -1.173 0.05   -1.1   -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6   0.06   -1.6   0.0023 -1.6046 -0.436 -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504 -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143 0.0337 -1.07   -
0.6053 -1.248 0.088   -1.08   -0.195 -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484 -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448 -0.596 -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488   -1.56   0.0011 -1.4113 -2.2409 -1.113 0.0161 -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759 -1.06   -0.205 -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508 -
1.3637 -0.1   -1.56   0.0369 -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486 -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936   -1.083 -0.00236   -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639 -1.04   -0.2144 -1.057 -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111 -1.53   0.0251 -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361 -2.2782 -1.062 -0.0212 -0.989 -
0.6082 -1.14   0.0519 -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463 -0.5218 -
1.3403 -0.121 -1.51   0.0129 -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562 -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297 -1.043 -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04   -1 -0.232 -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6   -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499 -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032 -0.0584 -0.959 -
0.6132 -1.0986 0.0281 -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138 -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513 -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026 -0.0764 -0.953 -
0.6153 -1.0779 0.0162 -0.959 -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146 -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5   -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369 -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4   -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024 -0.0943 -0.951 -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939 -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154 -1.4   -0.0422 -1.4   -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275 -0.5059 -1.352 -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369 -1.024 -0.112 -0.951 -
0.6133 -1.0365 -0.00777   -0.919 -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203 -0.5416 -
1.1518 -0.161 -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387 -1.023 -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9   -0.2705 -0.919 -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64

```
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
```

-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235 -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585 -0.917 -0.328 -0.844 -
0.6103 -0.7714 -0.153 -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213 -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247 -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597 -0.896 -0.34   -0.823 -
0.6095 -0.7514 -0.165 -0.66   -0.337 -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225 -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259 -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608 -0.874 -0.351 -0.801 -
0.6091 -0.7313 -0.178 -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511 -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3   -1.01   -0.237 -1.01   -0.283 -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617 -0.853 -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573 -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955 -0.3049 -0.8992 -2.624 -0.833 -0.367 -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202 -0.601 -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838 -0.5373 -
0.7454 -0.319 -0.955 -0.264 -0.955 -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919 -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879 -0.4996 -1.0312 -
0.581 -0.958
        -0.29   -0.931 -0.3134 -0.877 -2.629 -0.815 -0.372 -0.742 -
0.6066 -0.6713 -0.214 -0.583 -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326 -0.931 -0.278 -0.931 -0.323 -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888 -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3   -0.907 -0.3217 -0.8547 -2.633 -0.797 -0.376 -0.724 -
0.6044 -0.6513 -0.226 -0.565 -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334 -0.907 -0.292 -0.907 -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858 -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983 -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883 -0.3294 -0.8327 -2.635 -0.78   -0.378 -0.707 -
0.6017 -0.6314 -0.238 -0.547 -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785 -0.5401 -
0.6841 -0.342 -0.883 -0.306 -0.883 -0.3503 -0.888 -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828 -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493 -0.9581 -
0.583 -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637 -0.763 -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8   -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583 -
0.8643
        -0.331 -0.836 -0.3453 -0.7894 -2.638 -0.746 -0.381 -0.673 -
0.5962 -0.5807 -0.262 -0.512 -0.382 -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359 -0.836 -0.333 -0.836 -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773 -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343 -0.813 -0.3539 -0.7675 -2.638 -0.727 -0.381 -0.654 -
0.5939 -0.5523 -0.274 -0.495 -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369 -0.813 -0.345 -0.813 -0.3887 -0.819 -0.7206 -0.8642 -0.822

```
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398   -0.4134
-0.5433  -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P22 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 11 Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za *Wm* karakteristiku)

Prilog za poglavlje 9.6 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 11 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za Wh karakteristiku,Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz Univerzalne Jednačine za *Wh* i *Wm* karakteristike (*Univerzalne jednačine iz Varijante 11 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 9 reda za Wh karakteristiku,Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 9 reda za Wm karakteristiku*) u programu Matlab:

```
Start.m
%% Program namijenjen za pokretanje viÅ¡e nq-ova za analizu trazijenta
clear
close all
clc
nqt = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};
```

```
%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

%% Odabir udara
varijanta = listdlg('ListString', ...
            {'1. Wh [f3-g5] <-> Wm [f2-g5]','2. Wh [f3-g3] <-> Wm [f2-
g4]','3. Wh [f3-g4] <-> Wm [f2-p7]','4. Wh [f3-p8] <-> Wm [f2-p8]','5. Wh
[f4-p9] <-> Wm [f2-p9]','6. Wh [f5-p9] <-> Wm [f2-g3]','7. Wh [f4-p8] <-> Wm
[f2-p6]'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi varijante za udar');

jk = size(data);
Theta = 0:1:360;
ThetaD = deg2rad(Theta);
dataWh =  data(:,1:2:jk(2));
dataWm =  data(:,2:2:jk(2));

%% Pokretanje analize za sve modele
vs = 1:length(nqt);

%% Pokretanje analize za sve modele
for c = vs
    nq = nqt(c);
    fhc = char(bojaiz(c));
    fhf = char(bojafun(c));
    tableiso = ['Uporedni rezultati za nq=',num2str(nq),'.xlsx'];
    leg{c*2-1} = ['model nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke modela
    leg{c*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke dobijene
jednacinom
    run C1program.m % pokretanje koda za analizu trazijenta
end

%% Ispis legende na dijagrame
figure(1) % Dijagram za Wh
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12)%, legend('boxoff')
figure(2) % Dijagram za Wm
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
leg([5 6 7 8]) = [];
figure(3) % Dijagram Time-Alpha
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(4) % Dijagram Time-V
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(5) % Dijagram Time-Head (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(6) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(7) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(8) % Dijagram Time-Head (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(9) % Dijagram Time-Discharge (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
```

```
figure(10) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(11) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(12) % Dijagram Time-Discharge (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')

C1program.m
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci
FB = dataWm(:,c);
FH = dataWh(:,c);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od modela za nq=',num2str(nq)])
```

```
disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Diagram za Wh
figure(1)
plot(Theta,FH,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wh'), title('Dijagram
za Wh')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])
% Diagram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wm'), title('Dijagram
za Wm')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**********************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**********************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
```

```
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach faktor
trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMP
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
    Z = PARAB(TH,1,nq);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = PARAB(TH,2,nq);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
```

```
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ----------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ----------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                                Cijev No.1
|                 Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')
```

```
disp('*************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMP AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMP.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
```

```
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end

    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vriejme-V')
    xlim([0 TLAST])
```

```
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)
```

```
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+13)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
```

```
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    % Diagram for Discharge of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+14)
    s1 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s1.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
end
run C1programV2.m
```

C1programV2.m

```
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

clear A A1 A2 A3 A4 ALPHA ALPHAE ALSPQ ALPV AN AN1 AR AUNADJ BETA C5 C6 CA CF
CN CP D DALPHA DENOM DT DTH DV
clear ER Excel ExcelNew F F1 F1AL F1V F2 F2AL F2V FB FH G H HMAX HMINHO HP HR
HRES I IP1 IPRINT IspisPodatakaTabela
clear J JJ JM1 JP1 K KK L M MB N N1 NN NN1 NO NP NP1 NPC NPP NR NRLP od p Q
QO QP QR T Table1 Table2 TABLEe TH TH1
clear TLAST TR V VE vel VESQ WR2 Z

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
```

```
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci dobijeni od Fouriereve jednacine i polinoma

FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta);
FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od Fourierove jednacine za nq=',num2str(nq)])

disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Dijagram za Wh
figure(1)
```

```
plot(Theta,FH,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

%Digram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**********************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**********************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach Darcy-
Weisbach faktor trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMPV2
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
```

```
    Z = jedWh(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ---------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ---------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
```

```
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('           |                                Cijev No.1
|                 Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMPV2 AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMPV2.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
```

```
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end
```

```
    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vrijeme-V')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
```

```
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
```

```
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+15)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s2 = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s2.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])

    % Diagram for Discharge of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+16)
    s3 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa
trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s3.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])
end
```

jedWh.m

```
function FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta)

    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    if varijanta == 1
        ff = 3;
        Koeff = [0.715731479330851  29.904965832957600  1.160146567645740
0.521115135250857   24.984627647082200  2.924225219363250   0.669699222908911
48.171790875051100  16.877203146165100  1.093124325893790
```

```
16.530859288034800  1.124728037889720   0.000000000000000
123.069952639871000 5.297192353276950
                -0.961523123293475  20.821344093580800  6.602453878194210
64.257648057580600  33.955125342916500  9.386353220569020   -
64.928459861354100 33.949656843977400  9.303213895257580   -0.553408365350271
43.537626921051000  2.662769940796440   -0.832693428738023
52.435524425571700  11.860111687227100
                1.752508344167960   19.813538033814300  1.338739746534640
423.391777872348000 29.423080141571000  0.233823124130313
14.034992024690400  192.667467724811000 84.128246511778100  -
2.249991305664610  52.979879468544200  2.414940141168370   -0.139425746706312
35.411065094104200  4.635405982702990
                -0.228259772514762  17.940643343430100  3.150874761319510
1.622551266692810   19.737858950059500  0.948089552133070
1543.400636295410000    39.201326063337000  9.564845520862440   -
1495.340285273880000   39.202390860318100  9.536202355573940   -
48.504466641276900 39.166154370154600  10.532068185319700
                52.774979545222600  19.948207260269500  0.382110550217316
0.263177598029735   36.944649226057900  1.154196394902190   -
0.441810896482947  20.178226600166000  1.910754413463700   -
49.076267398946200 50.575884925920200  12.341447824439800  49.056404431938300
50.553491696140300  12.272979751954900
                -0.181804234398022  19.327153282371900  4.958850828789490
0.000000000000000   26.029637164455600  0.002684600837807   -
0.191627659558586  33.994394599288800  8.496759972665970   -0.239544485919972
52.539088076212200  3.537489182415010   -0.007662269518264
41.686968452601200  0.721756412942864
                0.171794030111370   54.965027620881700  4.393250547557860
0.122789542611869   42.736325018115600  5.331583584358960   0.125185937307061
21.167598454897700  3.168706724130010   11.350749739153300
27.800622272514600  0.367470386336513   0.084923558027068
35.178568691978200  2.660337169981850
                0.683974778070928   28.479136553910500  10.684175903899800
1.059245427535040   51.273284066137800  20.043005489689600  1.540300759195000
16.534305521866800  0.955404836859471   0.081554743811410
39.737742947716300  2.241646592944000   0.413184604032852
21.483285325409600  4.496030498742180];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);

    elseif varijanta == 2
        ff = 3;
        Koeff = [0.547307872624346  29.8839532563986    0.793246192203723
2.309685047217230   332.7703121851250   239.007138115351    0.102040658730334
43.9750016600212    1.73890423394828
                -0.640843699205076  20.9637652502637    0.804458763664244
0.178200238232620   21.3675216323105    10.513306899753500  -
10.439195981271300 1627.61262058135    958.911327386202
                1.696914405871140   19.9667095602136    1.078693182634310
2563039855.449910   29.4645537432429    0.139184491455413   1.055669091064470
174.558135048266    134.204326548231
                -0.340698312375039  25.8630362606411    12.577242648008500  -
89.040274353193300 47.1888824574428    7.037219629716410   88.861378955054300
47.1851558391851    7.0037284373794
```

```
                10.5212705783009    19.7443505022493    0.555280900913813
0.207955165908923   36.9386083983734    0.865490915538270   -
0.102485396609892  97.7537061085187    109.176933764359
                -0.181478865700741  19.3076730512134    4.891681598994380   -
0.190652562739006  34.0378712221283    8.685029036984850   -0.489680873225789
52.7736206038725    2.493916983317
                15253182234484.2    84.3913147403198    4.992659747586930
0.114843207641356   42.5555276529245    10.898582871234300  0.119438110316359
21.1098882550937    3.364929063690
                0.957616501610985   25.1725505727929    23.954052282718500
0.840879738870500   57.5954963477624    19.356757711087200  0.429351737084564
16.5531614483509    0.912340659718];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);

    elseif varijanta == 3
        ff = 3;
        Koeff = [0.541944061628251  29.9112840097684    0.609750024000405
367254.1154988030   1015.46632507675000 268.780244089738000 -
3.248115803823190  47.7527080555991    7.827871488938230   3.067613744326430
47.2745171219860    6.891644922616810
                3558.27595727144    39.7803874584052    0.563866270550681   -
0.655122677605182  20.95809611855700   0.861535581007935   0.252438714671051
21.9706860056295    9.098398307081290   -219.142591015502000
5061.2938487694700  2096.985480589480000
                1.753257619552930   19.7830735192274    1.646973739848750
0.355840125132201   27.87904920014190   4.399464526021200   0.394297739432654
42.6492408057384    6.113929831752710   57896858542275.2    824.9561617359720
135.150482547991000
                0.618074311043399   20.9226089916430    0.746923433999019   -
0.458971083290531  22.67025888312530   9.181967353715210   -0.345830048302581
38.8447829814503    5.582997567637060   -0.346484063699974  54.5007057843973
12.019061272874800
                17.203169456107400  19.9690362476728    0.396904337894192
0.215222047721478   36.91309306257100   0.867897634939713
10.307109676216700  68.7429160784018    24.928074260382400  -
11.451540447036400 71.7431334141354    26.729143588279700
                -0.470905359789293  19.4695226030676    1.502145727627460   -
10772207070505.6   -8.57928427228217   4.288602187187170   -0.179943541469161
33.3340542180074    10.491749904664400  -0.436896743949830  52.7842153808616
2.562788678310650
                1.861727066250480   82.6985044398997    17.083425428977600
0.118891597708152   40.96725307422590   6.788150256519830   0.125236941932015
21.1702636510723    3.150101855672350   70.626163963485500  27.7996969197635
0.311483670611709
                0.947005281756741   24.7563868076686    24.717484926063400
0.859059033541582   59.50554823472470   21.118815767490900  0.373618340978890
16.5470804169307    0.943324093728692   0.138683979457977   39.7531160229800
1.300939985544000];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);

    elseif varijanta == 4
        ff = 3;
```

```
        Koeff = [-0.000000000719419155449666    0.0000002001394994474110    -
0.000023764960141  0.001569835734795   -0.0629469913535133 1.5648923022590600
-23.49247414158300  194.2309419847820   -675.488282721413
                -0.000000001523016309455770 0.000000417487448481200    -
0.000048925444901  0.003197857344233   -0.1273605203951220 3.1614422875066100
-47.71855216007930  400.1219953806810   -1426.944971356050
                0.000000001522718068577850  -0.000000415461897341848O
0.000048438943916   -0.003147986716868  0.1245587951729840  -
3.0683940191356800 45.89313605637810   -380.5847947191610  1339.261581398480
                0.000000001110692155909410  -0.000000302629471614221O
0.000035209457530   -0.002281832835106  0.0899894602976154  -
2.2091496314307000 32.93945956558710   -272.5966545465320  958.297581351687
                0.000000000192612735161932  -0.000000055442544808223S
0.000006805925116   -0.000464329017993  0.0192103854214338  -
0.4923109589792610 7.61341706522743    -64.8226372153901   232.338425397081
                -0.000000000208891289028475 0.000000058281060141456O    -
0.000006936942087  0.000459275162479   -0.0184691388695222 0.4612827535088290
-6.98004516655937   58.4680159026686    -207.691669186717
                0.000000000138464448665096  -0.000000038686810751257O
0.000004628910294   -0.000309251125959  0.0125921729738134  -
0.3192838510771930 4.91194626223695    -41.8338962620285   150.852627955751
                -0.000000000136873279061494 0.000000037436215374324O    -
0.000004373515728  0.000284635370486   -0.0112700102873447 0.2775625886048120
-4.14612160321041   34.3004656268043    -119.239865644071];
    elseif varijanta == 5
        ff = 4;
        Koeff = [0.000000000148312457761151O    -0.000000045665937634766600
0.000006135787797004680O    -0.000471801912419320O  0.022858794966160900    -
0.722902652173859O0    14.904405618379200  -192.929777701929
1420.95321736821    -4531.661823027010
                0.000000000014974663917587O -0.000000005590353141930380
0.000000886527486844549O    -0.000078715716290713480  0.004331881715268490    -
0.153253928429108O0    3.491252098236360   -49.422895552319O0
394.7563686236520   -1356.839102956130
                -0.000000000156161553316464O    0.000000048994403816912600  -
0.000006706326643023600O   0.000525108419153463O   -0.025891781569837900
0.832742219246647O0 -17.448846331869500 229.409121150463    -1715.40142142772
5554.050146978870
                -0.000000000109835366344990O    0.000000034356138354869400  -
0.000004687660907501390O   0.000365802786745614O   -0.017971975524956000
0.575838468759319O0 -12.018955721533900 157.410871214888    -1172.76778277565
3784.379042484440
                0.000000000042906636632591O -0.000000013387389445635400
0.000001820254309799420O    -0.000141445018327847O  0.006917574426346170    -
0.220684091363726O0    4.590359053360550   -60.0139643577423
447.3984941818910   -1448.690295678320
                0.000000000021085064855285O -0.000000006507143318240710
0.000000877065248610887O    -0.000067721666298942O  0.003298958943502670    -
0.105063958142517O0    2.185881397049690   -28.6264928632753
213.9661655604780   -694.969331998672
                -0.000000000032919604812947O    0.000000010260353632250700  -
0.000001394931624978970O   0.000108482344810151O   -0.005313764954737800
0.169861898132351O0 -3.540469620672820  46.35938029125110   -
345.7782831314710  1118.675045669680
```

```
                -0.000000000000440744767636384  0.000000000223304346718617  -
0.0000000409439272033431   0.0000039087285884900   -0.000221844837318895
0.00790572650884895 -0.178925823761283  2.50042322174394    -19.6975324318129
66.9223375772029
                0.000000000458451701841957 -0.000000014416839451208000
0.000001977315822670220 0    -0.0001550616904532190  0.007652651619037800    -
0.24616732022711200    5.154659912457500   -67.67115282446900
504.9029624675620   -1630.22245311844
                0.000000000010153287500206 8 -0.000000032202519032172 80
0.000000445861580054191 0    -0.0000353162944111337  0.001760537106148740    -
0.05716707191022150    1.206609576121150   -15.93021615975910
119.1678726400810   -383.488164180874];

    elseif varijanta == 6
        ff = 5;
        Koeff = [0.000000000002227520817353 10   0.000000000000746043787443621
-0.000000099679795355763 1   0.0000159910305085119   -0.00121789304382982
0.0541251324010482  -1.479805955797970  24.54960898214220   -
226.5789008824530  890.0673521014990
                -0.000000000098534558940289 30   0.000000029878451956899500000
-0.000039529040602605100   0.0002993908888804500   -0.01430271029464040
0.4468440858784710  -9.127515208869680  117.51306604849600  -
864.9233259684540  2770.6755281101000
                0.000000000065370815134898 00    -
0.000000020305871676726200000  0.000002763585129309 4100    -
0.000216353550072258 0  0.01074058682124290 -0.3507198849776120
7.532893564066130   -102.57471636511800 802.5496341138720   -
2741.9375456265100
                0.000000000015175192303027 30    -
0.000000004960321329257650000  0.000000715461246295 0320    -
0.000059759259573583 6  0.00318296067274276 -0.1119422123509300
2.593431424771730   -38.04673273729810  319.4800663849460   -
1164.8959434468200
                0.000000000241019303920324 00    -
0.000000075238124405045100000  0.000010250851313296 7000    -
0.000799455182885106 0  0.0393016142930560 0 -1.2620431310661400
26.452038063744100  -348.69706904620800 2621.3372269439900  -
8555.6667189565200
                0.000000000077886600882056 60    -
0.000000024469978478046000000  0.000003359019887606 6700    -
0.000264230270701488 0  0.01311594213135450 -0.4256881437796030
9.025483550010260   -120.42925435045800 916.7327929538220   -
3029.9959514784600
                -0.000000000039420016984065 80   0.000000012217715847756700000
-0.000001652489403645500 0   0.0001279340042024160   -0.00624384792629115
0.1990913323318370  -4.144782214762320  54.28923693214120   -
405.6852302594130  1316.8944618435100
                0.000000000024576643820157 30    -
0.000000008065392363847570000  0.000001156360918552 0000    -
0.000099492743260427 62  0.00490942641771828 -0.1656095133279460
3.637771032702450   -50.09613392005990  391.9116353377320   -
1325.5420757321700
                0.000000000009491836843749 35    -
0.000000002789641097342930000  0.000000352286413543 7280    -
```

```
0.0000249166136057757  0.00107645967120288 -0.0289579453589674
0.469648850383232   -4.10250314680034   13.0347850621519    21.7580121829851
                -0.000000000018093711730109 40   0.000000005464185550308950000
-0.0000007221076652398840   0.0000548527943207524   -0.00264173379308249
0.0837145630047144  -1.746333116178210  23.12148877661600   -
176.1485818612130  587.3167315808940
                -0.000000000000016802677567676   0.000000000560037280421419000
-0.0000001480108904131520   0.0000172709274948416   -0.00113336595664109
0.0454661343704326  -1.138536354368660  17.34989300307600   -
146.9199722947070  528.7883109465540
                -0.000000000035087181584170 60   0.000000010821734507197800000
-0.0000014561447524457000   0.0001121394252697340   -0.00544471830155742
0.1727836184680380  -3.582741239557160  46.79409137265480   -
349.1752107088000  1134.2056385207600];

    elseif varijanta == 7
        ff = 4;
        Koeff = [-0.000000000749171591067 0530   0.000000209119931159992 0    -
0.000024905617442617 90 0.001649271355949260    -0.06625528487281190
1.649038275173740   -24.76603550373240  204.7071071755390   -
711.4458471321500
                -0.000000001055242026398790 0    0.000000288129612650109 0    -
0.000033635384708943 80 0.002190419745732360    -0.08695421372091220
2.152897424241530   -32.44390700103780  271.9556476709870   -
971.1233567020060
                0.000000001700521285222430 0 -0.000000466003517820175 0
0.000054561166086513 40  -0.003559792726267500   0.14134330099473000 -
3.491969172977950  52.34569984559540   -434.7882844670870  1531.6580309777400
                0.000000001092247189407350 0 -0.000000298564090695694 0
0.000034845974228471 80  -0.002264894468442660   0.08954685687252240 -
2.202463228792380  32.87429142040740   -272.0556032536690  955.2517556144620
                -0.000000000393301669736776 00    0.000000105675585909210 0    -
0.000012158394460543 50 0.000781681754508763    -0.03071670486874540
0.755595348162435   -11.36437220232550  95.5397852324739    -
343.5058680103350
                -0.000000000121483344573568 0    0.000000034491548372889 6    -
0.000004187978667921 35 0.000283674943609533    -0.01171069210109040
0.301412052180571   -4.71924013416871   41.0566979362727    -
151.8625503481100
                0.000000000290576245002124 0 -0.000000079441564693876 0
0.000009288725844572 14  -0.000606074541814293   0.02411168834328690 -
0.598292940602111  9.03356140457960    -75.8188885722162   270.7354853335900
                0.000000000089823788790867 1 -0.000000023331463018546 6
0.000002580672897465 43  -0.000158815832950063   0.00595434699964155 -
0.139534434253989  2.00068577224751    -16.0831758472293   55.5696823478691
                -0.000000000532525115875080 0    0.000000145311276068598 0    -
0.000016920653568559 50 0.001096531963795250    -0.04318969609679080
1.057265931630640   -15.68971110071670  128.9466149671200   -
449.3476014531690
                -0.000000000145305630293475 0    0.000000040129225075896 0    -
0.000004723226553288 13 0.000308559341052150    -0.01221380495566130
0.299163515371805   -4.41793426917184   35.9051675777457    -
121.9609013937540];

    end
```

```
if varijanta <= 3
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq);
elseif varijanta > 3
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
```

```
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wh
    if ff == 1
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

jedWm.m

```
function FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta)
    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    ff = 2;
    if varijanta == 1

        Koeff = [0.2550536698126430 25.6186085901353    0.963267711627744
0.337927288514508   29.637663415084500  0.981293292472372   28966.07550917390
65.2509909609433    2.950351977592590   0.185993555581020   47.9268600950130
10.89020139569180   -2.407235575701770  54.4146992436426    2.260359124540420
                -16620771727066.700 -4276.11273885084   805.599265318033    -
1109258261.09874   33.423922310980700  0.516355342831691   -
1.4553184642107200 29.6434273874913    0.628339785251443   1.315730559665290
68.9333960383609    25.364244941314900  7.696586293536820   0.579956382013546
55.0333295151463
                324.12069894061200  29.5305502765131    0.289320739965899
0.851923564873571   72.185467156661800  24.553017487914800
0.2390879654207820  42.9992939636545    1.374890393223450   50.9868054813579
36.6261473513520    0.300523766914872   752.53901374966 -1196.893315916210
458.209590154823
                0.7969616045235030  30.5481737462861    0.323116981487847
0.216205675422239   37.812036149190800  2.998374370756010
0.8786364970989780  26.5875750425643    0.285662853532393   0.269509239517786
49.8968970919004    8.755147692392940   0.241373123080481   17.1299699732532
8.327848676217870
                15609923231.145100  33.4088970423167    0.493221992181572
0.339811595529765   17.156363734307600  9.158788121298710
0.2970961874516290  39.1121374566248    3.812809161841930   0.180831886464536
27.4815736160715    3.148470805194080   0.296441327664035   48.7546142263852
6.731023198418530
                0.0919924360474903  28.1156484740068    6.426286057995100
0.292910452594169   9.913508345404570   14.563949274160200
0.0709808075667553  42.4620025926456    8.149659108637010   0.938585093478700
59.5435118000423    85.9380912870727    0.258296343141102   34.5462796697432
0.881787048543951];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2); % gauss 5

    elseif varijanta == 2

        Koeff = [0.2565340720957820 25.6190131658440    0.96484041817702
0.337554045255185   29.64017983253620   0.993738454543427   6780.105336248370
62.82816172127180   2.08283834103938    0.1616247773253950  45.5723867370634
9.27704032333352
                -0.3100589044418280 25.4140487351679    1.16073952528412    -
0.586466836958781  31.24387084830800   4.686691909238580   -0.689118271729782
15.29679545017730   7.02390267918711    -0.8437096316550170 49.5825278216519
19.33923546847640
                0.5840877456326120  30.3360080363224    5.36367655198547
108489741386884.00  949.80157258851400  157.090639472185000 0.464910905673951
42.33396678859710   8.81291764030294    0.6778739307366020  16.5739817924808
8.85392533399651
```

```
                0.4789170184810000  30.4766951062495    0.41602004860087
0.210129349908645   37.92996540846660   2.963816417541680   0.234552442063483
16.72048667075920   11.78352371078880   0.2705319174861940  49.9406202391671
8.62217289280991
                0.1814128688279530  40.0671301335334    7.67279200097386
0.363099490980210   7.49261833332073    30.091218205065800  0.068035782523532
51.70049384794580   4.24714421064911    0.1451378767477920  50.2963385279459
4.53382541975554
                0.0938567377090819  28.2172498839754    8.47530755567248
13990856363678.50   -2854.41429239682000    520.586129016091000
0.595661587390582   64.00343615978220   34.61157020854780
0.0658942084280693  42.9262124546354    7.64207254916681];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2); % gauss 4

    elseif varijanta == 3

        Koeff = [0.000000001588890538391660 -0.000000372317619424390
0.0000361422316558991   -0.001879364783403500   0.05641884501931590 -
0.9769263981065590 9.047712009035270   -34.666264303019000
                -0.000000005684378149240630 0.000001389202406329830    -
0.0001412588614686960  0.007725561947790710    -0.24470767032302400
4.4760105970231800  -43.672315511169600 174.519303665407000
                0.000000005171184954836380  -0.000001258489428805900
0.0001275738899707780   -0.006966559417897400   0.22080363358228700 -
4.0525365367820300 39.807951121075600  -160.624767567671000
                -0.000000000617386024430864 0.000000128830069686802 0    -
0.0000108068313108032  0.000465041564602690    -0.01081710278781060
0.1300433475802940  -0.671498532271456  0.864664277333494
                -0.000000001150232150863960 0.000000272449873326097 0    -
0.0000268503891151348  0.001424304326770460    -0.04385349511440470
0.7833281383274020  -7.526171798354300  30.394030483031300
                0.000000000237800574036084  -0.000000052658419079389 2
0.0000047464956991714   -0.000223461047310198   0.00584470233506904 -
0.0827567012675461 0.556205464096055   -0.190662750191647];

    elseif varijanta == 4

        Koeff = [-0.000000000068408848363991 60  0.000000020331637257198 10   -
0.000002567631155366350    0.000179570915438446    -0.007590747230637750
0.1982381601756740  -3.119852248198430  27.05342651952840   -99.0588045403801
                -0.000000000403779616700243 00   0.000000104943695075467 00   -
0.000011568554439610600    0.000705321374079300    -0.025985571487810600
0.5923733518557350  -8.172496124873870  62.60546400655040   -
205.5542663092460
                0.000000000500228930933651 00    -0.000000131882198900215 00
0.000014794437926265900 -0.000921225773664998   0.034797025323916800    -
0.8162277754127460 11.617271283441200  -91.85600077612810  310.2355426650230
                0.000000000248815995021516 00    -0.000000068788321302514 60
0.000008113624322572120 -0.000532484238887428   0.021238426010244700    -
0.5266409305167510 7.924272316416050   -66.16170746138060  235.0725826112420
                -0.000000000105419750583654 00   0.000000027732810490588 00   -
0.000031105923564593300    0.000194176808864644    -0.007377079229240390
0.1746936254601530  -2.518974327501390  20.22108573021130   -68.8364885751104
```

```
                -0.000000000006123776531553l4   0.000000001915600964454l6   -
0.000000249177520075123    0.000017585846582828    -0.000734728677582416
0.0185399868579404  -0.274585672858887  2.16802870900847    -
5.9549101557933];

    elseif varijanta == 5

        Koeff = [0.000000000011680825665761900  -0.000000003605973538133470l
0.000000487105468434496l0   -0.000037764389345331000
0.001849995311944690000 -0.059307127211933400   1.24220734128243000 -
16.364129806873900 122.84280925203100  -399.932227420309
                -0.000000000008286958410112770  0.000000002105944635391640l -
0.000000226208865261392l0  0.000013401775540240400 -0.000479760733857257000
0.010704599425104200    -0.14827028363717600    1.223652782979380   -
5.35228604771694   7.90029710565952
                -0.000000000043548432865377100  0.000000013688971131811600l -
0.000001872107541862010l0  0.000146014927381898000 -0.007148898950970430000
0.227605938501780000    -4.70835176538847000    60.994562633398300  -
448.97780213128700 1431.95128707579
                -0.000000000019500134886293700  0.000000006154476313304190l -
0.000000848027129387077l0  0.000066871588176315400 -0.003321114253612500000
0.107574479152904000    -2.26945778527578000    30.034455812136700  -
226.07385214071800 737.354912413844
                0.000000000012792679350824100   -0.000000003979711864354720l
0.000000538937079993398l0   -0.000041657597046220100
0.002023602595716880000 -0.064016146126722200   1.31803429062862000 -
17.023924653370700 125.12829808155000  -398.348916411191
                -0.000000000000116173506560012  0.000000000029059634852091l -
0.000000002726772296784l2  0.000001008774277229l79 0.000009723754848459l8 -
0.000220375207931837   0.00815702558494035 -0.142862607203483
1.21534019161962    -2.96252574948479];

    elseif varijanta == 6

        Koeff = [0.2396989599392460 25.6152513832965    0.921235726763537
0.356686480636697   29.6181439335044    0.863734999340850   0.177838213610671
54.50312851955850   19.06095070390450
                -161604085071244.00 -1348.64837068958   237.118925186141000 -
0.431556584079404  31.5813678777715    4.979020168320690   -0.732700395540283
51.37050333406420   15.82124676270580
                397.8922912225740   61.7661994698937    2.035702378740950
0.000000000000000   124.4074888973250   7.597395711925160
26.516151737300700  1115.66434507875000 572.44162899584500
                1067684.0290807000  30.3755017996734    0.134329574271467   -
29282515.95866490  29.8365501392376    0.243334753472403   0.202057948914174
23.56465837532410   83.95311922599840
                -4.1467342213550000 27.4518852445997    14.438662577382400
4.390855444171340   27.3740653678572    15.381516045760300  0.267119335754774
52.08208840300900   2.63767879223153
                0.0757698656680684  26.2601890811220    6.898666253721750
0.971459766358391   45.8125229368510    54.950393330768900  0.419411152377490
6.00706284706127    13.56218462897350];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2); % gauss3
```

```
    elseif varijanta == 7

        Koeff = [0.00000001667646610748540  -0.00000362804128723200
0.00031582618150923 7    -0.01420006601425680    0.344661600855802   -
4.25705497946271   20.86120312692360
                -0.00000000243290800565087  0.00000096783777595 4358 -
0.00012790262567 3005   0.00793691727028947 -0.252072151343157
3.92651204989357    -24.13448331084370
                0.00000000750720462958153   -0.00000181239433 3393670
0.00017788396348 9826    -0.00903186574287275    0.248688633617358   -
3.49359119179948   20.09429218921680
                -0.00000002231684060267700  0.00000046405534530 36450 -
0.00038793111661 4583   0.01662287981585140 -0.383478472141252
4.49825797298139    -20.71132320249870
                -0.00000009147099781713 69  0.00000192913924 9688860 -
0.00016484178752 8002   0.00726905862181974 -0.173397935542602
2.10543615712011    -9.80350153749406
                0.00000000555932574850391   -0.00000120342350 6701000
0.00010508120211 5758    -0.00472444461105914    0.115038160743676   -
1.43504638795362   8.11983020733536];

    end

    if varijanta <= 2 || varijanta == 6
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
```

```
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq);
    else
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wm
    if ff == 1
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
```

```
    elseif ff == 6
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

PARAB.m

```
%% SUBROUTINE PARAB(X,J,Z)
function Z = PARAB(X,J,nq)

    nq2 = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95
35.89 37.4 38 41.6 43.83 50 56];
    nqC = find(nq2 == nq);
    data_im = [-0.44    -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42
-0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
            -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
            -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
            -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
            -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
```

```
            -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
            -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
            -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
            -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
            -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
            -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
            -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
            -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
            -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
            -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
            -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
```

```
           -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
           -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
           -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
           -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
           -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
           0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162
-0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
           0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
           0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
           0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157
0.222   -0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -
0.0014 0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -
0.1377 -0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -
0.0258 0.0812  -0.0898 0.0559
           0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
           0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
```

```
            0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
            0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
            0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313
0.075   0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066
0.2408  0.168   0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143
0.0471  0.249   0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537
0.1868  0.0108  0.1665
            0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
            0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
            0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
            0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
            0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395
0.215   0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176
0.3814  0.27    0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191
0.344   0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095
0.1404  0.2953
            0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
            0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
            0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438
0.2911  0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846
0.4118  0.333   0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285
0.389   0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843
0.2256  0.3524
```

```
            0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45
0.317   0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105
0.4226  0.355   0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318
0.402   0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
            0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
            0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47
0.3653  0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444
0.4 0.38    0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43
0.3652  0.442   0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
            0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
            0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
            0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
            0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
            0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.4993  0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
            0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
            0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
            0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
            0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
```

0.6011 0.5336 0.6137 0.5363 0.5972 0.565   0.5917 0.5397 0.6041
0.5595
            0.6 0.53   0.636   0.532   0.298   0.539   0.61   0.54   0.608
0.4145 0.64   0.52   0.631   0.533   0.6372 0.4618 0.6345 0.5426 0.6
0.58   0.65   0.44   0.608   0.581   0.628   0.555   0.64   0.54   0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
            0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272 0.4098 0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63   0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
            0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468 0.4094 0.689   0.526   0.68   0.54   0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605   0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
            0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66   0.552
0.6667 0.4116 0.712   0.53   0.702   0.543   0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
            0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867 0.4157 0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65   0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
            0.72   0.57   0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56
0.7066 0.421   0.76   0.54   0.737   0.551   0.7733 0.3684 0.7465
0.5686 0.77   0.73   0.8 0.47   0.698   0.664   0.73   0.584   0.74
0.57   0.7249 0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045
0.7374 0.6415
            0.744   0.577   0.76   0.557   0.446   0.606   0.726   0.565
0.7263 0.4272 0.787   0.545   0.75   0.556   0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802   0.763   0.827   0.475   0.714   0.676   0.736   0.59   0.755
0.574   0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
            0.766   0.584   0.777   0.559   0.467   0.614   0.755   0.572
0.7457 0.4336 0.817   0.55   0.764   0.56   0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832   0.794   0.853   0.48   0.73   0.688   0.749   0.596   0.768
0.577   0.7641 0.563   0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
            0.788   0.59   0.794   0.56   0.485   0.619   0.785   0.578
0.7645 0.44   0.848   0.556   0.78   0.563   0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858   0.824   0.879   0.484   0.747   0.699   0.774   0.602   0.782
0.579   0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67   0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
            0.81   0.595   0.811   0.561   0.5 0.622   0.814   0.585
0.7829 0.447   0.879   0.563   0.798   0.564   0.8637 0.3795 0.8223
0.6064 0.881   0.853   0.904   0.487   0.763   0.71   0.794   0.606   0.795
0.58   0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865   0.6827 0.7743 0.6307
0.8184 0.6917
            0.83   0.6 0.827   0.56   0.511   0.623   0.84   0.59   0.801
0.4551 0.91   0.57   0.82   0.563   0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88   0.93   0.49   0.779   0.719   0.812   0.61   0.81   0.58

0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598
0.8538 0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299
0.942 0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599
0.871 0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109
0.6296 0.955 0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88
0.573 0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652
0.9201 0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94
0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574
0.9923 0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284
0.5485 1.15 1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02
0.543 0.9925 0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656
1.0508 0.7691

```
            1.04    0.615   1   0.493   0.575   0.586   1.13    0.567
1.0109  0.5839  1.29    0.687   1.02    0.506   1.0619  0.4256  1.0385
0.5382  1.2 1.2 1.21    0.504   0.964   0.626   1.02    0.591   1.04    0.534
1.0043  0.5069  1.083   0.7113  1.1296  0.7885  0.9674  0.6562  1.0667
0.7717
            1.06    0.611   1.02    0.486   0.579   0.582   1.16    0.559
1.0309  0.5966  1.32    0.695   1.03    0.497   1.0659  0.4257  1.0482
0.5277  1.25    1.24    1.23    0.506   0.976   0.606   1.04    0.588   1.05
0.526   1.0151  0.4986  1.0986  0.7103  1.1483  0.7893  0.9799  0.6563  1.082
0.7742
            1.08    0.606   1.03    0.48    0.584   0.576   1.18    0.55
1.0513  0.6096  1.35    0.702   1.04    0.489   1.0694  0.4257  1.0578
0.5167  1.29    1.27    1.24    0.509   0.989   0.588   1.05    0.583   1.07
0.517   1.0251  0.4908  1.1137  0.7089  1.1661  0.7898  0.9921  0.6565
1.0965  0.7764
            1.1 0.6 1.05    0.475   0.587   0.569   1.2 0.54    1.0714
0.6226  1.38    0.71    1.05    0.479   1.0729  0.4256  1.0671  0.5054  1.32
1.3 1.26    0.51    1   0.573   1.07    0.578   1.08    0.51    1.0342  0.483
1.1282  0.7072  1.1832  0.7902  1.0038  0.6566  1.1103  0.7779
            1.12    0.593   1.06    0.47    0.591   0.561   1.22    0.528
1.0904  0.635   1.4 0.718   1.06    0.469   1.0762  0.4254  1.0761  0.4938
1.34    1.33    1.28    0.51    1.01    0.563   1.08    0.573   1.09    0.504
1.0429  0.4759  1.1422  0.705   1.1999  0.7905  1.0151  0.6566  1.1234
0.7785
            1.14    0.585   1.08    0.467   0.594   0.552   1.24    0.515
1.1074  0.6464  1.42    0.725   1.06    0.458   1.0795  0.4253  1.0849  0.482
1.35    1.36    1.29    0.51    1.02    0.556   1.09    0.567   1.1 0.499
1.0517  0.4698  1.1556  0.7026  1.2166  0.7908  1.0259  0.6566  1.1358
0.7779
            1.16    0.575   1.09    0.464   0.598   0.541   1.26    0.501
1.1216  0.6561  1.44    0.733   1.07    0.446   1.0826  0.4251  1.0934
0.4702  1.36    1.38    1.3 0.51    1.03    0.552   1.11    0.561   1.11
0.494   1.0603  0.4643  1.1685  0.6998  1.2336  0.791   1.0362  0.6552
1.1478  0.7761
            1.18    0.563   1.1 0.462   0.602   0.527   1.27    0.486
1.1321  0.6638  1.46    0.741   1.07    0.434   1.0856  0.4248  1.1016
0.4584  1.36    1.41    1.32    0.51    1.04    0.551   1.12    0.555   1.11
0.488   1.0689  0.4595  1.1809  0.6966  1.2512  0.7911  1.0459  0.6501
1.1592  0.7732
            1.2 0.55    1.12    0.46    0.605   0.512   1.29    0.47
1.1382  0.6689  1.48    0.75    1.08    0.422   1.0885  0.4245  1.1095
0.4468  1.36    1.43    1.33    0.51    1.04    0.551   1.13    0.549   1.12
0.48    1.0777  0.4556  1.1927  0.6932  1.2698  0.7912  1.0551  0.6422  1.17
0.7695
            1.22    0.535   1.13    0.459   0.609   0.496   1.3 0.454
1.1403  0.6717  1.5 0.759   1.08    0.41    1.0913  0.4242  1.117   0.4355
1.36    1.45    1.34    0.511   1.05    0.553   1.14    0.543   1.13    0.47
1.0873  0.4529  1.204   0.6895  1.2899  0.7848  1.064   0.6324  1.1802
0.7652
            1.24    0.519   1.14    0.458   0.613   0.479   1.32    0.438
1.1421  0.6742  1.52    0.768   1.09    0.397   1.0941  0.4238  1.1241
0.4244  1.36    1.47    1.36    0.514   1.05    0.554   1.14    0.538   1.13
0.458   1.0965  0.4502  1.2148  0.683   1.3117  0.7538  1.0727  0.6217
1.1895  0.7577
```

1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14
0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36
1.1497 0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36
1.55 1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401
1.1231 0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334
0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346
1.1509 0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712
1.36 1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387
1.1258 0.381 1.292 0.5735 1.4604 0.6342 1.1295 0.5276 1.2552
0.6217
1.31 0.4 1.19 0.433 0.622 0.373 1.38 0.32
1.1532 0.6907 1.62 0.8 1.1 0.33 1.1117 0.4193 1.1646 0.3608 1.37
1.6 1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284
1.1559 0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548
1.38 1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36
1.139 0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242
0.6614
1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39

1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248
1.1579 0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602
1.41 1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346
1.1262 0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827
0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236
1.1584 0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633
1.43 1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343
1.1224 0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058
0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204
1.1599 0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816
1.5 1.71 1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341
1.1059 0.3076 1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548
0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205
1.16 0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834
0.3852 1.51 1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13
0.343 1.1048 0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042
1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35
1.1035 0.3221 1.4081 0.599 1.8049 0.8982 1.2123 0.6187 1.6487
1.0326

```
            1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
            1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
            1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
            1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
            1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24
1.1378  0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686
0.4086  1.62    1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38
1.1046  0.3575  1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009
1.2002
            1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249
1.1307  0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64
1.69    1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103
0.3642  1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
            1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26
1.1231  0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151
1.65    1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006
0.3705  1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
            1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27
1.115   0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184
1.66    1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397
1.0979  0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85
1.2651
            1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
            1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29
1.0985  0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146
0.4254  1.69    1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11
0.41    1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741
1.8592  1.2904
            1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
            1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
```

0.4337 1.71 1.65 1.39 0.74 1.07 0.468 1.26 0.651 1.1
0.428 1.0779 0.3971 1.4323 0.7448 1.9196 1.1198 1.1702 0.6833
1.8544 1.2961
1.18 0.366 1.08 0.378 0.493 0.388 1.44 0.314
1.075 0.6975 1.42 0.809 1.08 0.451 1.0831 0.3843 1.1312
0.4385 1.72 1.64 1.4 0.756 1.06 0.476 1.25 0.65 1.09
0.438 1.0719 0.403 1.4297 0.7538 1.9182 1.1233 1.16 0.6867
1.8449 1.2968
1.17 0.383 1.07 0.386 0.484 0.388 1.44 0.321
1.0678 0.6976 1.41 0.805 1.08 0.461 1.0777 0.3858 1.1263
0.4438 1.73 1.63 1.4 0.772 1.06 0.485 1.24 0.649 1.09
0.449 1.0658 0.4097 1.4279 0.7637 1.9103 1.1229 1.1482 0.6895
1.8342 1.2969
1.16 0.4 1.07 0.396 0.475 0.39 1.44 0.33
1.0604 0.6983 1.39 0.8 1.07 0.472 1.0725 0.3874 1.1214 0.4498
1.74 1.62 1.4 0.79 1.05 0.496 1.23 0.648 1.08 0.46
1.0598 0.4179 1.4267 0.776 1.8947 1.1221 1.1357 0.6922 1.8206
1.2929
1.15 0.418 1.06 0.407 0.466 0.394 1.44 0.34
1.0526 0.6994 1.37 0.795 1.07 0.483 1.0673 0.3893 1.1166
0.4565 1.75 1.61 1.4 0.809 1.05 0.507 1.21 0.647 1.07
0.471 1.0538 0.4273 1.4255 0.7895 1.8746 1.1211 1.1236 0.6953
1.8041 1.2857
1.15 0.435 1.06 0.418 0.457 0.401 1.44 0.35
1.0446 0.7009 1.36 0.79 1.06 0.496 1.0622 0.3915 1.1119
0.4639 1.76 1.61 1.4 0.83 1.04 0.52 1.2 0.649 1.07 0.483
1.0479 0.437 1.4231 0.8023 1.8533 1.1203 1.113 0.6992 1.7865 1.278
1.14 0.452 1.05 0.43 0.447 0.409 1.44 0.36
1.0365 0.7028 1.34 0.784 1.06 0.509 1.0569 0.3941 1.1073
0.4722 1.77 1.6 1.4 0.852 1.04 0.533 1.19 0.652 1.06 0.495
1.0421 0.4466 1.4185 0.8122 1.8339 1.1197 1.1049 0.7043 1.7651
1.2671
1.13 0.467 1.04 0.442 0.437 0.418 1.44 0.371
1.0284 0.7049 1.32 0.778 1.06 0.523 1.0515 0.397 1.1029
0.4814 1.78 1.59 1.39 0.876 1.03 0.547 1.18 0.659 1.06
0.507 1.0363 0.4565 1.4108 0.8176 1.8193 1.1203 1.0983 0.7133 1.751
1.2628
1.12 0.48 1.04 0.455 0.426 0.429 1.44 0.38
1.0204 0.7073 1.3 0.77 1.05 0.538 1.0457 0.4002 1.0989 0.4914
1.79 1.58 1.39 0.9 1.02 0.561 1.18 0.668 1.05 0.52
1.0307 0.4667 1.3996 0.8207 1.8074 1.125 1.0923 0.7257 1.744
1.2665
1.11 0.49 1.03 0.467 0.413 0.439 1.44 0.388
1.0125 0.7098 1.28 0.761 1.05 0.555 1.0396 0.4038 1.095
0.5021 1.79 1.57 1.39 0.925 1.02 0.575 1.17 0.681 1.04
0.534 1.0252 0.4773 1.3861 0.8227 1.796 1.1313 1.0872 0.7401
1.7406 1.2722
1.1 0.5 1.02 0.48 0.398 0.45 1.45 0.395 1.0048
0.7124 1.25 0.751 1.05 0.572 1.033 0.4077 1.0904 0.5123 1.79
1.55 1.39 0.952 1.01 0.59 1.17 0.695 1.04 0.548
1.0198 0.4883 1.3714 0.8245 1.783 1.1359 1.0829 0.7547 1.7385
1.2809
1.1 0.512 1.01 0.492 0.381 0.461 1.45 0.401
0.9975 0.7163 1.22 0.74 1.05 0.591 1.0259 0.4119 1.0849
0.5221 1.79 1.53 1.39 0.98 1.01 0.605 1.17 0.71 1.04

0.564 1.0151 0.5003 1.3565 0.8264 1.7662 1.1356 1.0796 0.7684
1.7374 1.2913
1.1 0.528 0.999 0.504 0.362 0.471 1.46 0.406
0.9903 0.7212 1.2 0.73 1.05 0.611 1.018 0.4171 1.0796 0.5324
1.78 1.52 1.39 1.01 1 0.62 1.17 0.726 1.03 0.581
1.0112 0.5138 1.3427 0.8292 1.7443 1.1309 1.0771 0.7827 1.7375
1.3025
1.11 0.55 0.988 0.515 0.343 0.482 1.47 0.41
0.9832 0.7267 1.17 0.72 1.05 0.632 1.0092 0.4236 1.074
0.5432 1.77 1.5 1.39 1.04 0.999 0.635 1.16 0.743 1.03
0.6 1.0077 0.5284 1.3309 0.8336 1.7194 1.1237 1.0749 0.7974 1.7378
1.315
1.13 0.581 0.977 0.526 0.324 0.492 1.47 0.414
0.9758 0.7324 1.14 0.711 1.05 0.654 0.9998 0.431 1.07
0.5555 1.76 1.48 1.39 1.07 0.996 0.651 1.16 0.76 1.03
0.621 1.0042 0.5434 1.3216 0.8426 1.6938 1.116 1.0724 0.8123
1.7379 1.3281
1.17 0.619 0.965 0.536 0.307 0.502 1.48 0.417
0.968 0.7378 1.12 0.704 1.05 0.676 0.9897 0.4391 1.0679
0.5705 1.74 1.47 1.39 1.11 0.992 0.667 1.16 0.777 1.03
0.642 1.0007 0.5588 1.3138 0.8549 1.67 1.1099 1.0693 0.8269
1.7379 1.3419
1.21 0.662 0.954 0.547 0.292 0.512 1.48 0.421
0.9595 0.7426 1.1 0.699 1.05 0.7 0.9792 0.4477 1.0661 0.5864 1.72
1.46 1.4 1.14 0.989 0.685 1.16 0.793 1.03 0.665 0.9973
0.5746 1.3067 0.8679 1.6464 1.1053 1.0655 0.8414 1.7377 1.3562
1.26 0.709 0.944 0.558 0.28 0.522 1.48 0.425
0.9499 0.7467 1.08 0.698 1.05 0.724 0.9682 0.4566 1.0644
0.6025 1.71 1.44 1.4 1.18 0.985 0.703 1.15 0.81 1.04
0.688 0.9941 0.591 1.2995 0.8796 1.6218 1.1009 1.0615 0.8561
1.7375 1.3703
1.3 0.758 0.935 0.57 0.269 0.532 1.48 0.43
0.9396 0.7506 1.06 0.7 1.06 0.748 0.957 0.4654 1.062 0.618
1.69 1.43 1.41 1.22 0.981 0.723 1.15 0.827 1.04 0.71
0.9911 0.6078 1.2914 0.8911 1.6021 1.0978 1.0577 0.8712 1.7369
1.3837
1.35 0.807 0.929 0.584 0.261 0.543 1.48 0.436
0.9291 0.7546 1.05 0.707 1.06 0.772 0.9456 0.4739 1.0587
0.6328 1.67 1.42 1.42 1.26 0.976 0.744 1.15 0.843 1.04
0.732 0.9879 0.6244 1.2823 0.9026 1.5931 1.098 1.0541 0.887
1.7349 1.397
1.4 0.855 0.925 0.599 0.252 0.554 1.47 0.442
0.9193 0.7592 1.04 0.717 1.06 0.797 0.9333 0.4824 1.0553
0.6477 1.66 1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05
0.752 0.9842 0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034
1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354

```
            1.49    0.97    0.933   0.662   0.232   0.591   1.45    0.46
0.8974  0.7843  1.03    0.76    1.07    0.87    0.8922  0.5093  1.0461
0.6954  1.6 1.37    1.48    1.42    0.957   0.817   1.13    0.903   1.06
0.81    0.972   0.688   1.235   0.9369  1.5767  1.15    1.0414  0.954
1.7169  1.4472
            1.5 0.994   0.938   0.685   0.23    0.605   1.44    0.465
0.8915  0.7966  1.03    0.776   1.07    0.894   0.879   0.5191  1.043
0.7115  1.58    1.36    1.5 1.46    0.951   0.829   1.13    0.918   1.06
0.828   0.9676  0.7034  1.2221  0.9442  1.5708  1.1618  1.0388  0.971
1.7116  1.4585
            1.5 1.01    0.94    0.705   0.231   0.619   1.44    0.469
0.8851  0.8076  1.04    0.792   1.08    0.918   0.8667  0.5296  1.0399  0.728
1.55    1.35    1.53    1.5 0.946   0.838   1.12    0.933   1.06    0.846
0.9629  0.7183  1.2097  0.9522  1.5638  1.1724  1.0367  0.9882  1.7051
1.4696
            1.49    1.03    0.937   0.721   0.237   0.635   1.43    0.473
0.877   0.8156  1.04    0.808   1.08    0.942   0.8549  0.5416  1.0366
0.7445  1.52    1.34    1.57    1.54    0.941   0.845   1.12    0.948   1.06
0.863   0.9579  0.7329  1.198   0.9606  1.5554  1.1798  1.0357  1.0052
1.6976  1.4801
            1.48    1.04    0.928   0.734   0.246   0.652   1.43    0.476
0.8668  0.8219  1.05    0.824   1.08    0.964   0.8435  0.5542  1.0331
0.7611  1.49    1.33    1.61    1.59    0.936   0.852   1.11    0.965   1.06
0.881   0.9528  0.7474  1.1867  0.9696  1.5456  1.1854  1.035   1.0218
1.6893  1.4896
            1.47    1.05    0.917   0.745   0.258   0.67    1.42    0.48
0.8562  0.8277  1.06    0.84    1.08    0.987   0.8324  0.5664  1.0293
0.7775  1.46    1.32    1.67    1.64    0.931   0.859   1.11    0.981   1.06
0.9 0.9477  0.7616  1.1754  0.9795  1.5365  1.1908  1.0344  1.0384  1.6804
1.4977
            1.46    1.06    0.905   0.755   0.273   0.689   1.41    0.484
0.847   0.8343  1.07    0.856   1.09    1.01    0.8215  0.577   1.0253
0.7938  1.43    1.31    1.74    1.7 0.926   0.867   1.11    0.998   1.06
0.92    0.9425  0.7757  1.164   0.9909  1.5279  1.1959  1.0341  1.0557
1.6708  1.5054
            1.46    1.08    0.894   0.767   0.29    0.709   1.41    0.488
0.8408  0.8432  1.08    0.872   1.09    1.03    0.8108  0.5862  1.0211
0.8098  1.4 1.3 1.82    1.77    0.921   0.878   1.1 1.01    1.06    0.94
0.9372  0.7896  1.1526  1.0029  1.5202  1.2021  1.0341  1.0742  1.6603  1.513
            1.46    1.1 0.886   0.783   0.309   0.73    1.4 0.492   0.8364
0.8557  1.08    0.886   1.09    1.05    0.8002  0.5945  1.0178  0.827   1.37
1.3 1.91    1.85    0.917   0.89    1.1 1.03    1.05    0.96    0.932
0.8033  1.1411  1.0142  1.5134  1.2096  1.0352  1.0942  1.6487  1.5197
            1.45    1.11    0.881   0.8 0.331   0.752   1.39    0.496
0.8327  0.8697  1.08    0.899   1.09    1.07    0.7899  0.6024  1.0148
0.8443  1.34    1.29    1.99    1.92    0.913   0.905   1.1 1.05    1.05
0.981   0.9268  0.817   1.1295  1.0251  1.5069  1.2179  1.0375  1.1154  1.636
1.5246
            1.45    1.12    0.877   0.819   0.355   0.774   1.38    0.5
0.8287  0.8829  1.08    0.91    1.09    1.09    0.7802  0.6104  1.0119
0.8616  1.31    1.28    2.07    1.99    0.909   0.92    1.09    1.06    1.05
1   0.9218  0.8307  1.118   1.0355  1.5006  1.227   1.0403  1.1375  1.6221
1.5268
            1.44    1.13    0.874   0.838   0.38    0.797   1.37    0.503
0.8246  0.8949  1.07    0.918   1.09    1.11    0.7711  0.6187  1.0092
```

0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52
0.8049 0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467
1.14 1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08
0.9008 0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262
1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535
0.7922 0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012
0.9809 1.08 1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04
1.1 0.8937 0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754
1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03
1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574
0.7558 1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442

0.939 1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597
0.736 1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953
1.0912 0.801 1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03
1.21 0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929
1.2689 1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599
0.7317 1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976
0.78 0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6
0.7243 1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033
0.74 0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071
1.14 1.05 0.681 0.984 1.09 1.03 1.15 0.589
0.7107 1.0433 0.816 0.895 1.08 1.35 0.5826 0.7415 0.8896 1.102
0.682 0.836 2.15 2.28 0.898 1.17 0.985 1.22 0.995 1.22
0.8064 1.0457 0.9054 1.1388 1.4087 1.4157 1.0502 1.3727 1.1871
1.3985

```
            1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
            1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
            1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
            1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
            1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
            1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5
0.6719  1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489
1.0904  0.549   0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913
1.21    0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135
1.382
            1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
            1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46
0.656   0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83
1.0727  0.514   0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888
1.19    0.7408  1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154
1.1152  1.3697
            1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
            1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422
0.6385  0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095
1.0506  0.491   0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868
1.17    0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972
1.0851  1.3164
            1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
```

```
            1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
0.6974  0.9825  0.7475  1.0056  1.1858  1.2989  0.9581  1.2769  1.0495
1.2504
            1.1 0.994   0.551   0.874   1.12    0.981   0.686   0.378
0.6102  0.9289  0.759   0.862   0.996   1.29    0.4441  0.6574  0.785
1.0298  0.459   0.54    1.59    1.85    0.792   1.11    0.807   1.08    0.84
1.13    0.6866  0.9731  0.734   0.9905  1.1518  1.2688  0.948   1.2658
1.0311  1.2234
            1.09    0.989   0.544   0.863   1.11    0.971   0.661   0.367
0.6 0.9159  0.759   0.866   0.989   1.28    0.4367  0.6509  0.7765  1.0228
0.447   0.53    1.55    1.81    0.785   1.1 0.791   1.06    0.831   1.12
0.6762  0.9632  0.7203  0.9759  1.1184  1.239   0.9374  1.2541  1.011
1.1977
            1.09    0.983   0.535   0.846   1.1 0.959   0.636   0.358
0.5885  0.9011  0.758   0.872   0.981   1.27    0.4296  0.6441  0.766
1.0115  0.434   0.52    1.52    1.78    0.778   1.09    0.775   1.05    0.821
1.1 0.6669  0.9533  0.7078  0.9623  1.0853  1.2092  0.9265  1.2416  0.9894
1.1722
            1.08    0.977   0.523   0.823   1.08    0.947   0.612   0.349
0.5778  0.8881  0.758   0.88    0.973   1.26    0.4232  0.6372  0.7552
0.9994  0.422   0.51    1.48    1.74    0.769   1.08    0.759   1.04    0.81
1.09    0.6585  0.9433  0.6977  0.9509  1.0495  1.1759  0.9151  1.2284
0.9671  1.1472
            1.07    0.97    0.514   0.806   1.07    0.933   0.59    0.34
0.5679  0.8768  0.758   0.89    0.964   1.25    0.4174  0.6301  0.7446
0.9872  0.41    0.5 1.44    1.7 0.759   1.07    0.744   1.02    0.8 1.08
0.651   0.9334  0.6885  0.9394  1.0119  1.1402  0.9034  1.2143  0.9449  1.123
            1.06    0.962   0.511   0.797   1.05    0.919   0.571   0.33
0.5601  0.87    0.758   0.901   0.955   1.24    0.4117  0.6227  0.7359  0.977
0.399   0.489   1.4 1.66    0.75    1.06    0.729   1.01    0.79    1.07
0.6446  0.9241  0.6781  0.9271  0.9795  1.1098  0.8912  1.1993  0.9233  1.1
            1.05    0.952   0.51    0.792   1.04    0.906   0.554   0.32
0.5549  0.8672  0.758   0.913   0.943   1.22    0.4057  0.6148  0.7279
0.9665  0.389   0.479   1.36    1.61    0.74    1.04    0.715   0.994   0.779
1.05    0.6389  0.9151  0.666   0.9124  0.949   1.081   0.8787  1.1834
0.9014  1.0781
            1.04    0.942   0.511   0.787   1.04    0.893   0.538   0.31
0.5496  0.864   0.759   0.925   0.931   1.21    0.3989  0.6061  0.7204
0.9563  0.38    0.468   1.32    1.57    0.73    1.03    0.702   0.98    0.769
1.04    0.6338  0.9059  0.6554  0.9001  0.9179  1.0512  0.866   1.1666
0.8795  1.0568
            1.03    0.931   0.511   0.782   1.03    0.881   0.524   0.3
0.5433  0.8579  0.759   0.934   0.917   1.19    0.393   0.5971  0.713   0.946
0.374   0.459   1.28    1.52    0.719   1.01    0.689   0.968   0.759   1.02
0.6292  0.8969  0.6454  0.8895  0.8899  1.0242  0.8531  1.1489  0.8578
1.0354
            1.02    0.92    0.51    0.777   1.03    0.869   0.51    0.29
0.5367  0.8499  0.759   0.94    0.902   1.17    0.3881  0.5884  0.7059
0.9358  0.37    0.45    1.23    1.47    0.709   0.993   0.677   0.955   0.75
1   0.6241  0.8869  0.6325  0.8726  0.8638  0.999   0.8401  1.1304  0.8365
1.0133
            1.01    0.909   0.506   0.772   1.03    0.858   0.496   0.281
0.531   0.8402  0.759   0.942   0.886   1.15    0.3837  0.5795  0.6991
```

0.9257 0.369   0.443   1.18   1.42   0.7 0.976   0.666   0.944   0.741
0.981   0.6178 0.875   0.6212 0.858   0.8381 0.9738 0.8271 1.111
0.8157 0.9903
            1   0.899   0.501   0.765   1.02   0.846   0.482   0.273
0.5253 0.8291 0.76   0.94   0.87   1.13   0.3795 0.5703 0.6925
0.9159 0.37   0.436   1.13   1.37   0.692   0.961   0.656   0.933   0.733
0.961   0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907
0.7954 0.9668
            0.997   0.887   0.494   0.758   1.01   0.833   0.47   0.266
0.5193 0.8155 0.76   0.935   0.852   1.11   0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373   0.431   1.08   1.32   0.684   0.947   0.647   0.923   0.725
0.941   0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922   0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
            0.989   0.875   0.487   0.749   0.996   0.82   0.459   0.258
0.513   0.8005 0.76   0.928   0.835   1.09   0.3717 0.5511 0.6804
0.8968 0.376   0.425   1.04   1.27   0.676   0.934   0.639   0.912   0.717
0.921   0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476
0.7537 0.9185
            0.98   0.86   0.482   0.738   0.986   0.807   0.45   0.25
0.5064 0.7844 0.76   0.92   0.818   1.06   0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38   0.42   1   1.22   0.669   0.919   0.631   0.899   0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737   0.8692 0.776   1.025   0.732
0.8934
            0.968   0.843   0.479   0.724   0.973   0.792   0.444   0.241
0.4998 0.7679 0.76   0.912   0.801   1.04   0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383   0.414   0.971   1.17   0.66   0.901   0.624   0.882   0.703
0.88   0.5769 0.7963 0.558   0.772   0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
            0.955   0.824   0.478   0.709   0.957   0.777   0.441   0.233
0.4933 0.7512 0.76   0.903   0.785   1.02   0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385   0.408   0.949   1.12   0.648   0.879   0.613   0.86   0.695
0.859   0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
            0.939   0.804   0.476   0.692   0.937   0.761   0.439   0.224
0.4865 0.7336 0.759   0.893   0.771   0.992   0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385   0.4 0.932   1.08   0.636   0.856   0.597   0.834   0.687
0.839   0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739   0.955   0.668
0.8179
            0.92   0.782   0.471   0.674   0.917   0.745   0.439   0.216
0.4791 0.7149 0.759   0.882   0.758   0.969   0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384   0.391   0.916   1.03   0.626   0.837   0.578   0.806   0.679
0.82   0.5569 0.7482 0.517   0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
            0.9 0.76   0.463   0.655   0.897   0.729   0.44   0.21
0.4714 0.695   0.758   0.87   0.746   0.947   0.3492 0.4854 0.6379 0.809
0.38   0.38   0.9 1   0.617   0.818   0.566   0.785   0.67   0.8 0.5492
0.7307 0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
            0.877   0.737   0.454   0.633   0.876   0.712   0.441   0.205
0.4632 0.674   0.757   0.856   0.735   0.924   0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373   0.367   0.882   0.973   0.606   0.797   0.56   0.769   0.66
0.78   0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614   0.724   0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
            0.853   0.714   0.446   0.609   0.85   0.696   0.442   0.202
0.4547 0.6532 0.755   0.842   0.725   0.901   0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365   0.351   0.861   0.952   0.596   0.775   0.552   0.749   0.65

0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548

0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988
0.405 0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335
0.2 0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471
0.39 0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052
0.3396 0.353 0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496
0.298 0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395
0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492

```
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
            0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
            0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
            0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
            0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
            0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
            0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
            0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
            0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037
0.4661  0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531
0.1609  0.379   -0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508
0.141   0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477
0.3924  0.0552
            0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
            0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
            0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
```

```
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
            0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
            0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
            0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
            0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
            0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
            0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
            0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
            0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
            0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174
0.5558  -0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -
0.0278 0.405   -0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334
0.564   -0.00923    0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -
0.0276 0.5123  -0.0942
            0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
            0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
```

```
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
            0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22
0.573   -0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -
0.0915 0.407   -0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066
0.579   -0.0462 0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -
0.052  0.543   -0.1276
            0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
            0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
            0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
            0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29
0.594   -0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -
0.1343 0.407   -0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593
-0.104  0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865
0.5757  -0.1555
            0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
            0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
            0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
            0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
            0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
            0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
```

-0.169 0.7084 -0.1139 0.6588 -0.2502 0.5974 -0.1619 0.6727 -0.1547
0.6299 -0.2134
            0.64   -0.556 0.681   -0.135 -1.1   -0.272 0.924   -0.445
0.6289 -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266 -0.2474 0.7463 -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428 0.725   -0.121 0.673   -0.196 0.596
-0.179 0.7153 -0.1241 0.6646 -0.2672 0.5981 -0.1688 0.6779 -0.1634
0.6393 -0.2258
            0.638   -0.578 0.685   -0.145 -1.13   -0.299 0.917   -0.467
0.6325 -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104 0.7331 -0.2589 0.7562 -
0.2488 0.39   -0.68   0.724   -0.455 0.732   -0.129 0.677   -0.21   0.594
-0.189 0.7204 -0.1321 0.6695 -0.2772 0.5979 -0.1742 0.6829 -0.1718
0.6482 -0.2387
            0.634   -0.6   0.69   -0.157 -1.16   -0.327 0.91   -0.49
0.6354 -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116 0.7387 -0.2694 0.7656 -
0.263 0.386   -0.7   0.719   -0.48   0.74   -0.138 0.681   -0.223 0.59
-0.2   0.725   -0.1395 0.6732 -0.2834 0.5969 -0.1785 0.6881 -0.1818 0.656
-0.252
            0.63   -0.622 0.694   -0.171 -1.19   -0.355 0.902   -0.515
0.6376 -0.1913 0.723   -0.23   0.72   -0.127 0.7431 -0.2792 0.7741 -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504 0.748   -0.148 0.686   -0.235 0.586
-0.212 0.7305 -0.1492 0.6759 -0.2891 0.5952 -0.183 0.6943 -0.1952
0.6624 -0.2654
            0.624   -0.644 0.698   -0.185 -1.22   -0.382 0.894   -0.541
0.6391 -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137 0.7462 -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528 0.757   -0.16   0.691   -0.247 0.581
-0.225 0.737   -0.1617 0.6774 -0.2955 0.5929 -0.1893 0.7027 -0.2179
0.6681 -0.2794
            0.617   -0.666 0.702   -0.199 -1.25   -0.409 0.884   -0.568
0.6406 -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148 0.7477 -0.2968 0.7896 -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552 0.766   -0.174 0.697   -0.259 0.575
-0.239 0.7438 -0.173 0.6777 -0.3011 0.5868 -0.201 0.7122 -0.2507
0.6733 -0.294
            0.609   -0.688 0.706   -0.212 -1.28   -0.434 0.873   -0.594
0.6419 -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477 -0.3047 0.7964 -0.3171
0.366   -0.78   0.69   -0.576 0.774   -0.188 0.701   -0.271 0.568   -
0.254 0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773 -0.2172 0.7214 -0.2903 0.6774
-0.3087
            0.6 -0.71   0.709   -0.224 -1.3   -0.458 0.86   -0.62
0.6429 -0.2168 0.69   -0.31   0.746   -0.173 0.7477 -0.3113 0.8021 -
0.3297 0.36   -0.8   0.68   -0.6   0.782   -0.204 0.705   -0.284 0.56
-0.27   0.7584 -0.1866 0.6752 -0.3146 0.5566 -0.2521 0.7284 -0.332
0.6797 -0.3232
            0.589   -0.732 0.711   -0.235 -1.33   -0.481 0.844   -0.645
0.6437 -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187 0.7477 -0.3168 0.8063 -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626 0.789   -0.222 0.708   -0.297 0.551
-0.286 0.7664 -0.1992 0.6723 -0.3248 0.5099 -0.2823 0.7305 -0.3587
0.6807 -0.3364
            0.578   -0.754 0.713   -0.243 -1.35   -0.502 0.827   -0.668
0.644   -0.2351 0.667   -0.351 0.753   -0.203 0.7476 -0.3217 0.809   -
0.352 0.346   -0.84   0.657   -0.652 0.794   -0.241 0.711   -0.311 0.54
-0.303 0.7756 -0.2324 0.6684 -0.3469 0.4711 -0.3634 0.7285 -0.3987
0.6813 -0.3506
            0.566   -0.776 0.714   -0.249 -1.38   -0.522 0.808   -0.69
0.6437 -0.2546 0.655   -0.371 0.754   -0.221 0.7476 -0.3261 0.8101 -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678 0.798   -0.261 0.712   -0.327 0.528

-0.321 0.7794 -0.2579 0.6636 -0.3793 0.4407 -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802 -0.3704
            0.553   -0.798 0.715   -0.257 -1.4   -0.542 0.789   -0.711
0.6425 -0.2925 0.643   -0.391 0.753   -0.24   0.7475 -0.3306 0.8099 -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704 0.8 -0.283 0.712   -0.344 0.515   -
0.34   0.7813 -0.2778 0.6584 -0.3979 0.4158 -0.5722 0.7186 -0.4758 0.6763
-0.3958
            0.54   -0.82   0.714   -0.272 -1.42   -0.56   0.77   -0.73
0.6405 -0.3401 0.63   -0.41   0.75   -0.261 0.7475 -0.3354 0.8092 -
0.3728 0.32   -0.9   0.62   -0.73   0.8 -0.306 0.708   -0.363 0.5 -0.36
0.7812 -0.2978 0.6527 -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109 -0.4977 0.6713 -
0.4209
            0.527   -0.842 0.714   -0.297 -1.44   -0.578 0.752   -0.748
0.6381 -0.3877 0.618   -0.428 0.744   -0.283 0.7474 -0.3408 0.8065 -
0.4036 0.31   -0.92   0.608   -0.754 0.797   -0.33   0.701   -0.385 0.484
-0.382 0.7782 -0.3179 0.6468 -0.4229 0.3741 -0.6402 0.7024 -0.517
0.6645 -0.4443
            0.515   -0.864 0.711   -0.336 -1.46   -0.595 0.735   -0.765
0.6354 -0.4259 0.606   -0.446 0.736   -0.307 0.7474 -0.3472 0.8026 -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778 0.792   -0.356 0.691   -0.408 0.467   -
0.405 0.774   -0.3381 0.6403 -0.4314 0.3555 -0.6746 0.6928 -0.5354 0.6556
-0.4682
            0.503   -0.886 0.698   -0.376 -1.48   -0.611 0.718   -0.781
0.6326 -0.4489 0.594   -0.464 0.726   -0.333 0.7473 -0.3549 0.7971 -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802 0.784   -0.381 0.68   -0.431 0.448
-0.429 0.7676 -0.3586 0.6329 -0.4416 0.3376 -0.7098 0.6812 -0.5621
0.6451 -0.4949
            0.491   -0.908 0.711   -0.454 -1.51   -0.626 0.704   -0.796
0.6292 -0.4653 0.582   -0.482 0.713   -0.36   0.7473 -0.3643 0.7904 -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826 0.775   -0.407 0.668   -0.454 0.429
-0.454 0.7595 -0.3817 0.6241 -0.4578 0.3204 -0.7461 0.6666 -0.5946
0.6315 -0.5262
            0.48   -0.93   0.759   -0.569 -1.54   -0.642 0.69   -0.81
0.6247 -0.4803 0.57   -0.5   0.698   -0.388 0.7473 -0.3757 0.7818 -
0.4414 0.27   -1 0.56   -0.85   0.763   -0.432 0.656   -0.476 0.41   -
0.48   0.7491 -0.408 0.6134 -0.5041 0.3035 -0.7836 0.6471 -0.6331 0.6149
-0.5593
            0.47   -0.952 0.815   -0.6741 -1.56   -0.656 0.678   -0.823
0.6191 -0.4987 0.558   -0.519 0.683   -0.418 0.7475 -0.3934 0.7713 -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876 0.749   -0.457 0.644   -0.499 0.39
-0.507 0.7371 -0.4363 0.6001 -0.5657 0.2869 -0.8211 0.6241 -0.7217
0.5947 -0.5912
            0.46   -0.973 0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095 -0.5266 0.546   -0.539 0.666   -0.449 0.7478 -0.4255 0.7591 -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902 0.733   -0.48   0.629   -0.522 0.369
-0.534 0.7238 -0.4666 0.5824 -0.6269 0.2705 -0.8571 0.5996 -0.7734
0.5721 -0.6229
            0.45   -0.995 0.832   -0.8441 -1.6   -0.684 0.657   -0.846
0.5959 -0.5538 0.534   -0.559 0.646   -0.482 0.7467 -0.5173 0.7455 -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928 0.715   -0.502 0.612   -0.547 0.346
-0.562 0.7096 -0.4983 0.5557 -0.6745 0.2543 -0.8906 0.5755 -0.8178
0.5473 -0.6593
            0.44   -1.02   0.734   -0.9147 -1.609 -0.698 0.648   -0.854
0.5803 -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518 0.7418 -0.5611 0.7308 -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954 0.693   -0.524 0.591   -0.574 0.32

```
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
            0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
            0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
            0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
            0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
            0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
            0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
            0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
            0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
            0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
            0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896
0.279   -0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -
1.0201 0.148   -1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -
0.875  0.3677  -0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685
-1.1264
            0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9
0.2089  -1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646
0.14    -1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9
```

0.2943 -0.9026 0.0685 -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399 -
1.1668
            0.298   -1.29   0.3512 -1.1791 -1.773 -0.975 0.484   -0.902
0.0658 -1.0447 0.389   -0.818 0.3993 -0.7997 0.6097 -0.7991 0.3545 -
1.1128 0.13   -1.32   0.358   -1.25   0.3114 -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151 -
0.925 0.2225 -0.9503 0.024   -1.245 -0.1456 -1.4161 0.01   -1.379 0.1148
-1.2164
            0.285   -1.31   0.3373 -1.1936 -1.789 -0.976 0.468   -0.903
0.011   -1.0724 0.377   -0.836 0.388   -0.8181 0.5905 -0.843 0.2881 -
1.1692 0.12   -1.34   0.347   -1.28   0.2976 -0.9716 0.025   -1.064 -0.193
-0.95   0.1529 -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121
0.0784 -1.2562
            0.273   -1.34   0.3245 -1.2162 -1.804 -0.98   0.453   -0.907 -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854 0.3763 -0.8363 0.5628 -0.862 0.2229 -
1.2223 0.11   -1.36   0.335   -1.3   0.2829 -1.0067 -0.113 -1.187 -0.234
-0.975 0.0868 -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471 -0.0337 -1.4352
0.0295 -1.2866
            0.261   -1.36   0.3116 -1.2328 -1.819 -0.988 0.438   -0.915 -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872 0.364   -0.8544 0.5288 -0.8828 0.1546 -
1.2552 0.0995 -1.38   0.323   -1.33   0.2683 -1.0741 -0.147 -1.3451 -0.274
-0.998 0.0273 -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058 -1.4524 -
0.0152 -1.3104
            0.25   -1.38   0.2986 -1.2513 -1.837 -1.003 0.42   -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34   -0.89   0.3174 -0.8724 0.2942 -0.90545   0.0925 -
1.277 0.09   -1.4   0.31   -1.35   0.2532 -1.1325 -0.1781 -1.568 -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367 -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
            0.24   -1.4   0.2858 -1.2725 -1.857 -1.027 0.4 -0.954 -
0.1895 -1.1653 0.328   -0.909 0.2626 -0.8909 0.1954 -0.9385 0.045   -
1.2937 0.0815 -1.42   0.296   -1.37   0.2375 -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343
-1.04   -0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114 -1.4762 -
0.0921 -1.3459
            0.23   -1.42   0.2723 -1.2956 -1.879 -1.058 0.378   -0.985 -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928 0.2241 -0.9097 0.1297 -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737 -1.44   0.282   -1.4   0.2221 -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
            0.22   -1.44   0.2589 -1.3199 -1.901 -1.093 0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948 0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048 -
1.3201 0.0661 -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492 -
0.1987 -1.3725
            0.21   -1.47   0.2452 -1.3528 -1.924 -1.133 0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235 0.292   -0.969 0.1662 -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093 -
1.3315 0.0584 -1.48   0.254   -1.45   0.1923 -1.482 -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1   -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
            0.2 -1.49   0.2315 -1.3756 -1.947 -1.163 0.31   -1.09   -
0.3037 -1.2616 0.28   -0.99   0.1417 -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -
1.3421 0.05   -1.5   0.24   -1.48   0.1777 -1.513 -0.2954 -1.7634 -0.44
-1.12   -0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -
0.2651 -1.394
            0.189   -1.51   0.2176 -1.3985 -1.968 -1.193 0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185 -0.9902 -0.035 -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406 -1.52   0.227   -1.51   0.1644 -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457

-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
            0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989 -1.223 0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327 0.256   -1.03   0.0963 -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306 -1.54   0.215   -1.53   0.1521 -1.563 -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
            0.165   -1.56   0.1887 -1.4485 -2.009 -1.243 0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744 -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202 -1.56   0.203   -1.56   0.14   -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514 -
0.3256 -1.4199
            0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028 -1.253 0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529 -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613 -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431 -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
            0.14   -1.6   0.16   -1.4828 -2.047 -1.263 0.21   -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22   -1.09   0.0294 -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311 -
1.3842 0   -1.6   0.18   -1.6   0.1173 -1.632 -0.3593 -1.8756 -0.505 -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
            0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066 -1.273 0.191   -1.2   -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1   0.0058 -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337 -
1.3885 -0.00905   -1.61   0.168   -1.62   0.1056 -1.6511 -0.369 -1.8877 -
0.514 -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
            0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085 -1.283 0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377 -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483 -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
            0.104   -1.64   0.1183 -1.517 -2.103 -1.283 0.154   -1.21   -
0.476 -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825 -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578 -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
            0.0918 -1.64   0.1044 -1.5142 -2.121 -1.273 0.136   -1.2   -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371 -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432 -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398 -1.517 -
0.4462 -1.44
            0.08   -1.64   0.0914 -1.5113 -2.137 -1.263 0.12   -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16   -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4   -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12   -1.65   0.0596 -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4   -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
            0.0682 -1.64   0.0787 -1.5085 -2.152 -1.253 0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133 -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481 -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
            0.0563 -1.64   0.0665 -1.5056 -2.1652 -1.243 0.0918 -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562 -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957 -1.64   0.0364 -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552

```
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
            0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
            0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
            0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
            0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
            -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04
-0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
            -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -
1.01   -0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -
0.5153 -1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -
1.5615 -0.587  -1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -
0.4914 -1.4408 -0.5528 -1.3862
            -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
            -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
            -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
            -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
            -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
```

```
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
            -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
            -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
            -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
            -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
            -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
            -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -
0.6207 -0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -
0.9958 -0.21   -1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665
-1.28   -0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -
0.6058 -1.1913
            -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
            -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
            -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
            -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
            -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
```

-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
            -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557 -0.953 -0.3   -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738 -0.5223 -0.9194 -0.547 -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1   -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
            -0.222 -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571 -0.937 -0.314 -0.864 -
0.6119 -0.7915 -0.141 -0.7   -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269 -1.08   -0.202 -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
            -0.235 -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585 -0.917 -0.328 -0.844 -
0.6103 -0.7714 -0.153 -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213 -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
            -0.247 -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597 -0.896 -0.34   -0.823 -
0.6095 -0.7514 -0.165 -0.66   -0.337 -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225 -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
            -0.259 -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608 -0.874 -0.351 -0.801 -
0.6091 -0.7313 -0.178 -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511 -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3   -1.01   -0.237 -1.01   -0.283 -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
            -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617 -0.853 -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573 -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
            -0.28   -0.955 -0.3049 -0.8992 -2.624 -0.833 -0.367 -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202 -0.601 -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838 -0.5373 -
0.7454 -0.319 -0.955 -0.264 -0.955 -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919 -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879 -0.4996 -1.0312 -
0.581 -0.958
            -0.29   -0.931 -0.3134 -0.877 -2.629 -0.815 -0.372 -0.742 -
0.6066 -0.6713 -0.214 -0.583 -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326 -0.931 -0.278 -0.931 -0.323 -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888 -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
            -0.3   -0.907 -0.3217 -0.8547 -2.633 -0.797 -0.376 -0.724 -
0.6044 -0.6513 -0.226 -0.565 -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334 -0.907 -0.292 -0.907 -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858 -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983 -
0.5825 -0.9119
            -0.31   -0.883 -0.3294 -0.8327 -2.635 -0.78   -0.378 -0.707 -
0.6017 -0.6314 -0.238 -0.547 -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785 -0.5401 -
0.6841 -0.342 -0.883 -0.306 -0.883 -0.3503 -0.888 -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828 -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493 -0.9581 -
0.583 -0.8882
            -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637 -0.763 -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8   -0.8

```
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
            -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
            -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
            -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
            -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
            -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
            -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
            -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
            -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
            -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
            -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398 -0.4134 -
0.5433 -0.5068];

    FH = data_im(:,(nqC-1)*2+1);
    FB = data_im(:,(nqC-1)*2+2);
```

```
    DX = 1;
    I = fix(X/DX);
    R = (X-I*DX)/DX;
    if I == 0
        R = R-1;
    end
    I = I+1;
    if I < 2
        I = 2;
    end
    if J == 1
        Z = FH(I)+0.5*R*(FH(I+1)-FH(I-1)+R*(FH(I+1)+FH(I-1)-2*FH(I)));
    elseif J == 2
        Z = FB(I)+0.5*R*(FB(I+1)-FB(I-1)+R*(FB(I+1)+FB(I-1)-2*FB(I)));
    end
end
```

PUMP.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
```

```
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = PARAB(TH,2,nq);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

PUMPV2.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
```

```
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

data-model.m

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
```

```
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
```

```
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
```

```
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
```

```
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
```

```
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
0.58    0.65    0.44    0.608   0.581   0.628   0.555   0.64    0.54    0.622
0.5405  0.6424  0.5483  0.6211  0.5798  0.6114  0.5506  0.6283  0.5733
        0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272  0.4098  0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701  0.4214  0.6596
0.5465  0.63    0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424  0.5471  0.6694  0.5605  0.6474  0.5931  0.6308  0.5611
0.6513  0.5872
        0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468  0.4094  0.689   0.526   0.68    0.54    0.7001  0.3908  0.6834
0.5496  0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627  0.5536  0.6947  0.5726  0.6754  0.605   0.6499  0.5722
0.6734  0.6011
        0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66    0.552
0.6667  0.4116  0.712   0.53    0.702   0.543   0.7275  0.3687  0.7054
0.5541  0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833  0.5584  0.7185  0.5853  0.7084  0.6149  0.6686  0.5836  0.695
0.6148
        0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867  0.4157  0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505  0.3674  0.7263
0.5606  0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65    0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044  0.5618  0.7411  0.5983  0.7443  0.6236  0.6869  0.5946
0.7164  0.6283
        0.72    0.57    0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56    0.7066
0.421   0.76    0.54    0.737   0.551   0.7733  0.3684  0.7465  0.5686  0.77
0.73    0.8 0.47    0.698   0.664   0.73    0.584   0.74    0.57    0.7249
0.5628  0.7626  0.6111  0.7723  0.6339  0.7049  0.6045  0.7374  0.6415
        0.744   0.577   0.76    0.557   0.446   0.606   0.726   0.565
0.7263  0.4272  0.787   0.545   0.75    0.556   0.7961  0.3703  0.7662
0.5777  0.802   0.763   0.827   0.475   0.714   0.676   0.736   0.59    0.755
```

0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94

0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36

```
1.41    1.32    0.51    1.04    0.551   1.12    0.555   1.11    0.488
1.0689  0.4595  1.1809  0.6966  1.2512  0.7911  1.0459  0.6501  1.1592
0.7732
        1.2 0.55    1.12    0.46    0.605   0.512   1.29    0.47    1.1382
0.6689  1.48    0.75    1.08    0.422   1.0885  0.4245  1.1095  0.4468  1.36
1.43    1.33    0.51    1.04    0.551   1.13    0.549   1.12    0.48
1.0777  0.4556  1.1927  0.6932  1.2698  0.7912  1.0551  0.6422  1.17
0.7695
        1.22    0.535   1.13    0.459   0.609   0.496   1.3 0.454   1.1403
0.6717  1.5 0.759   1.08    0.41    1.0913  0.4242  1.117   0.4355  1.36
1.45    1.34    0.511   1.05    0.553   1.14    0.543   1.13    0.47
1.0873  0.4529  1.204   0.6895  1.2899  0.7848  1.064   0.6324  1.1802
0.7652
        1.24    0.519   1.14    0.458   0.613   0.479   1.32    0.438
1.1421  0.6742  1.52    0.768   1.09    0.397   1.0941  0.4238  1.1241
0.4244  1.36    1.47    1.36    0.514   1.05    0.554   1.14    0.538   1.13
0.458   1.0965  0.4502  1.2148  0.683   1.3117  0.7538  1.0727  0.6217
1.1895  0.7577
        1.25    0.502   1.15    0.457   0.616   0.462   1.33    0.422
1.1438  0.6767  1.54    0.777   1.09    0.384   1.0966  0.4234  1.1308
0.4139  1.36    1.49    1.37    0.516   1.06    0.556   1.15    0.533   1.13
0.445   1.1042  0.4463  1.2253  0.6715  1.3344  0.7118  1.0812  0.6109
1.1981  0.7453
        1.27    0.485   1.16    0.455   0.619   0.445   1.34    0.406
1.1454  0.679   1.56    0.784   1.09    0.373   1.0991  0.4229  1.1371
0.4038  1.36    1.5 1.39    0.518   1.06    0.555   1.16    0.528   1.14
0.432   1.1113  0.4395  1.2356  0.6564  1.3569  0.6762  1.0897  0.6003
1.2064  0.7291
        1.28    0.47    1.17    0.453   0.621   0.43    1.35    0.39
1.1469  0.6813  1.58    0.79    1.09    0.362   1.1015  0.4224  1.1429
0.3945  1.36    1.52    1.4 0.52    1.07    0.553   1.17    0.524   1.14
0.42    1.1174  0.4303  1.246   0.6391  1.3783  0.6599  1.0979  0.5861  1.215
0.7107
        1.29    0.456   1.18    0.45    0.622   0.415   1.36    0.375
1.1484  0.6834  1.59    0.794   1.09    0.352   1.1038  0.4219  1.1483
0.3858  1.36    1.54    1.41    0.521   1.07    0.549   1.18    0.521   1.14
0.41    1.1213  0.4202  1.2567  0.6211  1.399   0.6485  1.1058  0.5695
1.2241  0.6876
        1.3 0.443   1.18    0.447   0.623   0.402   1.36    0.36    1.1497
0.6854  1.6 0.797   1.1 0.344   1.1059  0.4213  1.1532  0.378   1.36    1.55
1.43    0.52    1.08    0.541   1.18    0.519   1.14    0.401   1.1231
0.4073  1.2678  0.6037  1.4194  0.6395  1.1136  0.5528  1.2334  0.6545
        1.3 0.43    1.19    0.443   0.623   0.391   1.37    0.346   1.1509
0.6873  1.61    0.798   1.1 0.338   1.1079  0.4207  1.1575  0.3712  1.36
1.57    1.44    0.52    1.08    0.53    1.19    0.518   1.14    0.394
1.1243  0.3923  1.2795  0.5885  1.4398  0.6343  1.1214  0.538   1.2436
0.6321
        1.31    0.416   1.19    0.438   0.623   0.381   1.38    0.333
1.1521  0.6891  1.62    0.799   1.1 0.333   1.1099  0.42    1.1614  0.3654
1.37    1.59    1.44    0.52    1.08    0.516   1.2 0.518   1.14    0.387
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
        1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32    1.1532
0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37    1.6
```

1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284 1.1559
0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548 1.38
1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36 1.139
0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242 0.6614
1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248 1.1579
0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602 1.41
1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346 1.1262
0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827 0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236 1.1584
0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633 1.43
1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343 1.1224
0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058 0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204 1.1599
0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816 1.5 1.71
1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341 1.1059 0.3076
1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548 0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205 1.16
0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834 0.3852 1.51

```
1.72    1.43    0.547   1.1 0.36    1.29    0.595   1.13    0.343   1.1048
0.3113  1.4004  0.5807  1.769   0.8579  1.2056  0.6042  1.5851  0.962
        1.26    0.231   1.14    0.352   0.593   0.392   1.42    0.207
1.1601  0.7022  1.57    0.829   1.11    0.359   1.1243  0.4051  1.1832
0.3887  1.53    1.72    1.42    0.552   1.1 0.365   1.29    0.601   1.13
0.346   1.104   0.3162  1.4046  0.5898  1.7869  0.8772  1.209   0.6113
1.6192  1
        1.26    0.23    1.13    0.348   0.589   0.396   1.42    0.21
1.1596  0.7022  1.56    0.83    1.11    0.366   1.1241  0.4032  1.182
0.3921  1.54    1.72    1.42    0.56    1.1 0.374   1.3 0.606   1.13    0.35
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
        1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
        1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
        1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
        1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
        1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24    1.1378
0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686  0.4086  1.62
1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38    1.1046  0.3575
1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009  1.2002
        1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249   1.1307
0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64    1.69
1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103   0.3642
1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
        1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26    1.1231
0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151  1.65
1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006  0.3705
1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
        1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27    1.115
0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184  1.66
1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397   1.0979
0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85    1.2651
        1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
```

```
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
```

```
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
1.47    1.39    1.11    0.992   0.667   1.16    0.777   1.03    0.642
1.0007  0.5588  1.3138  0.8549  1.67    1.1099  1.0693  0.8269  1.7379
1.3419
        1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
        1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
        1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43    0.9396
0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618   1.69
1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
        1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
        1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442   0.9193
0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553  0.6477  1.66
1.41    1.43    1.3 0.972   0.765   1.14    0.858   1.05    0.752   0.9842
0.6406  1.2721  0.9133  1.5895  1.1103  1.0505  0.9034  1.7315  1.4101
        1.44    0.899   0.925   0.618   0.245   0.566   1.46    0.448
0.9106  0.7649  1.03    0.73    1.06    0.821   0.9199  0.491   1.0519  0.663
```

1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331
0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268

1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52 0.8049
0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467 1.14
1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08 0.9008
0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262 1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535 0.7922
0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012 0.9809 1.08
1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04 1.1 0.8937
0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754 1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03
1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574 0.7558
1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442 0.939

```
1.15    2.39    2.37    0.91    1.11    1.02    1.18    1.03    1.17
0.8757  0.9952  0.989   1.1022  1.4467  1.3395  1.0808  1.375   1.3383
1.4337
        1.28    1.13    0.782   0.98    0.663   0.994   1.21    0.58
0.7517  1.0231  0.886   0.939   1.12    1.31    0.7 0.7482  0.9808  1.0546
0.908   1.12    2.38    2.37    0.915   1.13    1.02    1.19    1.03    1.18
0.8715  1.0059  0.9856  1.1149  1.4449  1.3482  1.0811  1.3823  1.3199
1.4283
        1.27    1.13    0.772   0.988   0.75    1   1.2 0.585   0.7488
1.0359  0.878   0.929   1.11    1.32    0.6912  0.7544  0.9749  1.0646  0.878
1.1 2.37    2.38    0.919   1.15    1.02    1.2 1.03    1.19    0.8673
1.0161  0.9811  1.1276  1.443   1.3563  1.0806  1.388   1.3045  1.4261
        1.26    1.12    0.76    0.991   0.847   1.01    1.19    0.59
0.7456  1.0452  0.87    0.92    1.11    1.33    0.682   0.7556  0.9682
1.0742  0.85    1.07    2.35    2.38    0.922   1.16    1.02    1.21    1.03
1.2 0.8627  1.0251  0.9751  1.1351  1.4409  1.364   1.0794  1.3916  1.2914
1.4253
        1.25    1.11    0.746   0.989   0.935   1.01    1.18    0.594
0.7411  1.0506  0.863   0.913   1.11    1.33    0.6715  0.7558  0.9611
1.0833  0.824   1.04    2.33    2.38    0.923   1.17    1.01    1.21    1.03
1.21    0.8573  1.032   0.9679  1.1384  1.4384  1.3714  1.0777  1.3925
1.2798  1.4248
        1.23    1.11    0.731   0.985   0.996   1.02    1.18    0.597   0.736
1.0545  0.858   0.908   1.11    1.34    0.6599  0.756   0.953   1.0912  0.801
1.02    2.31    2.37    0.922   1.17    1.01    1.22    1.03    1.21
0.8512  1.0379  0.9603  1.1411  1.4357  1.3789  1.0752  1.3929  1.2689
1.4245
        1.21    1.1 0.717   0.981   1.03    1.02    1.18    0.599   0.7317
1.0554  0.852   0.904   1.1 1.34    0.6478  0.7561  0.9441  1.0976  0.78
0.988   2.28    2.36    0.92    1.18    1.01    1.22    1.03    1.22
0.8446  1.0419  0.9524  1.1441  1.433   1.3868  1.0722  1.3929  1.258   1.424
        1.2 1.09    0.706   0.979   1.04    1.03    1.18    0.6 0.728
1.0554  0.846   0.902   1.1 1.35    0.6354  0.7561  0.9344  1.102   0.759
0.959   2.26    2.34    0.917   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8374  1.0447  0.9428  1.145   1.4298  1.3945  1.0687  1.3907  1.2463
1.4233
        1.18    1.08    0.697   0.98    1.05    1.03    1.18    0.6 0.7243
1.0554  0.84    0.9 1.09    1.35    0.6229  0.7556  0.9236  1.1033  0.74
0.93    2.23    2.33    0.913   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8299  1.0465  0.9316  1.1414  1.4259  1.4016  1.0647  1.387   1.233   1.421
        1.16    1.07    0.691   0.982   1.06    1.03    1.17    0.598
0.7201  1.0538  0.833   0.898   1.09    1.35    0.6098  0.7526  0.9113
1.1026  0.721   0.9 2.2 2.31    0.908   1.18    1   1.22    1.01    1.22
0.8222  1.0466  0.9218  1.1394  1.4211  1.4075  1.0603  1.3831  1.218
1.4151
        1.15    1.06    0.687   0.984   1.07    1.03    1.16    0.595
0.7156  1.0488  0.825   0.897   1.08    1.35    0.5962  0.7476  0.8992
1.1017  0.702   0.868   2.18    2.3 0.903   1.17    0.993   1.22    1   1.22
0.8144  1.0463  0.9144  1.1395  1.4154  1.4124  1.0555  1.3782  1.2023
1.4071
        1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
```

```
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913   1.21
0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135   1.382
        1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
        1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46    0.656
0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83    1.0727  0.514
0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888   1.19    0.7408
1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154  1.1152  1.3697
        1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
        1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422   0.6385
0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095  1.0506  0.491
0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868   1.17
0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972  1.0851
1.3164
        1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
        1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
```

0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977
0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369
0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961

0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695
0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639

0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548
0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538

0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988 0.405
0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335 0.2
0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471 0.39
0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052 0.3396 0.353
0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496 0.298
0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395 0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492
0.279 0.4217 0.2755 0.379 0.2205 0.4042 0.2468 0.4813 0.3173
0.3304 0.1899
0.531 0.18 0.404 0.194 -0.0957 0.292 0.63 0.03
0.4057 0.2334 0.659 0.47 0.511 0.344 0.3689 0.1524 0.501
0.2883 0.359 0 0.646 0.4 0.449 0.267 0.404 0.237 0.49 0.26
0.4254 0.2587 0.3876 0.2107 0.3998 0.224 0.4775 0.2951 0.3331
0.1778

```
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
```

```
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
```

```
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
```

```
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
```

```
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
```

```
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
```

```
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
```

```
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
```

```
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
```

```
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
```

-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235 -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585 -0.917 -0.328 -0.844 -
0.6103 -0.7714 -0.153 -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213 -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247 -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597 -0.896 -0.34   -0.823 -
0.6095 -0.7514 -0.165 -0.66   -0.337 -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225 -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259 -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608 -0.874 -0.351 -0.801 -
0.6091 -0.7313 -0.178 -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511 -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3   -1.01   -0.237 -1.01   -0.283 -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617 -0.853 -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573 -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955 -0.3049 -0.8992 -2.624 -0.833 -0.367 -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202 -0.601 -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838 -0.5373 -
0.7454 -0.319 -0.955 -0.264 -0.955 -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919 -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879 -0.4996 -1.0312 -
0.581 -0.958
        -0.29   -0.931 -0.3134 -0.877 -2.629 -0.815 -0.372 -0.742 -
0.6066 -0.6713 -0.214 -0.583 -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326 -0.931 -0.278 -0.931 -0.323 -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888 -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3   -0.907 -0.3217 -0.8547 -2.633 -0.797 -0.376 -0.724 -
0.6044 -0.6513 -0.226 -0.565 -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334 -0.907 -0.292 -0.907 -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858 -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983 -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883 -0.3294 -0.8327 -2.635 -0.78   -0.378 -0.707 -
0.6017 -0.6314 -0.238 -0.547 -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785 -0.5401 -
0.6841 -0.342 -0.883 -0.306 -0.883 -0.3503 -0.888 -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828 -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493 -0.9581 -
0.583 -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637 -0.763 -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8   -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583 -
0.8643
        -0.331 -0.836 -0.3453 -0.7894 -2.638 -0.746 -0.381 -0.673 -
0.5962 -0.5807 -0.262 -0.512 -0.382 -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359 -0.836 -0.333 -0.836 -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773 -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343 -0.813 -0.3539 -0.7675 -2.638 -0.727 -0.381 -0.654 -
0.5939 -0.5523 -0.274 -0.495 -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369 -0.813 -0.345 -0.813 -0.3887 -0.819 -0.7206 -0.8642 -0.822

```
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398   -0.4134
-0.5433  -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P23 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 12 Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za *Wm* karakteristiku)

Prilog za poglavlje 9.7 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 12 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz Univerzalne Jednačine za *Wh* i *Wm* karakteristike (*Univerzalne jednačine iz Varijante 12 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 5 reda i Polinomom 9 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Gausovom funkcijom 3 reda – Gausov model od 3 pika za Wm karakteristiku*) u programu Matlab:

```
Start.m
%% Program namijenjen za pokretanje viÅ¡e nq-ova za analizu trazijenta
clear
close all
clc
nqt = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
```

```
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};

%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

%% Odabir udara
varijanta = listdlg('ListString', ...
            {'1. Wh [f3-g5] <-> Wm [f2-g5]','2. Wh [f3-g3] <-> Wm [f2-
g4]','3. Wh [f3-g4] <-> Wm [f2-p7]','4. Wh [f3-p8] <-> Wm [f2-p8]','5. Wh
[f4-p9] <-> Wm [f2-p9]','6. Wh [f5-p9] <-> Wm [f2-g3]','7. Wh [f4-p8] <-> Wm
[f2-p6]'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi varijante za udar');

jk = size(data);
Theta = 0:1:360;
ThetaD = deg2rad(Theta);
dataWh =  data(:,1:2:jk(2));
dataWm =  data(:,2:2:jk(2));

%% Pokretanje analize za sve modele
vs = 1:length(nqt);

%% Pokretanje analize za sve modele
for c = vs
    nq = nqt(c);
    fhc = char(bojaiz(c));
    fhf = char(bojafun(c));
    tableiso = ['Uporedni rezultati za nq=',num2str(nq),'.xlsx'];
    leg{c*2-1} = ['model nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke modela
    leg{c*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke dobijene
jednacinom
    run C1program.m % pokretanje koda za analizu trazijenta
end

%% Ispis legende na dijagrame
figure(1) % Dijagram za Wh
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12)%, legend('boxoff')
figure(2) % Dijagram za Wm
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
leg([5 6 7 8]) = [];
figure(3) % Dijagram Time-Alpha
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(4) % Dijagram Time-V
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(5) % Dijagram Time-Head (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(6) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(7) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
```

```
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(8) % Dijagram Time-Head (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(9) % Dijagram Time-Discharge (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(10) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(11) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(12) % Dijagram Time-Discharge (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')

C1program.m
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci
FB = dataWm(:,c);
FH = dataWh(:,c);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
```

```
disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od modela za nq=',num2str(nq)])

disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Diagram za Wh
figure(1)
plot(Theta,FH,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wh'), title('Dijagram
za Wh')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])
% Diagram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wm'), title('Dijagram
za Wm')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**********************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**********************************************************************
********')
```

```
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach faktor
trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMP
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
    Z = PARAB(TH,1,nq);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = PARAB(TH,2,nq);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
```

```
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ---------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ---------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                                Cijev No.1
|                  Cijev No.2                    |')
```

```
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMP AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMP.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);
```

```
            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end

    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
```

```
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vriejme-V')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])
```

```
    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+13)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
```

```
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    % Diagram for Discharge of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+14)
    s1 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s1.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
end
run C1programV2.m
```

C1programV2.m

```
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

clear A A1 A2 A3 A4 ALPHA ALPHAE ALSPQ ALPV AN AN1 AR AUNADJ BETA C5 C6 CA CF
CN CP D DALPHA DENOM DT DTH DV
clear ER Excel ExcelNew F F1 F1AL F1V F2 F2AL F2V FB FH G H HMAX HMINHO HP HR
HRES I IP1 IPRINT IspisPodatakaTabela
clear J JJ JM1 JP1 K KK L M MB N N1 NN NN1 NO NP NP1 NPC NPP NR NRLP od p Q
QO QP QR T Table1 Table2 TABLEe TH TH1
clear TLAST TR V VE vel VESQ WR2 Z

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
```

```
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci dobijeni od Fouriereve jednacine i polinoma

FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta);
FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od Fourierove jednacine za nq=',num2str(nq)])

disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end
```

```
% Dijagram za Wh
figure(1)
plot(Theta,FH,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

%Digram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**************************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**************************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach Darcy-
Weisbach faktor trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMPV2
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
```

```
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
    Z = jedWh(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ---------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ---------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
```

```
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                                Cijev No.1
|                  Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm           %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMPV2 AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMPV2.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
```

```
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
```

```
        end
    end

    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vrijeme-V')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
```

```
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
```

```
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+15)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s2 = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s2.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])

    % Diagram for Discharge of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+16)
    s3 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa
trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s3.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])
end
```

jedWh.m

```
function FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta)

    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    if varijanta == 1
        ff = 3;
```

```
        Koeff = [0.715731479330851  29.904965832957600  1.160146567645740
0.521115135250857   24.984627647082200  2.924225219363250   0.669699222908911
48.171790875051100  16.877203146165100  1.093124325893790
16.530859288034800  1.124728037889720   0.000000000000000
123.069952639871000 5.297192353276950
                -0.961523123293475  20.821344093580800  6.602453878194210
64.257648057580600  33.955125342916500  9.386353220569020   -
64.928459861354100 33.949656843977400  9.303213895257580   -0.553408365350271
43.537626921051000  2.662769940796440   -0.832693428738023
52.435524425571700  11.860111687227100
                1.752508344167960   19.813538033814300  1.338739746534640
423.391777872348000 29.423080141571000  0.233823124130313
14.034992024690400  192.667467724811000 84.128246511778100  -
2.249991305664610  52.979879468544200  2.414940141168370   -0.139425746706312
35.411065094104200  4.635405982702990
                -0.228259772514762  17.940643343430100  3.150874761319510
1.622551266692810   19.737858950059500  0.948089552133070
1543.400636295410000    39.201326063337000  9.564845520862440   -
1495.340285273880000   39.202390860318100  9.536202355573940   -
48.504466641276900 39.166154370154600  10.532068185319700
                52.774979545222600  19.948207260269500  0.382110550217316
0.263177598029735   36.944649226057900  1.154196394902190   -
0.441810896482947  20.178226600166000  1.910754413463700   -
49.076267398946200 50.575884925920200  12.341447824439800  49.056404431938300
50.553491696140300  12.272979751954900
                -0.181804234398022  19.327153282371900  4.958850828789490
0.000000000000000   26.029637164455600  0.002684600837807   -
0.191627659558586  33.994394599288800  8.496759972665970   -0.239544485919972
52.539088076212200  3.537489182415010   -0.007662269518264
41.686968452601200  0.721756412942864
                0.171794030111370   54.965027620881700  4.393250547557860
0.122789542611869   42.736325018115600  5.331583584358960   0.125185937307061
21.167598454897700  3.168706724130010   11.350749739153300
27.800622272514600  0.367470386336513   0.084923558027068
35.178568691978200  2.660337169981850
                0.683974778070928   28.479136553910500  10.684175903899800
1.059245427535040   51.273284066137800  20.043005489689600  1.540300759195000
16.534305521866800  0.955404836859471   0.081554743811410
39.737742947716300  2.241646592944000   0.413184604032852
21.483285325409600  4.496030498742180];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);

    elseif varijanta == 2
        ff = 3;
        Koeff = [0.547307872624346  29.8839532563986    0.793246192203723
2.309685047217230   332.7703121851250   239.007138115351    0.102040658730334
43.9750016600212    1.73890423394828
                -0.640843699205076  20.9637652502637    0.804458763664244
0.178200238232620   21.3675216323105    10.513306899753500  -
10.439195981271300 1627.61262058135    958.911327386202
                1.696914405871140   19.9667095602136    1.078693182634310
2563039855.449910   29.4645537432429    0.139184491455413   1.055669091064470
174.558135048266    134.204326548231
```

```
                -0.340698312375039  25.8630362606411    12.577242648008500  -
89.040274353193300 47.1888824574428    7.037219629716410   88.861378955054300
47.1851558391851    7.0037284373794
                10.5212705783009    19.7443505022493    0.555280900913813
0.207955165908923   36.9386083983734    0.865490915538270   -
0.102485396609892  97.7537061085187    109.176933764359
                -0.181478865700741  19.3076730512134    4.891681598994380   -
0.190652562739006  34.0378712221283    8.685029036984850   -0.489680873225789
52.7736206038725    2.493916983317
                15253182234484.2    84.3913147403198    4.992659747586930
0.114843207641356   42.5555276529245    10.898582871234300  0.119438110316359
21.1098882550937    3.364929063690
                0.957616501610985   25.1725505727929    23.954052282718500
0.840879738870500   57.5954963477624    19.356757711087200  0.429351737084564
16.5531614483509    0.912340659718];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);

    elseif varijanta == 3
        ff = 3;
        Koeff = [0.541944061628251  29.9112840097684    0.609750024000405
367254.1154988030   1015.46632507675000 268.780244089738000 -
3.248115803823190  47.7527080555991    7.827871488938230   3.067613744326430
47.2745171219860    6.891644922616810
                3558.27595727144    39.7803874584052    0.563866270550681   -
0.655122677605182  20.95809611855700   0.861535581007935   0.252438714671051
21.9706860056295    9.098398307081290   -219.142591015502000
5061.2938487694700  2096.985480589480000
                1.753257619552930   19.7830735192274    1.646973739848750
0.355840125132201   27.87904920014190   4.399464526021200   0.394297739432654
42.6492408057384    6.113929831752710   57896858542275.2    824.9561617359720
135.150482547991000
                0.618074311043399   20.9226089916430    0.746923433999019   -
0.458971083290531  22.67025888312530   9.181967353715210   -0.345830048302581
38.8447829814503    5.582997567637060   -0.346484063699974  54.5007057843973
12.019061272874800
                17.203169456107400  19.9690362476728    0.396904337894192
0.215222047721478   36.91309306257100   0.867897634939713
10.307109676216700  68.7429160784018    24.928074260382400  -
11.451540447036400 71.7431334141354    26.729143588279700
                -0.470905359789293  19.4695226030676    1.502145727627460   -
10772207070505.6   -8.57928427228217   4.288602187187170   -0.179943541469161
33.3340542180074    10.491749904664400  -0.436896743949830  52.7842153808616
2.562788678310650
                1.861727066250480   82.6985044398997    17.083425428977600
0.118891597708152   40.96725307422590   6.788150256519830   0.125236941932015
21.1702636510723    3.150101855672350   70.626163963485500  27.7996969197635
0.311483670611709
                0.947005281756741   24.7563868076686    24.717484926063400
0.859059033541582   59.50554823472470   21.118815767490900  0.373618340978890
16.5470804169307    0.943324093728692   0.138683979457977   39.7531160229800
1.300939985544000];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);
```

```
    elseif varijanta == 4
        ff = 3;
        Koeff = [-0.000000000719419155449666    0.0000002001394994474110    -
0.000023764960141  0.001569835734795   -0.0629469913535133 1.5648923022590600
-23.49247414158300  194.2309419847820   -675.488282721413
                -0.000000001523016309455770 0.000000417487448481200    -
0.000048925444901  0.003197857344233   -0.1273605203951220 3.1614422875066100
-47.71855216007930  400.1219953806810   -1426.944971356050
                0.000000001522718068577850  -0.000000415461897341848O
0.000048438943916   -0.003147986716868  0.1245587951729840  -
3.0683940191356800 45.89313605637810   -380.5847947191610  1339.261581398480
                0.000000001110692155909410  -0.000000302629471614221O
0.000035209457530   -0.002281832835106  0.0899894602976154  -
2.2091496314307000 32.93945956558710   -272.5966545465320  958.297581351687
                0.000000000192612735161932  -0.000000055442544808223S
0.000006805925116   -0.000464329017993  0.0192103854214338  -
0.4923109589792610 7.61341706522743    -64.8226372153901   232.338425397081
                -0.000000000208891289028475 0.000000058281060141456З    -
0.000006936942087  0.000459275162479   -0.0184691388695222 0.4612827535088290
-6.98004516655937   58.4680159026686    -207.691669186717
                0.000000000138464448665096  -0.000000038686810751257O
0.000004628910294   -0.000309251125959  0.0125921729738134  -
0.3192838510771930 4.91194626223695    -41.8338962620285   150.852627955751
                -0.000000000136873279061494 0.000000037436215374324З    -
0.000004373515728  0.000284635370486   -0.0112700102873447 0.2775625886048120
-4.14612160321041   34.3004656268043    -119.239865644071];
    elseif varijanta == 5
        ff = 4;
        Koeff = [0.000000000148312457761151O    -0.000000045665937634766600
0.000006135787797004680O    -0.000471801912419320O  0.022858794966160900    -
0.722902652173859OO    14.90440561837920O  -192.92977770192O
1420.95321736821    -4531.661823027010
                0.000000000014974663917587З -0.000000005590353141930380
0.000000886527486844549O    -0.000078757162907134O  0.004331881715268490    -
0.153253928429108OO    3.49125209823636O   -49.42289555231910
394.7563686236520   -1356.839102956130
                -0.000000000156161553316464O    0.000000048994403816912600  -
0.000006706326643023600O   0.000525108419153463O   -0.025891781569837900
0.832742219246647OO -17.448846331869500 229.409121150463    -1715.40142142772
5554.050146978870
                -0.000000000109835366344990O    0.000000034356138354869400  -
0.000004687660907501390O   0.000365802786745614O   -0.017971975524956000
0.575838468759319OO -12.018955721533900 157.410871214888    -1172.76778277565
3784.379042484440
                0.000000000042906636632591З -0.000000013387389445635400
0.000001820254309799420O    -0.000141445018327847O  0.006917574426346170    -
0.220684091363726OO    4.590359053360550   -60.01396435774230
447.3984941818910   -1448.690295678320
                0.000000000021085064855285З -0.000000006507143318240710
0.000000877065248610887O    -0.000067721666298942O  0.003298958943502670    -
0.105063958142517OO    2.185881397049690   -28.62649286327530
213.9661655604780   -694.969331998672
                -0.000000000032919604812947З    0.000000010260353632250700  -
0.000001394931624978970O   0.000108482344810151O   -0.005313764954737800
```

```
0.16986189813235100 -3.540469620672820  46.35938029125110   -
345.7782831314710  1118.675045669680
                -0.000000000000440744767636384  0.000000000223304346718617  -
0.0000000409439272033431   0.0000039087285884900   -0.000221844837318895
0.00790572650884895 -0.178925823761283  2.50042322174394    -19.6975324318129
66.9223375772029
                0.000000000458451701841957 -0.000000014416839451208000
0.000001977315822670220 0    -0.0001550616904532190  0.007652651619037800    -
0.24616732022711200    5.154659912457500   -67.67115282446900
504.9029624675620   -1630.22245311844
                0.000000000010153287500206 8 -0.000000003220251903217280
0.000000445861580054191 0    -0.0000353162944111337  0.001760537106148740    -
0.05716707191022150    1.206609576121150   -15.93021615975910
119.1678726400810   -383.488164180874];

    elseif varijanta == 6
        ff = 5;
        Koeff = [0.000000000002227520817353 10   0.000000000000746043787443621
-0.000000099679795355763 1   0.000159910305085119   -0.00121789304382982
0.0541251324010482  -1.479805955797970  24.54960898214220   -
226.5789008824530  890.0673521014990
                -0.000000000098534558940289 30   0.000000029878451956899500000
-0.000039529040602605100   0.0002993908888804500   -0.01430271029464040
0.4468440858784710  -9.127515208869680  117.51306604849600  -
864.9233259684540  2770.6755281101000
                0.000000000065370815134898 00    -
0.000000020305871676726200000  0.000027635851293094100    -
0.000216353550072258 0  0.01074058682124290 -0.3507198849776120
7.532893564066130   -102.57471636511800 802.5496341138720   -
2741.9375456265100
                0.000000000015175192303027 30    -
0.000000004960321329257650000  0.000007154612462950320    -
0.000059759259573583 6  0.00318296067274276 -0.1119422123509300
2.593431424771730   -38.04673273729810  319.4800663849460   -
1164.8959434468200
                0.000000000241019303920324 00    -
0.000000075238124405045100000  0.000010250851313296 7000    -
0.000799455182885106 0  0.03930161429305600 -1.2620431310661400
26.452038063744100  -348.69706904620800 2621.3372269439900  -
8555.6667189565200
                0.000000000077886600882056 60    -
0.000000024469978478046000000  0.000003359019887606 6700    -
0.000264230270701488 0  0.01311594213135450 -0.4256881437796030
9.025483550010260   -120.42925435045800 916.7327929538220   -
3029.9959514784600
                -0.000000000039420016984065 80   0.000000012217715847756700000
-0.000001652489403645500 0   0.0001279340042024160   -0.00624384792629115
0.1990913323318370  -4.144782214762320  54.28923693214120   -
405.6852302594130  1316.8944618435100
                0.000000000024576643820157 30    -
0.000000008065392363847570000  0.000001156360918552 0000    -
0.000094927432604276 2  0.00490942641771828 -0.1656095133279460
3.637771032702450   -50.09613392005990  391.9116353377320   -
1325.5420757321700
```

```
                0.000000000009491836843749350    -
0.000000002789641097342930000  0.000000352286413543728 0    -
0.000024916613605775 7  0.00107645967120288 -0.0289579453589674
0.469648850383232   -4.10250314680034   13.0347850621519    21.7580121829851
                -0.000000000018093711730109400   0.000000005464185550308950000
-0.000000722107665239884 0   0.000054852794320752 4   -0.00264173379308249
0.0837145630047144  -1.746333116178210  23.12148877661600   -
176.1485818612130  587.3167315808940
                -0.000000000000168026775676 76   0.000000000560037280421419000
-0.000000148010890413152 0   0.000017270927494841 6   -0.00113336595664109
0.0454661343704326  -1.138536354368660  17.34989300307600   -
146.9199722947070  528.7883109465540
                -0.000000000035087181584170600   0.000000010821734507197800000
-0.000014561447524457000   0.000112139425269734 0   -0.00544471830155742
0.1727836184680380  -3.582741239557160  46.79409137265480   -
349.1752107088000  1134.2056385207600];

    elseif varijanta == 7
        ff = 4;
        Koeff = [-0.000000000749171591067053 0   0.000000209119931159992 0    -
0.000024905617442617 90 0.001649271355949260    -0.06625528487281190
1.649038275173740   -24.76603550373240  204.7071071755390   -
711.4458471321500
                -0.000000001055242026398790 0    0.000000288129612650109 0    -
0.000033635384708943 80 0.002190419745732360    -0.08695421372091220
2.152897424241530   -32.44390700103780  271.9556476709870   -
971.1233567020060
                0.000000001700521285222430 0 -0.000000466003517820175 0
0.000054561166086513 40  -0.003559792726267500   0.14134330099473000 -
3.491969172977950  52.34569984559540   -434.7882844670870  1531.6580309777400
                0.000000001092247189407350 0 -0.000000298564090695694 0
0.000034845974228471 80  -0.002264894468442660   0.08954685687252240 -
2.202463228792380  32.87429142040740   -272.0556032536690  955.2517556144620
                -0.000000000393301669736776 00    0.000000105675585909210 0    -
0.000012158394460543 50 0.000781681754508763    -0.03071670486874540
0.755595348162435   -11.36437220232550  95.5397852324739    -
343.5058680103350
                -0.000000000121483344573568 0    0.000000034491548372889 6    -
0.000004187978667921 35 0.000283674943609533    -0.01171069210109040
0.301412052180571   -4.71924013416871   41.0566979362727    -
151.8625503481100
                0.000000000029057624500212 40 -0.000000079441564693876 0
0.000009288725844572 14  -0.000606074541814293   0.02411168834328690 -
0.598292940602111  9.03356140457960    -75.8188885722162   270.7354853335900
                0.000000000089823788790867 1 -0.000000023331463018546 6
0.000002580672897465 43  -0.000158815832950063   0.00595434699964155 -
0.139534434253989  2.00068577224751    -16.0831758472293   55.5696823478691
                -0.000000000532525115875080 0    0.000000145311276068598 0    -
0.000016920653568559 50 0.001096531963795250    -0.04318969609679080
1.057265931630640   -15.68971110071670  128.9466149671200   -
449.3476014531690
                -0.000000000145305630293475 0    0.000000040129225075896 0    -
0.000004722326553288 13 0.000308559341052150    -0.01221380495566130
0.299163515371805   -4.41793426917184   35.9051675777457    -
121.9609013937540];
```

```
end

if varijanta <= 3
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq);
elseif varijanta > 3
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
```

```
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wh
    if ff == 1
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

jedWm.m

```
function FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta)
    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    ff = 2;
    if varijanta == 1

        Koeff = [0.2550536698126430 25.6186085901353    0.963267711627744
0.337927288514508   29.637663415084500  0.981293292472372   28966.07550917390
65.2509909609433    2.950351977592590   0.185993555581020   47.9268600950130
10.89020139569180   -2.407235575701770  54.4146992436426    2.260359124540420
                -16620771727066.700 -4276.11273885084   805.599265318033    -
1109258261.09874   33.423922310980700  0.516355342831691   -
1.4553184642107200 29.6434273874913    0.628339785251443   1.315730559665290
68.9333960383609    25.364244941314900  7.696586293536820   0.579956382013546
55.0333295151463
                324.12069894061200  29.5305502765131    0.289320739965899
0.851923564873571   72.185467156661800  24.553017487914800
0.2390879654207820  42.9992939636545    1.374890393223450   50.9868054813579
36.6261473513520    0.300523766914872   752.53901374966 -1196.893315916210
458.209590154823
                0.7969616045235030  30.5481737462861    0.323116981487847
0.216205675422239   37.812036149190800  2.998374370756010
0.8786364970989780  26.5875750425643    0.285662853532393   0.269509239517786
49.8968970919004    8.755147692392940   0.241373123080481   17.1299699732532
8.327848676217870
                15609923231.145100  33.4088970423167    0.493221992181572
0.339811595529765   17.156363734307600  9.158788121298710
0.2970961874516290  39.1121374566248    3.812809161841930   0.180831886464536
27.4815736160715    3.148470805194080   0.296441327664035   48.7546142263852
6.731023198418530
                0.0919924360474903  28.1156484740068    6.426286057995100
0.292910452594169   9.913508345404570   14.563949274160200
0.0709808075667553  42.4620025926456    8.149659108637010   0.938585093478700
59.5435118000423    85.9380912870727    0.258296343141102   34.5462796697432
0.881787048543951];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2); % gauss 5

    elseif varijanta == 2

        Koeff = [0.2565340720957820 25.6190131658440    0.96484041817702
0.337554045255185   29.64017983253620   0.993738454543427   6780.105336248370
62.82816172127180   2.08283834103938    0.1616247773253950  45.5723867370634
9.27704032333352
                -0.3100589044418280 25.4140487351679    1.16073952528412    -
0.586466836958781  31.24387084830800   4.686691909238580   -0.689118271729782
15.29679545017730   7.02390267918711    -0.8437096316550170 49.5825278216519
19.33923546847640
                0.5840877456326120  30.3360080363224    5.36367655198547
108489741386884.00  949.80157258851400  157.090639472185000 0.464910905673951
```

```
42.33396678859710   8.81291764030294    0.6778739307366020  16.5739817924808
8.85392533399651
                0.4789170184810000  30.4766951062495    0.41602004860087
0.210129349908645   37.92996540846660   2.963816417541680   0.234552442063483
16.72048667075920   11.78352371078880   0.2705319174861940  49.9406202391671
8.62217289280991
                0.1814128688279530  40.0671301335334    7.67279200097386
0.363099490980210   7.49261833332073    30.091218205065800  0.068035782523532
51.70049384794580   4.24714421064911    0.1451378767477920  50.2963385279459
4.53382541975554
                0.0938567377090819  28.2172498839754    8.47530755567248
13990856363678.50   -2854.41429239682000    520.586129016091000
0.595661587390582   64.00343615978220   34.61157020854780
0.0658942084280693  42.9262124546354    7.64207254916681];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2); % gauss 4

    elseif varijanta == 3

        Koeff = [0.000000001588890538391660 -0.000000372311761942439O
0.0000361422316558991   -0.001879364783403500   0.05641884501931590 -
0.9769263981065590 9.047712009035270   -34.666264303019000
                -0.000000005684378149240630 0.000001389202406329830O    -
0.0001412588614686960  0.007725561947790710    -0.24470767032302400
4.4760105970231800  -43.672315511169600 174.519303665407000
                0.000000005171184954836380  -0.000001258489428805590O
0.0001275738899707780   -0.006966559417897400   0.22080363358228700 -
4.0525365367820300 39.807951121075600  -160.624767567671000
                -0.000000000617386024430864 0.000000128830069686802O    -
0.0000108068313108032  0.000465041564602690    -0.01081710278781060
0.1300433475802940  -0.671498532271456  0.864664277333494
                -0.000000001150232150863960 0.000000272449873326097O    -
0.0000268503891151348  0.001424304326770460    -0.04385349511440470
0.7833281383274020  -7.526171798354300  30.394030483031300
                0.000000000237800574036084  -0.000000052658419079389O
0.0000047464956991714   -0.000223461047310198   0.00584470233506904 -
0.0827567012675461 0.556205464096055   -0.190662750191647];

    elseif varijanta == 4

        Koeff = [-0.000000000068408848363991600  0.000000020331637257198O   -
0.0000025676311553663500    0.000179570915438446    -0.007590747230637750
0.1982381601756740  -3.119852248198430  27.05342651952840   -99.0588045403801
                -0.000000000403779616700243000   0.000000104943695075467O   -
0.0000115685544396106000    0.000705321374079300    -0.025985571487810600
0.5923733518557350  -8.172496124873870  62.60546400655040   -
205.5542663092460
                0.000000000500228930933651000    -0.000000131882198900215O
0.0000147944379269659000 -0.000921225773664998   0.034797025323916800    -
0.8162277754127460 11.617271283441200  -91.85600077612810  310.2355426650230
                0.000000000248815995021516000    -0.000000068788321302514O
0.0000081136243225721200 -0.000532484238887428   0.021238426010244700    -
0.5266409305167510 7.924272316416050   -66.16170746138060  235.0725826112420
```

```
                -0.000000000105419750583654000   0.000000027732810490588000   -
0.000093110592356459330    0.000194176808864644    -0.007377079229240390
0.1746936254601530  -2.518974327501390  20.22108573021130   -68.8364885751104
                -0.000000000006123776531553140   0.000000001915600964454760   -
0.000002491775200751230    0.000017585846582828    -0.000734728677582416
0.0185399868579404  -0.274585672858870  2.16802870900847    -
5.9549101557933];

    elseif varijanta == 5

        Koeff = [0.000000000011680825665761900  -0.000000003605973538133470
0.000000487105468434496000   -0.000037764389345331000
0.001849995311944690000 -0.059307127211933400   1.24220734128243000 -
16.364129806873900 122.84280925203100  -399.932227420309
                -0.000000000008286958410112770  0.000000002105944635391640 -
0.000000226208865261392000  0.000013401775540240400 -0.000479760733857257000
0.010704599425104200    -0.14827028363717600    1.223652782979380   -
5.35228604771694   7.90029710565952
                -0.000000000043548432865377100  0.000000013688971131811600 -
0.000001872107541862010000  0.000146014927381898000 -0.007148898950970430000
0.227605938501780000    -4.70835176538847000    60.994562633398300  -
448.97780213128700 1431.95128707579
                -0.000000000019500134886293700  0.000000006154476313304190 -
0.000000848027129387077000  0.000066871588176315400 -0.003321114253612500000
0.107574479152904000    -2.26945778527578000    30.034455812136700  -
226.07385214071800 737.354912413844
                0.000000000012792679350824100   -0.000000003979711864354720
0.000000538937079993398000   -0.000041657597046220100
0.002023602595716880000 -0.064016146126722200   1.31803429062862000 -
17.023924653370700 125.12829808155000  -398.348916411191
                -0.000000000000011617350656001 2  0.000000000029059634852091 3 -
0.000000027267722967840 2  0.000000100877427722979 0.000000972375484845918 -
0.000220375207931837   0.00815702558494035 -0.142862607203483
1.21534019161962    -2.96252574948479];

    elseif varijanta == 6

        Koeff = [0.2396989599392460 25.6152513832965    0.921235726763537
0.356686480636697   29.6181439335044    0.863734999340850   0.177838213610671
54.50312851955850   19.06095070390450
                -161604085071244.00 -1348.64837068958   237.118925186141000 -
0.431556584079404  31.5813678777715    4.979020168320690   -0.732700395540283
51.37050333406420   15.82124676270580
                397.8922912225740   61.7661994698937    2.035702378740950
0.000000000000000   124.4074888973250   7.597395711925160
26.516151737300700  1115.66434507875000 572.44162899584500
                1067684.0290807000  30.3755017996734    0.134329574271467   -
29282515.95866490  29.8365501392376    0.243334753472403   0.202057948914174
23.56465837532410   83.95311922599840
                -4.1467342213550000 27.4518852445997    14.438662577382400
4.390855444171340   27.3740653678572    15.381516045760300  0.267119335754774
52.08208840300900   2.63767879223153
                0.0757698656680684  26.2601890811220    6.898666253721750
0.971459766358391   45.8125229368510    54.950393330768900  0.419411152377490
6.00706284706127    13.56218462897350];
```

```
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2); % gauss3

    elseif varijanta == 7

        Koeff = [0.000000016676466107485 40  -0.000003612804128723200
0.000315826181509237    -0.01420006601425680    0.344661600855802   -
4.25705497946271   20.86120312692360
                -0.000000002432908005650 87  0.000009678377759543 58 -
0.000127902625673005   0.00793691727028947 -0.252072151343157
3.92651204989357    -24.13448331084370
                0.000000007507204629581 53   -0.000001812394333936 70
0.000177883963489826    -0.00903186574287275    0.248688633617358   -
3.49359119179948   20.09429218921680
                -0.000000022316840602677 00  0.000004640553453036 450 -
0.000387931116614583   0.01662287981585140 -0.383478472141252
4.49825797298139    -20.71132320249870
                -0.000000009147099781713 69  0.000001929139249688 860 -
0.000164841787528002   0.00726905862181974 -0.173397935542602
2.10543615712011    -9.80350153749406
                0.000000005559325748503 91   -0.000001203423506701000
0.000105081202115758    -0.00472444461105914    0.115038160743676   -
1.43504638795362   8.11983020733536];

    end

    if varijanta <= 2 || varijanta == 6
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
```

```
                end
            end
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq);
    else
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wm
    if ff == 1
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
```

```
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

PARAB.m

```
%% SUBROUTINE PARAB(X,J,Z)
function Z = PARAB(X,J,nq)

    nq2 = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95
35.89 37.4 38 41.6 43.83 50 56];
    nqC = find(nq2 == nq);
    data_im = [-0.44    -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42
-0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
            -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
            -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
            -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
            -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
```

-0.433 -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
            -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178 -0.287 -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398 -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4   -0.4751 -0.3178 -0.345 -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364 -
0.4672 -0.4355
            -0.318 -0.464 -0.3146 -0.3997 -1.164 -0.256 -0.306 -0.239 -
0.413 -0.2699 -0.318 -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318 -0.464 -0.318 -0.464 -0.354 -0.456 -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369 -0.457 -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
            -0.295 -0.438 -0.2936 -0.3722 -1.148 -0.225 -0.29   -0.208 -
0.3933 -0.2511 -0.295 -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295 -0.438 -0.295 -0.438 -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338 -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
            -0.273 -0.411 -0.2733 -0.3444 -1.132 -0.195 -0.274 -0.178 -
0.3733 -0.2299 -0.273 -0.189 -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273 -0.411 -0.273 -0.411 -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309 -0.4229 -0.257 -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
            -0.251 -0.385 -0.2527 -0.3172 -1.115 -0.165 -0.257 -0.148 -
0.3544 -0.2064 -0.251 -0.169 -0.288 -0.207 -0.3259 -0.246 -0.3145 -
0.1826 -0.251 -0.385 -0.251 -0.385 -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279 -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
            -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098 -0.137 -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
            -0.21   -0.335 -0.2137 -0.2658 -1.081 -0.11   -0.223 -0.093 -
0.315 -0.1331 -0.21   -0.131 -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335 -0.21   -0.335 -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221 -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208 -0.2289 -
0.3532 -0.3008
            -0.19   -0.311 -0.1943 -0.2412 -1.063 -0.0839 -0.205 -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113 -0.228 -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311 -0.19   -0.311 -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191 -0.342 -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238 -0.2922 -0.1946 -0.205 -
0.3299 -0.2808
            -0.17   -0.287 -0.1749 -0.2168 -1.045 -0.0584 -0.187 -0.0414 -
0.2755 -0.048 -0.17   -0.095 -0.2082 -0.126 -0.2475 -0.1578 -0.231 -0.091
-0.17   -0.287 -0.17   -0.287 -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496 -
0.161 -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
            -0.151 -0.263 -0.1561 -0.1923 -1.027 -0.0329 -0.169 -0.0159 -
0.255 -0.018 -0.151 -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151 -0.263 -0.151 -0.263 -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131 -0.2993 -0.0872 -0.188 -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
            -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008 -0.007 -0.15   0.01   -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43

-0.1   -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154 -0.1178 -
0.2698 -0.1989
            -0.108 -0.217 -0.1146 -0.1445 -0.989 0.0196 -0.131 0.0366 -
0.2135 0.0391 -0.108 -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108 -0.217 -0.108 -0.217 -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398 -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
            -0.0862 -0.193 -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465 -0.112 0.0635 -
0.1954 0.06   -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193 -0.0862 -0.193 -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366 -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
            -0.0637 -0.169 -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09   -
0.1749 0.0764 -0.0637 -0.00726   -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422 -0.0637 -0.169 -0.0637 -0.169 -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297 -
0.334 -0.00643   -0.2157 0.0212 -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
            -0.0415 -0.145 -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914 -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162 -0.1341 0.0216 -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145 -0.0415 -0.145 -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228 -0.193 0.0426 -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
            -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918 0.123   -0.06   0.14   -
0.1346 0.1063 -0.02   0.03   -0.0661 0.0364 -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629 -0.0965 0.0079 -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003 -0.1677 -
0.0308
            0.000468   -0.0943 -0.0129 -0.021 -0.9042 0.145   -0.0462 0.162
-0.115 0.1223 0.000459   0.0497 -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645 -0.064
0.0975 0.000471   -0.0943 0.000459   -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238 0.0746 -0.1549 0.0824 -0.0825 0.0328 -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175 -0.1491 -0.012
            0.0202 -0.0681 0.005   0.0037 -0.891 0.166   -0.033 0.183   -
0.0936 0.1395 0.0202 0.0699 -0.0258 0.0778 -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202 -0.0682 0.0202 -0.0682 0.0012 -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971 -0.1394 0.1014 -0.0684 0.0539 -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383 -
0.1298 0.0086
            0.0398 -0.0418 0.0231 0.0282 -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579 0.0397 0.0902 -0.0063 0.0988 -0.0536 0.1077 -0.0223 0.1285
0.0398 -0.0418 0.0397 -0.0419 0.0219 -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171 0.118
-0.1221 0.12   -0.0542 0.0753 -0.0362 0.0003 -0.0408 0.0595 -0.1083
0.0312
            0.0595 -0.0157 0.042   0.0523 -0.85957   0.205   -0.00157
0.222   -0.0519 0.177   0.0595 0.11   0.0138 0.1196 -0.0332 0.1294 -
0.0014 0.1489 0.0595 -0.0157 0.0595 -0.0158 0.0411 -0.0027 -0.0944 -
0.1377 -0.136 0.139   -0.1027 0.1384 -0.0396 0.0969 -0.0156 0.0292 -
0.0258 0.0812 -0.0898 0.0559
            0.08   0.01   0.06   0.0758 -0.838 0.223   0.02   0.24   -
0.0307 0.1943 0.08   0.13   0.0348 0.1405 -0.0116 0.1512 0.0183 0.1705
0.08   0.01   0.08   0.01   0.0524 0.0227 -0.0617 -0.1081 -0.1   0.16
-0.0809 0.1567 -0.0245 0.1188 0.005   0.057   -0.0105 0.1033 -0.0665
0.0822
            0.102   0.0349 0.07   0.0987 -0.8109 0.241   0.0471 0.258   -
0.0084 0.2096 0.102   0.149   0.0571 0.1609 0.011   0.1731 0.0424 0.1901
0.102   0.0349 0.102   0.0351 0.0597 0.0475 -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182

```
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
            0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
            0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
            0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313
0.075   0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066
0.2408  0.168   0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143
0.0471  0.249   0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537
0.1868  0.0108  0.1665
            0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
            0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
            0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
            0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
            0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395
0.215   0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176
0.3814  0.27    0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191
0.344   0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095
0.1404  0.2953
            0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
            0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
            0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438
0.2911  0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846
0.4118  0.333   0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285
```

0.389 0.2836 0.3965 0.2221 0.3796 0.2747 0.3437 0.2233 0.3843
0.2256 0.3524
          0.356 0.326 0.305 0.437 -0.296 0.451 0.373 0.45
0.317 0.4491 0.357 0.369 0.3302 0.3969 0.3027 0.4256 0.3105
0.4226 0.355 0.327 0.357 0.333 0.323 0.43 0.295 0.39 0.318
0.402 0.3108 0.4125 0.2456 0.4025 0.3023 0.3608 0.2886 0.409 0.253
0.3725
          0.378 0.353 0.323 0.449 -0.238 0.468 0.392 0.461
0.3413 0.4689 0.379 0.389 0.3588 0.4122 0.3381 0.4361 0.3359
0.4335 0.378 0.353 0.379 0.358 0.348 0.445 0.324 0.408 0.35
0.416 0.3381 0.4276 0.2691 0.4211 0.3298 0.3787 0.3185 0.4264
0.2845 0.3877
          0.4 0.38 0.347 0.46 -0.178 0.481 0.41 0.47
0.3653 0.4868 0.4 0.41 0.3862 0.428 0.3721 0.4465 0.3629 0.4444
0.4 0.38 0.4 0.38 0.374 0.463 0.353 0.426 0.38 0.43
0.3652 0.442 0.2944 0.4377 0.3574 0.3971 0.3487 0.4422 0.3175 0.405
          0.421 0.408 0.374 0.469 -0.113 0.49 0.427 0.477
0.3902 0.4958 0.419 0.431 0.368 0.452 0.3989 0.4613 0.3906
0.4573 0.422 0.407 0.419 0.397 0.399 0.478 0.38 0.442 0.406
0.445 0.3923 0.4559 0.3201 0.454 0.3843 0.4142 0.3793 0.4562
0.3521 0.4251
          0.442 0.435 0.404 0.478 -0.0423 0.495 0.444 0.483
0.4171 0.4976 0.438 0.452 0.388 0.462 0.423 0.477 0.4178
0.4691 0.443 0.433 0.438 0.41 0.425 0.487 0.408 0.456 0.43
0.46 0.4189 0.4686 0.3973 0.4741 0.41 0.4356 0.4104 0.4687
0.3928 0.4482
          0.461 0.461 0.436 0.486 0.0249 0.496 0.462 0.488
0.4454 0.4989 0.457 0.471 0.43 0.478 0.4479 0.4879 0.4452
0.4798 0.463 0.458 0.457 0.419 0.451 0.491 0.437 0.47 0.453
0.474 0.4449 0.4795 0.4298 0.4793 0.4389 0.4608 0.442 0.4802
0.4292 0.4675
          0.481 0.483 0.468 0.493 0.0819 0.498 0.48 0.494
0.4735 0.4997 0.477 0.487 0.471 0.491 0.474 0.4942 0.4726
0.4901 0.482 0.48 0.477 0.425 0.476 0.495 0.468 0.485 0.476
0.488 0.4719 0.4899 0.4775 0.4886 0.475 0.4824 0.4719 0.4905
0.4652 0.4846
          0.5 0.5 0.5 0.5 0.13 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.4993 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
          0.519 0.512 0.53 0.507 0.172 0.504 0.522 0.508
0.5246 0.479 0.526 0.509 0.526 0.508 0.5251 0.5081 0.5272
0.5096 0.517 0.516 0.526 0.432 0.523 0.51 0.532 0.513 0.527
0.51 0.5278 0.5097 0.5239 0.5091 0.533 0.514 0.5258 0.5092
0.5295 0.515
          0.538 0.519 0.559 0.514 0.208 0.51 0.545 0.516
0.5476 0.4474 0.554 0.514 0.553 0.515 0.5499 0.5164 0.5543
0.5187 0.535 0.531 0.555 0.434 0.546 0.524 0.561 0.524 0.555
0.519 0.554 0.5185 0.5524 0.5175 0.5589 0.531 0.5495 0.5186
0.5534 0.5307
          0.558 0.523 0.586 0.52 0.241 0.518 0.568 0.525
0.5688 0.4339 0.583 0.517 0.579 0.522 0.5759 0.5207 0.5813
0.5275 0.553 0.545 0.586 0.435 0.568 0.542 0.587 0.535 0.584
0.527 0.5784 0.5264 0.5832 0.5262 0.5763 0.5488 0.5712 0.5289
0.5781 0.5457

0.578 0.526 0.612 0.526 0.27 0.528 0.59 0.533
0.5887 0.4229 0.612 0.518 0.606 0.528 0.6041 0.5024 0.6084 0.536
0.575 0.561 0.618 0.437 0.588 0.561 0.608 0.545 0.613 0.533
0.6011 0.5336 0.6137 0.5363 0.5972 0.565 0.5917 0.5397 0.6041
0.5595
0.6 0.53 0.636 0.532 0.298 0.539 0.61 0.54 0.608
0.4145 0.64 0.52 0.631 0.533 0.6372 0.4618 0.6345 0.5426 0.6
0.58 0.65 0.44 0.608 0.581 0.628 0.555 0.64 0.54 0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
0.623 0.536 0.659 0.537 0.324 0.551 0.628 0.545
0.6272 0.4098 0.665 0.523 0.656 0.537 0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63 0.604 0.682 0.445 0.627 0.6 0.646 0.563 0.664
0.547 0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
0.647 0.544 0.681 0.542 0.349 0.563 0.644 0.549
0.6468 0.4094 0.689 0.526 0.68 0.54 0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664 0.633 0.713 0.451 0.646 0.618 0.665 0.571 0.686
0.553 0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605 0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
0.671 0.552 0.702 0.547 0.373 0.575 0.66 0.552
0.6667 0.4116 0.712 0.53 0.702 0.543 0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699 0.664 0.743 0.457 0.663 0.634 0.685 0.577 0.706
0.559 0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
0.696 0.561 0.722 0.551 0.398 0.586 0.678 0.556
0.6867 0.4157 0.735 0.535 0.722 0.546 0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735 0.697 0.772 0.464 0.681 0.65 0.708 0.581 0.724
0.565 0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
0.72 0.57 0.742 0.554 0.423 0.597 0.7 0.56
0.7066 0.421 0.76 0.54 0.737 0.551 0.7733 0.3684 0.7465
0.5686 0.77 0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74
0.57 0.7249 0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045
0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585
0.7829 0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223
0.6064 0.881 0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795
0.58 0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307
0.8184 0.6917

```
            0.83    0.6 0.827   0.56    0.511   0.623   0.84    0.59    0.801
0.4551  0.91    0.57    0.82    0.563   0.8854  0.3835  0.8402  0.6148  0.9
0.88    0.93    0.49    0.779   0.719   0.812   0.61    0.81    0.58
0.8181  0.5605  0.862   0.6615  0.8855  0.6951  0.7912  0.6362  0.8384
0.7024
            0.85    0.605   0.842   0.559   0.518   0.621   0.862   0.594
0.8188  0.4641  0.941   0.579   0.844   0.56    0.9065  0.3878  0.858
0.6218  0.916   0.905   0.956   0.493   0.795   0.727   0.831   0.615   0.826
0.579   0.8351  0.5592  0.8816  0.6687  0.9055  0.707   0.8079  0.6412
0.8587  0.7119
            0.868   0.61    0.857   0.557   0.522   0.618   0.882   0.597
0.8363  0.4738  0.971   0.588   0.866   0.557   0.9269  0.3923  0.8756  0.627
0.929   0.929   0.983   0.495   0.812   0.732   0.852   0.617   0.843   0.577
0.8516  0.5575  0.9011  0.6758  0.9256  0.718   0.8243  0.6456  0.8793
0.7209
            0.886   0.614   0.872   0.553   0.526   0.614   0.9 0.598
0.8538  0.4842  1   0.599   0.886   0.554   0.9464  0.3968  0.8932  0.6299
0.942   0.953   1.01    0.498   0.828   0.736   0.873   0.615   0.861   0.575
0.8678  0.5553  0.9206  0.6827  0.946   0.7278  0.8404  0.6492  0.8998
0.7293
            0.904   0.617   0.887   0.549   0.529   0.61    0.919   0.599
0.871   0.495   1.03    0.609   0.904   0.551   0.965   0.4013  0.9109
0.6296  0.955   0.976   1.03    0.499   0.844   0.737   0.895   0.627   0.88
0.573   0.8839  0.5526  0.9399  0.6892  0.9671  0.7362  0.8559  0.652
0.9201  0.7368
            0.92    0.62    0.902   0.543   0.533   0.606   0.94    0.598
0.8883  0.5061  1.06    0.62    0.922   0.548   0.9824  0.4058  0.9293
0.6244  0.97    1   1.06    0.5 0.86    0.735   0.915   0.628   0.9 0.57
0.9 0.5492  0.9591  0.6952  0.9881  0.7446  0.871   0.6538  0.9399  0.7433
            0.936   0.622   0.917   0.537   0.538   0.603   0.965   0.596
0.9054  0.5173  1.09    0.631   0.94    0.543   0.9985  0.41    0.9481
0.6153  0.989   1.03    1.08    0.5 0.875   0.729   0.931   0.617   0.92
0.567   0.9162  0.5453  0.978   0.7005  1.0091  0.7531  0.8856  0.6546
0.9592  0.7487
            0.951   0.623   0.931   0.53    0.544   0.601   0.992   0.593
0.9227  0.5286  1.12    0.641   0.957   0.538   1.0133  0.4139  0.9667
0.6031  1.01    1.05    1.11    0.5 0.891   0.719   0.945   0.607   0.94
0.564   0.9327  0.5406  0.9966  0.705   1.0299  0.7614  0.8998  0.6549
0.9784  0.7538
            0.967   0.622   0.946   0.523   0.551   0.598   1.02    0.59
0.9399  0.5397  1.15    0.651   0.973   0.533   1.0266  0.4174  0.9845
0.5893  1.04    1.08    1.13    0.499   0.906   0.705   0.958   0.601   0.961
0.561   0.9488  0.5352  1.0149  0.7085  1.0505  0.7691  0.9139  0.6552
0.9974  0.7584
            0.983   0.622   0.96    0.516   0.557   0.596   1.05    0.585
0.9574  0.5506  1.19    0.661   0.987   0.527   1.0382  0.4205  1.0011
0.5748  1.07    1.11    1.15    0.499   0.921   0.687   0.971   0.598   0.981
0.556   0.9644  0.5291  1.0327  0.7108  1.0708  0.776   0.9277  0.6555  1.016
0.7625
            1   0.62    0.975   0.508   0.564   0.593   1.08    0.58    0.975
0.5612  1.22    0.67    0.999   0.52    1.0481  0.4229  1.0159  0.5608  1.11
1.14    1.17    0.5 0.936   0.668   0.985   0.596   1   0.55    0.9793
0.5222  1.05    0.7119  1.0908  0.7817  0.9412  0.6558  1.0338  0.7661
            1.02    0.618   0.989   0.5 0.569   0.59    1.11    0.574
0.9923  0.5721  1.25    0.679   1.01    0.513   1.056   0.4246  1.0284
```

0.5485 1.15 1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02
0.543 0.9925 0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656
1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567
1.0109 0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385
0.5382 1.2 1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534
1.0043 0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667
0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714
0.6226 1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32
1.3 1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486
1.1321 0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016
0.4584 1.36 1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11
0.488 1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501
1.1592 0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47
1.1382 0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095
0.4468 1.36 1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12
0.48 1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454
1.1403 0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355
1.36 1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13

0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14
0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36
1.1497 0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36
1.55 1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401
1.1231 0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334
0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346
1.1509 0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712
1.36 1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387
1.1258 0.381 1.292 0.5735 1.4604 0.6342 1.1295 0.5276 1.2552
0.6217
1.31 0.4 1.19 0.433 0.622 0.373 1.38 0.32
1.1532 0.6907 1.62 0.8 1.1 0.33 1.1117 0.4193 1.1646 0.3608 1.37
1.6 1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284
1.1559 0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548
1.38 1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36
1.139 0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242
0.6614

1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248
1.1579 0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602
1.41 1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346
1.1262 0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827
0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236
1.1584 0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633
1.43 1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343
1.1224 0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058
0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204
1.1599 0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816
1.5 1.71 1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341
1.1059 0.3076 1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548
0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205
1.16 0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834
0.3852 1.51 1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13
0.343 1.1048 0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042
1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35

```
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
            1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
            1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
            1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
            1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
            1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24
1.1378  0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686
0.4086  1.62    1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38
1.1046  0.3575  1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009
1.2002
            1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249
1.1307  0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64
1.69    1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103
0.3642  1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
            1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26
1.1231  0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151
1.65    1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006
0.3705  1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
            1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27
1.115   0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184
1.66    1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397
1.0979  0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85
1.2651
            1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
            1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29
1.0985  0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146
0.4254  1.69    1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11
0.41    1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741
1.8592  1.2904
            1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
```

1.18 0.35 1.08 0.37 0.503 0.389 1.45 0.306
1.0824 0.6976 1.43 0.813 1.09 0.443 1.0886 0.3828 1.1361
0.4337 1.71 1.65 1.39 0.74 1.07 0.468 1.26 0.651 1.1
0.428 1.0779 0.3971 1.4323 0.7448 1.9196 1.1198 1.1702 0.6833
1.8544 1.2961
1.18 0.366 1.08 0.378 0.493 0.388 1.44 0.314
1.075 0.6975 1.42 0.809 1.08 0.451 1.0831 0.3843 1.1312
0.4385 1.72 1.64 1.4 0.756 1.06 0.476 1.25 0.65 1.09
0.438 1.0719 0.403 1.4297 0.7538 1.9182 1.1233 1.16 0.6867
1.8449 1.2968
1.17 0.383 1.07 0.386 0.484 0.388 1.44 0.321
1.0678 0.6976 1.41 0.805 1.08 0.461 1.0777 0.3858 1.1263
0.4438 1.73 1.63 1.4 0.772 1.06 0.485 1.24 0.649 1.09
0.449 1.0658 0.4097 1.4279 0.7637 1.9103 1.1229 1.1482 0.6895
1.8342 1.2969
1.16 0.4 1.07 0.396 0.475 0.39 1.44 0.33
1.0604 0.6983 1.39 0.8 1.07 0.472 1.0725 0.3874 1.1214 0.4498
1.74 1.62 1.4 0.79 1.05 0.496 1.23 0.648 1.08 0.46
1.0598 0.4179 1.4267 0.776 1.8947 1.1221 1.1357 0.6922 1.8206
1.2929
1.15 0.418 1.06 0.407 0.466 0.394 1.44 0.34
1.0526 0.6994 1.37 0.795 1.07 0.483 1.0673 0.3893 1.1166
0.4565 1.75 1.61 1.4 0.809 1.05 0.507 1.21 0.647 1.07
0.471 1.0538 0.4273 1.4255 0.7895 1.8746 1.1211 1.1236 0.6953
1.8041 1.2857
1.15 0.435 1.06 0.418 0.457 0.401 1.44 0.35
1.0446 0.7009 1.36 0.79 1.06 0.496 1.0622 0.3915 1.1119
0.4639 1.76 1.61 1.4 0.83 1.04 0.52 1.2 0.649 1.07 0.483
1.0479 0.437 1.4231 0.8023 1.8533 1.1203 1.113 0.6992 1.7865 1.278
1.14 0.452 1.05 0.43 0.447 0.409 1.44 0.36
1.0365 0.7028 1.34 0.784 1.06 0.509 1.0569 0.3941 1.1073
0.4722 1.77 1.6 1.4 0.852 1.04 0.533 1.19 0.652 1.06 0.495
1.0421 0.4466 1.4185 0.8122 1.8339 1.1197 1.1049 0.7043 1.7651
1.2671
1.13 0.467 1.04 0.442 0.437 0.418 1.44 0.371
1.0284 0.7049 1.32 0.778 1.06 0.523 1.0515 0.397 1.1029
0.4814 1.78 1.59 1.39 0.876 1.03 0.547 1.18 0.659 1.06
0.507 1.0363 0.4565 1.4108 0.8176 1.8193 1.1203 1.0983 0.7133 1.751
1.2628
1.12 0.48 1.04 0.455 0.426 0.429 1.44 0.38
1.0204 0.7073 1.3 0.77 1.05 0.538 1.0457 0.4002 1.0989 0.4914
1.79 1.58 1.39 0.9 1.02 0.561 1.18 0.668 1.05 0.52
1.0307 0.4667 1.3996 0.8207 1.8074 1.125 1.0923 0.7257 1.744
1.2665
1.11 0.49 1.03 0.467 0.413 0.439 1.44 0.388
1.0125 0.7098 1.28 0.761 1.05 0.555 1.0396 0.4038 1.095
0.5021 1.79 1.57 1.39 0.925 1.02 0.575 1.17 0.681 1.04
0.534 1.0252 0.4773 1.3861 0.8227 1.796 1.1313 1.0872 0.7401
1.7406 1.2722
1.1 0.5 1.02 0.48 0.398 0.45 1.45 0.395 1.0048
0.7124 1.25 0.751 1.05 0.572 1.033 0.4077 1.0904 0.5123 1.79
1.55 1.39 0.952 1.01 0.59 1.17 0.695 1.04 0.548
1.0198 0.4883 1.3714 0.8245 1.783 1.1359 1.0829 0.7547 1.7385
1.2809

```
            1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401
0.9975  0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849
0.5221  1.79    1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04
0.564   1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684
1.7374  1.2913
            1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406
0.9903  0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324
1.78    1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581
1.0112  0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375
1.3025
            1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
            1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
            1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417
0.968   0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679
0.5705  1.74    1.47    1.39    1.11    0.992   0.667   1.16    0.777   1.03
0.642   1.0007  0.5588  1.3138  0.8549  1.67    1.1099  1.0693  0.8269
1.7379  1.3419
            1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
            1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
            1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43
0.9396  0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618
1.69    1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
            1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
            1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442
0.9193  0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553
0.6477  1.66    1.41    1.43    1.3 0.972   0.765   1.14    0.858   1.05
0.752   0.9842  0.6406  1.2721  0.9133  1.5895  1.1103  1.0505  0.9034
1.7315  1.4101
            1.44    0.899   0.925   0.618   0.245   0.566   1.46    0.448
0.9106  0.7649  1.03    0.73    1.06    0.821   0.9199  0.491   1.0519  0.663
1.64    1.39    1.44    1.34    0.967   0.784   1.14    0.873   1.05    0.772
0.9803  0.6566  1.2606  0.9223  1.5861  1.1253  1.0471  0.9202  1.7271  1.423
            1.47    0.938   0.928   0.639   0.237   0.578   1.46    0.454
0.9035  0.773   1.03    0.744   1.07    0.846   0.9061  0.5 1.0491  0.6792
```

1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465
0.8915 0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043
0.7115 1.58 1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06
0.828 0.9676 0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971
1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469
0.8851 0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728
1.55 1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846
0.9629 0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051
1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473
0.877 0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366
0.7445 1.52 1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06
0.863 0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052
1.6976 1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331
0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484
0.847 0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253
0.7938 1.43 1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06
0.92 0.9425 0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557
1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496
0.8327 0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148
0.8443 1.34 1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05
0.981 0.9268 0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636
1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5
0.8287 0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119
0.8616 1.31 1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05

1 0.9218 0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221
1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52
0.8049 0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467
1.14 1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08
0.9008 0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262
1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535
0.7922 0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012
0.9809 1.08 1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04
1.1 0.8937 0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754
1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03

1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574
0.7558 1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442
0.939 1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597
0.736 1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953
1.0912 0.801 1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03
1.21 0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929
1.2689 1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599
0.7317 1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976
0.78 0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6
0.7243 1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033
0.74 0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071

```
            1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
            1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
            1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
            1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
            1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
            1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
            1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5
0.6719  1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489
1.0904  0.549   0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913
1.21    0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135
1.382
            1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
            1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46
0.656   0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83
1.0727  0.514   0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888
1.19    0.7408  1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154
1.1152  1.3697
            1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
            1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422
0.6385  0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095
1.0506  0.491   0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868
1.17    0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972
1.0851  1.3164
```

```
            1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
            1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
0.6974  0.9825  0.7475  1.0056  1.1858  1.2989  0.9581  1.2769  1.0495
1.2504
            1.1 0.994   0.551   0.874   1.12    0.981   0.686   0.378
0.6102  0.9289  0.759   0.862   0.996   1.29    0.4441  0.6574  0.785
1.0298  0.459   0.54    1.59    1.85    0.792   1.11    0.807   1.08    0.84
1.13    0.6866  0.9731  0.734   0.9905  1.1518  1.2688  0.948   1.2658
1.0311  1.2234
            1.09    0.989   0.544   0.863   1.11    0.971   0.661   0.367
0.6 0.9159  0.759   0.866   0.989   1.28    0.4367  0.6509  0.7765  1.0228
0.447   0.53    1.55    1.81    0.785   1.1 0.791   1.06    0.831   1.12
0.6762  0.9632  0.7203  0.9759  1.1184  1.239   0.9374  1.2541  1.011
1.1977
            1.09    0.983   0.535   0.846   1.1 0.959   0.636   0.358
0.5885  0.9011  0.758   0.872   0.981   1.27    0.4296  0.6441  0.766
1.0115  0.434   0.52    1.52    1.78    0.778   1.09    0.775   1.05    0.821
1.1 0.6669  0.9533  0.7078  0.9623  1.0853  1.2092  0.9265  1.2416  0.9894
1.1722
            1.08    0.977   0.523   0.823   1.08    0.947   0.612   0.349
0.5778  0.8881  0.758   0.88    0.973   1.26    0.4232  0.6372  0.7552
0.9994  0.422   0.51    1.48    1.74    0.769   1.08    0.759   1.04    0.81
1.09    0.6585  0.9433  0.6977  0.9509  1.0495  1.1759  0.9151  1.2284
0.9671  1.1472
            1.07    0.97    0.514   0.806   1.07    0.933   0.59    0.34
0.5679  0.8768  0.758   0.89    0.964   1.25    0.4174  0.6301  0.7446
0.9872  0.41    0.5 1.44    1.7 0.759   1.07    0.744   1.02    0.8 1.08
0.651   0.9334  0.6885  0.9394  1.0119  1.1402  0.9034  1.2143  0.9449  1.123
            1.06    0.962   0.511   0.797   1.05    0.919   0.571   0.33
0.5601  0.87    0.758   0.901   0.955   1.24    0.4117  0.6227  0.7359  0.977
0.399   0.489   1.4 1.66    0.75    1.06    0.729   1.01    0.79    1.07
0.6446  0.9241  0.6781  0.9271  0.9795  1.1098  0.8912  1.1993  0.9233  1.1
            1.05    0.952   0.51    0.792   1.04    0.906   0.554   0.32
0.5549  0.8672  0.758   0.913   0.943   1.22    0.4057  0.6148  0.7279
0.9665  0.389   0.479   1.36    1.61    0.74    1.04    0.715   0.994   0.779
1.05    0.6389  0.9151  0.666   0.9124  0.949   1.081   0.8787  1.1834
0.9014  1.0781
            1.04    0.942   0.511   0.787   1.04    0.893   0.538   0.31
0.5496  0.864   0.759   0.925   0.931   1.21    0.3989  0.6061  0.7204
0.9563  0.38    0.468   1.32    1.57    0.73    1.03    0.702   0.98    0.769
1.04    0.6338  0.9059  0.6554  0.9001  0.9179  1.0512  0.866   1.1666
0.8795  1.0568
            1.03    0.931   0.511   0.782   1.03    0.881   0.524   0.3
0.5433  0.8579  0.759   0.934   0.917   1.19    0.393   0.5971  0.713   0.946
0.374   0.459   1.28    1.52    0.719   1.01    0.689   0.968   0.759   1.02
0.6292  0.8969  0.6454  0.8895  0.8899  1.0242  0.8531  1.1489  0.8578
1.0354
            1.02    0.92    0.51    0.777   1.03    0.869   0.51    0.29
0.5367  0.8499  0.759   0.94    0.902   1.17    0.3881  0.5884  0.7059
```

0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281
0.531 0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991
0.9257 0.369 0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741
0.981 0.6178 0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111
0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273
0.5253 0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925
0.9159 0.37 0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733
0.961 0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907
0.7954 0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258
0.513 0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804
0.8968 0.376 0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717
0.921 0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476
0.7537 0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695
0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21
0.4714 0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809
0.38 0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492
0.7307 0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66

0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559

0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548
0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988
0.405 0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335
0.2 0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471
0.39 0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052
0.3396 0.353 0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496

```
0.298   0.4221  0.2924  0.3722  0.2319  0.4096  0.2677  0.4876  0.3395
0.3304  0.206
            0.533   0.202   0.399   0.216   -0.0531 0.307   0.622   0.0389
0.3986  0.256   0.659   0.489   0.518   0.366   0.362   0.1666  0.5022
0.3137  0.356   0.0193  0.646   0.425   0.447   0.29    0.403   0.259   0.492
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
            0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
            0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
            0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
            0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
            0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
            0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
            0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
            0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037
0.4661  0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531
0.1609  0.379   -0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508
0.141   0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477
0.3924  0.0552
            0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
            0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
```

```
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
            0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
            0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
            0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
            0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
            0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
            0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
            0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
            0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
            0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
            0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174
0.5558  -0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -
0.0278 0.405   -0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334
0.564   -0.00923    0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -
0.0276 0.5123  -0.0942
            0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
```

```
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
            0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
            0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22
0.573   -0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -
0.0915 0.407   -0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066
0.579   -0.0462 0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -
0.052  0.543   -0.1276
            0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
            0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
            0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
            0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29
0.594   -0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -
0.1343 0.407   -0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593
-0.104  0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865
0.5757  -0.1555
            0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
            0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
            0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
            0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
            0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
```

0.7001 -0.1022 0.6525 -0.2361 0.5959 -0.1543 0.6667 -0.1442 0.6206 -
0.2018
            0.642   -0.534 0.676   -0.125 -1.07   -0.246 0.931   -0.423
0.6248 -0.1606 0.74   -0.15   0.692   -0.0794 0.7195 -0.2348 0.7362 -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402 0.718   -0.113 0.667   -0.183 0.598
-0.169 0.7084 -0.1139 0.6588 -0.2502 0.5974 -0.1619 0.6727 -0.1547
0.6299 -0.2134
            0.64   -0.556 0.681   -0.135 -1.1   -0.272 0.924   -0.445
0.6289 -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266 -0.2474 0.7463 -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428 0.725   -0.121 0.673   -0.196 0.596
-0.179 0.7153 -0.1241 0.6646 -0.2672 0.5981 -0.1688 0.6779 -0.1634
0.6393 -0.2258
            0.638   -0.578 0.685   -0.145 -1.13   -0.299 0.917   -0.467
0.6325 -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104 0.7331 -0.2589 0.7562 -
0.2488 0.39   -0.68   0.724   -0.455 0.732   -0.129 0.677   -0.21   0.594
-0.189 0.7204 -0.1321 0.6695 -0.2772 0.5979 -0.1742 0.6829 -0.1718
0.6482 -0.2387
            0.634   -0.6   0.69   -0.157 -1.16   -0.327 0.91   -0.49
0.6354 -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116 0.7387 -0.2694 0.7656 -
0.263 0.386   -0.7   0.719   -0.48   0.74   -0.138 0.681   -0.223 0.59
-0.2   0.725   -0.1395 0.6732 -0.2834 0.5969 -0.1785 0.6881 -0.1818 0.656
-0.252
            0.63   -0.622 0.694   -0.171 -1.19   -0.355 0.902   -0.515
0.6376 -0.1913 0.723   -0.23   0.72   -0.127 0.7431 -0.2792 0.7741 -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504 0.748   -0.148 0.686   -0.235 0.586
-0.212 0.7305 -0.1492 0.6759 -0.2891 0.5952 -0.183 0.6943 -0.1952
0.6624 -0.2654
            0.624   -0.644 0.698   -0.185 -1.22   -0.382 0.894   -0.541
0.6391 -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137 0.7462 -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528 0.757   -0.16   0.691   -0.247 0.581
-0.225 0.737   -0.1617 0.6774 -0.2955 0.5929 -0.1893 0.7027 -0.2179
0.6681 -0.2794
            0.617   -0.666 0.702   -0.199 -1.25   -0.409 0.884   -0.568
0.6406 -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148 0.7477 -0.2968 0.7896 -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552 0.766   -0.174 0.697   -0.259 0.575
-0.239 0.7438 -0.173 0.6777 -0.3011 0.5868 -0.201 0.7122 -0.2507
0.6733 -0.294
            0.609   -0.688 0.706   -0.212 -1.28   -0.434 0.873   -0.594
0.6419 -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477 -0.3047 0.7964 -0.3171
0.366   -0.78   0.69   -0.576 0.774   -0.188 0.701   -0.271 0.568   -
0.254 0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773 -0.2172 0.7214 -0.2903 0.6774
-0.3087
            0.6 -0.71   0.709   -0.224 -1.3   -0.458 0.86   -0.62
0.6429 -0.2168 0.69   -0.31   0.746   -0.173 0.7477 -0.3113 0.8021 -
0.3297 0.36   -0.8   0.68   -0.6   0.782   -0.204 0.705   -0.284 0.56
-0.27   0.7584 -0.1866 0.6752 -0.3146 0.5566 -0.2521 0.7284 -0.332
0.6797 -0.3232
            0.589   -0.732 0.711   -0.235 -1.33   -0.481 0.844   -0.645
0.6437 -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187 0.7477 -0.3168 0.8063 -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626 0.789   -0.222 0.708   -0.297 0.551
-0.286 0.7664 -0.1992 0.6723 -0.3248 0.5099 -0.2823 0.7305 -0.3587
0.6807 -0.3364
            0.578   -0.754 0.713   -0.243 -1.35   -0.502 0.827   -0.668
0.644   -0.2351 0.667   -0.351 0.753   -0.203 0.7476 -0.3217 0.809   -
0.352 0.346   -0.84   0.657   -0.652 0.794   -0.241 0.711   -0.311 0.54

-0.303 0.7756 -0.2324 0.6684 -0.3469 0.4711 -0.3634 0.7285 -0.3987
0.6813 -0.3506
            0.566   -0.776 0.714   -0.249 -1.38   -0.522 0.808   -0.69
0.6437 -0.2546 0.655   -0.371 0.754   -0.221 0.7476 -0.3261 0.8101 -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678 0.798   -0.261 0.712   -0.327 0.528
-0.321 0.7794 -0.2579 0.6636 -0.3793 0.4407 -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802 -0.3704
            0.553   -0.798 0.715   -0.257 -1.4   -0.542 0.789   -0.711
0.6425 -0.2925 0.643   -0.391 0.753   -0.24   0.7475 -0.3306 0.8099 -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704 0.8 -0.283 0.712   -0.344 0.515   -
0.34   0.7813 -0.2778 0.6584 -0.3979 0.4158 -0.5722 0.7186 -0.4758 0.6763
-0.3958
            0.54   -0.82   0.714   -0.272 -1.42   -0.56   0.77   -0.73
0.6405 -0.3401 0.63   -0.41   0.75   -0.261 0.7475 -0.3354 0.8092 -
0.3728 0.32   -0.9   0.62   -0.73   0.8 -0.306 0.708   -0.363 0.5 -0.36
0.7812 -0.2978 0.6527 -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109 -0.4977 0.6713 -
0.4209
            0.527   -0.842 0.714   -0.297 -1.44   -0.578 0.752   -0.748
0.6381 -0.3877 0.618   -0.428 0.744   -0.283 0.7474 -0.3408 0.8065 -
0.4036 0.31   -0.92   0.608   -0.754 0.797   -0.33   0.701   -0.385 0.484
-0.382 0.7782 -0.3179 0.6468 -0.4229 0.3741 -0.6402 0.7024 -0.517
0.6645 -0.4443
            0.515   -0.864 0.711   -0.336 -1.46   -0.595 0.735   -0.765
0.6354 -0.4259 0.606   -0.446 0.736   -0.307 0.7474 -0.3472 0.8026 -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778 0.792   -0.356 0.691   -0.408 0.467   -
0.405 0.774   -0.3381 0.6403 -0.4314 0.3555 -0.6746 0.6928 -0.5354 0.6556
-0.4682
            0.503   -0.886 0.698   -0.376 -1.48   -0.611 0.718   -0.781
0.6326 -0.4489 0.594   -0.464 0.726   -0.333 0.7473 -0.3549 0.7971 -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802 0.784   -0.381 0.68   -0.431 0.448
-0.429 0.7676 -0.3586 0.6329 -0.4416 0.3376 -0.7098 0.6812 -0.5621
0.6451 -0.4949
            0.491   -0.908 0.711   -0.454 -1.51   -0.626 0.704   -0.796
0.6292 -0.4653 0.582   -0.482 0.713   -0.36   0.7473 -0.3643 0.7904 -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826 0.775   -0.407 0.668   -0.454 0.429
-0.454 0.7595 -0.3817 0.6241 -0.4578 0.3204 -0.7461 0.6666 -0.5946
0.6315 -0.5262
            0.48   -0.93   0.759   -0.569 -1.54   -0.642 0.69   -0.81
0.6247 -0.4803 0.57   -0.5   0.698   -0.388 0.7473 -0.3757 0.7818 -
0.4414 0.27   -1 0.56   -0.85   0.763   -0.432 0.656   -0.476 0.41   -
0.48   0.7491 -0.408 0.6134 -0.5041 0.3035 -0.7836 0.6471 -0.6331 0.6149
-0.5593
            0.47   -0.952 0.815   -0.6741 -1.56   -0.656 0.678   -0.823
0.6191 -0.4987 0.558   -0.519 0.683   -0.418 0.7475 -0.3934 0.7713 -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876 0.749   -0.457 0.644   -0.499 0.39
-0.507 0.7371 -0.4363 0.6001 -0.5657 0.2869 -0.8211 0.6241 -0.7217
0.5947 -0.5912
            0.46   -0.973 0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095 -0.5266 0.546   -0.539 0.666   -0.449 0.7478 -0.4255 0.7591 -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902 0.733   -0.48   0.629   -0.522 0.369
-0.534 0.7238 -0.4666 0.5824 -0.6269 0.2705 -0.8571 0.5996 -0.7734
0.5721 -0.6229
            0.45   -0.995 0.832   -0.8441 -1.6   -0.684 0.657   -0.846
0.5959 -0.5538 0.534   -0.559 0.646   -0.482 0.7467 -0.5173 0.7455 -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928 0.715   -0.502 0.612   -0.547 0.346

-0.562 0.7096 -0.4983 0.5557 -0.6745 0.2543 -0.8906 0.5755 -0.8178
0.5473 -0.6593
            0.44   -1.02   0.734   -0.9147 -1.609 -0.698 0.648   -0.854
0.5803 -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518 0.7418 -0.5611 0.7308 -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954 0.693   -0.524 0.591   -0.574 0.32
-0.591 0.6945 -0.5304 0.5185 -0.7063 0.2382 -0.9227 0.5501 -0.8568
0.5188 -0.7058
            0.43   -1.04   0.528   -0.9885 -1.617 -0.711 0.64   -0.86
0.5633 -0.6047 0.51   -0.6   0.586   -0.559 0.7347 -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23   -1.1   0.49   -0.98   0.668   -0.548 0.565   -0.605 0.29
-0.62   0.6782 -0.5621 0.4583 -0.7402 0.2221 -0.9956 0.5144 -0.893
0.4898 -0.7648
            0.419   -1.06   0.4799 -1.0037 -1.625 -0.723 0.632   -0.863
0.5456 -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608 0.7273 -0.609 0.6954 -
0.6012 0.22   -1.12   0.477   -1 0.638   -0.577 0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602 -0.5935 0.4086 -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032 -0.9251 0.4629
-0.7985
            0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633 -0.736 0.624   -0.865
0.5264 -0.6598 0.485   -0.64   0.5107 -0.6242 0.719   -0.637 0.6756 -
0.6349 0.21   -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608 0.5 -0.675 0.216   -
0.681 0.6399 -0.6244 0.3828 -0.8904 0.1899 -1.1735 0.351   -0.957 0.4316
-0.8451
            0.395   -1.11   0.4576 -1.0402 -1.643 -0.749 0.614   -0.866
0.5054 -0.6889 0.473   -0.66   0.4916 -0.6423 0.7094 -0.7192 0.6544 -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638 0.483   -0.69   0.175   -
0.711 0.6169 -0.6553 0.3522 -0.9255 0.1635 -1.2043 0.3022 -0.9918 0.3965
-0.8947
            0.382   -1.14   0.4452 -1.0619 -1.654 -0.762 0.603   -0.867
0.4828 -0.7182 0.461   -0.68   0.4761 -0.6614 0.6959 -0.7334 0.6318 -
0.7056 0.19   -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665 0.465   -0.706 0.132
-0.741 0.5908 -0.6851 0.3174 -0.9709 0.1315 -1.2339 0.2586 -1.0335
0.3626 -0.9316
            0.37   -1.16   0.4329 -1.0771 -1.667 -0.776 0.59   -0.87
0.4579 -0.7477 0.45   -0.7   0.4629 -0.681 0.6815 -0.7405 0.6087 -
0.7335 0.18   -1.2   0.43   -1.1   0.515   -0.695 0.451   -0.716 0.09
-0.77   0.5586 -0.7167 0.2675 -1.0176 0.0865 -1.2631 0.2197 -1.0875
0.3284 -0.9703
            0.358   -1.18   0.4198 -1.0928 -1.683 -0.79   0.574   -0.875
0.4299 -0.7777 0.44   -0.72   0.4513 -0.7008 0.6692 -0.7479 0.5845 -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731 0.438   -0.723 0.0491
-0.798 0.5172 -0.751 0.2447 -1.0675 0.043   -1.291 0.1826 -1.1402 0.295
-1.0081
            0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701 -0.806 0.556   -0.882
0.3845 -0.8366 0.43   -0.741 0.4405 -0.7212 0.6583 -0.7536 0.5452 -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771 0.423   -0.731
0.00932 -0.824 0.4762 -0.7837 0.2002 -1.11   0.0088 -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536 -1.0475
            0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828 0.537   -0.889
0.3358 -0.9151 0.42   -0.761 0.4301 -0.7414 0.6476 -0.7593 0.5047 -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41   -0.811 0.399   -0.745 -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687 -1.1376 -0.031 -1.3418 0.1002 -1.212
0.2113 -1.0869
            0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739 -0.86   0.518   -0.896
0.279   -0.9706 0.41   -0.781 0.4199 -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615 -
1.0201 0.148   -1.28   0.382   -1.2   0.373   -0.847 0.3 -0.76   -0.0696 -

```
0.875  0.3677  -0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685
-1.1264
            0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9
0.2089  -1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646
0.14    -1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9
0.2943  -0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -
1.1668
            0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
            0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903
0.011   -1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -
1.1692 0.12    -1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193
-0.95   0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121
0.0784  -1.2562
            0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
            0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
            0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
            0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -
0.1895 -1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -
1.2937 0.0815  -1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343
-1.04   -0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -
0.0921 -1.3459
            0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
            0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
            0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
            0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -
0.3037 -1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -
1.3421 0.05    -1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44
```

-1.12   -0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -
0.2651 -1.394
            0.189   -1.51   0.2176 -1.3985 -1.968 -1.193 0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185 -0.9902 -0.035 -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406 -1.52   0.227   -1.51   0.1644 -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
            0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989 -1.223 0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327 0.256   -1.03   0.0963 -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306 -1.54   0.215   -1.53   0.1521 -1.563 -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
            0.165   -1.56   0.1887 -1.4485 -2.009 -1.243 0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744 -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202 -1.56   0.203   -1.56   0.14   -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514 -
0.3256 -1.4199
            0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028 -1.253 0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529 -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613 -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431 -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
            0.14   -1.6   0.16   -1.4828 -2.047 -1.263 0.21   -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22   -1.09   0.0294 -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311 -
1.3842 0   -1.6   0.18   -1.6   0.1173 -1.632 -0.3593 -1.8756 -0.505 -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
            0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066 -1.273 0.191   -1.2   -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1   0.0058 -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337 -
1.3885 -0.00905   -1.61   0.168   -1.62   0.1056 -1.6511 -0.369 -1.8877 -
0.514 -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
            0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085 -1.283 0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377 -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483 -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
            0.104   -1.64   0.1183 -1.517 -2.103 -1.283 0.154   -1.21   -
0.476 -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825 -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578 -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
            0.0918 -1.64   0.1044 -1.5142 -2.121 -1.273 0.136   -1.2   -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371 -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432 -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398 -1.517 -
0.4462 -1.44
            0.08   -1.64   0.0914 -1.5113 -2.137 -1.263 0.12   -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16   -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4   -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12   -1.65   0.0596 -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4   -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
            0.0682 -1.64   0.0787 -1.5085 -2.152 -1.253 0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133 -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481 -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546

-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
            0.0563 -1.64   0.0665 -1.5056 -2.1652 -1.243 0.0918 -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562 -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957 -1.64   0.0364 -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
            0.0444 -1.63   0.0541 -1.4928 -2.1786 -1.223 0.0784 -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836 -1.63   0.0249 -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5   -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446 -1.5002 -
0.4945 -1.4212
            0.0323 -1.62   0.0416 -1.4799 -2.1922 -1.203 0.0648 -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1   -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717 -1.62   0.0135 -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541 -1.4668 -0.5731 -1.509 -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
            0.02   -1.6   0.0286 -1.457 -2.207 -1.173 0.05   -1.1   -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6   0.06   -1.6   0.0023 -1.6046 -0.436 -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504 -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
            0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143 0.0337 -1.07   -
0.6053 -1.248 0.088   -1.08   -0.195 -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484 -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448 -0.596 -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
            -0.00488   -1.56   0.0011 -1.4113 -2.2409 -1.113 0.0161 -1.04
-0.6086 -1.2002 0.0759 -1.06   -0.205 -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508 -
1.3637 -0.1   -1.56   0.0369 -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486 -1.4554 -
0.5426 -1.3952
            -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936   -1.083 -0.00236   -
1.01   -0.6082 -1.1648 0.0639 -1.04   -0.2144 -1.057 -0.5003 -1.4891 -
0.5153 -1.3539 -0.111 -1.53   0.0251 -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -
1.5615 -0.587 -1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -
0.4914 -1.4408 -0.5528 -1.3862
            -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361 -2.2782 -1.062 -0.0212 -0.989 -
0.6082 -1.14   0.0519 -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463 -0.5218 -
1.3403 -0.121 -1.51   0.0129 -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562 -1.3758
            -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297 -1.043 -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04   -1 -0.232 -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6   -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499 -1.4044 -0.5702 -
1.3637
            -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032 -0.0584 -0.959 -
0.6132 -1.0986 0.0281 -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138 -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513 -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
            -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026 -0.0764 -0.953 -
0.6153 -1.0779 0.0162 -0.959 -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146 -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616

```
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
            -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
            -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
            -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
            -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
            -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
            -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
            -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -
0.6207 -0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -
0.9958 -0.21   -1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665
-1.28   -0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -
0.6058 -1.1913
            -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
            -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
            -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
            -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
```

```
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
            -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
            -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
            -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
            -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
            -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
            -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
            -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
            -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
            -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
            -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
            -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
```

```
-0.828  -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493  -0.9581 -
0.583  -0.8882
            -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637  -0.763  -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8    -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
            -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
            -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
            -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
            -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
            -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
            -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
            -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
            -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
            -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
            -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
```

```
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398 -0.4134 -
0.5433 -0.5068];

    FH = data_im(:,(nqC-1)*2+1);
    FB = data_im(:,(nqC-1)*2+2);

    DX = 1;
    I = fix(X/DX);
    R = (X-I*DX)/DX;
    if I == 0
        R = R-1;
    end
    I = I+1;
    if I < 2
        I = 2;
    end
    if J == 1
        Z = FH(I)+0.5*R*(FH(I+1)-FH(I-1)+R*(FH(I+1)+FH(I-1)-2*FH(I)));
    elseif J == 2
        Z = FB(I)+0.5*R*(FB(I+1)-FB(I-1)+R*(FB(I+1)+FB(I-1)-2*FB(I)));
    end
end
```

PUMP.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
```

```
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = PARAB(TH,2,nq);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

PUMPV2.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
```

```
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

data-model.m

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
```

```
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
```

```
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
```

```
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
```

```
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
0.58    0.65    0.44    0.608   0.581   0.628   0.555   0.64    0.54    0.622
0.5405  0.6424  0.5483  0.6211  0.5798  0.6114  0.5506  0.6283  0.5733
        0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272  0.4098  0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701  0.4214  0.6596
0.5465  0.63    0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424  0.5471  0.6694  0.5605  0.6474  0.5931  0.6308  0.5611
0.6513  0.5872
        0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468  0.4094  0.689   0.526   0.68    0.54    0.7001  0.3908  0.6834
0.5496  0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627  0.5536  0.6947  0.5726  0.6754  0.605   0.6499  0.5722
0.6734  0.6011
        0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66    0.552
0.6667  0.4116  0.712   0.53    0.702   0.543   0.7275  0.3687  0.7054
0.5541  0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833  0.5584  0.7185  0.5853  0.7084  0.6149  0.6686  0.5836  0.695
0.6148
        0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867  0.4157  0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505  0.3674  0.7263
0.5606  0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65    0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044  0.5618  0.7411  0.5983  0.7443  0.6236  0.6869  0.5946
0.7164  0.6283
        0.72    0.57    0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56    0.7066
0.421   0.76    0.54    0.737   0.551   0.7733  0.3684  0.7465  0.5686  0.77
```

0.73 0.8 0.47 0.698 0.664 0.73 0.584 0.74 0.57 0.7249
0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045 0.7374 0.6415
0.744 0.577 0.76 0.557 0.446 0.606 0.726 0.565
0.7263 0.4272 0.787 0.545 0.75 0.556 0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802 0.763 0.827 0.475 0.714 0.676 0.736 0.59 0.755
0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92

0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94
0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934

0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36
1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11 0.488
1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501 1.1592
0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47 1.1382
0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095 0.4468 1.36
1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12 0.48
1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454 1.1403
0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355 1.36
1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13
0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14
0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36 1.1497
0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36 1.55
1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401 1.1231
0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334 0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346 1.1509
0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712 1.36
1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387

```
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
        1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32    1.1532
0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37    1.6
1.45    0.52    1.09    0.5 1.2 0.519   1.14    0.38    1.1296  0.3765
1.3045  0.5574  1.481   0.6401  1.1379  0.5236  1.2687  0.6172
        1.31    0.381   1.19    0.428   0.621   0.366   1.38    0.308
1.1541  0.6923  1.62    0.801   1.1 0.328   1.1133  0.4185  1.1673  0.3574
1.37    1.61    1.45    0.521   1.09    0.483   1.21    0.521   1.14    0.373
1.1358  0.374   1.3164  0.5435  1.5017  0.6499  1.1478  0.5265  1.2857
0.6252
        1.31    0.36    1.19    0.422   0.62    0.362   1.39    0.296
1.1551  0.6937  1.62    0.803   1.1 0.328   1.1149  0.4178  1.1693  0.3554
1.38    1.62    1.45    0.523   1.09    0.465   1.22    0.525   1.14    0.367
1.14    0.3705  1.3267  0.5349  1.5231  0.6609  1.1589  0.534   1.3052  0.643
        1.3 0.338   1.19    0.416   0.619   0.359   1.39    0.284   1.1559
0.6951  1.62    0.806   1.1 0.328   1.1164  0.4169  1.1708  0.3548  1.38
1.63    1.45    0.525   1.09    0.447   1.23    0.53    1.14    0.36    1.139
0.3583  1.3348  0.5325  1.5457  0.672   1.1699  0.544   1.3242  0.6614
        1.3 0.318   1.19    0.41    0.617   0.358   1.4 0.272   1.1566
0.6963  1.62    0.808   1.1 0.33    1.1177  0.4161  1.1717  0.3556  1.39
1.64    1.45    0.528   1.1 0.43    1.24    0.535   1.14    0.355   1.1348
0.3331  1.341   0.5309  1.5694  0.6853  1.1795  0.5544  1.3419  0.6804
        1.29    0.3 1.19    0.403   0.616   0.358   1.4 0.26    1.1573
0.6974  1.62    0.81    1.1 0.332   1.1189  0.4151  1.1724  0.3576  1.4 1.65
1.45    0.53    1.1 0.414   1.24    0.541   1.14    0.35    1.13    0.3128
1.3461  0.5296  1.5932  0.7005  1.1863  0.5631  1.3609  0.702
        1.28    0.285   1.18    0.397   0.614   0.36    1.4 0.248   1.1579
0.6984  1.62    0.812   1.1 0.334   1.12    0.4142  1.1729  0.3602  1.41
1.66    1.45    0.532   1.1 0.399   1.25    0.548   1.14    0.346   1.1262
0.3072  1.3509  0.5287  1.6165  0.7179  1.19    0.5691  1.3827  0.7266
        1.28    0.274   1.18    0.39    0.613   0.362   1.4 0.236   1.1584
0.6993  1.62    0.814   1.1 0.337   1.121   0.4132  1.1736  0.3633  1.43
1.67    1.45    0.534   1.1 0.386   1.26    0.555   1.14    0.343   1.1224
0.3036  1.3565  0.5282  1.6398  0.7383  1.1927  0.5742  1.4058  0.7534
        1.27    0.264   1.17    0.384   0.611   0.366   1.41    0.226
1.1588  0.7 1.61    0.816   1.1 0.338   1.1218  0.4122  1.1746  0.3664  1.44
1.68    1.45    0.536   1.1 0.376   1.27    0.562   1.14    0.341   1.1188
0.3012  1.3635  0.5292  1.6628  0.7594  1.1949  0.5789  1.4289  0.7807
        1.26    0.257   1.17    0.378   0.608   0.37    1.41    0.217
1.1592  0.7007  1.61    0.818   1.1 0.34    1.1225  0.4111  1.1766  0.3698
1.46    1.69    1.44    0.538   1.1 0.368   1.27    0.569   1.14    0.34
1.1154  0.3006  1.3719  0.5377  1.6859  0.7796  1.1968  0.5833  1.4535
0.8102
        1.26    0.25    1.16    0.372   0.606   0.374   1.41    0.21
1.1595  0.7012  1.6 0.82    1.1 0.343   1.1231  0.41    1.1796  0.3739  1.47
1.7 1.44    0.54    1.1 0.362   1.28    0.576   1.14    0.34    1.1119
0.3018  1.3807  0.5504  1.709   0.7998  1.1985  0.5877  1.482   0.8441
        1.26    0.244   1.16    0.366   0.603   0.379   1.41    0.206
1.1598  0.7017  1.59    0.822   1.1 0.346   1.1236  0.4088  1.1815  0.3779
1.48    1.71    1.44    0.542   1.1 0.358   1.28    0.583   1.14    0.34
1.1084  0.3044  1.3888  0.5621  1.7309  0.8198  1.2004  0.5925  1.5135
0.8811
        1.26    0.238   1.15    0.361   0.6 0.384   1.41    0.204   1.1599
0.702   1.59    0.824   1.1 0.349   1.124   0.4076  1.1827  0.3816  1.5 1.71
```

1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341 1.1059 0.3076
1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548 0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205 1.16
0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834 0.3852 1.51
1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13 0.343 1.1048
0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042 1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35
1.1035 0.3221 1.4081 0.599 1.8049 0.8982 1.2123 0.6187 1.6487
1.0326
1.26 0.232 1.13 0.345 0.585 0.399 1.42 0.214
1.1576 0.702 1.55 0.831 1.11 0.373 1.1234 0.3997 1.1804
0.3955 1.56 1.72 1.42 0.57 1.1 0.385 1.3 0.612 1.13 0.355
1.1033 0.3283 1.4115 0.6088 1.823 0.9209 1.2147 0.6258 1.6796
1.0663
1.26 0.236 1.12 0.343 0.58 0.402 1.43 0.219
1.1543 0.7018 1.54 0.831 1.11 0.38 1.1221 0.395 1.1783
0.3988 1.57 1.71 1.42 0.583 1.1 0.399 1.3 0.617 1.13 0.361
1.1038 0.3354 1.4149 0.6194 1.8402 0.9438 1.2156 0.6321 1.7133
1.1025
1.25 0.243 1.11 0.341 0.575 0.404 1.43 0.225
1.1498 0.7014 1.53 0.831 1.11 0.386 1.1203 0.3899 1.1755
0.4022 1.59 1.71 1.41 0.598 1.1 0.413 1.3 0.622 1.12 0.367
1.1046 0.3431 1.4189 0.6311 1.856 0.9661 1.2148 0.6377 1.7462
1.1381
1.25 0.251 1.11 0.341 0.569 0.405 1.44 0.232
1.1442 0.701 1.52 0.831 1.11 0.392 1.1183 0.385 1.1724
0.4054 1.6 1.71 1.41 0.614 1.1 0.426 1.3 0.627 1.12 0.374
1.1051 0.3506 1.4235 0.6452 1.8712 0.9885 1.213 0.6429 1.7767
1.1719
1.24 0.26 1.1 0.341 0.563 0.405 1.44 0.24 1.1378
0.7005 1.51 0.83 1.11 0.398 1.116 0.381 1.1686 0.4086 1.62
1.7 1.41 0.63 1.1 0.435 1.3 0.632 1.12 0.38 1.1046 0.3575
1.4283 0.6612 1.8849 1.0099 1.2103 0.6479 1.8009 1.2002
1.23 0.27 1.1 0.342 0.556 0.405 1.44 0.249 1.1307
0.7 1.5 0.829 1.11 0.404 1.1136 0.3786 1.1645 0.4118 1.64 1.69
1.41 0.646 1.1 0.442 1.3 0.636 1.12 0.386 1.103 0.3642
1.4326 0.6776 1.8966 1.0292 1.2073 0.6528 1.8212 1.2253
1.23 0.281 1.1 0.344 0.548 0.403 1.45 0.26 1.1231
0.6995 1.49 0.827 1.1 0.409 1.1111 0.3782 1.1603 0.4151 1.65
1.69 1.4 0.663 1.1 0.447 1.3 0.64 1.12 0.391 1.1006 0.3705
1.4361 0.6933 1.9086 1.0473 1.2039 0.658 1.8378 1.2472
1.22 0.293 1.09 0.348 0.54 0.401 1.45 0.27 1.115
0.699 1.48 0.825 1.1 0.415 1.1078 0.3785 1.1557 0.4184 1.66
1.68 1.4 0.679 1.09 0.45 1.29 0.644 1.12 0.397 1.0979
0.3762 1.4382 0.7068 1.9182 1.0639 1.1991 0.6634 1.85 1.2651
1.21 0.306 1.09 0.352 0.531 0.398 1.45 0.28
1.1068 0.6986 1.47 0.823 1.1 0.421 1.1038 0.3792 1.1509 0.4218
1.68 1.68 1.39 0.695 1.09 0.453 1.29 0.647 1.11 0.403

```
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
```

```
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
1.47    1.39    1.11    0.992   0.667   1.16    0.777   1.03    0.642
1.0007  0.5588  1.3138  0.8549  1.67    1.1099  1.0693  0.8269  1.7379
1.3419
        1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
        1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
        1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43    0.9396
0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618   1.69
1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
        1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
        1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442   0.9193
0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553  0.6477  1.66
```

1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05 0.752 0.9842
0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034 1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331
0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246

1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268
1.44 1.13 0.874 0.838 0.38 0.797 1.37 0.503
0.8246 0.8949 1.07 0.918 1.09 1.11 0.7711 0.6187 1.0092
0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52 0.8049
0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467 1.14
1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08 0.9008
0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262 1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535 0.7922
0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012 0.9809 1.08
1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04 1.1 0.8937
0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754 1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03

1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574 0.7558
1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442 0.939
1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597 0.736
1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953 1.0912 0.801
1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03 1.21
0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929 1.2689
1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599 0.7317
1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976 0.78
0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6 0.7243
1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033 0.74
0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071

```
        1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913   1.21
0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135   1.382
        1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
        1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46    0.656
0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83    1.0727  0.514
0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888   1.19    0.7408
1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154  1.1152  1.3697
        1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
        1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422   0.6385
0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095  1.0506  0.491
0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868   1.17
0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972  1.0851
1.3164
        1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
```

0.7091 0.9914 0.7605 1.0206 1.2177 1.326 0.9679 1.2873 1.0677
1.2827
1.1 1 0.558 0.884 1.13 0.989 0.71 0.39 0.6196
0.9409 0.76 0.86 1 1.29 0.4519 0.6639 0.7932 1.0358 0.47
0.55 1.62 1.88 0.799 1.11 0.823 1.09 0.85 1.14
0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977
0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369

0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961
0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695
0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65

0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548

0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988 0.405
0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335 0.2
0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471 0.39
0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052 0.3396 0.353
0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496 0.298
0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395 0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492
0.279 0.4217 0.2755 0.379 0.2205 0.4042 0.2468 0.4813 0.3173
0.3304 0.1899

```
        0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
```

```
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
```

```
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
```

```
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
```

```
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
```

```
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
```

```
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
```

```
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
```

-1.5   -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446 -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323 -1.62   0.0416 -1.4799 -2.1922 -1.203 0.0648 -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1   -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717 -1.62   0.0135 -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541 -1.4668 -0.5731 -1.509 -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02   -1.6   0.0286 -1.457 -2.207 -1.173 0.05   -1.1   -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6   0.06   -1.6   0.0023 -1.6046 -0.436 -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504 -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143 0.0337 -1.07   -
0.6053 -1.248 0.088   -1.08   -0.195 -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484 -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448 -0.596 -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488   -1.56   0.0011 -1.4113 -2.2409 -1.113 0.0161 -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759 -1.06   -0.205 -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508 -
1.3637 -0.1   -1.56   0.0369 -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486 -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936   -1.083 -0.00236   -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639 -1.04   -0.2144 -1.057 -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111 -1.53   0.0251 -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361 -2.2782 -1.062 -0.0212 -0.989 -
0.6082 -1.14   0.0519 -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463 -0.5218 -
1.3403 -0.121 -1.51   0.0129 -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562 -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297 -1.043 -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04   -1 -0.232 -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6   -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499 -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032 -0.0584 -0.959 -
0.6132 -1.0986 0.0281 -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138 -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513 -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026 -0.0764 -0.953 -
0.6153 -1.0779 0.0162 -0.959 -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146 -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5   -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369 -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4   -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024 -0.0943 -0.951 -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939 -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154 -1.4   -0.0422 -1.4   -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275 -0.5059 -1.352 -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369 -1.024 -0.112 -0.951 -
0.6133 -1.0365 -0.00777   -0.919 -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203 -0.5416 -
1.1518 -0.161 -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632

```
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
```

```
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235  -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585  -0.917  -0.328  -0.844  -
0.6103 -0.7714 -0.153  -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213  -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247  -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597  -0.896  -0.34   -0.823  -
0.6095 -0.7514 -0.165  -0.66   -0.337  -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225  -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259  -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608  -0.874  -0.351  -0.801  -
0.6091 -0.7313 -0.178  -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511  -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3    -1.01   -0.237  -1.01   -0.283  -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617  -0.853  -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573  -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955  -0.3049 -0.8992 -2.624  -0.833  -0.367  -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202  -0.601  -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838  -0.5373 -
0.7454 -0.319  -0.955  -0.264  -0.955  -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919  -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879  -0.4996 -1.0312 -
0.581  -0.958
        -0.29   -0.931  -0.3134 -0.877  -2.629  -0.815  -0.372  -0.742  -
0.6066 -0.6713 -0.214  -0.583  -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326  -0.931  -0.278  -0.931  -0.323  -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888  -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3    -0.907  -0.3217 -0.8547 -2.633  -0.797  -0.376  -0.724  -
0.6044 -0.6513 -0.226  -0.565  -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334  -0.907  -0.292  -0.907  -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858  -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983  -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883  -0.3294 -0.8327 -2.635  -0.78   -0.378  -0.707  -
0.6017 -0.6314 -0.238  -0.547  -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785  -0.5401 -
0.6841 -0.342  -0.883  -0.306  -0.883  -0.3503 -0.888  -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828  -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493  -0.9581 -
0.583  -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637  -0.763  -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8    -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
        -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
```

```
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398   -0.4134
-0.5433  -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P24 Kod razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz *Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike* (Univerzalne jednačine iz Varijante 13 Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za *Wh* karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za *Wm* karakteristiku)

Prilog za poglavlje 9.8 Analiza uticaja specifične brzine (nq) na rezultate dobijene proračunom prelaznih procesa na pumpnoj instalaciji (vrijednosti za Wh i Wm karakteristike dobijene modelskim ispitivanjima i iz Univerzalne jednačine iz Varijante 13 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za Wm karakteristiku, koriste se u razvijenom numeričkom modelu u programu Matlab za proračun prelaznih procesa).

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnom postrojenju, kao ulazni podaci su korištene vrijednosti za *Wh* i *Wm* karakteristike, (za pet modela radijalnih pumpi i za dvanest modela radijalnih pumpnih- turbina - *nq*) koje su dobijene preračunavanjem modelskih četvorokvadrantnih karakteristika Q_{11}, n_{11}, M_{11}, i iz Univerzalne Jednačine za *Wh* i *Wm* karakteristike (*Univerzalne jednačine iz Varijante 13 – Ovaj primjer je urađen sa – Furijerovom funkcijom 4 reda i Polinomom 8 reda za Wh karakteristiku, Furijerovom funkcijom 2 reda i Polinomom 6 reda za Wm karakteristiku*) u programu Matlab:

```
Start.m
%% Program namijenjen za pokretanje viÅ¡e nq-ova za analizu trazijenta
clear
close all
clc
nqt = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95 35.89
37.4 38 41.6 43.83 50 56];
bojaiz =
{':.r',':ob',':+g',':*y',':xm',':dc',':^k',':vr',':>b',':<g',':py',':hm',':.c
',':ok',':*r',':*b',':*g',':*y',':*m',':*c',':*k'};
bojafun = {'-r','-b','-g','-y','-m','-c','-k','--r','--b','--g','--y','--
m','--c','--k','-.r','-.b','-.g','-.y','-.m','-.c','-.k'};
```

```
%% Podaci dobijeni iz modela
run data_model.m

%% Odabir udara
varijanta = listdlg('ListString', ...
            {'1. Wh [f3-g5] <-> Wm [f2-g5]','2. Wh [f3-g3] <-> Wm [f2-
g4]','3. Wh [f3-g4] <-> Wm [f2-p7]','4. Wh [f3-p8] <-> Wm [f2-p8]','5. Wh
[f4-p9] <-> Wm [f2-p9]','6. Wh [f5-p9] <-> Wm [f2-g3]','7. Wh [f4-p8] <-> Wm
[f2-p6]'},...
            'SelectionMode','single',...
            'PromptString','Odaberi varijante za udar');

jk = size(data);
Theta = 0:1:360;
ThetaD = deg2rad(Theta);
dataWh =  data(:,1:2:jk(2));
dataWm =  data(:,2:2:jk(2));

%% Pokretanje analize za sve modele
vs = 1:length(nqt);

%% Pokretanje analize za sve modele
for c = vs
    nq = nqt(c);
    fhc = char(bojaiz(c));
    fhf = char(bojafun(c));
    tableiso = ['Uporedni rezultati za nq=',num2str(nq),'.xlsx'];
    leg{c*2-1} = ['model nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke modela
    leg{c*2} = ['funkc. za nq=',num2str(nq)]; % legenda za podatke dobijene
jednacinom
    run C1program.m % pokretanje koda za analizu trazijenta
end

%% Ispis legende na dijagrame
figure(1) % Dijagram za Wh
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12)%, legend('boxoff')
figure(2) % Dijagram za Wm
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
leg([5 6 7 8]) = [];
figure(3) % Dijagram Time-Alpha
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(4) % Dijagram Time-V
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(5) % Dijagram Time-Head (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(6) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(7) % Dijagram Time-Head (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(8) % Dijagram Time-Head (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(9) % Dijagram Time-Discharge (spoj pumpe i cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
```

```
figure(10) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(11) % Dijagram Time-Discharge (spoj cijevi sa strane cijevi 1)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')
figure(12) % Dijagram Time-Discharge (kraj cijevi 2)
legend(leg,'Location','NorthEastOutside','FontSize',12), legend('boxoff')

C1program.m
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci
FB = dataWm(:,c);
FH = dataWh(:,c);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od modela za nq=',num2str(nq)])
```

```
disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Diagram za Wh
figure(1)
plot(Theta,FH,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wh'), title('Dijagram
za Wh')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])
% Diagram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhc,'MarkerIndices',1:5:360), hold on
grid on, xlabel('\Theta (ugao u stepenima)'), ylabel('Wm'), title('Dijagram
za Wm')
xlim([0 360])
set(gca,'xTick',0:45:360)
set(gca,'XTickLabel',{'0','45','90','135','180','225','270','315','360'})
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**********************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**********************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
```

```
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach faktor
trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMP
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
    Z = PARAB(TH,1,nq);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = PARAB(TH,2,nq);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
```

```
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ----------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ----------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('            |                                Cijev No.1
|                 Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')
```

```
disp('*************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMP AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMP.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
```

```
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['model nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end

    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhc,'Mar
kerIndices',1:length(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:2:len
gth(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vriejme-V')
    xlim([0 TLAST])
```

```
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)
```

```
plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'M
arkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:NP
:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhc,'
MarkerIndices',1:length(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1))/30:length(Excel(1:N
P:length(Excel(:,1)),1))), grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+13)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
```

```
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])

    % Diagram for Discharge of model (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+14)
    s1 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za model n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s1.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 700])
end
run C1programV2.m
```

C1programV2.m

```
%% Trazijenti uzrokovani prestankom rada pumpi

clear A A1 A2 A3 A4 ALPHA ALPHAE ALSPQ ALPV AN AN1 AR AUNADJ BETA C5 C6 CA CF
CN CP D DALPHA DENOM DT DTH DV
clear ER Excel ExcelNew F F1 F1AL F1V F2 F2AL F2V FB FH G H HMAX HMINHO HP HR
HRES I IP1 IPRINT IspisPodatakaTabela
clear J JJ JM1 JP1 K KK L M MB N N1 NN NN1 NO NP NP1 NPC NPP NR NRLP od p Q
QO QP QR T Table1 Table2 TABLEe TH TH1
clear TLAST TR V VE vel VESQ WR2 Z

NP = 20; % Broj cijevi (podjela)
NRLP = 4; % Broj dosega na posljednjoj cijevi |20
IPRINT = 2; % Broj vremenskog intervala nakon uslova
NPP = 2; % broj paralelnih pumpi
G = 9.81;
QO = 0.5; % Stabilno praznjenje (M3/S)
NO = 1100; % Brzina pumpe u stacionarnom stanju (RPM)
TLAST = 30; % Vrijeme do kojeg Ä‡e se izraÄ?unati prijelazni uslovi

NPC = 361; % Broj karakteristiÄ?nih tacaka krive pumpe
DTH = 1; % Theta interval za karakteristiku pumpe
QR = 0.25; % Nazivno Protok (M3/s)
HR = 60; % Procenjena visina (m)
```

```
NR = 1100; % Procenjena brzina pumpe (RPM)
ER = 0.84; % Efikasnost pumpe
WR2 = 16.85; %

%% Podaci dobijeni od Fouriereve jednacine i polinoma

FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta);
FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta);

% Podaci za cijevi
% u sistemu su dvije cijevi ali zbog boljeg raÄ?una podijeljeno je na 50 m
L = [50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50]; %[450
550]; % Duzine cijevi (m)
D = [0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75
0.75 0.75 0.75 0.75 0.75 0.75]; %[0.75 0.75]; % Precnik cijevi (m)
A = [900 900 900 900 900 900 900 900 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100
1100 1100 1100 1100 1100]; %[900 1100]; % Brzina talasa (m/s)
F = [0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.012 0.012 0.012 0.012
0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012 0.012]; % [0.01 0.012]; % Darcy-Weisbach
faktor trenja


DT = L(NP)/(NRLP*A(NP)); % Racunarski vremenski interval (s)

%% Ispis podataka
if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')

disp('==========================================================================
================')
    disp([' Wh i Wm od Fourierove jednacine za nq=',num2str(nq)])

disp('==========================================================================
================')
    disp(' ')
    disp(['Broj cijevi = ',num2str(NP)])
    disp(['Broj dosega na poslednjoj cijevi = ',num2str(NRLP)])
    disp(['Stabilno praznjenje = ',num2str(QO),' m3/s'])
    disp(['Brzina pumpe u stacionarnom stanju = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Vrijeme za koje treba izraÄ?unati uslov prolaznog stanja =
',num2str(TLAST),' s'])
    disp(['Broj paralelnih pumpi = ',num2str(NPP)])
    disp(' ' )
    disp(['Broj karakteristiÄ?nih taÄ?aka na krivoj pumpe = ',num2str(NPC)])
    disp(['Interval Theta karakteristiÄ?ne krive = ',num2str(DTH)])
    disp(['Nazivno Protok = ',num2str(QR),' m3/s'])
    disp(['Nazivna visina = ',num2str(HR),' m'])
    disp(['Nazivna brzina pumpe = ',num2str(NO),' RPM'])
    disp(['Efikasnost pumpe = ',num2str(ER)])
    disp(['WR2 = ',num2str(WR2),' kg*m2'])
end

% Dijagram za Wh
figure(1)
```

```
plot(Theta,FH,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

%Digram za Wm
figure(2)
plot(Theta,FB,fhf), hold on
set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1000, 900])

if c ~= 3 && c ~= 4
    disp(' ')
    Table1 = [(1:1:NP)' L' D' A' F'];

disp('**********************************************************************
********')
    disp('Cijev No    DuÅ¾ina   PreÄ?nik   Brzina tal.   Faktor trenja')
    fprintf('   %.0f         %.1f     %.2f     %.1f         %.3f \n',Table1')

disp('**********************************************************************
********')
    %% PRORAÄŒUN KONSTANTI CIJEVI
    for I = 1:NP
        AR(I) = 0.7854*D(I)^2; % PovrÅ¡ina popreÄ?nog presjeka cijevi (m2)
        AUNADJ = A(I);
        AN = L(I)/(DT*A(I));
        N(I) = AN;
        AN1 = N(I);
        if (AN-AN1) >= 0.5
            N(I) = N(I)+1;
        end
        A(I)= L(I)/(DT*N(I)); % Brzina talasa (m/s)
        CA(I) = G*AR(I)/A(I);
        CF(I) = F(I)*DT/(2*D(I)*AR(I));
        F(I) = F(I)*L(I)/(2*G*D(I)*N(I)*AR(I)^2); % Darcy-Weisbach Darcy-
Weisbach faktor trenja
    end

    %% COMPUTATION OF CONSTANTS FOR PUMPV2
    % The following constants are for SI units (HR in M, QR in M3/S and NR in
    % RPM) For English units (HR in FT, QR in CFS and NR in RPM) replace
    % 93604.99 by 595.875 and 4.775 by 153.744
    TR = (93604.99*HR*QR)/(NR*ER); % Nazivni moment (N-M)
    C5 = CA(1)*HR;
    C6 = -(4.775*TR*DT)/(NR*WR2);
    ALPHA = NO/NR;
    V = QO/(NPP*QR);
    DV = 0;
    DALPHA = 0;

    %% PRORACUN STANJA MIROVANJA
    if V == 0
        TH = 0;
    elseif V ~= 0
        TH = atan2(ALPHA,V);
        TH = rad2deg(TH); % *57.2985
    end
```

```
    Z = jedWh(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    HO = Z*HR*(ALPHA^2+V^2);
    H(1,1) = HO;
    Z = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
    BETA = Z*(ALPHA^2+V^2);
    for I =1:NP
        NN = fix(N(I))+1;
        for J = 1:NN
            H(I,J) = H(I,1)-(J-1)*F(I)*QO^2;
            if I ~= NP && J == NN
                H(I+1,1) = H(I,NN);
            end
            Q(I,J) = QO;
        end
        HMAX(I) = H(I,1);
        HMIN(I) = H(I,1);
    end
    NN = N(NP)+1;
    HRES = H(NP,NN);
    T = 0;
    NP1 = NP-1;

    % Format tabele za export u excel
    Excel = [1 2 3 4 5 6 7 8];

    while 1 == 1
        K = 0;
        I = 1;
        NN = fix(N(1))+1;
        IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(1,1) H(1,NN) Q(1,1) Q(1,NN)];
        % pravljenje tabele za ispis -------------------------------------
        vel = size(Excel);
        Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
        % ---------------------------------------------------------------
        for I = 2:NP
            NN = fix(N(1))+1;
            IspisPodatakaTabela = [T ALPHA V I H(I,1) H(I,NN) Q(I,1)
Q(I,NN)];
            % pravljenje tabele za ispis ---------------------------------
--
            vel = size(Excel);
            Excel(vel(1)+1,:) = IspisPodatakaTabela;
            % ---------------------------------------------------------------
--
        end
        while 1 == 1
            T = T+DT;
            K = K+1;
            if T > TLAST
                format bank
                for I = 1:NP
                    Table2(I,1) = I;
                    Table2(I,2) = HMAX(I);
                    Table2(I,3) = HMIN(I);
                end
```

```
                Table2 = [Table2(1,1) max(Table2(1:9,2)) min(Table2(1:9,3));
Table2(2,1) max(Table2(10:20,2)) min(Table2(10:20,3))];
                vel = size(Excel);
                Excel = Excel(2:vel(1),:);
                p = size(Excel);
                ExcelNew = [Excel(1:NP:p(1),1) Excel(1:NP:p(1),2)
Excel(1:NP:p(1),3) Excel(1:NP:p(1),7) Excel(9:NP:p(1),8) Excel(1:NP:p(1),5)
Excel(9:NP:p(1),6) Excel(10:NP:p(1),7) Excel(NP:NP:p(1),8)
Excel(10:NP:p(1),5) Excel(NP:NP:p(1),6)];
                TABLEe = array2table(ExcelNew,...

'VariableNames',{'Vrijeme','Alpha','V','Disch_1_1','Disch_N1_1','Pad_1_1','Pa
d_N1_1','Disch_1_2','Disch_N1_2','Pad_1_2','Pad_N1_2'});
                disp(' ')
                disp('
_____________________________________________________________________________
_____________________________________________')
                disp('           |                                Cijev No.1
|                 Cijev No.2                    |')
                disp(TABLEe)

disp('**************************************************************************
********')

disp('**************************************************************************
********')
                disp('Cijev No   max. Pritisak   min. Pritisak')
                fprintf('   %.0f        %.2fm            %.2fm \n',Table2')
                break
            end

            %% PUMPV2 AT UPSTREAM END
            CN = Q(1,2)-H(1,2)*CA(1)-CF(1)*Q(1,2)*abs(Q(1,2));
            run PUMPV2.m
            QP(1,1) = NPP*V*QR;
            HP(1,1) = (QP(1,1)-CN)/CA(1);

            %% INTERIOR POINTS
            for I = 1:NP
                NN = N(I);
                for J = 2:NN
                    JP1 = J+1;
                    JM1 = J-1;
                    CN = Q(I,JP1)-CA(I)*H(I,JP1)-
CF(I)*Q(I,JP1)*abs(Q(I,JP1));
                    CP = Q(I,JM1)+CA(I)*H(I,JM1)-
CF(I)*Q(I,JM1)*abs(Q(I,JM1));
                    QP(I,J) = 0.5*(CP+CN);
                    HP(I,J) = (CP-QP(I,J))/CA(I);
                end
            end

            %% SERIES JUNCTION
            if NP ~= 1
                for I = 1:NP1
```

```
                    N1 = fix(N(I));
                    NN = fix(N(1))+1;
                    IP1 = I+1;
                    CN = Q(IP1,2)-CA(IP1)*H(IP1,2)-
CF(IP1)*Q(IP1,2)*abs(Q(IP1,2));
                    CP = Q(I,N1)+CA(I)*H(I,N1)-CF(I)*Q(I,N1)*abs(Q(I,N1));
                    HP(I,NN) = (CP-CN)/(CA(I)+CA(IP1));
                    HP(IP1,1) = HP(I,NN);
                    QP(I,NN) = CP-CA(I)*HP(I,NN);
                    QP(IP1,1) = CN+CA(IP1)*HP(IP1,1);
                end
            end

            %% RESERVOIR AT DOWNSTREAM END
            NN = N(NP)+1;
            NN1 = N(NP);
            HP(NP,NN) = HRES;
            CP = Q(NP,NN1)+CA(NP)*H(NP,NN1)-CF(NP)*Q(NP,NN1)*abs(Q(NP,NN1));
            QP(NP,NN) = CP-CA(NP)*HP(NP,NN);

            %% STORING MAX.AND MIN. PRESSURES AND VARIABLES FOR NEXT TIME
STEP
            for I = 1:NP
                NN = N(I)+1;
                for J = 1:NN
                    Q(I,J) = QP(I,J);
                    H(I,J) = HP(I,J);
                end
                if H(I,1) > HMAX(I)
                    HMAX(I) = H(I,1);
                end
                if H(I,1) < HMIN(I)
                    HMIN(I) = H(I,1);
                end
            end
            if K == IPRINT
                break
            end
        end
        if T > TLAST
            break
        end
    end
    ddd = size(Excel);
    for ks = 1:length(L)
        if ks < 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 1 presjek
',num2str(ks),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        elseif ks >= 10
            tableiso = ['Funkcija nq=',num2str(nq),' cijev 2 presjek
',num2str(ks-9),' ',num2str(50*ks-50),'-',num2str(50*ks),'.xlsx'];
            xlswrite(tableiso,Excel(ks:length(L):ddd(1),:))
        end
    end
```

```
    % Dijagram Time-Alpha
    figure(3)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),2),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Alfa (dimenzionalna brzina)'),
title('Dijagram Vrijeme-Alfa')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-V
    figure(4)

plot(Excel(1:2:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:2:length(Excel(:,1)),3),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('V (dimenzionalno Protok)'),
title('Dijagram Vrijeme-V')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(5)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(6)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),5),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi na strani cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(7)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
```

```
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Pad (end of pipe Nu.2)
    figure(8)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),6),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('H-Pad [m]'), title('Dijagram Vrijeme-Pad
(kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (connection pump and pipe Nu.1)
    figure(9)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj pumpe i cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.2)
    figure(10)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(10:NP:length(Excel(:,1)),7),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (pipes joint on a side of pipe Nu.1)
    figure(11)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(9:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (spoj cijevi strana cijevi 1)')
    xlim([0 TLAST])
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    % Diagram Time-Discharge (end of pipe Nu.2)
    figure(12)

plot(Excel(1:NP:length(Excel(:,1)),1),Excel(NP:NP:length(Excel(:,1)),8),fhf),
grid on, hold on
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Q-Protok [m^3/s]'), title('Dijagram
Vrijeme-Protok (kraj cijevi 2)')
    xlim([0 TLAST])
```

```
    set(gca,'xTick',0:1:TLAST)
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 1200, 900])

    %% Making 3D diagrams
    % Diagram for Pad of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+15)
    vrijeme = Excel(1:NP:vel(1)-1);
    duzina = 0:50:450+550;
    sss = size(vrijeme);
    mmm = size(duzina);
    for i = 1:sss(2)
        Hnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,5); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,6)];
        Qnew(1:mmm(2),i) = [Excel(NP*(i-1)+1,7); Excel(NP*(i-1)+1:NP*i,8)];
    end
    s2 = surf(vrijeme,duzina,Hnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Pad za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Pad
[m]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s2.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])

    % Diagram for Discharge of function (during the transient process)
    figure(4*(c-1)+16)
    s3 = surf(vrijeme,duzina,Qnew);
    grid on, hold on
    colormap('turbo')
    colorbar
    title(['Protok za funkciju n_q=',num2str(nq),' (tokom procesa
trazijenta)'])
    xlabel('Vrijeme [s]'), ylabel('Udaljenost od pumpe [m]'), zlabel('Protok
[m^3/s]')
    xlim([0 TLAST]), ylim([0 sum(L)])
    s3.EdgeColor = 'none';
    set(gcf, 'Position',  [100, 100, 800, 800])
end
```

jedWh.m

```
function FH = jedWh(nq,ThetaD,varijanta)

    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    if varijanta == 1
        ff = 3;
        Koeff = [0.715731479330851  29.904965832957600  1.160146567645740
0.521115135250857   24.984627647082200  2.924225219363250   0.669699222908911
48.171790875051100  16.877203146165100  1.093124325893790
```

```
16.530859288034800  1.124728037889720   0.000000000000000
123.069952639871000 5.297192353276950
                -0.961523123293475  20.821344093580800  6.602453878194210
64.257648057580600  33.955125342916500  9.386353220569020   -
64.928459861354100 33.949656843977400  9.303213895257580   -0.553408365350271
43.537626921051000  2.662769940796440   -0.832693428738023
52.435524425571700  11.860111687227100
                1.752508344167960   19.813538033814300  1.338739746534640
423.391777872348000 29.423080141571000  0.233823124130313
14.034992024690400  192.667467724811000 84.128246511778100  -
2.249991305664610  52.979879468544200  2.414940141168370   -0.139425746706312
35.411065094104200  4.635405982702990
                -0.228259772514762  17.940643343430100  3.150874761319510
1.622551266692810   19.737858950059500  0.948089552133070
1543.400636295410000    39.201326063337000  9.564845520862440   -
1495.340285273880000   39.202390860318100  9.536202355573940   -
48.504466641276900 39.166154370154600  10.532068185319700
                52.774979545222600  19.948207260269500  0.382110550217316
0.263177598029735   36.944649226057900  1.154196394902190   -
0.441810896482947  20.178226600166000  1.910754413463700   -
49.076267398946200 50.575884925920200  12.341447824439800  49.056404431938300
50.553491696140300  12.272979751954900
                -0.181804234398022  19.327153282371900  4.958850828789490
0.000000000000000   26.029637164455600  0.002684600837807   -
0.191627659558586  33.994394599288800  8.496759972665970   -0.239544485919972
52.539088076212200  3.537489182415010   -0.007662269518264
41.686968452601200  0.721756412942864
                0.171794030111370   54.965027620881700  4.393250547557860
0.122789542611869   42.736325018115600  5.331583584358960   0.125185937307061
21.167598454897700  3.168706724130010   11.350749739153300
27.800622272514600  0.367470386336513   0.084923558027068
35.178568691978200  2.660337169981850
                0.683974778070928   28.479136553910500  10.684175903899800
1.059245427535040   51.273284066137800  20.043005489689600  1.540300759195000
16.534305521866800  0.955404836859471   0.081554743811410
39.737742947716300  2.241646592944000   0.413184604032852
21.483285325409600  4.496030498742180];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2);

    elseif varijanta == 2
        ff = 3;
        Koeff = [0.547307872624346  29.8839532563986    0.793246192203723
2.309685047217230   332.7703121851250   239.007138115351    0.102040658730334
43.9750016600212    1.73890423394828
                -0.640843699205076  20.9637652502637    0.804458763664244
0.178200238232620   21.3675216323105    10.513306899753500  -
10.439195981271300 1627.61262058135    958.911327386202
                1.696914405871140   19.9667095602136    1.078693182634310
2563039855.449910   29.4645537432429    0.139184491455413   1.055669091064470
174.558135048266    134.204326548231
                -0.340698312375039  25.8630362606411    12.577242648008500  -
89.040274353193300 47.1888824574428    7.037219629716410   88.861378955054300
47.1851558391851    7.0037284373794
```

```
                10.5212705783009    19.7443505022493    0.555280900913813
0.207955165908923   36.9386083983734    0.865490915538270   -
0.102485396609892  97.7537061085187    109.176933764359
                -0.181478865700741  19.3076730512134    4.891681598994380   -
0.190652562739006  34.0378712221283    8.685029036984850   -0.489680873225789
52.7736206038725    2.493916983317
                15253182234484.2    84.3913147403198    4.992659747586930
0.114843207641356   42.5555276529245    10.898582871234300  0.119438110316359
21.1098882550937    3.364929063690
                0.957616501610985   25.1725505727929    23.954052282718500
0.840879738870500   57.5954963477624    19.356757711087200  0.429351737084564
16.5531614483509    0.912340659718];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2);

    elseif varijanta == 3
        ff = 3;
        Koeff = [0.541944061628251  29.9112840097684    0.609750024000405
367254.1154988030   1015.46632507675000 268.780244089738000 -
3.248115803823190  47.7527080555991    7.827871488938230   3.067613744326430
47.2745171219860    6.891644922616810
                3558.27595727144    39.7803874584052    0.563866270550681   -
0.655122677605182  20.95809611855700   0.861535581007935   0.252438714671051
21.9706860056295    9.098398307081290   -219.142591015502000
5061.2938487694700  2096.985480589480000
                1.753257619552930   19.7830735192274    1.646973739848750
0.355840125132201   27.87904920014190   4.399464526021200   0.394297739432654
42.6492408057384    6.113929831752710   57896858542275.2    824.9561617359720
135.150482547991000
                0.618074311043399   20.9226089916430    0.746923433999019   -
0.458971083290531  22.67025888312530   9.181967353715210   -0.345830048302581
38.8447829814503    5.582997567637060   -0.346484063699974  54.5007057843973
12.019061272874800
                17.203169456107400  19.9690362476728    0.396904337894192
0.215222047721478   36.91309306257100   0.867897634939713
10.307109676216700  68.7429160784018    24.928074260382400  -
11.451540447036400 71.7431334141354    26.729143588279700
                -0.470905359789293  19.4695226030676    1.502145727627460   -
10772207070505.6   -8.57928427228217   4.288602187187170   -0.179943541469161
33.3340542180074    10.491749904664400  -0.436896743949830  52.7842153808616
2.562788678310650
                1.861727066250480   82.6985044398997    17.083425428977600
0.118891597708152   40.96725307422590   6.788150256519830   0.125236941932015
21.1702636510723    3.150101855672350   70.626163963485500  27.7996969197635
0.311483670611709
                0.947005281756741   24.7563868076686    24.717484926063400
0.859059033541582   59.50554823472470   21.118815767490900  0.373618340978890
16.5470804169307    0.943324093728692   0.138683979457977   39.7531160229800
1.300939985544000];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2);

    elseif varijanta == 4
        ff = 3;
```

```
        Koeff = [-0.000000000719419155449666    0.000000200139499447 10    -
0.000023764960141  0.001569835734795   -0.0629469913535133 1.5648923022590600
-23.49247414158300  194.2309419847820   -675.488282721413
                -0.000000001523016309455770 0.000000417487448848 11200    -
0.000048925444901  0.003197857344233   -0.1273605203951220 3.1614422875066100
-47.71855216007930  400.1219953806810   -1426.944971356050
                0.000000001522718068577850  -0.000000415461897341 8480
0.000048438943916   -0.003147986716868  0.1245587951729840  -
3.0683940191356800 45.89313605637810   -380.5847947191610  1339.261581398480
                0.000000001110692155909410  -0.000000302629471614 2210
0.000035209457530   -0.002281832835106  0.0899894602976154  -
2.2091496314307000 32.93945956558710   -272.5966545465320  958.297581351687
                0.000000000192612735161932  -0.000000055442544808 2238
0.000006805925116   -0.000464329017993  0.0192103854214338  -
0.4923109589792610 7.61341706522743    -64.8226372153901   232.338425397081
                -0.000000000208891289028475 0.000000058281060141 4563    -
0.000006936942087  0.000459275162479   -0.0184691388695222 0.4612827535088290
-6.98004516655937   58.4680159026686    -207.691669186717
                0.000000000138464448665096  -0.000000038686810751 2570
0.000004628910294   -0.000309251125959  0.0125921729738134  -
0.3192838510771930 4.91194626223695    -41.8338962620285   150.852627955751
                -0.000000000136873279061494 0.000000037436215374 3245    -
0.000004373515728  0.000284635370486   -0.0112700102873447 0.2775625886048120
-4.14612160321041   34.3004656268043    -119.239865644071];
    elseif varijanta == 5
        ff = 4;
        Koeff = [0.000000000148312457761151 0    -0.000000045665937634766600
0.000006135787797004 6800    -0.000471801912419320 0  0.022858794966160900    -
0.722902652173859 00    14.904405618379200  -192.929777701929
1420.95321736821    -4531.661823027010
                0.000000000014974663917587 7 -0.000000005590353141930380
0.000000886527486844 5490    -0.000078715716290713 48  0.004331881715268490    -
0.153253928429108 00    3.491252098236360   -49.422895552319 10
394.7563686236520   -1356.839102956130
                -0.000000000156161553316464 0    0.000000048994403816912600  -
0.000006706326643023 6000   0.000525108419153463 0   -0.025891781569837900
0.832742219246647 00 -17.448846331869500 229.409121150463    -1715.401421427725
5554.050146978870
                -0.000000000109835366344990 0    0.000000034356138354869400  -
0.000004687660907501 3900   0.000365802786745614 0   -0.017971975524956000
0.575838468759319 00 -12.018955721533900 157.410871214888    -1172.767782775653
3784.379042484440
                0.000000000042906636632591 8 -0.000000013387389445635400
0.000001820254309799 4200    -0.000141445018327847 0  0.006917574426346170    -
0.220684091363726 00    4.590359053360550   -60.0139643577423
447.3984941818910   -1448.690295678320
                0.000000000021085064855285 8 -0.000000006507143318240710
0.000000877065248610 8870    -0.000067721666298942 8  0.003298958943502670    -
0.105063958142517 00    2.185881397049690   -28.6264928632753
213.9661655604780   -694.969331998672
                -0.000000000032919604812947 8    0.000000010260353632250700  -
0.000001394931624978 9700   0.000108482344810151 0   -0.005313764954737800
0.169861898132351 00 -3.540469620672820  46.35938029125110   -
345.7782831314710  1118.675045669680
```

```
                -0.000000000000440744767636384  0.000000000223304346718617  -
0.0000000409439272033431   0.0000039087285884900   -0.000221844837318895
0.00790572650884895 -0.178925823761283  2.50042322174394    -19.6975324318129
66.9223375772029
                0.000000000458451701841957 -0.000000014416839451208000
0.000001977315822670220 0    -0.0001550616904532190  0.007652651619037800    -
0.24616732022711200    5.154659912457500   -67.67115282446900
504.9029624675620   -1630.22245311844
                0.000000000010153287500206 8 -0.000000032202519032172 80
0.000000445861580054191 0    -0.0000353162944111337  0.001760537106148740    -
0.05716707191022150    1.206609576121150   -15.93021615975910
119.1678726400810   -383.488164180874];

    elseif varijanta == 6
        ff = 5;
        Koeff = [0.000000000002227520817353 10   0.000000000000746043787443621
-0.000000099679795355763 1   0.0000159910305085119   -0.00121789304382982
0.0541251324010482  -1.479805955797970  24.54960898214220   -
226.5789008824530  890.0673521014990
                -0.000000000098534558940289 30   0.000000029878451956899500000
-0.000003952904060260 5100   0.0002993908888804500   -0.01430271029464040
0.4468440858784710  -9.127515208869680  117.51306604849600  -
864.9233259684540  2770.6755281101000
                0.000000000065370815134898 00    -
0.000000020305871676726200000  0.000002763585129309 4100    -
0.000216353550072258 0  0.01074058682124290 -0.3507198849776120
7.532893564066130   -102.57471636511800 802.5496341138720   -
2741.9375456265100
                0.000000000015175192303027 30    -
0.000000004960321329257650000  0.000000715461246295 0320    -
0.000059759259573583 6  0.00318296067274276 -0.1119422123509300
2.593431424771730   -38.04673273729810  319.4800663849460   -
1164.8959434468200
                0.000000000241019303920324 00    -
0.000000075238124405045100000  0.000010250851313296 7000    -
0.000799455182885106 0  0.0393016142930560 0 -1.2620431310661400
26.452038063744100  -348.69706904620800 2621.3372269439900  -
8555.6667189565200
                0.000000000077886600882056 60    -
0.000000024469978478046000000  0.000003359019887606 6700    -
0.000264230270701488 0  0.01311594213135450 -0.4256881437796030
9.025483550010260   -120.42925435045800 916.7327929538220   -
3029.9959514784600
                -0.000000000039420016984065 80   0.000000012217715847756700000
-0.000001652489403645 5000   0.0001279340042024160   -0.00624384792629115
0.1990913323318370  -4.144782214762320  54.28923693214120   -
405.6852302594130  1316.8944618435100
                0.000000000024576643820157 30    -
0.000000008065392363847570000  0.000001156360918552 0000    -
0.000099492743260427 62  0.00490942641771828 -0.1656095133279460
3.637771032702450   -50.09613392005990  391.9116353377320   -
1325.5420757321700
                0.000000000009491836843749 35    -
0.000000002789641097342930000  0.000000352286413543 7280    -
```

```
0.0000249166136057757  0.00107645967120288 -0.0289579453589674
0.469648850383232   -4.10250314680034   13.0347850621519    21.7580121829851
                -0.000000000018093711730109 40   0.000000005464185550308950000
-0.0000007221076652398840   0.0000548527943207524   -0.00264173379308249
0.0837145630047144  -1.746333116178210  23.12148877661600   -
176.1485818612130  587.3167315808940
                -0.000000000000016802677567676   0.000000000560037280421419000
-0.0000001480108904131520   0.0000172709274948416   -0.00113336595664109
0.0454661343704326  -1.138536354368660  17.34989300307600   -
146.9199722947070  528.7883109465540
                -0.000000000035087181584170 60   0.000000010821734507197800000
-0.0000014561447524457000   0.0001121394252697340   -0.00544471830155742
0.1727836184680380  -3.582741239557160  46.79409137265480   -
349.1752107088000  1134.2056385207600];

    elseif varijanta == 7
        ff = 4;
        Koeff = [-0.000000000749171591067 0530   0.000000209119931159992 0    -
0.000024905617442617 90 0.001649271355949260    -0.06625528487281190
1.649038275173740   -24.76603550373240  204.7071071755390   -
711.4458471321500
                -0.000000001055242026398790 0    0.000000288129612650109 0    -
0.000033635384708943 80 0.002190419745732360    -0.08695421372091220
2.152897424241530   -32.44390700103780  271.9556476709870   -
971.1233567020060
                0.000000001700521285222430 0 -0.000000466003517820175 0
0.000054561166086513 40  -0.003559792726267500   0.14134330099473000 -
3.491969172977950  52.34569984559540   -434.7882844670870  1531.6580309777400
                0.000000001092247189407350 0 -0.000000298564090695694 0
0.000034845974228471 80  -0.002264894468442660   0.08954685687252240 -
2.202463228792380  32.87429142040740   -272.0556032536690  955.2517556144620
                -0.000000000393301669736776 00    0.000000105675585909210 0    -
0.000012158394460543 50 0.000781681754508763    -0.03071670486874540
0.755595348162435   -11.36437220232550  95.5397852324739    -
343.5058680103350
                -0.000000000121483344573568 0    0.000000034491548372889 6    -
0.000004187978667921 35 0.000283674943609533    -0.01171069210109040
0.301412052180571   -4.71924013416871   41.0566979362727    -
151.8625503481100
                0.000000000290576245002124 0 -0.000000079441564693876 0
0.000009288725844572 14  -0.000606074541814293   0.02411168834328690 -
0.598292940602111  9.03356140457960    -75.8188885722162   270.7354853335900
                0.000000000089823788790867 1 -0.000000023331463018546 6
0.000002580672897465 43  -0.000158815832950063   0.00595434699964155 -
0.139534434253989  2.00068577224751    -16.0831758472293   55.5696823478691
                -0.000000000532525115875080 0    0.000000145311276068598 0    -
0.000016920653568559 50 0.001096531963795250    -0.04318969609679080
1.057265931630640   -15.68971110071670  128.9466149671200   -
449.3476014531690
                -0.000000000145305630293475 0    0.000000040129225075896 0    -
0.000004723226553288 13 0.000308559341052150    -0.01221380495566130
0.299163515371805   -4.41793426917184   35.9051675777457    -
121.9609013937540];

    end
```

```
if varijanta <= 3
    a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
    a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
    b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
        b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
            b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                            b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                            if ff == 8
                                a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
    w = GASS(Koeff(end,:),nq);
elseif varijanta > 3
    a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
    a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
    b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
    if ff >= 2
        a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
        b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
        if ff >= 3
            a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
            b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
            if ff >= 4
                a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                if ff >= 5
                    a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                    b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                    if ff >= 6
                        a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                        b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                        if ff >= 7
                            a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
```

```
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wh
    if ff == 1
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
    elseif ff == 6
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FH = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

jedWm.m

```
function FB = jedWm(nq,ThetaD,varijanta)
    %% obrada koeficijenata
    % ff - jednacina furiera
    ff = 2;
    if varijanta == 1

        Koeff = [0.2550536698126430 25.6186085901353    0.963267711627744
0.337927288514508   29.637663415084500  0.981293292472372   28966.07550917390
65.2509909609433    2.950351977592590   0.185993555581020   47.9268600950130
10.89020139569180   -2.407235575701770  54.4146992436426    2.260359124540420
                -16620771727066.700 -4276.11273885084   805.599265318033    -
1109258261.09874   33.423922310980700  0.516355342831691   -
1.4553184642107200 29.6434273874913    0.628339785251443   1.315730559665290
68.9333960383609    25.364244941314900  7.696586293536820   0.579956382013546
55.0333295151463
                324.12069894061200  29.5305502765131    0.289320739965899
0.851923564873571   72.185467156661800  24.553017487914800
0.2390879654207820  42.9992939636545    1.374890393223450   50.9868054813579
36.6261473513520    0.300523766914872   752.53901374966 -1196.893315916210
458.209590154823
                0.7969616045235030  30.5481737462861    0.323116981487847
0.216205675422239   37.812036149190800  2.998374370756010
0.8786364970989780  26.5875750425643    0.285662853532393   0.269509239517786
49.8968970919004    8.755147692392940   0.241373123080481   17.1299699732532
8.327848676217870
                15609923231.145100  33.4088970423167    0.493221992181572
0.339811595529765   17.156363734307600  9.158788121298710
0.2970961874516290  39.1121374566248    3.812809161841930   0.180831886464536
27.4815736160715    3.148470805194080   0.296441327664035   48.7546142263852
6.731023198418530
                0.0919924360474903  28.1156484740068    6.426286057995100
0.292910452594169   9.913508345404570   14.563949274160200
0.0709808075667553  42.4620025926456    8.149659108637010   0.938585093478700
59.5435118000423    85.9380912870727    0.258296343141102   34.5462796697432
0.881787048543951];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2)+a(13)*exp(-((x-a(14))/a(15)).^2); % gauss 5

    elseif varijanta == 2

        Koeff = [0.2565340720957820 25.6190131658440    0.96484041817702
0.337554045255185   29.64017983253620   0.993738454543427   6780.105336248370
62.82816172127180   2.08283834103938    0.1616247773253950  45.5723867370634
9.27704032333352
                -0.3100589044418280 25.4140487351679    1.16073952528412    -
0.586466836958781  31.24387084830800   4.686691909238580   -0.689118271729782
15.29679545017730   7.02390267918711    -0.8437096316550170 49.5825278216519
19.33923546847640
                0.5840877456326120  30.3360080363224    5.36367655198547
108489741386884.00  949.80157258851400  157.090639472185000 0.464910905673951
42.33396678859710   8.81291764030294    0.6778739307366020  16.5739817924808
8.85392533399651
```

```
                0.4789170184810000  30.4766951062495    0.41602004860087
0.210129349908645   37.92996540846660   2.963816417541680   0.234552442063483
16.72048667075920   11.78352371078880   0.2705319174861940  49.9406202391671
8.62217289280991
                0.1814128688279530  40.0671301335334    7.67279200097386
0.363099490980210   7.49261833332073    30.091218205065800  0.068035782523532
51.70049384794580   4.24714421064911    0.1451378767477920  50.2963385279459
4.53382541975554
                0.0938567377090819  28.2172498839754    8.47530755567248
13990856363678.50   -2854.41429239682000    520.586129016091000
0.595661587390582   64.00343615978220   34.61157020854780
0.0658942084280693  42.9262124546354    7.64207254916681];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2)+a(10)*exp(-((x-
a(11))/a(12)).^2); % gauss 4

    elseif varijanta == 3

        Koeff = [0.000000001588890538391660 -0.000000372317619424390
0.0000361422316558991   -0.001879364783403500   0.05641884501931590 -
0.9769263981065590 9.047712009035270   -34.666264303019000
                -0.000000005684378149240630 0.000001389202406329830    -
0.0001412588614686960  0.007725561947790710    -0.24470767032302400
4.4760105970231800  -43.672315511169600 174.519303665407000
                0.000000005171184954836380  -0.000001258489428805900
0.0001275738899707780   -0.006966559417897400   0.22080363358228700 -
4.0525365367820300 39.807951121075600  -160.624767567671000
                -0.000000000617386024430864 0.000000128830069686802 0    -
0.0000108068313108032  0.000465041564602690    -0.01081710278781060
0.1300433475802940  -0.671498532271456  0.864664277333494
                -0.000000001150232150863960 0.000000272449873326097 0    -
0.0000268503891151348  0.001424304326770460    -0.04385349511440470
0.7833281383274020  -7.526171798354300  30.394030483031300
                0.000000000237800574036084  -0.000000052658419079389 2
0.0000047464956991714   -0.000223461047310198   0.00584470233506904 -
0.0827567012675461 0.556205464096055   -0.190662750191647];

    elseif varijanta == 4

        Koeff = [-0.000000000068408848363991 60  0.000000020331637257198 10   -
0.000002567631155366350    0.000179570915438446    -0.007590747230637750
0.1982381601756740  -3.119852248198430  27.05342651952840   -99.0588045403801
                -0.000000000403779616700243 00   0.000001049436950754670 0    -
0.000011568554439610600    0.000705321374079300    -0.025985571487810600
0.5923733518557350  -8.172496124873870  62.60546400655040   -
205.5542663092460
                0.000000000500228930933651 00    -0.000000131882198900215 00
0.000014794437926265900 -0.000921225773664998   0.034797025323916800    -
0.8162277754127460 11.617271283441200  -91.85600077612810  310.2355426650230
                0.000000000248815995021516 00    -0.000000068788321302514 60
0.000008113624322572120 -0.000532484238887428   0.021238426010244700    -
0.5266409305167510 7.924272316416050   -66.16170746138060  235.0725826112420
                -0.000000000105419750583654 00   0.000000027732810490588 0    -
0.000031105923564593300    0.000194176808864644    -0.007377079229240390
0.1746936254601530  -2.518974327501390  20.22108573021130   -68.8364885751104
```

```
                -0.000000000006123776531553l4   0.000000001915600964454l6   -
0.000000249177520075123    0.000017585846582828    -0.000734728677582416
0.0185399868579404  -0.274585672858887  2.16802870900847    -
5.9549101557933];

    elseif varijanta == 5

        Koeff = [0.000000000011680825665761900  -0.000000003605973538133470l
0.000000487105468434496l0   -0.000037764389345331000
0.001849995311944690000 -0.059307127211933400   1.24220734128243000 -
16.364129806873900 122.84280925203100  -399.932227420309
                -0.000000000008286958410112770  0.000000002105944635391640l -
0.000000226208865261392l0  0.000013401775540240400 -0.000479760733857257000
0.010704599425104200    -0.14827028363717600    1.223652782979380   -
5.35228604771694   7.90029710565952
                -0.000000000043548432865377100  0.000000013688971131811600l -
0.000001872107541862010l0  0.000146014927381898000 -0.007148898950970430000
0.227605938501780000    -4.70835176538847000    60.994562633398300  -
448.97780213128700 1431.95128707579
                -0.000000000019500134886293700  0.000000006154476313304190l -
0.000000848027129387077l0  0.000066871588176315400 -0.003321114253612500000
0.107574479152904000    -2.26945778527578000    30.034455812136700  -
226.07385214071800 737.354912413844
                0.000000000012792679350824100   -0.000000003979711864354720l
0.000000538937079993398l0   -0.000041657597046220100
0.002023602595716880000 -0.064016146126722200   1.31803429062862000 -
17.023924653370700 125.12829808155000  -398.348916411191
                -0.000000000000116173506560012  0.000000000029059634852091l -
0.000000002726772296784l2  0.000001008774277229l79 0.000009723754848459l8 -
0.000220375207931837   0.00815702558494035 -0.142862607203483
1.21534019161962    -2.96252574948479];

    elseif varijanta == 6

        Koeff = [0.2396989599392460 25.6152513832965    0.921235726763537
0.356686480636697   29.6181439335044    0.863734999340850   0.177838213610671
54.50312851955850   19.06095070390450
                -161604085071244.00 -1348.64837068958   237.118925186141000 -
0.431556584079404  31.5813678777715    4.979020168320690   -0.732700395540283
51.37050333406420   15.82124676270580
                397.8922912225740   61.7661994698937    2.035702378740950
0.000000000000000   124.4074888973250   7.597395711925160
26.516151737300700  1115.66434507875000 572.44162899584500
                1067684.0290807000  30.3755017996734    0.134329574271467   -
29282515.95866490  29.8365501392376    0.243334753472403   0.202057948914174
23.56465837532410   83.95311922599840
                -4.1467342213550000 27.4518852445997    14.438662577382400
4.390855444171340   27.3740653678572    15.381516045760300  0.267119335754774
52.08208840300900   2.63767879223153
                0.0757698656680684  26.2601890811220    6.898666253721750
0.971459766358391   45.8125229368510    54.950393330768900  0.419411152377490
6.00706284706127    13.56218462897350];
        GASS = @(a,x) a(1)*exp(-((x-a(2))/a(3)).^2)+a(4)*exp(-((x-
a(5))/a(6)).^2)+a(7)*exp(-((x-a(8))/a(9)).^2); % gauss3
```

```
    elseif varijanta == 7

        Koeff = [0.00000001667646610748540  -0.00000362804128723200
0.00031582618150923 7    -0.01420006601425680    0.344661600855802   -
4.25705497946271   20.86120312692360
                -0.00000000243290800565087  0.00000096783777595 4358 -
0.00012790262567 3005   0.00793691727028947 -0.252072151343157
3.92651204989357    -24.13448331084370
                0.00000000750720462958153   -0.00000181239433 3393670
0.00017788396348 9826    -0.00903186574287275    0.248688633617358   -
3.49359119179948   20.09429218921680
                -0.00000002231684060267700  0.00000046405534530 36450 -
0.00038793111661 4583   0.01662287981585140 -0.383478472141252
4.49825797298139    -20.71132320249870
                -0.00000009147099781713 69  0.00000192913924 9688860 -
0.00016484178752 8002   0.00726905862181974 -0.173397935542602
2.10543615712011    -9.80350153749406
                0.00000000555932574850391   -0.00000120342350 6701000
0.00010508120211 5758    -0.00472444461105914    0.115038160743676   -
1.43504638795362   8.11983020733536];

    end

    if varijanta <= 2 || varijanta == 6
        a0 = GASS(Koeff(1,:),nq);
        a1 = GASS(Koeff(2,:),nq);
        b1 = GASS(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = GASS(Koeff(4,:),nq);
            b2 = GASS(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = GASS(Koeff(6,:),nq);
                b3 = GASS(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = GASS(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = GASS(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = GASS(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = GASS(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = GASS(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = GASS(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = GASS(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = GASS(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = GASS(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = GASS(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
```

```
        end
        w = GASS(Koeff(end,:),nq);
    else
        a0 = polyval(Koeff(1,:),nq);
        a1 = polyval(Koeff(2,:),nq);
        b1 = polyval(Koeff(3,:),nq);
        if ff >= 2
            a2 = polyval(Koeff(4,:),nq);
            b2 = polyval(Koeff(5,:),nq);
            if ff >= 3
                a3 = polyval(Koeff(6,:),nq);
                b3 = polyval(Koeff(7,:),nq);
                if ff >= 4
                    a4 = polyval(Koeff(8,:),nq);
                    b4 = polyval(Koeff(9,:),nq);
                    if ff >= 5
                        a5 = polyval(Koeff(10,:),nq);
                        b5 = polyval(Koeff(11,:),nq);
                        if ff >= 6
                            a6 = polyval(Koeff(12,:),nq);
                            b6 = polyval(Koeff(13,:),nq);
                            if ff >= 7
                                a7 = polyval(Koeff(14,:),nq);
                                b7 = polyval(Koeff(15,:),nq);
                                if ff == 8
                                    a8 = polyval(Koeff(16,:),nq);
                                    b8 = polyval(Koeff(17,:),nq);
                                end
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
        w = polyval(Koeff(end,:),nq);
    end

    %% Dobijanje Wm
    if ff == 1
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w);
    elseif ff == 2
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w);
    elseif ff == 3
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w);
    elseif ff == 4
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w);
    elseif ff == 5
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w);
```

```
    elseif ff == 6
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w);
    elseif ff == 7
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w);
    elseif ff == 8
        FB = a0 + a1*cos(ThetaD.*w) + b1*sin(ThetaD.*w) + a2*cos(2*ThetaD.*w)
+ b2*sin(2*ThetaD.*w) + a3*cos(3*ThetaD.*w) + b3*sin(3*ThetaD.*w) +
a4*cos(4*ThetaD.*w) + b4*sin(4*ThetaD.*w) + a5*cos(5*ThetaD.*w) +
b5*sin(5*ThetaD.*w) + a6*cos(6*ThetaD.*w) + b6*sin(6*ThetaD.*w) +
a7*cos(7*ThetaD.*w) + b7*sin(7*ThetaD.*w) + a8*cos(8*ThetaD.*w) +
b8*sin(8*ThetaD.*w);
    end

end
```

PARAB.m

```
%% SUBROUTINE PARAB(X,J,Z)
function Z = PARAB(X,J,nq)

    nq2 = [15.7 17.53 20.73 22.1 24.8 25.5 26.24 27 28.6 28.8 30.3 30.95
35.89 37.4 38 41.6 43.83 50 56];
    nqC = find(nq2 == nq);
    data_im = [-0.44    -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42
-0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
            -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
            -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
            -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
            -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
```

```
            -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
            -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
            -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
            -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
            -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
            -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
            -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
            -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
            -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
            -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
            -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
```

```
           -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
           -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
           -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
           -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
           -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
           0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162
-0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
           0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
           0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
           0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157
0.222   -0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -
0.0014 0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -
0.1377 -0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -
0.0258 0.0812  -0.0898 0.0559
           0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
           0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
```

```
            0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
            0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
            0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313
0.075   0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066
0.2408  0.168   0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143
0.0471  0.249   0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537
0.1868  0.0108  0.1665
            0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
            0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
            0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
            0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
            0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395
0.215   0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176
0.3814  0.27    0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191
0.344   0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095
0.1404  0.2953
            0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
            0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
            0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438
0.2911  0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846
0.4118  0.333   0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285
0.389   0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843
0.2256  0.3524
```

```
            0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45
0.317   0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105
0.4226  0.355   0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318
0.402   0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
            0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
            0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47
0.3653  0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444
0.4 0.38    0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43
0.3652  0.442   0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
            0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
            0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
            0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
            0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
            0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.4993  0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
            0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
            0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
            0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
            0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
```

0.6011 0.5336 0.6137 0.5363 0.5972 0.565   0.5917 0.5397 0.6041
0.5595
            0.6 0.53   0.636   0.532   0.298   0.539   0.61   0.54   0.608
0.4145 0.64   0.52   0.631   0.533   0.6372 0.4618 0.6345 0.5426 0.6
0.58   0.65   0.44   0.608   0.581   0.628   0.555   0.64   0.54   0.622
0.5405 0.6424 0.5483 0.6211 0.5798 0.6114 0.5506 0.6283 0.5733
            0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272 0.4098 0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701 0.4214 0.6596
0.5465 0.63   0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424 0.5471 0.6694 0.5605 0.6474 0.5931 0.6308 0.5611
0.6513 0.5872
            0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468 0.4094 0.689   0.526   0.68   0.54   0.7001 0.3908 0.6834
0.5496 0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627 0.5536 0.6947 0.5726 0.6754 0.605   0.6499 0.5722
0.6734 0.6011
            0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66   0.552
0.6667 0.4116 0.712   0.53   0.702   0.543   0.7275 0.3687 0.7054
0.5541 0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833 0.5584 0.7185 0.5853 0.7084 0.6149 0.6686 0.5836 0.695
0.6148
            0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867 0.4157 0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505 0.3674 0.7263
0.5606 0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65   0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044 0.5618 0.7411 0.5983 0.7443 0.6236 0.6869 0.5946
0.7164 0.6283
            0.72   0.57   0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56
0.7066 0.421   0.76   0.54   0.737   0.551   0.7733 0.3684 0.7465
0.5686 0.77   0.73   0.8 0.47   0.698   0.664   0.73   0.584   0.74
0.57   0.7249 0.5628 0.7626 0.6111 0.7723 0.6339 0.7049 0.6045
0.7374 0.6415
            0.744   0.577   0.76   0.557   0.446   0.606   0.726   0.565
0.7263 0.4272 0.787   0.545   0.75   0.556   0.7961 0.3703 0.7662
0.5777 0.802   0.763   0.827   0.475   0.714   0.676   0.736   0.59   0.755
0.574   0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
            0.766   0.584   0.777   0.559   0.467   0.614   0.755   0.572
0.7457 0.4336 0.817   0.55   0.764   0.56   0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832   0.794   0.853   0.48   0.73   0.688   0.749   0.596   0.768
0.577   0.7641 0.563   0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
            0.788   0.59   0.794   0.56   0.485   0.619   0.785   0.578
0.7645 0.44   0.848   0.556   0.78   0.563   0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858   0.824   0.879   0.484   0.747   0.699   0.774   0.602   0.782
0.579   0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67   0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
            0.81   0.595   0.811   0.561   0.5 0.622   0.814   0.585
0.7829 0.447   0.879   0.563   0.798   0.564   0.8637 0.3795 0.8223
0.6064 0.881   0.853   0.904   0.487   0.763   0.71   0.794   0.606   0.795
0.58   0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865   0.6827 0.7743 0.6307
0.8184 0.6917
            0.83   0.6 0.827   0.56   0.511   0.623   0.84   0.59   0.801
0.4551 0.91   0.57   0.82   0.563   0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88   0.93   0.49   0.779   0.719   0.812   0.61   0.81   0.58

0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598
0.8538 0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299
0.942 0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599
0.871 0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109
0.6296 0.955 0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88
0.573 0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652
0.9201 0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94
0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574
0.9923 0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284
0.5485 1.15 1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02
0.543 0.9925 0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656
1.0508 0.7691

```
            1.04    0.615   1   0.493   0.575   0.586   1.13    0.567
1.0109  0.5839  1.29    0.687   1.02    0.506   1.0619  0.4256  1.0385
0.5382  1.2 1.2 1.21    0.504   0.964   0.626   1.02    0.591   1.04    0.534
1.0043  0.5069  1.083   0.7113  1.1296  0.7885  0.9674  0.6562  1.0667
0.7717
            1.06    0.611   1.02    0.486   0.579   0.582   1.16    0.559
1.0309  0.5966  1.32    0.695   1.03    0.497   1.0659  0.4257  1.0482
0.5277  1.25    1.24    1.23    0.506   0.976   0.606   1.04    0.588   1.05
0.526   1.0151  0.4986  1.0986  0.7103  1.1483  0.7893  0.9799  0.6563  1.082
0.7742
            1.08    0.606   1.03    0.48    0.584   0.576   1.18    0.55
1.0513  0.6096  1.35    0.702   1.04    0.489   1.0694  0.4257  1.0578
0.5167  1.29    1.27    1.24    0.509   0.989   0.588   1.05    0.583   1.07
0.517   1.0251  0.4908  1.1137  0.7089  1.1661  0.7898  0.9921  0.6565
1.0965  0.7764
            1.1 0.6 1.05    0.475   0.587   0.569   1.2 0.54    1.0714
0.6226  1.38    0.71    1.05    0.479   1.0729  0.4256  1.0671  0.5054  1.32
1.3 1.26    0.51    1   0.573   1.07    0.578   1.08    0.51    1.0342  0.483
1.1282  0.7072  1.1832  0.7902  1.0038  0.6566  1.1103  0.7779
            1.12    0.593   1.06    0.47    0.591   0.561   1.22    0.528
1.0904  0.635   1.4 0.718   1.06    0.469   1.0762  0.4254  1.0761  0.4938
1.34    1.33    1.28    0.51    1.01    0.563   1.08    0.573   1.09    0.504
1.0429  0.4759  1.1422  0.705   1.1999  0.7905  1.0151  0.6566  1.1234
0.7785
            1.14    0.585   1.08    0.467   0.594   0.552   1.24    0.515
1.1074  0.6464  1.42    0.725   1.06    0.458   1.0795  0.4253  1.0849  0.482
1.35    1.36    1.29    0.51    1.02    0.556   1.09    0.567   1.1 0.499
1.0517  0.4698  1.1556  0.7026  1.2166  0.7908  1.0259  0.6566  1.1358
0.7779
            1.16    0.575   1.09    0.464   0.598   0.541   1.26    0.501
1.1216  0.6561  1.44    0.733   1.07    0.446   1.0826  0.4251  1.0934
0.4702  1.36    1.38    1.3 0.51    1.03    0.552   1.11    0.561   1.11
0.494   1.0603  0.4643  1.1685  0.6998  1.2336  0.791   1.0362  0.6552
1.1478  0.7761
            1.18    0.563   1.1 0.462   0.602   0.527   1.27    0.486
1.1321  0.6638  1.46    0.741   1.07    0.434   1.0856  0.4248  1.1016
0.4584  1.36    1.41    1.32    0.51    1.04    0.551   1.12    0.555   1.11
0.488   1.0689  0.4595  1.1809  0.6966  1.2512  0.7911  1.0459  0.6501
1.1592  0.7732
            1.2 0.55    1.12    0.46    0.605   0.512   1.29    0.47
1.1382  0.6689  1.48    0.75    1.08    0.422   1.0885  0.4245  1.1095
0.4468  1.36    1.43    1.33    0.51    1.04    0.551   1.13    0.549   1.12
0.48    1.0777  0.4556  1.1927  0.6932  1.2698  0.7912  1.0551  0.6422  1.17
0.7695
            1.22    0.535   1.13    0.459   0.609   0.496   1.3 0.454
1.1403  0.6717  1.5 0.759   1.08    0.41    1.0913  0.4242  1.117   0.4355
1.36    1.45    1.34    0.511   1.05    0.553   1.14    0.543   1.13    0.47
1.0873  0.4529  1.204   0.6895  1.2899  0.7848  1.064   0.6324  1.1802
0.7652
            1.24    0.519   1.14    0.458   0.613   0.479   1.32    0.438
1.1421  0.6742  1.52    0.768   1.09    0.397   1.0941  0.4238  1.1241
0.4244  1.36    1.47    1.36    0.514   1.05    0.554   1.14    0.538   1.13
0.458   1.0965  0.4502  1.2148  0.683   1.3117  0.7538  1.0727  0.6217
1.1895  0.7577
```

```
            1.25    0.502   1.15    0.457   0.616   0.462   1.33    0.422
1.1438  0.6767  1.54    0.777   1.09    0.384   1.0966  0.4234  1.1308
0.4139  1.36    1.49    1.37    0.516   1.06    0.556   1.15    0.533   1.13
0.445   1.1042  0.4463  1.2253  0.6715  1.3344  0.7118  1.0812  0.6109
1.1981  0.7453
            1.27    0.485   1.16    0.455   0.619   0.445   1.34    0.406
1.1454  0.679   1.56    0.784   1.09    0.373   1.0991  0.4229  1.1371
0.4038  1.36    1.5 1.39    0.518   1.06    0.555   1.16    0.528   1.14
0.432   1.1113  0.4395  1.2356  0.6564  1.3569  0.6762  1.0897  0.6003
1.2064  0.7291
            1.28    0.47    1.17    0.453   0.621   0.43    1.35    0.39
1.1469  0.6813  1.58    0.79    1.09    0.362   1.1015  0.4224  1.1429
0.3945  1.36    1.52    1.4 0.52    1.07    0.553   1.17    0.524   1.14
0.42    1.1174  0.4303  1.246   0.6391  1.3783  0.6599  1.0979  0.5861  1.215
0.7107
            1.29    0.456   1.18    0.45    0.622   0.415   1.36    0.375
1.1484  0.6834  1.59    0.794   1.09    0.352   1.1038  0.4219  1.1483
0.3858  1.36    1.54    1.41    0.521   1.07    0.549   1.18    0.521   1.14
0.41    1.1213  0.4202  1.2567  0.6211  1.399   0.6485  1.1058  0.5695
1.2241  0.6876
            1.3 0.443   1.18    0.447   0.623   0.402   1.36    0.36
1.1497  0.6854  1.6 0.797   1.1 0.344   1.1059  0.4213  1.1532  0.378   1.36
1.55    1.43    0.52    1.08    0.541   1.18    0.519   1.14    0.401
1.1231  0.4073  1.2678  0.6037  1.4194  0.6395  1.1136  0.5528  1.2334
0.6545
            1.3 0.43    1.19    0.443   0.623   0.391   1.37    0.346
1.1509  0.6873  1.61    0.798   1.1 0.338   1.1079  0.4207  1.1575  0.3712
1.36    1.57    1.44    0.52    1.08    0.53    1.19    0.518   1.14    0.394
1.1243  0.3923  1.2795  0.5885  1.4398  0.6343  1.1214  0.538   1.2436
0.6321
            1.31    0.416   1.19    0.438   0.623   0.381   1.38    0.333
1.1521  0.6891  1.62    0.799   1.1 0.333   1.1099  0.42    1.1614  0.3654
1.37    1.59    1.44    0.52    1.08    0.516   1.2 0.518   1.14    0.387
1.1258  0.381   1.292   0.5735  1.4604  0.6342  1.1295  0.5276  1.2552
0.6217
            1.31    0.4 1.19    0.433   0.622   0.373   1.38    0.32
1.1532  0.6907  1.62    0.8 1.1 0.33    1.1117  0.4193  1.1646  0.3608  1.37
1.6 1.45    0.52    1.09    0.5 1.2 0.519   1.14    0.38    1.1296  0.3765
1.3045  0.5574  1.481   0.6401  1.1379  0.5236  1.2687  0.6172
            1.31    0.381   1.19    0.428   0.621   0.366   1.38    0.308
1.1541  0.6923  1.62    0.801   1.1 0.328   1.1133  0.4185  1.1673  0.3574
1.37    1.61    1.45    0.521   1.09    0.483   1.21    0.521   1.14    0.373
1.1358  0.374   1.3164  0.5435  1.5017  0.6499  1.1478  0.5265  1.2857
0.6252
            1.31    0.36    1.19    0.422   0.62    0.362   1.39    0.296
1.1551  0.6937  1.62    0.803   1.1 0.328   1.1149  0.4178  1.1693  0.3554
1.38    1.62    1.45    0.523   1.09    0.465   1.22    0.525   1.14    0.367
1.14    0.3705  1.3267  0.5349  1.5231  0.6609  1.1589  0.534   1.3052  0.643
            1.3 0.338   1.19    0.416   0.619   0.359   1.39    0.284
1.1559  0.6951  1.62    0.806   1.1 0.328   1.1164  0.4169  1.1708  0.3548
1.38    1.63    1.45    0.525   1.09    0.447   1.23    0.53    1.14    0.36
1.139   0.3583  1.3348  0.5325  1.5457  0.672   1.1699  0.544   1.3242
0.6614
            1.3 0.318   1.19    0.41    0.617   0.358   1.4 0.272   1.1566
0.6963  1.62    0.808   1.1 0.33    1.1177  0.4161  1.1717  0.3556  1.39
```

1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248
1.1579 0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602
1.41 1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346
1.1262 0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827
0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236
1.1584 0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633
1.43 1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343
1.1224 0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058
0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204
1.1599 0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816
1.5 1.71 1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341
1.1059 0.3076 1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548
0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205
1.16 0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834
0.3852 1.51 1.72 1.43 0.547 1.1 0.36 1.29 0.595 1.13
0.343 1.1048 0.3113 1.4004 0.5807 1.769 0.8579 1.2056 0.6042
1.5851 0.962
1.26 0.231 1.14 0.352 0.593 0.392 1.42 0.207
1.1601 0.7022 1.57 0.829 1.11 0.359 1.1243 0.4051 1.1832
0.3887 1.53 1.72 1.42 0.552 1.1 0.365 1.29 0.601 1.13
0.346 1.104 0.3162 1.4046 0.5898 1.7869 0.8772 1.209 0.6113
1.6192 1
1.26 0.23 1.13 0.348 0.589 0.396 1.42 0.21
1.1596 0.7022 1.56 0.83 1.11 0.366 1.1241 0.4032 1.182
0.3921 1.54 1.72 1.42 0.56 1.1 0.374 1.3 0.606 1.13 0.35
1.1035 0.3221 1.4081 0.599 1.8049 0.8982 1.2123 0.6187 1.6487
1.0326

```
            1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
            1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
            1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
            1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
            1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24
1.1378  0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686
0.4086  1.62    1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38
1.1046  0.3575  1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009
1.2002
            1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249
1.1307  0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64
1.69    1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103
0.3642  1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
            1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26
1.1231  0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151
1.65    1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006
0.3705  1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
            1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27
1.115   0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184
1.66    1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397
1.0979  0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85
1.2651
            1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
            1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29
1.0985  0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146
0.4254  1.69    1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11
0.41    1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741
1.8592  1.2904
            1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
            1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
```

0.4337 1.71 1.65 1.39 0.74 1.07 0.468 1.26 0.651 1.1
0.428 1.0779 0.3971 1.4323 0.7448 1.9196 1.1198 1.1702 0.6833
1.8544 1.2961
1.18 0.366 1.08 0.378 0.493 0.388 1.44 0.314
1.075 0.6975 1.42 0.809 1.08 0.451 1.0831 0.3843 1.1312
0.4385 1.72 1.64 1.4 0.756 1.06 0.476 1.25 0.65 1.09
0.438 1.0719 0.403 1.4297 0.7538 1.9182 1.1233 1.16 0.6867
1.8449 1.2968
1.17 0.383 1.07 0.386 0.484 0.388 1.44 0.321
1.0678 0.6976 1.41 0.805 1.08 0.461 1.0777 0.3858 1.1263
0.4438 1.73 1.63 1.4 0.772 1.06 0.485 1.24 0.649 1.09
0.449 1.0658 0.4097 1.4279 0.7637 1.9103 1.1229 1.1482 0.6895
1.8342 1.2969
1.16 0.4 1.07 0.396 0.475 0.39 1.44 0.33
1.0604 0.6983 1.39 0.8 1.07 0.472 1.0725 0.3874 1.1214 0.4498
1.74 1.62 1.4 0.79 1.05 0.496 1.23 0.648 1.08 0.46
1.0598 0.4179 1.4267 0.776 1.8947 1.1221 1.1357 0.6922 1.8206
1.2929
1.15 0.418 1.06 0.407 0.466 0.394 1.44 0.34
1.0526 0.6994 1.37 0.795 1.07 0.483 1.0673 0.3893 1.1166
0.4565 1.75 1.61 1.4 0.809 1.05 0.507 1.21 0.647 1.07
0.471 1.0538 0.4273 1.4255 0.7895 1.8746 1.1211 1.1236 0.6953
1.8041 1.2857
1.15 0.435 1.06 0.418 0.457 0.401 1.44 0.35
1.0446 0.7009 1.36 0.79 1.06 0.496 1.0622 0.3915 1.1119
0.4639 1.76 1.61 1.4 0.83 1.04 0.52 1.2 0.649 1.07 0.483
1.0479 0.437 1.4231 0.8023 1.8533 1.1203 1.113 0.6992 1.7865 1.278
1.14 0.452 1.05 0.43 0.447 0.409 1.44 0.36
1.0365 0.7028 1.34 0.784 1.06 0.509 1.0569 0.3941 1.1073
0.4722 1.77 1.6 1.4 0.852 1.04 0.533 1.19 0.652 1.06 0.495
1.0421 0.4466 1.4185 0.8122 1.8339 1.1197 1.1049 0.7043 1.7651
1.2671
1.13 0.467 1.04 0.442 0.437 0.418 1.44 0.371
1.0284 0.7049 1.32 0.778 1.06 0.523 1.0515 0.397 1.1029
0.4814 1.78 1.59 1.39 0.876 1.03 0.547 1.18 0.659 1.06
0.507 1.0363 0.4565 1.4108 0.8176 1.8193 1.1203 1.0983 0.7133 1.751
1.2628
1.12 0.48 1.04 0.455 0.426 0.429 1.44 0.38
1.0204 0.7073 1.3 0.77 1.05 0.538 1.0457 0.4002 1.0989 0.4914
1.79 1.58 1.39 0.9 1.02 0.561 1.18 0.668 1.05 0.52
1.0307 0.4667 1.3996 0.8207 1.8074 1.125 1.0923 0.7257 1.744
1.2665
1.11 0.49 1.03 0.467 0.413 0.439 1.44 0.388
1.0125 0.7098 1.28 0.761 1.05 0.555 1.0396 0.4038 1.095
0.5021 1.79 1.57 1.39 0.925 1.02 0.575 1.17 0.681 1.04
0.534 1.0252 0.4773 1.3861 0.8227 1.796 1.1313 1.0872 0.7401
1.7406 1.2722
1.1 0.5 1.02 0.48 0.398 0.45 1.45 0.395 1.0048
0.7124 1.25 0.751 1.05 0.572 1.033 0.4077 1.0904 0.5123 1.79
1.55 1.39 0.952 1.01 0.59 1.17 0.695 1.04 0.548
1.0198 0.4883 1.3714 0.8245 1.783 1.1359 1.0829 0.7547 1.7385
1.2809
1.1 0.512 1.01 0.492 0.381 0.461 1.45 0.401
0.9975 0.7163 1.22 0.74 1.05 0.591 1.0259 0.4119 1.0849
0.5221 1.79 1.53 1.39 0.98 1.01 0.605 1.17 0.71 1.04

0.564 1.0151 0.5003 1.3565 0.8264 1.7662 1.1356 1.0796 0.7684
1.7374 1.2913
1.1 0.528 0.999 0.504 0.362 0.471 1.46 0.406
0.9903 0.7212 1.2 0.73 1.05 0.611 1.018 0.4171 1.0796 0.5324
1.78 1.52 1.39 1.01 1 0.62 1.17 0.726 1.03 0.581
1.0112 0.5138 1.3427 0.8292 1.7443 1.1309 1.0771 0.7827 1.7375
1.3025
1.11 0.55 0.988 0.515 0.343 0.482 1.47 0.41
0.9832 0.7267 1.17 0.72 1.05 0.632 1.0092 0.4236 1.074
0.5432 1.77 1.5 1.39 1.04 0.999 0.635 1.16 0.743 1.03
0.6 1.0077 0.5284 1.3309 0.8336 1.7194 1.1237 1.0749 0.7974 1.7378
1.315
1.13 0.581 0.977 0.526 0.324 0.492 1.47 0.414
0.9758 0.7324 1.14 0.711 1.05 0.654 0.9998 0.431 1.07
0.5555 1.76 1.48 1.39 1.07 0.996 0.651 1.16 0.76 1.03
0.621 1.0042 0.5434 1.3216 0.8426 1.6938 1.116 1.0724 0.8123
1.7379 1.3281
1.17 0.619 0.965 0.536 0.307 0.502 1.48 0.417
0.968 0.7378 1.12 0.704 1.05 0.676 0.9897 0.4391 1.0679
0.5705 1.74 1.47 1.39 1.11 0.992 0.667 1.16 0.777 1.03
0.642 1.0007 0.5588 1.3138 0.8549 1.67 1.1099 1.0693 0.8269
1.7379 1.3419
1.21 0.662 0.954 0.547 0.292 0.512 1.48 0.421
0.9595 0.7426 1.1 0.699 1.05 0.7 0.9792 0.4477 1.0661 0.5864 1.72
1.46 1.4 1.14 0.989 0.685 1.16 0.793 1.03 0.665 0.9973
0.5746 1.3067 0.8679 1.6464 1.1053 1.0655 0.8414 1.7377 1.3562
1.26 0.709 0.944 0.558 0.28 0.522 1.48 0.425
0.9499 0.7467 1.08 0.698 1.05 0.724 0.9682 0.4566 1.0644
0.6025 1.71 1.44 1.4 1.18 0.985 0.703 1.15 0.81 1.04
0.688 0.9941 0.591 1.2995 0.8796 1.6218 1.1009 1.0615 0.8561
1.7375 1.3703
1.3 0.758 0.935 0.57 0.269 0.532 1.48 0.43
0.9396 0.7506 1.06 0.7 1.06 0.748 0.957 0.4654 1.062 0.618
1.69 1.43 1.41 1.22 0.981 0.723 1.15 0.827 1.04 0.71
0.9911 0.6078 1.2914 0.8911 1.6021 1.0978 1.0577 0.8712 1.7369
1.3837
1.35 0.807 0.929 0.584 0.261 0.543 1.48 0.436
0.9291 0.7546 1.05 0.707 1.06 0.772 0.9456 0.4739 1.0587
0.6328 1.67 1.42 1.42 1.26 0.976 0.744 1.15 0.843 1.04
0.732 0.9879 0.6244 1.2823 0.9026 1.5931 1.098 1.0541 0.887
1.7349 1.397
1.4 0.855 0.925 0.599 0.252 0.554 1.47 0.442
0.9193 0.7592 1.04 0.717 1.06 0.797 0.9333 0.4824 1.0553
0.6477 1.66 1.41 1.43 1.3 0.972 0.765 1.14 0.858 1.05
0.752 0.9842 0.6406 1.2721 0.9133 1.5895 1.1103 1.0505 0.9034
1.7315 1.4101
1.44 0.899 0.925 0.618 0.245 0.566 1.46 0.448
0.9106 0.7649 1.03 0.73 1.06 0.821 0.9199 0.491 1.0519 0.663
1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354

```
            1.49    0.97    0.933   0.662   0.232   0.591   1.45    0.46
0.8974  0.7843  1.03    0.76    1.07    0.87    0.8922  0.5093  1.0461
0.6954  1.6 1.37    1.48    1.42    0.957   0.817   1.13    0.903   1.06
0.81    0.972   0.688   1.235   0.9369  1.5767  1.15    1.0414  0.954
1.7169  1.4472
            1.5 0.994   0.938   0.685   0.23    0.605   1.44    0.465
0.8915  0.7966  1.03    0.776   1.07    0.894   0.879   0.5191  1.043
0.7115  1.58    1.36    1.5 1.46    0.951   0.829   1.13    0.918   1.06
0.828   0.9676  0.7034  1.2221  0.9442  1.5708  1.1618  1.0388  0.971
1.7116  1.4585
            1.5 1.01    0.94    0.705   0.231   0.619   1.44    0.469
0.8851  0.8076  1.04    0.792   1.08    0.918   0.8667  0.5296  1.0399  0.728
1.55    1.35    1.53    1.5 0.946   0.838   1.12    0.933   1.06    0.846
0.9629  0.7183  1.2097  0.9522  1.5638  1.1724  1.0367  0.9882  1.7051
1.4696
            1.49    1.03    0.937   0.721   0.237   0.635   1.43    0.473
0.877   0.8156  1.04    0.808   1.08    0.942   0.8549  0.5416  1.0366
0.7445  1.52    1.34    1.57    1.54    0.941   0.845   1.12    0.948   1.06
0.863   0.9579  0.7329  1.198   0.9606  1.5554  1.1798  1.0357  1.0052
1.6976  1.4801
            1.48    1.04    0.928   0.734   0.246   0.652   1.43    0.476
0.8668  0.8219  1.05    0.824   1.08    0.964   0.8435  0.5542  1.0331
0.7611  1.49    1.33    1.61    1.59    0.936   0.852   1.11    0.965   1.06
0.881   0.9528  0.7474  1.1867  0.9696  1.5456  1.1854  1.035   1.0218
1.6893  1.4896
            1.47    1.05    0.917   0.745   0.258   0.67    1.42    0.48
0.8562  0.8277  1.06    0.84    1.08    0.987   0.8324  0.5664  1.0293
0.7775  1.46    1.32    1.67    1.64    0.931   0.859   1.11    0.981   1.06
0.9 0.9477  0.7616  1.1754  0.9795  1.5365  1.1908  1.0344  1.0384  1.6804
1.4977
            1.46    1.06    0.905   0.755   0.273   0.689   1.41    0.484
0.847   0.8343  1.07    0.856   1.09    1.01    0.8215  0.577   1.0253
0.7938  1.43    1.31    1.74    1.7 0.926   0.867   1.11    0.998   1.06
0.92    0.9425  0.7757  1.164   0.9909  1.5279  1.1959  1.0341  1.0557
1.6708  1.5054
            1.46    1.08    0.894   0.767   0.29    0.709   1.41    0.488
0.8408  0.8432  1.08    0.872   1.09    1.03    0.8108  0.5862  1.0211
0.8098  1.4 1.3 1.82    1.77    0.921   0.878   1.1 1.01    1.06    0.94
0.9372  0.7896  1.1526  1.0029  1.5202  1.2021  1.0341  1.0742  1.6603  1.513
            1.46    1.1 0.886   0.783   0.309   0.73    1.4 0.492   0.8364
0.8557  1.08    0.886   1.09    1.05    0.8002  0.5945  1.0178  0.827   1.37
1.3 1.91    1.85    0.917   0.89    1.1 1.03    1.05    0.96    0.932
0.8033  1.1411  1.0142  1.5134  1.2096  1.0352  1.0942  1.6487  1.5197
            1.45    1.11    0.881   0.8 0.331   0.752   1.39    0.496
0.8327  0.8697  1.08    0.899   1.09    1.07    0.7899  0.6024  1.0148
0.8443  1.34    1.29    1.99    1.92    0.913   0.905   1.1 1.05    1.05
0.981   0.9268  0.817   1.1295  1.0251  1.5069  1.2179  1.0375  1.1154  1.636
1.5246
            1.45    1.12    0.877   0.819   0.355   0.774   1.38    0.5
0.8287  0.8829  1.08    0.91    1.09    1.09    0.7802  0.6104  1.0119
0.8616  1.31    1.28    2.07    1.99    0.909   0.92    1.09    1.06    1.05
1   0.9218  0.8307  1.118   1.0355  1.5006  1.227   1.0403  1.1375  1.6221
1.5268
            1.44    1.13    0.874   0.838   0.38    0.797   1.37    0.503
0.8246  0.8949  1.07    0.918   1.09    1.11    0.7711  0.6187  1.0092
```

0.8792 1.28 1.27 2.13 2.05 0.906 0.937 1.09 1.08 1.05
1.02 0.917 0.8446 1.1064 1.045 1.4943 1.236 1.0432 1.1603
1.6066 1.5264
1.44 1.13 0.871 0.856 0.404 0.82 1.36 0.507
0.8204 0.9066 1.06 0.925 1.1 1.13 0.7624 0.6272 1.0061 0.8961
1.24 1.26 2.19 2.11 0.903 0.953 1.08 1.09 1.05 1.04
0.9127 0.8589 1.095 1.0538 1.4881 1.2449 1.0468 1.1848 1.589
1.5249
1.43 1.13 0.867 0.872 0.428 0.843 1.35 0.51
0.8159 0.9178 1.04 0.93 1.1 1.15 0.7538 0.6355 1.0038 0.9131
1.21 1.26 2.23 2.15 0.9 0.969 1.08 1.1 1.04 1.05
0.9086 0.8733 1.0836 1.062 1.4822 1.2538 1.0512 1.2103 1.5695
1.5225
1.41 1.13 0.86 0.884 0.451 0.865 1.34 0.515
0.8107 0.9286 1.02 0.935 1.1 1.17 0.7459 0.6442 1.0022 0.9302
1.17 1.25 2.27 2.19 0.898 0.984 1.07 1.11 1.04 1.07
0.9046 0.8876 1.0721 1.0698 1.4764 1.2626 1.0557 1.2353 1.5485
1.5192
1.4 1.13 0.85 0.891 0.475 0.886 1.33 0.52
0.8049 0.9388 1 0.94 1.11 1.19 0.7391 0.6534 1.0012 0.9467
1.14 1.24 2.3 2.23 0.896 0.998 1.07 1.12 1.04 1.08
0.9008 0.902 1.0609 1.0773 1.4704 1.2709 1.06 1.2589 1.5262
1.5154
1.38 1.13 0.836 0.893 0.498 0.905 1.32 0.527
0.7987 0.9493 0.981 0.946 1.11 1.21 0.7338 0.6636 1.0015
0.9643 1.11 1.23 2.33 2.26 0.895 1.01 1.06 1.13 1.04
1.09 0.8971 0.9163 1.0505 1.0824 1.4644 1.2791 1.0645 1.2818
1.5028 1.5108
1.37 1.13 0.821 0.893 0.521 0.922 1.3 0.535
0.7922 0.9605 0.964 0.952 1.11 1.23 0.7299 0.6759 1.0012
0.9809 1.08 1.23 2.35 2.28 0.895 1.03 1.05 1.14 1.04
1.1 0.8937 0.9306 1.0408 1.0863 1.4585 1.2872 1.0688 1.3031 1.4754
1.5003
1.35 1.14 0.806 0.895 0.54 0.938 1.29 0.543
0.7853 0.9723 0.948 0.957 1.11 1.24 0.7269 0.6896 1.0001 0.996
1.06 1.22 2.37 2.31 0.896 1.04 1.05 1.15 1.03 1.12
0.8903 0.9446 1.0299 1.0885 1.4549 1.2973 1.0724 1.3217 1.4449
1.4848
1.33 1.14 0.794 0.901 0.552 0.952 1.28 0.552
0.7782 0.9838 0.934 0.96 1.11 1.26 0.7238 0.7033 0.9981
1.0098 1.03 1.2 2.38 2.32 0.898 1.06 1.04 1.16 1.03
1.13 0.8868 0.9582 1.0164 1.0885 1.4525 1.3088 1.0758 1.3388
1.4137 1.4675
1.32 1.14 0.788 0.917 0.559 0.965 1.26 0.56
0.7708 0.9939 0.92 0.96 1.12 1.27 0.72 0.7156 0.9951
1.0224 1 1.19 2.39 2.34 0.902 1.08 1.03 1.17 1.03
1.14 0.8834 0.9714 1.003 1.0883 1.4506 1.3201 1.0784 1.3535
1.3843 1.4518
1.31 1.14 0.787 0.94 0.572 0.976 1.24 0.567
0.7627 1.0028 0.908 0.956 1.12 1.29 0.7148 0.7265 0.991
1.0338 0.97 1.17 2.39 2.35 0.906 1.09 1.03 1.17 1.03
1.15 0.8796 0.9836 0.9937 1.09 1.4487 1.3304 1.0798 1.3652
1.3592 1.4408
1.3 1.14 0.786 0.963 0.602 0.986 1.23 0.574
0.7558 1.0119 0.896 0.948 1.12 1.3 0.708 0.7381 0.986 1.0442

0.939 1.15 2.39 2.37 0.91 1.11 1.02 1.18 1.03 1.17
0.8757 0.9952 0.989 1.1022 1.4467 1.3395 1.0808 1.375 1.3383
1.4337
1.28 1.13 0.782 0.98 0.663 0.994 1.21 0.58
0.7517 1.0231 0.886 0.939 1.12 1.31 0.7 0.7482 0.9808 1.0546
0.908 1.12 2.38 2.37 0.915 1.13 1.02 1.19 1.03 1.18
0.8715 1.0059 0.9856 1.1149 1.4449 1.3482 1.0811 1.3823 1.3199
1.4283
1.27 1.13 0.772 0.988 0.75 1 1.2 0.585 0.7488
1.0359 0.878 0.929 1.11 1.32 0.6912 0.7544 0.9749 1.0646 0.878
1.1 2.37 2.38 0.919 1.15 1.02 1.2 1.03 1.19 0.8673
1.0161 0.9811 1.1276 1.443 1.3563 1.0806 1.388 1.3045 1.4261
1.26 1.12 0.76 0.991 0.847 1.01 1.19 0.59
0.7456 1.0452 0.87 0.92 1.11 1.33 0.682 0.7556 0.9682
1.0742 0.85 1.07 2.35 2.38 0.922 1.16 1.02 1.21 1.03
1.2 0.8627 1.0251 0.9751 1.1351 1.4409 1.364 1.0794 1.3916 1.2914
1.4253
1.25 1.11 0.746 0.989 0.935 1.01 1.18 0.594
0.7411 1.0506 0.863 0.913 1.11 1.33 0.6715 0.7558 0.9611
1.0833 0.824 1.04 2.33 2.38 0.923 1.17 1.01 1.21 1.03
1.21 0.8573 1.032 0.9679 1.1384 1.4384 1.3714 1.0777 1.3925
1.2798 1.4248
1.23 1.11 0.731 0.985 0.996 1.02 1.18 0.597
0.736 1.0545 0.858 0.908 1.11 1.34 0.6599 0.756 0.953
1.0912 0.801 1.02 2.31 2.37 0.922 1.17 1.01 1.22 1.03
1.21 0.8512 1.0379 0.9603 1.1411 1.4357 1.3789 1.0752 1.3929
1.2689 1.4245
1.21 1.1 0.717 0.981 1.03 1.02 1.18 0.599
0.7317 1.0554 0.852 0.904 1.1 1.34 0.6478 0.7561 0.9441 1.0976
0.78 0.988 2.28 2.36 0.92 1.18 1.01 1.22 1.03 1.22
0.8446 1.0419 0.9524 1.1441 1.433 1.3868 1.0722 1.3929 1.258 1.424
1.2 1.09 0.706 0.979 1.04 1.03 1.18 0.6 0.728
1.0554 0.846 0.902 1.1 1.35 0.6354 0.7561 0.9344 1.102 0.759
0.959 2.26 2.34 0.917 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8374 1.0447 0.9428 1.145 1.4298 1.3945 1.0687 1.3907 1.2463
1.4233
1.18 1.08 0.697 0.98 1.05 1.03 1.18 0.6
0.7243 1.0554 0.84 0.9 1.09 1.35 0.6229 0.7556 0.9236 1.1033
0.74 0.93 2.23 2.33 0.913 1.18 1.01 1.22 1.02 1.22
0.8299 1.0465 0.9316 1.1414 1.4259 1.4016 1.0647 1.387 1.233 1.421
1.16 1.07 0.691 0.982 1.06 1.03 1.17 0.598
0.7201 1.0538 0.833 0.898 1.09 1.35 0.6098 0.7526 0.9113
1.1026 0.721 0.9 2.2 2.31 0.908 1.18 1 1.22 1.01 1.22
0.8222 1.0466 0.9218 1.1394 1.4211 1.4075 1.0603 1.3831 1.218
1.4151
1.15 1.06 0.687 0.984 1.07 1.03 1.16 0.595
0.7156 1.0488 0.825 0.897 1.08 1.35 0.5962 0.7476 0.8992
1.1017 0.702 0.868 2.18 2.3 0.903 1.17 0.993 1.22 1 1.22
0.8144 1.0463 0.9144 1.1395 1.4154 1.4124 1.0555 1.3782 1.2023
1.4071
1.14 1.05 0.681 0.984 1.09 1.03 1.15 0.589
0.7107 1.0433 0.816 0.895 1.08 1.35 0.5826 0.7415 0.8896 1.102
0.682 0.836 2.15 2.28 0.898 1.17 0.985 1.22 0.995 1.22
0.8064 1.0457 0.9054 1.1388 1.4087 1.4157 1.0502 1.3727 1.1871
1.3985

```
            1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
            1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
            1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
            1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
            1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
            1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5
0.6719  1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489
1.0904  0.549   0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913
1.21    0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135
1.382
            1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
            1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46
0.656   0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83
1.0727  0.514   0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888
1.19    0.7408  1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154
1.1152  1.3697
            1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
            1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422
0.6385  0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095
1.0506  0.491   0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868
1.17    0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972
1.0851  1.3164
            1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
```

```
            1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
0.6974  0.9825  0.7475  1.0056  1.1858  1.2989  0.9581  1.2769  1.0495
1.2504
            1.1 0.994   0.551   0.874   1.12    0.981   0.686   0.378
0.6102  0.9289  0.759   0.862   0.996   1.29    0.4441  0.6574  0.785
1.0298  0.459   0.54    1.59    1.85    0.792   1.11    0.807   1.08    0.84
1.13    0.6866  0.9731  0.734   0.9905  1.1518  1.2688  0.948   1.2658
1.0311  1.2234
            1.09    0.989   0.544   0.863   1.11    0.971   0.661   0.367
0.6 0.9159  0.759   0.866   0.989   1.28    0.4367  0.6509  0.7765  1.0228
0.447   0.53    1.55    1.81    0.785   1.1 0.791   1.06    0.831   1.12
0.6762  0.9632  0.7203  0.9759  1.1184  1.239   0.9374  1.2541  1.011
1.1977
            1.09    0.983   0.535   0.846   1.1 0.959   0.636   0.358
0.5885  0.9011  0.758   0.872   0.981   1.27    0.4296  0.6441  0.766
1.0115  0.434   0.52    1.52    1.78    0.778   1.09    0.775   1.05    0.821
1.1 0.6669  0.9533  0.7078  0.9623  1.0853  1.2092  0.9265  1.2416  0.9894
1.1722
            1.08    0.977   0.523   0.823   1.08    0.947   0.612   0.349
0.5778  0.8881  0.758   0.88    0.973   1.26    0.4232  0.6372  0.7552
0.9994  0.422   0.51    1.48    1.74    0.769   1.08    0.759   1.04    0.81
1.09    0.6585  0.9433  0.6977  0.9509  1.0495  1.1759  0.9151  1.2284
0.9671  1.1472
            1.07    0.97    0.514   0.806   1.07    0.933   0.59    0.34
0.5679  0.8768  0.758   0.89    0.964   1.25    0.4174  0.6301  0.7446
0.9872  0.41    0.5 1.44    1.7 0.759   1.07    0.744   1.02    0.8 1.08
0.651   0.9334  0.6885  0.9394  1.0119  1.1402  0.9034  1.2143  0.9449  1.123
            1.06    0.962   0.511   0.797   1.05    0.919   0.571   0.33
0.5601  0.87    0.758   0.901   0.955   1.24    0.4117  0.6227  0.7359  0.977
0.399   0.489   1.4 1.66    0.75    1.06    0.729   1.01    0.79    1.07
0.6446  0.9241  0.6781  0.9271  0.9795  1.1098  0.8912  1.1993  0.9233  1.1
            1.05    0.952   0.51    0.792   1.04    0.906   0.554   0.32
0.5549  0.8672  0.758   0.913   0.943   1.22    0.4057  0.6148  0.7279
0.9665  0.389   0.479   1.36    1.61    0.74    1.04    0.715   0.994   0.779
1.05    0.6389  0.9151  0.666   0.9124  0.949   1.081   0.8787  1.1834
0.9014  1.0781
            1.04    0.942   0.511   0.787   1.04    0.893   0.538   0.31
0.5496  0.864   0.759   0.925   0.931   1.21    0.3989  0.6061  0.7204
0.9563  0.38    0.468   1.32    1.57    0.73    1.03    0.702   0.98    0.769
1.04    0.6338  0.9059  0.6554  0.9001  0.9179  1.0512  0.866   1.1666
0.8795  1.0568
            1.03    0.931   0.511   0.782   1.03    0.881   0.524   0.3
0.5433  0.8579  0.759   0.934   0.917   1.19    0.393   0.5971  0.713   0.946
0.374   0.459   1.28    1.52    0.719   1.01    0.689   0.968   0.759   1.02
0.6292  0.8969  0.6454  0.8895  0.8899  1.0242  0.8531  1.1489  0.8578
1.0354
            1.02    0.92    0.51    0.777   1.03    0.869   0.51    0.29
0.5367  0.8499  0.759   0.94    0.902   1.17    0.3881  0.5884  0.7059
0.9358  0.37    0.45    1.23    1.47    0.709   0.993   0.677   0.955   0.75
1   0.6241  0.8869  0.6325  0.8726  0.8638  0.999   0.8401  1.1304  0.8365
1.0133
            1.01    0.909   0.506   0.772   1.03    0.858   0.496   0.281
0.531   0.8402  0.759   0.942   0.886   1.15    0.3837  0.5795  0.6991
```

0.9257 0.369   0.443   1.18   1.42   0.7 0.976   0.666   0.944   0.741
0.981   0.6178 0.875   0.6212 0.858   0.8381 0.9738 0.8271 1.111
0.8157 0.9903
            1   0.899   0.501   0.765   1.02   0.846   0.482   0.273
0.5253 0.8291 0.76   0.94   0.87   1.13   0.3795 0.5703 0.6925
0.9159 0.37   0.436   1.13   1.37   0.692   0.961   0.656   0.933   0.733
0.961   0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907
0.7954 0.9668
            0.997   0.887   0.494   0.758   1.01   0.833   0.47   0.266
0.5193 0.8155 0.76   0.935   0.852   1.11   0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373   0.431   1.08   1.32   0.684   0.947   0.647   0.923   0.725
0.941   0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922   0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
            0.989   0.875   0.487   0.749   0.996   0.82   0.459   0.258
0.513   0.8005 0.76   0.928   0.835   1.09   0.3717 0.5511 0.6804
0.8968 0.376   0.425   1.04   1.27   0.676   0.934   0.639   0.912   0.717
0.921   0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476
0.7537 0.9185
            0.98   0.86   0.482   0.738   0.986   0.807   0.45   0.25
0.5064 0.7844 0.76   0.92   0.818   1.06   0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38   0.42   1   1.22   0.669   0.919   0.631   0.899   0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737   0.8692 0.776   1.025   0.732
0.8934
            0.968   0.843   0.479   0.724   0.973   0.792   0.444   0.241
0.4998 0.7679 0.76   0.912   0.801   1.04   0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383   0.414   0.971   1.17   0.66   0.901   0.624   0.882   0.703
0.88   0.5769 0.7963 0.558   0.772   0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
            0.955   0.824   0.478   0.709   0.957   0.777   0.441   0.233
0.4933 0.7512 0.76   0.903   0.785   1.02   0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385   0.408   0.949   1.12   0.648   0.879   0.613   0.86   0.695
0.859   0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
            0.939   0.804   0.476   0.692   0.937   0.761   0.439   0.224
0.4865 0.7336 0.759   0.893   0.771   0.992   0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385   0.4 0.932   1.08   0.636   0.856   0.597   0.834   0.687
0.839   0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739   0.955   0.668
0.8179
            0.92   0.782   0.471   0.674   0.917   0.745   0.439   0.216
0.4791 0.7149 0.759   0.882   0.758   0.969   0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384   0.391   0.916   1.03   0.626   0.837   0.578   0.806   0.679
0.82   0.5569 0.7482 0.517   0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
            0.9 0.76   0.463   0.655   0.897   0.729   0.44   0.21
0.4714 0.695   0.758   0.87   0.746   0.947   0.3492 0.4854 0.6379 0.809
0.38   0.38   0.9 1   0.617   0.818   0.566   0.785   0.67   0.8 0.5492
0.7307 0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
            0.877   0.737   0.454   0.633   0.876   0.712   0.441   0.205
0.4632 0.674   0.757   0.856   0.735   0.924   0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373   0.367   0.882   0.973   0.606   0.797   0.56   0.769   0.66
0.78   0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614   0.724   0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
            0.853   0.714   0.446   0.609   0.85   0.696   0.442   0.202
0.4547 0.6532 0.755   0.842   0.725   0.901   0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365   0.351   0.861   0.952   0.596   0.775   0.552   0.749   0.65

0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639
0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548

0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538
0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988
0.405 0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335
0.2 0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471
0.39 0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052
0.3396 0.353 0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496
0.298 0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395
0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492

```
0.279   0.4217  0.2755  0.379   0.2205  0.4042  0.2468  0.4813  0.3173
0.3304  0.1899
            0.531   0.18    0.404   0.194   -0.0957 0.292   0.63    0.03
0.4057  0.2334  0.659   0.47    0.511   0.344   0.3689  0.1524  0.501
0.2883  0.359   0   0.646   0.4 0.449   0.267   0.404   0.237   0.49    0.26
0.4254  0.2587  0.3876  0.2107  0.3998  0.224   0.4775  0.2951  0.3331
0.1778
            0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
            0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
            0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
            0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
            0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
            0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
            0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037
0.4661  0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531
0.1609  0.379   -0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508
0.141   0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477
0.3924  0.0552
            0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
            0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
            0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
```

```
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
            0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
            0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
            0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
            0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
            0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
            0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
            0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
            0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
            0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174
0.5558  -0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -
0.0278 0.405   -0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334
0.564   -0.00923    0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -
0.0276 0.5123  -0.0942
            0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
            0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
```

```
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
            0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22
0.573   -0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -
0.0915 0.407   -0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066
0.579   -0.0462 0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -
0.052  0.543   -0.1276
            0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
            0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
            0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
            0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29
0.594   -0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -
0.1343 0.407   -0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593
-0.104  0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865
0.5757  -0.1555
            0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
            0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
            0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
            0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
            0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
            0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
```

```
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
            0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
            0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
            0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
            0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
            0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
            0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
            0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
            0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62
0.6429  -0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -
0.3297 0.36    -0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56
-0.27   0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332
0.6797  -0.3232
            0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
            0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668
0.644   -0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -
0.352  0.346   -0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54
-0.303  0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987
0.6813  -0.3506
            0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
```

-0.321 0.7794 -0.2579 0.6636 -0.3793 0.4407 -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802 -0.3704
            0.553   -0.798 0.715   -0.257 -1.4   -0.542 0.789   -0.711
0.6425 -0.2925 0.643   -0.391 0.753   -0.24   0.7475 -0.3306 0.8099 -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704 0.8 -0.283 0.712   -0.344 0.515   -
0.34   0.7813 -0.2778 0.6584 -0.3979 0.4158 -0.5722 0.7186 -0.4758 0.6763
-0.3958
            0.54   -0.82   0.714   -0.272 -1.42   -0.56   0.77   -0.73
0.6405 -0.3401 0.63   -0.41   0.75   -0.261 0.7475 -0.3354 0.8092 -
0.3728 0.32   -0.9   0.62   -0.73   0.8 -0.306 0.708   -0.363 0.5 -0.36
0.7812 -0.2978 0.6527 -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109 -0.4977 0.6713 -
0.4209
            0.527   -0.842 0.714   -0.297 -1.44   -0.578 0.752   -0.748
0.6381 -0.3877 0.618   -0.428 0.744   -0.283 0.7474 -0.3408 0.8065 -
0.4036 0.31   -0.92   0.608   -0.754 0.797   -0.33   0.701   -0.385 0.484
-0.382 0.7782 -0.3179 0.6468 -0.4229 0.3741 -0.6402 0.7024 -0.517
0.6645 -0.4443
            0.515   -0.864 0.711   -0.336 -1.46   -0.595 0.735   -0.765
0.6354 -0.4259 0.606   -0.446 0.736   -0.307 0.7474 -0.3472 0.8026 -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778 0.792   -0.356 0.691   -0.408 0.467   -
0.405 0.774   -0.3381 0.6403 -0.4314 0.3555 -0.6746 0.6928 -0.5354 0.6556
-0.4682
            0.503   -0.886 0.698   -0.376 -1.48   -0.611 0.718   -0.781
0.6326 -0.4489 0.594   -0.464 0.726   -0.333 0.7473 -0.3549 0.7971 -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802 0.784   -0.381 0.68   -0.431 0.448
-0.429 0.7676 -0.3586 0.6329 -0.4416 0.3376 -0.7098 0.6812 -0.5621
0.6451 -0.4949
            0.491   -0.908 0.711   -0.454 -1.51   -0.626 0.704   -0.796
0.6292 -0.4653 0.582   -0.482 0.713   -0.36   0.7473 -0.3643 0.7904 -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826 0.775   -0.407 0.668   -0.454 0.429
-0.454 0.7595 -0.3817 0.6241 -0.4578 0.3204 -0.7461 0.6666 -0.5946
0.6315 -0.5262
            0.48   -0.93   0.759   -0.569 -1.54   -0.642 0.69   -0.81
0.6247 -0.4803 0.57   -0.5   0.698   -0.388 0.7473 -0.3757 0.7818 -
0.4414 0.27   -1 0.56   -0.85   0.763   -0.432 0.656   -0.476 0.41   -
0.48   0.7491 -0.408 0.6134 -0.5041 0.3035 -0.7836 0.6471 -0.6331 0.6149
-0.5593
            0.47   -0.952 0.815   -0.6741 -1.56   -0.656 0.678   -0.823
0.6191 -0.4987 0.558   -0.519 0.683   -0.418 0.7475 -0.3934 0.7713 -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876 0.749   -0.457 0.644   -0.499 0.39
-0.507 0.7371 -0.4363 0.6001 -0.5657 0.2869 -0.8211 0.6241 -0.7217
0.5947 -0.5912
            0.46   -0.973 0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095 -0.5266 0.546   -0.539 0.666   -0.449 0.7478 -0.4255 0.7591 -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902 0.733   -0.48   0.629   -0.522 0.369
-0.534 0.7238 -0.4666 0.5824 -0.6269 0.2705 -0.8571 0.5996 -0.7734
0.5721 -0.6229
            0.45   -0.995 0.832   -0.8441 -1.6   -0.684 0.657   -0.846
0.5959 -0.5538 0.534   -0.559 0.646   -0.482 0.7467 -0.5173 0.7455 -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928 0.715   -0.502 0.612   -0.547 0.346
-0.562 0.7096 -0.4983 0.5557 -0.6745 0.2543 -0.8906 0.5755 -0.8178
0.5473 -0.6593
            0.44   -1.02   0.734   -0.9147 -1.609 -0.698 0.648   -0.854
0.5803 -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518 0.7418 -0.5611 0.7308 -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954 0.693   -0.524 0.591   -0.574 0.32

```
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
            0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
            0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
            0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
            0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
            0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
            0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
            0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
            0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
            0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
            0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896
0.279   -0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -
1.0201 0.148   -1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -
0.875  0.3677  -0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685
-1.1264
            0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9
0.2089  -1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646
0.14    -1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9
```

0.2943 -0.9026 0.0685 -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399 -
1.1668
            0.298   -1.29   0.3512 -1.1791 -1.773 -0.975 0.484   -0.902
0.0658 -1.0447 0.389   -0.818 0.3993 -0.7997 0.6097 -0.7991 0.3545 -
1.1128 0.13   -1.32   0.358   -1.25   0.3114 -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151 -
0.925 0.2225 -0.9503 0.024   -1.245 -0.1456 -1.4161 0.01   -1.379 0.1148
-1.2164
            0.285   -1.31   0.3373 -1.1936 -1.789 -0.976 0.468   -0.903
0.011   -1.0724 0.377   -0.836 0.388   -0.8181 0.5905 -0.843 0.2881 -
1.1692 0.12   -1.34   0.347   -1.28   0.2976 -0.9716 0.025   -1.064 -0.193
-0.95   0.1529 -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121
0.0784 -1.2562
            0.273   -1.34   0.3245 -1.2162 -1.804 -0.98   0.453   -0.907 -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854 0.3763 -0.8363 0.5628 -0.862 0.2229 -
1.2223 0.11   -1.36   0.335   -1.3   0.2829 -1.0067 -0.113 -1.187 -0.234
-0.975 0.0868 -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471 -0.0337 -1.4352
0.0295 -1.2866
            0.261   -1.36   0.3116 -1.2328 -1.819 -0.988 0.438   -0.915 -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872 0.364   -0.8544 0.5288 -0.8828 0.1546 -
1.2552 0.0995 -1.38   0.323   -1.33   0.2683 -1.0741 -0.147 -1.3451 -0.274
-0.998 0.0273 -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058 -1.4524 -
0.0152 -1.3104
            0.25   -1.38   0.2986 -1.2513 -1.837 -1.003 0.42   -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34   -0.89   0.3174 -0.8724 0.2942 -0.90545   0.0925 -
1.277 0.09   -1.4   0.31   -1.35   0.2532 -1.1325 -0.1781 -1.568 -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367 -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
            0.24   -1.4   0.2858 -1.2725 -1.857 -1.027 0.4 -0.954 -
0.1895 -1.1653 0.328   -0.909 0.2626 -0.8909 0.1954 -0.9385 0.045   -
1.2937 0.0815 -1.42   0.296   -1.37   0.2375 -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343
-1.04   -0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114 -1.4762 -
0.0921 -1.3459
            0.23   -1.42   0.2723 -1.2956 -1.879 -1.058 0.378   -0.985 -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928 0.2241 -0.9097 0.1297 -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737 -1.44   0.282   -1.4   0.2221 -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
            0.22   -1.44   0.2589 -1.3199 -1.901 -1.093 0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948 0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048 -
1.3201 0.0661 -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492 -
0.1987 -1.3725
            0.21   -1.47   0.2452 -1.3528 -1.924 -1.133 0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235 0.292   -0.969 0.1662 -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093 -
1.3315 0.0584 -1.48   0.254   -1.45   0.1923 -1.482 -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1   -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
            0.2 -1.49   0.2315 -1.3756 -1.947 -1.163 0.31   -1.09   -
0.3037 -1.2616 0.28   -0.99   0.1417 -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -
1.3421 0.05   -1.5   0.24   -1.48   0.1777 -1.513 -0.2954 -1.7634 -0.44
-1.12   -0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -
0.2651 -1.394
            0.189   -1.51   0.2176 -1.3985 -1.968 -1.193 0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185 -0.9902 -0.035 -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406 -1.52   0.227   -1.51   0.1644 -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457

-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
            0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989 -1.223 0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327 0.256   -1.03   0.0963 -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306 -1.54   0.215   -1.53   0.1521 -1.563 -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
            0.165   -1.56   0.1887 -1.4485 -2.009 -1.243 0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744 -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202 -1.56   0.203   -1.56   0.14   -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514 -
0.3256 -1.4199
            0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028 -1.253 0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529 -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613 -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431 -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
            0.14   -1.6   0.16   -1.4828 -2.047 -1.263 0.21   -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22   -1.09   0.0294 -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311 -
1.3842 0   -1.6   0.18   -1.6   0.1173 -1.632 -0.3593 -1.8756 -0.505 -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
            0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066 -1.273 0.191   -1.2   -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1   0.0058 -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337 -
1.3885 -0.00905   -1.61   0.168   -1.62   0.1056 -1.6511 -0.369 -1.8877 -
0.514 -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
            0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085 -1.283 0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377 -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483 -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
            0.104   -1.64   0.1183 -1.517 -2.103 -1.283 0.154   -1.21   -
0.476 -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825 -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578 -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
            0.0918 -1.64   0.1044 -1.5142 -2.121 -1.273 0.136   -1.2   -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371 -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432 -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398 -1.517 -
0.4462 -1.44
            0.08   -1.64   0.0914 -1.5113 -2.137 -1.263 0.12   -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16   -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4   -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12   -1.65   0.0596 -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4   -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
            0.0682 -1.64   0.0787 -1.5085 -2.152 -1.253 0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133 -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481 -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
            0.0563 -1.64   0.0665 -1.5056 -2.1652 -1.243 0.0918 -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562 -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957 -1.64   0.0364 -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552

-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
            0.0444 -1.63   0.0541 -1.4928 -2.1786 -1.223 0.0784 -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836 -1.63   0.0249 -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5   -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446 -1.5002 -
0.4945 -1.4212
            0.0323 -1.62   0.0416 -1.4799 -2.1922 -1.203 0.0648 -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1   -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717 -1.62   0.0135 -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541 -1.4668 -0.5731 -1.509 -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
            0.02   -1.6   0.0286 -1.457 -2.207 -1.173 0.05   -1.1   -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6   0.06   -1.6   0.0023 -1.6046 -0.436 -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504 -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
            0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143 0.0337 -1.07   -
0.6053 -1.248 0.088   -1.08   -0.195 -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484 -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448 -0.596 -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
            -0.00488   -1.56   0.0011 -1.4113 -2.2409 -1.113 0.0161 -1.04
-0.6086 -1.2002 0.0759 -1.06   -0.205 -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508 -
1.3637 -0.1   -1.56   0.0369 -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486 -1.4554 -
0.5426 -1.3952
            -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936   -1.083 -0.00236   -
1.01   -0.6082 -1.1648 0.0639 -1.04   -0.2144 -1.057 -0.5003 -1.4891 -
0.5153 -1.3539 -0.111 -1.53   0.0251 -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -
1.5615 -0.587 -1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -
0.4914 -1.4408 -0.5528 -1.3862
            -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361 -2.2782 -1.062 -0.0212 -0.989 -
0.6082 -1.14   0.0519 -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463 -0.5218 -
1.3403 -0.121 -1.51   0.0129 -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562 -1.3758
            -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297 -1.043 -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04   -1 -0.232 -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6   -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499 -1.4044 -0.5702 -
1.3637
            -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032 -0.0584 -0.959 -
0.6132 -1.0986 0.0281 -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138 -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513 -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
            -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026 -0.0764 -0.953 -
0.6153 -1.0779 0.0162 -0.959 -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146 -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5   -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369 -
0.5839 -1.334
            -0.0698 -1.4   -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024 -0.0943 -0.951 -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939 -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154 -1.4   -0.0422 -1.4   -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624

```
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
            -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
            -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
            -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
            -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
            -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
            -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -
0.6207 -0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -
0.9958 -0.21   -1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665
-1.28   -0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -
0.6058 -1.1913
            -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
            -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
            -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
            -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
            -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
```

-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
            -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557 -0.953 -0.3   -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738 -0.5223 -0.9194 -0.547 -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1   -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
            -0.222 -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571 -0.937 -0.314 -0.864 -
0.6119 -0.7915 -0.141 -0.7   -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269 -1.08   -0.202 -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
            -0.235 -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585 -0.917 -0.328 -0.844 -
0.6103 -0.7714 -0.153 -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213 -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
            -0.247 -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597 -0.896 -0.34   -0.823 -
0.6095 -0.7514 -0.165 -0.66   -0.337 -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225 -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
            -0.259 -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608 -0.874 -0.351 -0.801 -
0.6091 -0.7313 -0.178 -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511 -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3   -1.01   -0.237 -1.01   -0.283 -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
            -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617 -0.853 -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573 -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
            -0.28   -0.955 -0.3049 -0.8992 -2.624 -0.833 -0.367 -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202 -0.601 -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838 -0.5373 -
0.7454 -0.319 -0.955 -0.264 -0.955 -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919 -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879 -0.4996 -1.0312 -
0.581 -0.958
            -0.29   -0.931 -0.3134 -0.877 -2.629 -0.815 -0.372 -0.742 -
0.6066 -0.6713 -0.214 -0.583 -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326 -0.931 -0.278 -0.931 -0.323 -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888 -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
            -0.3   -0.907 -0.3217 -0.8547 -2.633 -0.797 -0.376 -0.724 -
0.6044 -0.6513 -0.226 -0.565 -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334 -0.907 -0.292 -0.907 -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858 -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983 -
0.5825 -0.9119
            -0.31   -0.883 -0.3294 -0.8327 -2.635 -0.78   -0.378 -0.707 -
0.6017 -0.6314 -0.238 -0.547 -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785 -0.5401 -
0.6841 -0.342 -0.883 -0.306 -0.883 -0.3503 -0.888 -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828 -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493 -0.9581 -
0.583 -0.8882
            -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637 -0.763 -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8   -0.8

```
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583  -
0.8643
            -0.331  -0.836  -0.3453 -0.7894 -2.638  -0.746  -0.381  -0.673  -
0.5962 -0.5807 -0.262  -0.512  -0.382  -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359  -0.836  -0.333  -0.836  -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773  -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
            -0.343  -0.813  -0.3539 -0.7675 -2.638  -0.727  -0.381  -0.654  -
0.5939 -0.5523 -0.274  -0.495  -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369  -0.813  -0.345  -0.813  -0.3887 -0.819  -0.7206 -0.8642 -0.822
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
            -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
            -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
            -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
            -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
            -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
            -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
            -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
            -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398 -0.4134 -
0.5433 -0.5068];

    FH = data_im(:,(nqC-1)*2+1);
    FB = data_im(:,(nqC-1)*2+2);
```

```
    DX = 1;
    I = fix(X/DX);
    R = (X-I*DX)/DX;
    if I == 0
        R = R-1;
    end
    I = I+1;
    if I < 2
        I = 2;
    end
    if J == 1
        Z = FH(I)+0.5*R*(FH(I+1)-FH(I-1)+R*(FH(I+1)+FH(I-1)-2*FH(I)));
    elseif J == 2
        Z = FB(I)+0.5*R*(FB(I+1)-FB(I-1)+R*(FB(I+1)+FB(I-1)-2*FB(I)));
    end
end
```

PUMP.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
```

```
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = PARAB(TH,2,nq);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

PUMPV2.m

```
%% SUBROUTINE PUMP
KK = 0;
JJ = 0;

%% COMPUTATION OF PUMP DISCHARGE
VE = V+DV;
ALPHAE = ALPHA + DALPHA;
while 1 == 1
    JJ = JJ+1;
    if VE == 0 && ALPHAE == 0
        TH = 0;
        TH1 = 0;
    else
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH1 = TH;
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        if TH1 < 0
```

```
            TH1 = TH1+2*pi;
        end
    end
    M = fix(TH/DTH)+1;
    if M == NPC
        M = NPC-1;
    end
    A1 = FH(M)*M-FH(M+1)*(M-1);
    A2 = (FH(M+1)-FH(M))/(deg2rad(DTH));
    A3 = FB(M)*M-FB(M+1)*(M-1);
    A4 = (FB(M+1)-FB(M))/(deg2rad(DTH));
    ALPSQ = ALPHAE*ALPHAE;
    VESQ = VE*VE;
    ALPV = ALPSQ+VESQ;
    F1 = C5*A1*ALPV+C5*A2*ALPV*TH1-QR*VE*NPP+CN;
    F2 = ALPHAE-C6*A3*ALPV-C6*A4*ALPV*TH1-ALPHA-C6*BETA;
    F1AL = C5*(2*A1*ALPHAE+A2*VE+2*A2*ALPHAE*TH1);
    F1V = C5*(2*A1*VE-A2*ALPHAE+2*A2*VE*TH1)-QR*NPP;
    F2AL = 1-C6*(2*A3*ALPHAE+A4*VE+2*A4*ALPHAE*TH1);
    F2V = C6*(-2*A3*VE+A4*ALPHAE-2*A4*VE*TH1);
    DENOM = F1AL*F2V-F1V*F2AL;
    DALPHA = (F2*F1V-F1*F2V)/DENOM;
    DV = (F1*F2AL-F2*F1AL)/DENOM;
    ALPHAE = ALPHAE + DALPHA;
    VE = VE+DV;
    if abs(DV) <= 0.001 && abs(DALPHA) <= 0.001
        TH = atan2(ALPHAE,VE);
        TH = rad2deg(TH);
        if TH < 0
            TH = TH+360;
        end
        BETA = jedWm(nq,deg2rad(TH),varijanta);
        MB = fix(TH/DTH)+1;
        BETA = BETA*(ALPHA*ALPHA+V*V);
        if MB == M
            DALPHA = ALPHAE - ALPHA;
            DV = VE - V;
            ALPHA = ALPHAE;
            V = VE;
            break
        else
        end
    end
    if JJ > 30
        break
    end
end
```

data-model.m

```
data = [-0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -1.228  -0.437  -0.37   -0.42   -
0.5459 -0.3554 -0.44   -0.34   -0.4525 -0.3989 -0.4654 -0.4593 -0.5024 -
0.3917 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4839 -0.6075 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5526 -0.4188 -0.4342 -0.469  -0.4478 -0.4845 -0.403  -0.4461 -
0.5537 -0.5108
```

```
        -0.422  -0.588  -0.4054 -0.532  -1.222  -0.409  -0.364  -0.392  -
0.5227 -0.344  -0.422  -0.324  -0.4363 -0.3844 -0.451  -0.4464 -0.4815 -
0.3791 -0.422  -0.588  -0.422  -0.588  -0.4645 -0.5839 -0.818  -0.6258 -0.925
-0.54   -0.5386 -0.3987 -0.4163 -0.4575 -0.4313 -0.4705 -0.3845 -0.4286 -
0.5354 -0.4984
        -0.403  -0.565  -0.3893 -0.507  -1.213  -0.379  -0.355  -0.362  -
0.4996 -0.3289 -0.403  -0.307  -0.4195 -0.3684 -0.4365 -0.4314 -0.4607 -
0.3618 -0.403  -0.565  -0.403  -0.565  -0.444  -0.5597 -0.7856 -0.6146 -0.889
-0.502  -0.5239 -0.3786 -0.3985 -0.4452 -0.4148 -0.4564 -0.3659 -0.4063 -
0.5201 -0.4852
        -0.383  -0.541  -0.3721 -0.4812 -1.203  -0.349  -0.345  -0.332  -
0.4772 -0.3146 -0.383  -0.289  -0.4023 -0.3462 -0.4221 -0.4049 -0.4398 -
0.3391 -0.383  -0.541  -0.383  -0.541  -0.4227 -0.5348 -0.753  -0.5993 -0.853
-0.467  -0.5086 -0.3586 -0.3807 -0.4316 -0.3983 -0.442  -0.3474 -0.3885 -
0.5025 -0.4708
        -0.362  -0.516  -0.3537 -0.4545 -1.191  -0.318  -0.333  -0.301  -
0.4558 -0.3006 -0.362  -0.27   -0.3845 -0.3195 -0.4076 -0.3704 -0.4189 -
0.3132 -0.362  -0.516  -0.362  -0.516  -0.4003 -0.509  -0.7194 -0.5813 -0.816
-0.433  -0.4925 -0.3368 -0.3629 -0.4165 -0.3815 -0.4275 -0.3288 -0.3757 -
0.4855 -0.4544
        -0.34   -0.49   -0.3343 -0.4271 -1.178  -0.287  -0.32   -0.27   -
0.4355 -0.2861 -0.34   -0.25   -0.3662 -0.2943 -0.3932 -0.3398 -0.398  -
0.2873 -0.34   -0.49   -0.34   -0.49   -0.3771 -0.4824 -0.6864 -0.5609 -0.78
-0.4    -0.4751 -0.3178 -0.345  -0.4004 -0.3643 -0.4126 -0.3103 -0.364  -
0.4672 -0.4355
        -0.318  -0.464  -0.3146 -0.3997 -1.164  -0.256  -0.306  -0.239  -
0.413  -0.2699 -0.318  -0.23   -0.3479 -0.2711 -0.3787 -0.3133 -0.3772 -
0.2614 -0.318  -0.464  -0.318  -0.464  -0.354  -0.456  -0.6534 -0.5388 -0.744
-0.369  -0.457  -0.3006 -0.3272 -0.3819 -0.3469 -0.3973 -0.2917 -0.3511 -
0.4484 -0.4136
        -0.295  -0.438  -0.2936 -0.3722 -1.148  -0.225  -0.29   -0.208  -
0.3933 -0.2511 -0.295  -0.21   -0.3292 -0.2492 -0.3643 -0.2894 -0.3563 -
0.2355 -0.295  -0.438  -0.295  -0.438  -0.3298 -0.4296 -0.6194 -0.5167 -0.707
-0.338  -0.4394 -0.2818 -0.3094 -0.3603 -0.3289 -0.3816 -0.2732 -0.3336 -
0.4309 -0.3886
        -0.273  -0.411  -0.2733 -0.3444 -1.132  -0.195  -0.274  -0.178  -
0.3733 -0.2299 -0.273  -0.189  -0.3088 -0.2276 -0.3455 -0.2672 -0.3354 -
0.2103 -0.273  -0.411  -0.273  -0.411  -0.3066 -0.4024 -0.5864 -0.4913 -0.671
-0.309  -0.4229 -0.257  -0.2916 -0.34   -0.3103 -0.3654 -0.2546 -0.3091 -
0.4151 -0.3608
        -0.251  -0.385  -0.2527 -0.3172 -1.115  -0.165  -0.257  -0.148  -
0.3544 -0.2064 -0.251  -0.169  -0.288  -0.207  -0.3259 -0.246  -0.3145 -
0.1826 -0.251  -0.385  -0.251  -0.385  -0.2834 -0.3761 -0.5533 -0.4685 -0.635
-0.279  -0.4035 -0.2326 -0.2737 -0.3204 -0.2911 -0.3485 -0.2361 -0.2804 -
0.3941 -0.3351
        -0.23   -0.36   -0.2329 -0.2914 -1.098  -0.137  -0.24   -0.12   -
0.3346 -0.1724 -0.23   -0.15   -0.2676 -0.1872 -0.3063 -0.2254 -0.2937 -
0.1548 -0.23   -0.36   -0.23   -0.36   -0.2612 -0.3507 -0.5213 -0.4466 -0.6
-0.25   -0.3853 -0.2042 -0.2559 -0.3004 -0.2716 -0.3308 -0.2215 -0.2538 -
0.3738 -0.3187
        -0.21   -0.335  -0.2137 -0.2658 -1.081  -0.11   -0.223  -0.093  -
0.315  -0.1331 -0.21   -0.131  -0.2478 -0.1672 -0.2867 -0.2044 -0.2728 -
0.1324 -0.21   -0.335  -0.21   -0.335  -0.24   -0.3254 -0.4895 -0.4248 -0.565
-0.221  -0.3635 -0.1753 -0.2381 -0.2791 -0.2538 -0.3121 -0.208  -0.2289 -
0.3532 -0.3008
```

```
        -0.19   -0.311  -0.1943 -0.2412 -1.063  -0.0839 -0.205  -0.0669 -
0.2953 -0.0887 -0.19   -0.113  -0.228  -0.1468 -0.2671 -0.1816 -0.2519 -
0.1122 -0.19   -0.311  -0.19   -0.311  -0.2187 -0.3009 -0.4577 -0.4055 -0.53
-0.191  -0.342  -0.1465 -0.2203 -0.2552 -0.238  -0.2922 -0.1946 -0.205  -
0.3299 -0.2808
        -0.17   -0.287  -0.1749 -0.2168 -1.045  -0.0584 -0.187  -0.0414 -
0.2755 -0.048  -0.17   -0.095  -0.2082 -0.126  -0.2475 -0.1578 -0.231  -0.091
-0.17   -0.287  -0.17   -0.287  -0.1975 -0.2764 -0.4267 -0.3862 -0.496  -
0.161  -0.3187 -0.1177 -0.2025 -0.2291 -0.2222 -0.2707 -0.1812 -0.1791 -
0.3077 -0.2581
        -0.151  -0.263  -0.1561 -0.1923 -1.027  -0.0329 -0.169  -0.0159 -
0.255  -0.018  -0.151  -0.0774 -0.1891 -0.1043 -0.2283 -0.1319 -0.2102 -
0.0581 -0.151  -0.263  -0.151  -0.263  -0.1773 -0.2519 -0.3966 -0.3669 -0.463
-0.131  -0.2993 -0.0872 -0.188  -0.2014 -0.2064 -0.2472 -0.1676 -0.1473 -
0.2873 -0.2314
        -0.13   -0.24   -0.1357 -0.1685 -1.008  -0.007  -0.15   0.01    -
0.2346 0.009   -0.13   -0.06   -0.1693 -0.0814 -0.2096 -0.1034 -0.1893 -
0.0279 -0.13   -0.24   -0.13   -0.24   -0.1553 -0.2282 -0.3662 -0.3502 -0.43
-0.1    -0.2786 -0.0555 -0.1743 -0.1617 -0.1907 -0.2211 -0.154  -0.1178 -
0.2698 -0.1989
        -0.108  -0.217  -0.1146 -0.1445 -0.989  0.0196  -0.131  0.0366  -
0.2135 0.0391  -0.108  -0.0426 -0.1492 -0.0572 -0.1915 -0.0722 -0.1684 0.0005
-0.108  -0.217  -0.108  -0.217  -0.1325 -0.2045 -0.3363 -0.3338 -0.398  -
0.0686 -0.2582 -0.0269 -0.1598 -0.1182 -0.1749 -0.1924 -0.1404 -0.0915 -
0.2496 -0.1582
        -0.0862 -0.193  -0.0936 -0.1197 -0.97   0.0465  -0.112  0.0635  -
0.1954 0.06    -0.0862 -0.0251 -0.1291 -0.0318 -0.1732 -0.0387 -0.1475 0.0245
-0.0862 -0.193  -0.0862 -0.193  -0.1098 -0.1798 -0.3065 -0.3157 -0.366  -
0.0371 -0.2372 -0.0017 -0.1445 -0.0806 -0.1591 -0.1611 -0.1266 -0.0677 -
0.2277 -0.1083
        -0.0637 -0.169  -0.0721 -0.0949 -0.9511 0.073   -0.0931 0.09    -
0.1749 0.0764  -0.0637 -0.00726    -0.1083 -0.0055 -0.1541 -0.0036 -0.1266
0.0422  -0.0637 -0.169  -0.0637 -0.169  -0.0865 -0.1553 -0.2765 -0.297  -
0.334  -0.00643    -0.2157 0.0212  -0.1286 -0.0487 -0.1393 -0.1277 -0.1127 -
0.0454 -0.2072 -0.0708
        -0.0415 -0.145  -0.0513 -0.0704 -0.9337 0.099   -0.0757 0.116   -
0.1553 0.0914  -0.0415 0.011   -0.0872 0.0162  -0.1341 0.0216  -0.1058 0.0608
-0.0415 -0.145  -0.0415 -0.145  -0.0635 -0.1308 -0.2466 -0.2771 -0.302
0.0228  -0.193  0.0426  -0.1121 -0.0197 -0.1187 -0.0886 -0.0987 -0.0237 -
0.1874 -0.0495
        -0.02   -0.12   -0.0314 -0.0457 -0.918  0.123   -0.06   0.14    -
0.1346 0.1063  -0.02   0.03    -0.0661 0.0364  -0.1134 0.043   -0.0849 0.0797
-0.02   -0.12   -0.02   -0.12   -0.0411 -0.1056 -0.2168 -0.2538 -0.27   0.05
-0.1723 0.0629  -0.0965 0.0079  -0.0981 -0.0615 -0.0845 -0.003  -0.1677 -
0.0308
        0.000468    -0.0943 -0.0129 -0.021  -0.9042 0.145   -0.0462 0.162   -
0.115  0.1223  0.000459    0.0497  -0.0453 0.057   -0.0922 0.0645  -0.064
0.0975  0.000471    -0.0943 0.000459    -0.0944 -0.0197 -0.0801 -0.1873 -
0.2275 -0.238  0.0746  -0.1549 0.0824  -0.0825 0.0328  -0.0774 -0.0445 -
0.0701 0.0175  -0.1491 -0.012
        0.0202  -0.0681 0.005   0.0037  -0.891  0.166   -0.033  0.183   -
0.0936 0.1395  0.0202  0.0699  -0.0258 0.0778  -0.0731 0.086   -0.0431 0.1135
0.0202  -0.0682 0.0202  -0.0682 0.0012  -0.0542 -0.1571 -0.1983 -0.205
0.0971  -0.1394 0.1014  -0.0684 0.0539  -0.0568 -0.0249 -0.0556 0.0383  -
0.1298 0.0086
```

```
        0.0398  -0.0418 0.0231  0.0282  -0.8767 0.186   -0.0187 0.203   -
0.0725 0.1579  0.0397  0.0902  -0.0063 0.0988  -0.0536 0.1077  -0.0223 0.1285
0.0398  -0.0418 0.0397  -0.0419 0.0219  -0.0284 -0.1262 -0.1678 -0.171  0.118
-0.1221 0.12    -0.0542 0.0753  -0.0362 0.0003  -0.0408 0.0595  -0.1083
0.0312
        0.0595  -0.0157 0.042   0.0523  -0.85957    0.205   -0.00157    0.222
-0.0519 0.177   0.0595  0.11    0.0138  0.1196  -0.0332 0.1294  -0.0014
0.1489  0.0595  -0.0157 0.0595  -0.0158 0.0411  -0.0027 -0.0944 -0.1377 -
0.136  0.139   -0.1027 0.1384  -0.0396 0.0969  -0.0156 0.0292  -0.0258 0.0812
-0.0898 0.0559
        0.08    0.01    0.06    0.0758  -0.838  0.223   0.02    0.24    -
0.0307 0.1943  0.08    0.13    0.0348  0.1405  -0.0116 0.1512  0.0183  0.1705
0.08    0.01    0.08    0.01    0.0524  0.0227  -0.0617 -0.1081 -0.1    0.16
-0.0809 0.1567  -0.0245 0.1188  0.005   0.057   -0.0105 0.1033  -0.0665
0.0822
        0.102   0.0349  0.07    0.0987  -0.8109 0.241   0.0471  0.258   -
0.0084 0.2096  0.102   0.149   0.0571  0.1609  0.011   0.1731  0.0424  0.1901
0.102   0.0349  0.102   0.0351  0.0597  0.0475  -0.0278 -0.0806 -0.0628 0.182
-0.0549 0.1751  -0.0091 0.1411  0.0263  0.0831  0.0051  0.1258  -0.0421
0.1092
        0.124   0.0592  0.078   0.1215  -0.7794 0.26    0.0786  0.277
0.0164  0.2257  0.124   0.167   0.0798  0.1808  0.0344  0.195   0.0645
0.2081  0.124   0.0592  0.124   0.0596  0.0635  0.0718  0.0065  -0.004  -
0.0253 0.204   -0.0276 0.1934  0.0067  0.1635  0.0477  0.1073  0.021   0.1484
-0.0198 0.1275
        0.146   0.083   0.08    0.1436  -0.746  0.278   0.112   0.295
0.0459  0.2433  0.146   0.185   0.1023  0.2012  0.0574  0.2178  0.0858
0.2253  0.146   0.083   0.146   0.0835  0.07    0.0955  0.0403  0.105
0.0117  0.226   -0.0069 0.2117  0.0222  0.1855  0.0692  0.13    0.0371
0.1686  -0.0025 0.1464
        0.168   0.107   0.089   0.1854  -0.711  0.296   0.147   0.313   0.075
0.2637  0.169   0.203   0.1218  0.2188  0.0734  0.235   0.1066  0.2408  0.168
0.107   0.169   0.107   0.0775  0.145   0.073   0.143   0.0471  0.249
0.0125  0.2305  0.0409  0.207   0.09    0.1523  0.0537  0.1868  0.0108
0.1665
        0.19    0.13    0.113   0.2101  -0.678  0.313   0.18    0.33
0.1039  0.289   0.19    0.22    0.141   0.2366  0.0907  0.2536  0.127
0.2608  0.19    0.13    0.19    0.13    0.0828  0.213   0.1034  0.178   0.08
0.27    0.0341  0.2479  0.0635  0.2282  0.1104  0.1754  0.074   0.2046
0.0314  0.1889
        0.211   0.154   0.137   0.2547  -0.648  0.33    0.21    0.347
0.1323  0.3158  0.21    0.238   0.1614  0.2555  0.1115  0.2734  0.1472
0.2915  0.211   0.153   0.21    0.153   0.0999  0.227   0.119   0.256   0.11
0.29    0.0614  0.2643  0.0871  0.2492  0.1308  0.2008  0.095   0.224
0.0562  0.2139
        0.23    0.177   0.161   0.2987  -0.62   0.347   0.238   0.364
0.1601  0.3386  0.23    0.255   0.1833  0.2764  0.1354  0.2984  0.169
0.3392  0.23    0.177   0.23    0.176   0.126   0.253   0.134   0.276   0.137
0.309   0.0921  0.2834  0.1107  0.2724  0.1513  0.2295  0.117   0.248
0.0837  0.2413
        0.25    0.201   0.185   0.3147  -0.594  0.363   0.264   0.38
0.1873  0.3591  0.25    0.273   0.2049  0.2964  0.1586  0.3205  0.1947
0.3633  0.25    0.201   0.25    0.199   0.158   0.288   0.154   0.296   0.164
0.327   0.1586  0.3173  0.1332  0.2959  0.1717  0.2607  0.1392  0.2774
0.1144  0.2703
```

```
        0.27    0.225   0.209   0.3452  -0.571  0.378   0.287   0.395   0.215
0.3778  0.269   0.291   0.2254  0.3169  0.1806  0.3436  0.2176  0.3814  0.27
0.225   0.269   0.224   0.194   0.327   0.178   0.315   0.191   0.344
0.1986  0.3428  0.1524  0.3165  0.1921  0.2864  0.1563  0.3095  0.1404
0.2953
        0.29    0.25    0.233   0.3741  -0.507  0.396   0.31    0.41
0.2392  0.3966  0.29    0.31    0.2483  0.3382  0.2055  0.3671  0.2413
0.3911  0.29    0.25    0.29    0.25    0.231   0.365   0.205   0.334   0.22
0.36    0.229   0.362   0.1751  0.336   0.2181  0.3076  0.1741  0.3388
0.1685  0.3123
        0.311   0.275   0.257   0.3998  -0.432  0.414   0.332   0.424
0.2644  0.4147  0.312   0.329   0.2735  0.3617  0.234   0.3953  0.2575
0.4013  0.311   0.275   0.312   0.278   0.266   0.396   0.234   0.353   0.251
0.375   0.2569  0.3796  0.1986  0.357   0.2472  0.3263  0.1937  0.3628
0.1976  0.3343
        0.333   0.3 0.281   0.4144  -0.359  0.433   0.353   0.438   0.2911
0.4321  0.334   0.349   0.2999  0.3809  0.2649  0.4136  0.2846  0.4118  0.333
0.301   0.334   0.306   0.296   0.417   0.264   0.372   0.285   0.389
0.2836  0.3965  0.2221  0.3796  0.2747  0.3437  0.2233  0.3843  0.2256
0.3524
        0.356   0.326   0.305   0.437   -0.296  0.451   0.373   0.45    0.317
0.4491  0.357   0.369   0.3302  0.3969  0.3027  0.4256  0.3105  0.4226  0.355
0.327   0.357   0.333   0.323   0.43    0.295   0.39    0.318   0.402
0.3108  0.4125  0.2456  0.4025  0.3023  0.3608  0.2886  0.409   0.253
0.3725
        0.378   0.353   0.323   0.449   -0.238  0.468   0.392   0.461
0.3413  0.4689  0.379   0.389   0.3588  0.4122  0.3381  0.4361  0.3359
0.4335  0.378   0.353   0.379   0.358   0.348   0.445   0.324   0.408   0.35
0.416   0.3381  0.4276  0.2691  0.4211  0.3298  0.3787  0.3185  0.4264
0.2845  0.3877
        0.4 0.38    0.347   0.46    -0.178  0.481   0.41    0.47    0.3653
0.4868  0.4 0.41    0.3862  0.428   0.3721  0.4465  0.3629  0.4444  0.4 0.38
0.4 0.38    0.374   0.463   0.353   0.426   0.38    0.43    0.3652  0.442
0.2944  0.4377  0.3574  0.3971  0.3487  0.4422  0.3175  0.405
        0.421   0.408   0.374   0.469   -0.113  0.49    0.427   0.477
0.3902  0.4958  0.419   0.431   0.368   0.452   0.3989  0.4613  0.3906
0.4573  0.422   0.407   0.419   0.397   0.399   0.478   0.38    0.442   0.406
0.445   0.3923  0.4559  0.3201  0.454   0.3843  0.4142  0.3793  0.4562
0.3521  0.4251
        0.442   0.435   0.404   0.478   -0.0423 0.495   0.444   0.483
0.4171  0.4976  0.438   0.452   0.388   0.462   0.423   0.477   0.4178
0.4691  0.443   0.433   0.438   0.41    0.425   0.487   0.408   0.456   0.43
0.46    0.4189  0.4686  0.3973  0.4741  0.41    0.4356  0.4104  0.4687
0.3928  0.4482
        0.461   0.461   0.436   0.486   0.0249  0.496   0.462   0.488
0.4454  0.4989  0.457   0.471   0.43    0.478   0.4479  0.4879  0.4452
0.4798  0.463   0.458   0.457   0.419   0.451   0.491   0.437   0.47    0.453
0.474   0.4449  0.4795  0.4298  0.4793  0.4389  0.4608  0.442   0.4802
0.4292  0.4675
        0.481   0.483   0.468   0.493   0.0819  0.498   0.48    0.494
0.4735  0.4997  0.477   0.487   0.471   0.491   0.474   0.4942  0.4726
0.4901  0.482   0.48    0.477   0.425   0.476   0.495   0.468   0.485   0.476
0.488   0.4719  0.4899  0.4775  0.4886  0.475   0.4824  0.4719  0.4905
0.4652  0.4846
```

```
        0.5 0.5 0.5 0.5 0.13    0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.429   0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4993
0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
        0.519   0.512   0.53    0.507   0.172   0.504   0.522   0.508
0.5246  0.479   0.526   0.509   0.526   0.508   0.5251  0.5081  0.5272
0.5096  0.517   0.516   0.526   0.432   0.523   0.51    0.532   0.513   0.527
0.51    0.5278  0.5097  0.5239  0.5091  0.533   0.514   0.5258  0.5092
0.5295  0.515
        0.538   0.519   0.559   0.514   0.208   0.51    0.545   0.516
0.5476  0.4474  0.554   0.514   0.553   0.515   0.5499  0.5164  0.5543
0.5187  0.535   0.531   0.555   0.434   0.546   0.524   0.561   0.524   0.555
0.519   0.554   0.5185  0.5524  0.5175  0.5589  0.531   0.5495  0.5186
0.5534  0.5307
        0.558   0.523   0.586   0.52    0.241   0.518   0.568   0.525
0.5688  0.4339  0.583   0.517   0.579   0.522   0.5759  0.5207  0.5813
0.5275  0.553   0.545   0.586   0.435   0.568   0.542   0.587   0.535   0.584
0.527   0.5784  0.5264  0.5832  0.5262  0.5763  0.5488  0.5712  0.5289
0.5781  0.5457
        0.578   0.526   0.612   0.526   0.27    0.528   0.59    0.533
0.5887  0.4229  0.612   0.518   0.606   0.528   0.6041  0.5024  0.6084  0.536
0.575   0.561   0.618   0.437   0.588   0.561   0.608   0.545   0.613   0.533
0.6011  0.5336  0.6137  0.5363  0.5972  0.565   0.5917  0.5397  0.6041
0.5595
        0.6 0.53    0.636   0.532   0.298   0.539   0.61    0.54    0.608
0.4145  0.64    0.52    0.631   0.533   0.6372  0.4618  0.6345  0.5426  0.6
0.58    0.65    0.44    0.608   0.581   0.628   0.555   0.64    0.54    0.622
0.5405  0.6424  0.5483  0.6211  0.5798  0.6114  0.5506  0.6283  0.5733
        0.623   0.536   0.659   0.537   0.324   0.551   0.628   0.545
0.6272  0.4098  0.665   0.523   0.656   0.537   0.6701  0.4214  0.6596
0.5465  0.63    0.604   0.682   0.445   0.627   0.6 0.646   0.563   0.664
0.547   0.6424  0.5471  0.6694  0.5605  0.6474  0.5931  0.6308  0.5611
0.6513  0.5872
        0.647   0.544   0.681   0.542   0.349   0.563   0.644   0.549
0.6468  0.4094  0.689   0.526   0.68    0.54    0.7001  0.3908  0.6834
0.5496  0.664   0.633   0.713   0.451   0.646   0.618   0.665   0.571   0.686
0.553   0.6627  0.5536  0.6947  0.5726  0.6754  0.605   0.6499  0.5722
0.6734  0.6011
        0.671   0.552   0.702   0.547   0.373   0.575   0.66    0.552
0.6667  0.4116  0.712   0.53    0.702   0.543   0.7275  0.3687  0.7054
0.5541  0.699   0.664   0.743   0.457   0.663   0.634   0.685   0.577   0.706
0.559   0.6833  0.5584  0.7185  0.5853  0.7084  0.6149  0.6686  0.5836  0.695
0.6148
        0.696   0.561   0.722   0.551   0.398   0.586   0.678   0.556
0.6867  0.4157  0.735   0.535   0.722   0.546   0.7505  0.3674  0.7263
0.5606  0.735   0.697   0.772   0.464   0.681   0.65    0.708   0.581   0.724
0.565   0.7044  0.5618  0.7411  0.5983  0.7443  0.6236  0.6869  0.5946
0.7164  0.6283
        0.72    0.57    0.742   0.554   0.423   0.597   0.7 0.56    0.7066
0.421   0.76    0.54    0.737   0.551   0.7733  0.3684  0.7465  0.5686  0.77
0.73    0.8 0.47    0.698   0.664   0.73    0.584   0.74    0.57    0.7249
0.5628  0.7626  0.6111  0.7723  0.6339  0.7049  0.6045  0.7374  0.6415
        0.744   0.577   0.76    0.557   0.446   0.606   0.726   0.565
0.7263  0.4272  0.787   0.545   0.75    0.556   0.7961  0.3703  0.7662
0.5777  0.802   0.763   0.827   0.475   0.714   0.676   0.736   0.59    0.755
```

0.574 0.7448 0.5632 0.7833 0.6234 0.7978 0.6453 0.7225 0.6125
0.7582 0.6543
0.766 0.584 0.777 0.559 0.467 0.614 0.755 0.572
0.7457 0.4336 0.817 0.55 0.764 0.56 0.8189 0.3728 0.7853
0.5873 0.832 0.794 0.853 0.48 0.73 0.688 0.749 0.596 0.768
0.577 0.7641 0.563 0.8034 0.6349 0.8215 0.6575 0.7399 0.6187
0.7785 0.6671
0.788 0.59 0.794 0.56 0.485 0.619 0.785 0.578
0.7645 0.44 0.848 0.556 0.78 0.563 0.8414 0.3759 0.804
0.5971 0.858 0.824 0.879 0.484 0.747 0.699 0.774 0.602 0.782
0.579 0.7827 0.5623 0.8231 0.6453 0.8438 0.67 0.7571 0.6248
0.7985 0.6797
0.81 0.595 0.811 0.561 0.5 0.622 0.814 0.585 0.7829
0.447 0.879 0.563 0.798 0.564 0.8637 0.3795 0.8223 0.6064 0.881
0.853 0.904 0.487 0.763 0.71 0.794 0.606 0.795 0.58
0.8007 0.5615 0.8426 0.6541 0.865 0.6827 0.7743 0.6307 0.8184
0.6917
0.83 0.6 0.827 0.56 0.511 0.623 0.84 0.59 0.801
0.4551 0.91 0.57 0.82 0.563 0.8854 0.3835 0.8402 0.6148 0.9
0.88 0.93 0.49 0.779 0.719 0.812 0.61 0.81 0.58
0.8181 0.5605 0.862 0.6615 0.8855 0.6951 0.7912 0.6362 0.8384
0.7024
0.85 0.605 0.842 0.559 0.518 0.621 0.862 0.594
0.8188 0.4641 0.941 0.579 0.844 0.56 0.9065 0.3878 0.858
0.6218 0.916 0.905 0.956 0.493 0.795 0.727 0.831 0.615 0.826
0.579 0.8351 0.5592 0.8816 0.6687 0.9055 0.707 0.8079 0.6412
0.8587 0.7119
0.868 0.61 0.857 0.557 0.522 0.618 0.882 0.597
0.8363 0.4738 0.971 0.588 0.866 0.557 0.9269 0.3923 0.8756 0.627
0.929 0.929 0.983 0.495 0.812 0.732 0.852 0.617 0.843 0.577
0.8516 0.5575 0.9011 0.6758 0.9256 0.718 0.8243 0.6456 0.8793
0.7209
0.886 0.614 0.872 0.553 0.526 0.614 0.9 0.598 0.8538
0.4842 1 0.599 0.886 0.554 0.9464 0.3968 0.8932 0.6299 0.942
0.953 1.01 0.498 0.828 0.736 0.873 0.615 0.861 0.575
0.8678 0.5553 0.9206 0.6827 0.946 0.7278 0.8404 0.6492 0.8998
0.7293
0.904 0.617 0.887 0.549 0.529 0.61 0.919 0.599 0.871
0.495 1.03 0.609 0.904 0.551 0.965 0.4013 0.9109 0.6296 0.955
0.976 1.03 0.499 0.844 0.737 0.895 0.627 0.88 0.573
0.8839 0.5526 0.9399 0.6892 0.9671 0.7362 0.8559 0.652 0.9201
0.7368
0.92 0.62 0.902 0.543 0.533 0.606 0.94 0.598
0.8883 0.5061 1.06 0.62 0.922 0.548 0.9824 0.4058 0.9293
0.6244 0.97 1 1.06 0.5 0.86 0.735 0.915 0.628 0.9 0.57
0.9 0.5492 0.9591 0.6952 0.9881 0.7446 0.871 0.6538 0.9399 0.7433
0.936 0.622 0.917 0.537 0.538 0.603 0.965 0.596
0.9054 0.5173 1.09 0.631 0.94 0.543 0.9985 0.41 0.9481
0.6153 0.989 1.03 1.08 0.5 0.875 0.729 0.931 0.617 0.92
0.567 0.9162 0.5453 0.978 0.7005 1.0091 0.7531 0.8856 0.6546
0.9592 0.7487
0.951 0.623 0.931 0.53 0.544 0.601 0.992 0.593
0.9227 0.5286 1.12 0.641 0.957 0.538 1.0133 0.4139 0.9667
0.6031 1.01 1.05 1.11 0.5 0.891 0.719 0.945 0.607 0.94

0.564 0.9327 0.5406 0.9966 0.705 1.0299 0.7614 0.8998 0.6549
0.9784 0.7538
0.967 0.622 0.946 0.523 0.551 0.598 1.02 0.59
0.9399 0.5397 1.15 0.651 0.973 0.533 1.0266 0.4174 0.9845
0.5893 1.04 1.08 1.13 0.499 0.906 0.705 0.958 0.601 0.961
0.561 0.9488 0.5352 1.0149 0.7085 1.0505 0.7691 0.9139 0.6552
0.9974 0.7584
0.983 0.622 0.96 0.516 0.557 0.596 1.05 0.585
0.9574 0.5506 1.19 0.661 0.987 0.527 1.0382 0.4205 1.0011
0.5748 1.07 1.11 1.15 0.499 0.921 0.687 0.971 0.598 0.981
0.556 0.9644 0.5291 1.0327 0.7108 1.0708 0.776 0.9277 0.6555 1.016
0.7625
1 0.62 0.975 0.508 0.564 0.593 1.08 0.58 0.975
0.5612 1.22 0.67 0.999 0.52 1.0481 0.4229 1.0159 0.5608 1.11
1.14 1.17 0.5 0.936 0.668 0.985 0.596 1 0.55 0.9793
0.5222 1.05 0.7119 1.0908 0.7817 0.9412 0.6558 1.0338 0.7661
1.02 0.618 0.989 0.5 0.569 0.59 1.11 0.574 0.9923
0.5721 1.25 0.679 1.01 0.513 1.056 0.4246 1.0284 0.5485 1.15
1.17 1.19 0.502 0.95 0.647 1 0.594 1.02 0.543 0.9925
0.5149 1.0668 0.7118 1.1104 0.786 0.9544 0.656 1.0508 0.7691
1.04 0.615 1 0.493 0.575 0.586 1.13 0.567 1.0109
0.5839 1.29 0.687 1.02 0.506 1.0619 0.4256 1.0385 0.5382 1.2
1.2 1.21 0.504 0.964 0.626 1.02 0.591 1.04 0.534 1.0043
0.5069 1.083 0.7113 1.1296 0.7885 0.9674 0.6562 1.0667 0.7717
1.06 0.611 1.02 0.486 0.579 0.582 1.16 0.559
1.0309 0.5966 1.32 0.695 1.03 0.497 1.0659 0.4257 1.0482
0.5277 1.25 1.24 1.23 0.506 0.976 0.606 1.04 0.588 1.05
0.526 1.0151 0.4986 1.0986 0.7103 1.1483 0.7893 0.9799 0.6563 1.082
0.7742
1.08 0.606 1.03 0.48 0.584 0.576 1.18 0.55
1.0513 0.6096 1.35 0.702 1.04 0.489 1.0694 0.4257 1.0578
0.5167 1.29 1.27 1.24 0.509 0.989 0.588 1.05 0.583 1.07
0.517 1.0251 0.4908 1.1137 0.7089 1.1661 0.7898 0.9921 0.6565
1.0965 0.7764
1.1 0.6 1.05 0.475 0.587 0.569 1.2 0.54 1.0714 0.6226
1.38 0.71 1.05 0.479 1.0729 0.4256 1.0671 0.5054 1.32 1.3
1.26 0.51 1 0.573 1.07 0.578 1.08 0.51 1.0342 0.483
1.1282 0.7072 1.1832 0.7902 1.0038 0.6566 1.1103 0.7779
1.12 0.593 1.06 0.47 0.591 0.561 1.22 0.528
1.0904 0.635 1.4 0.718 1.06 0.469 1.0762 0.4254 1.0761 0.4938
1.34 1.33 1.28 0.51 1.01 0.563 1.08 0.573 1.09 0.504
1.0429 0.4759 1.1422 0.705 1.1999 0.7905 1.0151 0.6566 1.1234
0.7785
1.14 0.585 1.08 0.467 0.594 0.552 1.24 0.515
1.1074 0.6464 1.42 0.725 1.06 0.458 1.0795 0.4253 1.0849 0.482
1.35 1.36 1.29 0.51 1.02 0.556 1.09 0.567 1.1 0.499
1.0517 0.4698 1.1556 0.7026 1.2166 0.7908 1.0259 0.6566 1.1358
0.7779
1.16 0.575 1.09 0.464 0.598 0.541 1.26 0.501
1.1216 0.6561 1.44 0.733 1.07 0.446 1.0826 0.4251 1.0934
0.4702 1.36 1.38 1.3 0.51 1.03 0.552 1.11 0.561 1.11
0.494 1.0603 0.4643 1.1685 0.6998 1.2336 0.791 1.0362 0.6552
1.1478 0.7761
1.18 0.563 1.1 0.462 0.602 0.527 1.27 0.486 1.1321
0.6638 1.46 0.741 1.07 0.434 1.0856 0.4248 1.1016 0.4584 1.36

1.41 1.32 0.51 1.04 0.551 1.12 0.555 1.11 0.488
1.0689 0.4595 1.1809 0.6966 1.2512 0.7911 1.0459 0.6501 1.1592
0.7732
1.2 0.55 1.12 0.46 0.605 0.512 1.29 0.47 1.1382
0.6689 1.48 0.75 1.08 0.422 1.0885 0.4245 1.1095 0.4468 1.36
1.43 1.33 0.51 1.04 0.551 1.13 0.549 1.12 0.48
1.0777 0.4556 1.1927 0.6932 1.2698 0.7912 1.0551 0.6422 1.17
0.7695
1.22 0.535 1.13 0.459 0.609 0.496 1.3 0.454 1.1403
0.6717 1.5 0.759 1.08 0.41 1.0913 0.4242 1.117 0.4355 1.36
1.45 1.34 0.511 1.05 0.553 1.14 0.543 1.13 0.47
1.0873 0.4529 1.204 0.6895 1.2899 0.7848 1.064 0.6324 1.1802
0.7652
1.24 0.519 1.14 0.458 0.613 0.479 1.32 0.438
1.1421 0.6742 1.52 0.768 1.09 0.397 1.0941 0.4238 1.1241
0.4244 1.36 1.47 1.36 0.514 1.05 0.554 1.14 0.538 1.13
0.458 1.0965 0.4502 1.2148 0.683 1.3117 0.7538 1.0727 0.6217
1.1895 0.7577
1.25 0.502 1.15 0.457 0.616 0.462 1.33 0.422
1.1438 0.6767 1.54 0.777 1.09 0.384 1.0966 0.4234 1.1308
0.4139 1.36 1.49 1.37 0.516 1.06 0.556 1.15 0.533 1.13
0.445 1.1042 0.4463 1.2253 0.6715 1.3344 0.7118 1.0812 0.6109
1.1981 0.7453
1.27 0.485 1.16 0.455 0.619 0.445 1.34 0.406
1.1454 0.679 1.56 0.784 1.09 0.373 1.0991 0.4229 1.1371
0.4038 1.36 1.5 1.39 0.518 1.06 0.555 1.16 0.528 1.14
0.432 1.1113 0.4395 1.2356 0.6564 1.3569 0.6762 1.0897 0.6003
1.2064 0.7291
1.28 0.47 1.17 0.453 0.621 0.43 1.35 0.39
1.1469 0.6813 1.58 0.79 1.09 0.362 1.1015 0.4224 1.1429
0.3945 1.36 1.52 1.4 0.52 1.07 0.553 1.17 0.524 1.14
0.42 1.1174 0.4303 1.246 0.6391 1.3783 0.6599 1.0979 0.5861 1.215
0.7107
1.29 0.456 1.18 0.45 0.622 0.415 1.36 0.375
1.1484 0.6834 1.59 0.794 1.09 0.352 1.1038 0.4219 1.1483
0.3858 1.36 1.54 1.41 0.521 1.07 0.549 1.18 0.521 1.14
0.41 1.1213 0.4202 1.2567 0.6211 1.399 0.6485 1.1058 0.5695
1.2241 0.6876
1.3 0.443 1.18 0.447 0.623 0.402 1.36 0.36 1.1497
0.6854 1.6 0.797 1.1 0.344 1.1059 0.4213 1.1532 0.378 1.36 1.55
1.43 0.52 1.08 0.541 1.18 0.519 1.14 0.401 1.1231
0.4073 1.2678 0.6037 1.4194 0.6395 1.1136 0.5528 1.2334 0.6545
1.3 0.43 1.19 0.443 0.623 0.391 1.37 0.346 1.1509
0.6873 1.61 0.798 1.1 0.338 1.1079 0.4207 1.1575 0.3712 1.36
1.57 1.44 0.52 1.08 0.53 1.19 0.518 1.14 0.394
1.1243 0.3923 1.2795 0.5885 1.4398 0.6343 1.1214 0.538 1.2436
0.6321
1.31 0.416 1.19 0.438 0.623 0.381 1.38 0.333
1.1521 0.6891 1.62 0.799 1.1 0.333 1.1099 0.42 1.1614 0.3654
1.37 1.59 1.44 0.52 1.08 0.516 1.2 0.518 1.14 0.387
1.1258 0.381 1.292 0.5735 1.4604 0.6342 1.1295 0.5276 1.2552
0.6217
1.31 0.4 1.19 0.433 0.622 0.373 1.38 0.32 1.1532
0.6907 1.62 0.8 1.1 0.33 1.1117 0.4193 1.1646 0.3608 1.37 1.6

1.45 0.52 1.09 0.5 1.2 0.519 1.14 0.38 1.1296 0.3765
1.3045 0.5574 1.481 0.6401 1.1379 0.5236 1.2687 0.6172
1.31 0.381 1.19 0.428 0.621 0.366 1.38 0.308
1.1541 0.6923 1.62 0.801 1.1 0.328 1.1133 0.4185 1.1673 0.3574
1.37 1.61 1.45 0.521 1.09 0.483 1.21 0.521 1.14 0.373
1.1358 0.374 1.3164 0.5435 1.5017 0.6499 1.1478 0.5265 1.2857
0.6252
1.31 0.36 1.19 0.422 0.62 0.362 1.39 0.296
1.1551 0.6937 1.62 0.803 1.1 0.328 1.1149 0.4178 1.1693 0.3554
1.38 1.62 1.45 0.523 1.09 0.465 1.22 0.525 1.14 0.367
1.14 0.3705 1.3267 0.5349 1.5231 0.6609 1.1589 0.534 1.3052 0.643
1.3 0.338 1.19 0.416 0.619 0.359 1.39 0.284 1.1559
0.6951 1.62 0.806 1.1 0.328 1.1164 0.4169 1.1708 0.3548 1.38
1.63 1.45 0.525 1.09 0.447 1.23 0.53 1.14 0.36 1.139
0.3583 1.3348 0.5325 1.5457 0.672 1.1699 0.544 1.3242 0.6614
1.3 0.318 1.19 0.41 0.617 0.358 1.4 0.272 1.1566
0.6963 1.62 0.808 1.1 0.33 1.1177 0.4161 1.1717 0.3556 1.39
1.64 1.45 0.528 1.1 0.43 1.24 0.535 1.14 0.355 1.1348
0.3331 1.341 0.5309 1.5694 0.6853 1.1795 0.5544 1.3419 0.6804
1.29 0.3 1.19 0.403 0.616 0.358 1.4 0.26 1.1573
0.6974 1.62 0.81 1.1 0.332 1.1189 0.4151 1.1724 0.3576 1.4 1.65
1.45 0.53 1.1 0.414 1.24 0.541 1.14 0.35 1.13 0.3128
1.3461 0.5296 1.5932 0.7005 1.1863 0.5631 1.3609 0.702
1.28 0.285 1.18 0.397 0.614 0.36 1.4 0.248 1.1579
0.6984 1.62 0.812 1.1 0.334 1.12 0.4142 1.1729 0.3602 1.41
1.66 1.45 0.532 1.1 0.399 1.25 0.548 1.14 0.346 1.1262
0.3072 1.3509 0.5287 1.6165 0.7179 1.19 0.5691 1.3827 0.7266
1.28 0.274 1.18 0.39 0.613 0.362 1.4 0.236 1.1584
0.6993 1.62 0.814 1.1 0.337 1.121 0.4132 1.1736 0.3633 1.43
1.67 1.45 0.534 1.1 0.386 1.26 0.555 1.14 0.343 1.1224
0.3036 1.3565 0.5282 1.6398 0.7383 1.1927 0.5742 1.4058 0.7534
1.27 0.264 1.17 0.384 0.611 0.366 1.41 0.226
1.1588 0.7 1.61 0.816 1.1 0.338 1.1218 0.4122 1.1746 0.3664 1.44
1.68 1.45 0.536 1.1 0.376 1.27 0.562 1.14 0.341 1.1188
0.3012 1.3635 0.5292 1.6628 0.7594 1.1949 0.5789 1.4289 0.7807
1.26 0.257 1.17 0.378 0.608 0.37 1.41 0.217
1.1592 0.7007 1.61 0.818 1.1 0.34 1.1225 0.4111 1.1766 0.3698
1.46 1.69 1.44 0.538 1.1 0.368 1.27 0.569 1.14 0.34
1.1154 0.3006 1.3719 0.5377 1.6859 0.7796 1.1968 0.5833 1.4535
0.8102
1.26 0.25 1.16 0.372 0.606 0.374 1.41 0.21
1.1595 0.7012 1.6 0.82 1.1 0.343 1.1231 0.41 1.1796 0.3739 1.47
1.7 1.44 0.54 1.1 0.362 1.28 0.576 1.14 0.34 1.1119
0.3018 1.3807 0.5504 1.709 0.7998 1.1985 0.5877 1.482 0.8441
1.26 0.244 1.16 0.366 0.603 0.379 1.41 0.206
1.1598 0.7017 1.59 0.822 1.1 0.346 1.1236 0.4088 1.1815 0.3779
1.48 1.71 1.44 0.542 1.1 0.358 1.28 0.583 1.14 0.34
1.1084 0.3044 1.3888 0.5621 1.7309 0.8198 1.2004 0.5925 1.5135
0.8811
1.26 0.238 1.15 0.361 0.6 0.384 1.41 0.204 1.1599
0.702 1.59 0.824 1.1 0.349 1.124 0.4076 1.1827 0.3816 1.5 1.71
1.43 0.544 1.1 0.358 1.29 0.589 1.14 0.341 1.1059 0.3076
1.3953 0.5716 1.7507 0.8391 1.2026 0.5979 1.548 0.9205
1.26 0.233 1.14 0.356 0.597 0.388 1.41 0.205 1.16
0.7022 1.58 0.827 1.11 0.354 1.1242 0.4064 1.1834 0.3852 1.51

```
1.72    1.43    0.547   1.1 0.36    1.29    0.595   1.13    0.343   1.1048
0.3113  1.4004  0.5807  1.769   0.8579  1.2056  0.6042  1.5851  0.962
        1.26    0.231   1.14    0.352   0.593   0.392   1.42    0.207
1.1601  0.7022  1.57    0.829   1.11    0.359   1.1243  0.4051  1.1832
0.3887  1.53    1.72    1.42    0.552   1.1 0.365   1.29    0.601   1.13
0.346   1.104   0.3162  1.4046  0.5898  1.7869  0.8772  1.209   0.6113
1.6192  1
        1.26    0.23    1.13    0.348   0.589   0.396   1.42    0.21
1.1596  0.7022  1.56    0.83    1.11    0.366   1.1241  0.4032  1.182
0.3921  1.54    1.72    1.42    0.56    1.1 0.374   1.3 0.606   1.13    0.35
1.1035  0.3221  1.4081  0.599   1.8049  0.8982  1.2123  0.6187  1.6487
1.0326
        1.26    0.232   1.13    0.345   0.585   0.399   1.42    0.214
1.1576  0.702   1.55    0.831   1.11    0.373   1.1234  0.3997  1.1804
0.3955  1.56    1.72    1.42    0.57    1.1 0.385   1.3 0.612   1.13    0.355
1.1033  0.3283  1.4115  0.6088  1.823   0.9209  1.2147  0.6258  1.6796
1.0663
        1.26    0.236   1.12    0.343   0.58    0.402   1.43    0.219
1.1543  0.7018  1.54    0.831   1.11    0.38    1.1221  0.395   1.1783
0.3988  1.57    1.71    1.42    0.583   1.1 0.399   1.3 0.617   1.13    0.361
1.1038  0.3354  1.4149  0.6194  1.8402  0.9438  1.2156  0.6321  1.7133
1.1025
        1.25    0.243   1.11    0.341   0.575   0.404   1.43    0.225
1.1498  0.7014  1.53    0.831   1.11    0.386   1.1203  0.3899  1.1755
0.4022  1.59    1.71    1.41    0.598   1.1 0.413   1.3 0.622   1.12    0.367
1.1046  0.3431  1.4189  0.6311  1.856   0.9661  1.2148  0.6377  1.7462
1.1381
        1.25    0.251   1.11    0.341   0.569   0.405   1.44    0.232
1.1442  0.701   1.52    0.831   1.11    0.392   1.1183  0.385   1.1724
0.4054  1.6 1.71    1.41    0.614   1.1 0.426   1.3 0.627   1.12    0.374
1.1051  0.3506  1.4235  0.6452  1.8712  0.9885  1.213   0.6429  1.7767
1.1719
        1.24    0.26    1.1 0.341   0.563   0.405   1.44    0.24    1.1378
0.7005  1.51    0.83    1.11    0.398   1.116   0.381   1.1686  0.4086  1.62
1.7 1.41    0.63    1.1 0.435   1.3 0.632   1.12    0.38    1.1046  0.3575
1.4283  0.6612  1.8849  1.0099  1.2103  0.6479  1.8009  1.2002
        1.23    0.27    1.1 0.342   0.556   0.405   1.44    0.249   1.1307
0.7 1.5 0.829   1.11    0.404   1.1136  0.3786  1.1645  0.4118  1.64    1.69
1.41    0.646   1.1 0.442   1.3 0.636   1.12    0.386   1.103   0.3642
1.4326  0.6776  1.8966  1.0292  1.2073  0.6528  1.8212  1.2253
        1.23    0.281   1.1 0.344   0.548   0.403   1.45    0.26    1.1231
0.6995  1.49    0.827   1.1 0.409   1.1111  0.3782  1.1603  0.4151  1.65
1.69    1.4 0.663   1.1 0.447   1.3 0.64    1.12    0.391   1.1006  0.3705
1.4361  0.6933  1.9086  1.0473  1.2039  0.658   1.8378  1.2472
        1.22    0.293   1.09    0.348   0.54    0.401   1.45    0.27    1.115
0.699   1.48    0.825   1.1 0.415   1.1078  0.3785  1.1557  0.4184  1.66
1.68    1.4 0.679   1.09    0.45    1.29    0.644   1.12    0.397   1.0979
0.3762  1.4382  0.7068  1.9182  1.0639  1.1991  0.6634  1.85    1.2651
        1.21    0.306   1.09    0.352   0.531   0.398   1.45    0.28
1.1068  0.6986  1.47    0.823   1.1 0.421   1.1038  0.3792  1.1509  0.4218
1.68    1.68    1.39    0.695   1.09    0.453   1.29    0.647   1.11    0.403
1.0938  0.3813  1.4385  0.7178  1.9215  1.0787  1.193   0.6689  1.8564
1.2789
        1.2 0.32    1.09    0.357   0.522   0.395   1.45    0.29    1.0985
0.6982  1.46    0.82    1.09    0.427   1.0991  0.3802  1.146   0.4254  1.69
```

```
1.67    1.39    0.71    1.08    0.456   1.28    0.65    1.11    0.41
1.0888  0.3862  1.4372  0.7274  1.9213  1.0939  1.186   0.6741  1.8592
1.2904
        1.19    0.335   1.08    0.363   0.513   0.392   1.45    0.298
1.0903  0.6978  1.45    0.817   1.09    0.435   1.094   0.3814  1.141
0.4294  1.7 1.66    1.39    0.725   1.07    0.461   1.27    0.651   1.11
0.418   1.0836  0.3915  1.435   0.7362  1.9206  1.1088  1.1783  0.679
1.8597  1.295
        1.18    0.35    1.08    0.37    0.503   0.389   1.45    0.306
1.0824  0.6976  1.43    0.813   1.09    0.443   1.0886  0.3828  1.1361
0.4337  1.71    1.65    1.39    0.74    1.07    0.468   1.26    0.651   1.1
0.428   1.0779  0.3971  1.4323  0.7448  1.9196  1.1198  1.1702  0.6833
1.8544  1.2961
        1.18    0.366   1.08    0.378   0.493   0.388   1.44    0.314   1.075
0.6975  1.42    0.809   1.08    0.451   1.0831  0.3843  1.1312  0.4385  1.72
1.64    1.4 0.756   1.06    0.476   1.25    0.65    1.09    0.438   1.0719
0.403   1.4297  0.7538  1.9182  1.1233  1.16    0.6867  1.8449  1.2968
        1.17    0.383   1.07    0.386   0.484   0.388   1.44    0.321
1.0678  0.6976  1.41    0.805   1.08    0.461   1.0777  0.3858  1.1263
0.4438  1.73    1.63    1.4 0.772   1.06    0.485   1.24    0.649   1.09
0.449   1.0658  0.4097  1.4279  0.7637  1.9103  1.1229  1.1482  0.6895
1.8342  1.2969
        1.16    0.4 1.07    0.396   0.475   0.39    1.44    0.33    1.0604
0.6983  1.39    0.8 1.07    0.472   1.0725  0.3874  1.1214  0.4498  1.74
1.62    1.4 0.79    1.05    0.496   1.23    0.648   1.08    0.46    1.0598
0.4179  1.4267  0.776   1.8947  1.1221  1.1357  0.6922  1.8206  1.2929
        1.15    0.418   1.06    0.407   0.466   0.394   1.44    0.34
1.0526  0.6994  1.37    0.795   1.07    0.483   1.0673  0.3893  1.1166
0.4565  1.75    1.61    1.4 0.809   1.05    0.507   1.21    0.647   1.07
0.471   1.0538  0.4273  1.4255  0.7895  1.8746  1.1211  1.1236  0.6953
1.8041  1.2857
        1.15    0.435   1.06    0.418   0.457   0.401   1.44    0.35
1.0446  0.7009  1.36    0.79    1.06    0.496   1.0622  0.3915  1.1119
0.4639  1.76    1.61    1.4 0.83    1.04    0.52    1.2 0.649   1.07    0.483
1.0479  0.437   1.4231  0.8023  1.8533  1.1203  1.113   0.6992  1.7865  1.278
        1.14    0.452   1.05    0.43    0.447   0.409   1.44    0.36
1.0365  0.7028  1.34    0.784   1.06    0.509   1.0569  0.3941  1.1073
0.4722  1.77    1.6 1.4 0.852   1.04    0.533   1.19    0.652   1.06    0.495
1.0421  0.4466  1.4185  0.8122  1.8339  1.1197  1.1049  0.7043  1.7651
1.2671
        1.13    0.467   1.04    0.442   0.437   0.418   1.44    0.371
1.0284  0.7049  1.32    0.778   1.06    0.523   1.0515  0.397   1.1029
0.4814  1.78    1.59    1.39    0.876   1.03    0.547   1.18    0.659   1.06
0.507   1.0363  0.4565  1.4108  0.8176  1.8193  1.1203  1.0983  0.7133  1.751
1.2628
        1.12    0.48    1.04    0.455   0.426   0.429   1.44    0.38
1.0204  0.7073  1.3 0.77    1.05    0.538   1.0457  0.4002  1.0989  0.4914
1.79    1.58    1.39    0.9 1.02    0.561   1.18    0.668   1.05    0.52
1.0307  0.4667  1.3996  0.8207  1.8074  1.125   1.0923  0.7257  1.744
1.2665
        1.11    0.49    1.03    0.467   0.413   0.439   1.44    0.388
1.0125  0.7098  1.28    0.761   1.05    0.555   1.0396  0.4038  1.095
0.5021  1.79    1.57    1.39    0.925   1.02    0.575   1.17    0.681   1.04
0.534   1.0252  0.4773  1.3861  0.8227  1.796   1.1313  1.0872  0.7401
1.7406  1.2722
```

```
        1.1 0.5 1.02    0.48    0.398   0.45    1.45    0.395   1.0048
0.7124  1.25    0.751   1.05    0.572   1.033   0.4077  1.0904  0.5123  1.79
1.55    1.39    0.952   1.01    0.59    1.17    0.695   1.04    0.548
1.0198  0.4883  1.3714  0.8245  1.783   1.1359  1.0829  0.7547  1.7385
1.2809
        1.1 0.512   1.01    0.492   0.381   0.461   1.45    0.401   0.9975
0.7163  1.22    0.74    1.05    0.591   1.0259  0.4119  1.0849  0.5221  1.79
1.53    1.39    0.98    1.01    0.605   1.17    0.71    1.04    0.564
1.0151  0.5003  1.3565  0.8264  1.7662  1.1356  1.0796  0.7684  1.7374
1.2913
        1.1 0.528   0.999   0.504   0.362   0.471   1.46    0.406   0.9903
0.7212  1.2 0.73    1.05    0.611   1.018   0.4171  1.0796  0.5324  1.78
1.52    1.39    1.01    1   0.62    1.17    0.726   1.03    0.581   1.0112
0.5138  1.3427  0.8292  1.7443  1.1309  1.0771  0.7827  1.7375  1.3025
        1.11    0.55    0.988   0.515   0.343   0.482   1.47    0.41
0.9832  0.7267  1.17    0.72    1.05    0.632   1.0092  0.4236  1.074
0.5432  1.77    1.5 1.39    1.04    0.999   0.635   1.16    0.743   1.03
0.6 1.0077  0.5284  1.3309  0.8336  1.7194  1.1237  1.0749  0.7974  1.7378
1.315
        1.13    0.581   0.977   0.526   0.324   0.492   1.47    0.414
0.9758  0.7324  1.14    0.711   1.05    0.654   0.9998  0.431   1.07
0.5555  1.76    1.48    1.39    1.07    0.996   0.651   1.16    0.76    1.03
0.621   1.0042  0.5434  1.3216  0.8426  1.6938  1.116   1.0724  0.8123
1.7379  1.3281
        1.17    0.619   0.965   0.536   0.307   0.502   1.48    0.417   0.968
0.7378  1.12    0.704   1.05    0.676   0.9897  0.4391  1.0679  0.5705  1.74
1.47    1.39    1.11    0.992   0.667   1.16    0.777   1.03    0.642
1.0007  0.5588  1.3138  0.8549  1.67    1.1099  1.0693  0.8269  1.7379
1.3419
        1.21    0.662   0.954   0.547   0.292   0.512   1.48    0.421
0.9595  0.7426  1.1 0.699   1.05    0.7 0.9792  0.4477  1.0661  0.5864  1.72
1.46    1.4 1.14    0.989   0.685   1.16    0.793   1.03    0.665   0.9973
0.5746  1.3067  0.8679  1.6464  1.1053  1.0655  0.8414  1.7377  1.3562
        1.26    0.709   0.944   0.558   0.28    0.522   1.48    0.425
0.9499  0.7467  1.08    0.698   1.05    0.724   0.9682  0.4566  1.0644
0.6025  1.71    1.44    1.4 1.18    0.985   0.703   1.15    0.81    1.04
0.688   0.9941  0.591   1.2995  0.8796  1.6218  1.1009  1.0615  0.8561
1.7375  1.3703
        1.3 0.758   0.935   0.57    0.269   0.532   1.48    0.43    0.9396
0.7506  1.06    0.7 1.06    0.748   0.957   0.4654  1.062   0.618   1.69
1.43    1.41    1.22    0.981   0.723   1.15    0.827   1.04    0.71
0.9911  0.6078  1.2914  0.8911  1.6021  1.0978  1.0577  0.8712  1.7369
1.3837
        1.35    0.807   0.929   0.584   0.261   0.543   1.48    0.436
0.9291  0.7546  1.05    0.707   1.06    0.772   0.9456  0.4739  1.0587
0.6328  1.67    1.42    1.42    1.26    0.976   0.744   1.15    0.843   1.04
0.732   0.9879  0.6244  1.2823  0.9026  1.5931  1.098   1.0541  0.887
1.7349  1.397
        1.4 0.855   0.925   0.599   0.252   0.554   1.47    0.442   0.9193
0.7592  1.04    0.717   1.06    0.797   0.9333  0.4824  1.0553  0.6477  1.66
1.41    1.43    1.3 0.972   0.765   1.14    0.858   1.05    0.752   0.9842
0.6406  1.2721  0.9133  1.5895  1.1103  1.0505  0.9034  1.7315  1.4101
        1.44    0.899   0.925   0.618   0.245   0.566   1.46    0.448
0.9106  0.7649  1.03    0.73    1.06    0.821   0.9199  0.491   1.0519  0.663
```

1.64 1.39 1.44 1.34 0.967 0.784 1.14 0.873 1.05 0.772
0.9803 0.6566 1.2606 0.9223 1.5861 1.1253 1.0471 0.9202 1.7271 1.423
1.47 0.938 0.928 0.639 0.237 0.578 1.46 0.454
0.9035 0.773 1.03 0.744 1.07 0.846 0.9061 0.5 1.0491 0.6792
1.62 1.38 1.46 1.38 0.962 0.802 1.13 0.888 1.06 0.791
0.9762 0.6724 1.248 0.9299 1.5817 1.1378 1.044 0.9371 1.7221
1.4354
1.49 0.97 0.933 0.662 0.232 0.591 1.45 0.46
0.8974 0.7843 1.03 0.76 1.07 0.87 0.8922 0.5093 1.0461
0.6954 1.6 1.37 1.48 1.42 0.957 0.817 1.13 0.903 1.06
0.81 0.972 0.688 1.235 0.9369 1.5767 1.15 1.0414 0.954
1.7169 1.4472
1.5 0.994 0.938 0.685 0.23 0.605 1.44 0.465 0.8915
0.7966 1.03 0.776 1.07 0.894 0.879 0.5191 1.043 0.7115 1.58
1.36 1.5 1.46 0.951 0.829 1.13 0.918 1.06 0.828 0.9676
0.7034 1.2221 0.9442 1.5708 1.1618 1.0388 0.971 1.7116 1.4585
1.5 1.01 0.94 0.705 0.231 0.619 1.44 0.469 0.8851
0.8076 1.04 0.792 1.08 0.918 0.8667 0.5296 1.0399 0.728 1.55
1.35 1.53 1.5 0.946 0.838 1.12 0.933 1.06 0.846 0.9629
0.7183 1.2097 0.9522 1.5638 1.1724 1.0367 0.9882 1.7051 1.4696
1.49 1.03 0.937 0.721 0.237 0.635 1.43 0.473 0.877
0.8156 1.04 0.808 1.08 0.942 0.8549 0.5416 1.0366 0.7445 1.52
1.34 1.57 1.54 0.941 0.845 1.12 0.948 1.06 0.863
0.9579 0.7329 1.198 0.9606 1.5554 1.1798 1.0357 1.0052 1.6976
1.4801
1.48 1.04 0.928 0.734 0.246 0.652 1.43 0.476
0.8668 0.8219 1.05 0.824 1.08 0.964 0.8435 0.5542 1.0331
0.7611 1.49 1.33 1.61 1.59 0.936 0.852 1.11 0.965 1.06
0.881 0.9528 0.7474 1.1867 0.9696 1.5456 1.1854 1.035 1.0218
1.6893 1.4896
1.47 1.05 0.917 0.745 0.258 0.67 1.42 0.48
0.8562 0.8277 1.06 0.84 1.08 0.987 0.8324 0.5664 1.0293
0.7775 1.46 1.32 1.67 1.64 0.931 0.859 1.11 0.981 1.06
0.9 0.9477 0.7616 1.1754 0.9795 1.5365 1.1908 1.0344 1.0384 1.6804
1.4977
1.46 1.06 0.905 0.755 0.273 0.689 1.41 0.484 0.847
0.8343 1.07 0.856 1.09 1.01 0.8215 0.577 1.0253 0.7938 1.43
1.31 1.74 1.7 0.926 0.867 1.11 0.998 1.06 0.92 0.9425
0.7757 1.164 0.9909 1.5279 1.1959 1.0341 1.0557 1.6708 1.5054
1.46 1.08 0.894 0.767 0.29 0.709 1.41 0.488
0.8408 0.8432 1.08 0.872 1.09 1.03 0.8108 0.5862 1.0211
0.8098 1.4 1.3 1.82 1.77 0.921 0.878 1.1 1.01 1.06 0.94
0.9372 0.7896 1.1526 1.0029 1.5202 1.2021 1.0341 1.0742 1.6603 1.513
1.46 1.1 0.886 0.783 0.309 0.73 1.4 0.492 0.8364
0.8557 1.08 0.886 1.09 1.05 0.8002 0.5945 1.0178 0.827 1.37
1.3 1.91 1.85 0.917 0.89 1.1 1.03 1.05 0.96 0.932
0.8033 1.1411 1.0142 1.5134 1.2096 1.0352 1.0942 1.6487 1.5197
1.45 1.11 0.881 0.8 0.331 0.752 1.39 0.496 0.8327
0.8697 1.08 0.899 1.09 1.07 0.7899 0.6024 1.0148 0.8443 1.34
1.29 1.99 1.92 0.913 0.905 1.1 1.05 1.05 0.981 0.9268
0.817 1.1295 1.0251 1.5069 1.2179 1.0375 1.1154 1.636 1.5246
1.45 1.12 0.877 0.819 0.355 0.774 1.38 0.5 0.8287
0.8829 1.08 0.91 1.09 1.09 0.7802 0.6104 1.0119 0.8616 1.31
1.28 2.07 1.99 0.909 0.92 1.09 1.06 1.05 1 0.9218
0.8307 1.118 1.0355 1.5006 1.227 1.0403 1.1375 1.6221 1.5268

```
        1.44    1.13    0.874   0.838   0.38    0.797   1.37    0.503
0.8246  0.8949  1.07    0.918   1.09    1.11    0.7711  0.6187  1.0092
0.8792  1.28    1.27    2.13    2.05    0.906   0.937   1.09    1.08    1.05
1.02    0.917   0.8446  1.1064  1.045   1.4943  1.236   1.0432  1.1603
1.6066  1.5264
        1.44    1.13    0.871   0.856   0.404   0.82    1.36    0.507
0.8204  0.9066  1.06    0.925   1.1 1.13    0.7624  0.6272  1.0061  0.8961
1.24    1.26    2.19    2.11    0.903   0.953   1.08    1.09    1.05    1.04
0.9127  0.8589  1.095   1.0538  1.4881  1.2449  1.0468  1.1848  1.589
1.5249
        1.43    1.13    0.867   0.872   0.428   0.843   1.35    0.51
0.8159  0.9178  1.04    0.93    1.1 1.15    0.7538  0.6355  1.0038  0.9131
1.21    1.26    2.23    2.15    0.9 0.969   1.08    1.1 1.04    1.05
0.9086  0.8733  1.0836  1.062   1.4822  1.2538  1.0512  1.2103  1.5695
1.5225
        1.41    1.13    0.86    0.884   0.451   0.865   1.34    0.515
0.8107  0.9286  1.02    0.935   1.1 1.17    0.7459  0.6442  1.0022  0.9302
1.17    1.25    2.27    2.19    0.898   0.984   1.07    1.11    1.04    1.07
0.9046  0.8876  1.0721  1.0698  1.4764  1.2626  1.0557  1.2353  1.5485
1.5192
        1.4 1.13    0.85    0.891   0.475   0.886   1.33    0.52    0.8049
0.9388  1   0.94    1.11    1.19    0.7391  0.6534  1.0012  0.9467  1.14
1.24    2.3 2.23    0.896   0.998   1.07    1.12    1.04    1.08    0.9008
0.902   1.0609  1.0773  1.4704  1.2709  1.06    1.2589  1.5262  1.5154
        1.38    1.13    0.836   0.893   0.498   0.905   1.32    0.527
0.7987  0.9493  0.981   0.946   1.11    1.21    0.7338  0.6636  1.0015
0.9643  1.11    1.23    2.33    2.26    0.895   1.01    1.06    1.13    1.04
1.09    0.8971  0.9163  1.0505  1.0824  1.4644  1.2791  1.0645  1.2818
1.5028  1.5108
        1.37    1.13    0.821   0.893   0.521   0.922   1.3 0.535   0.7922
0.9605  0.964   0.952   1.11    1.23    0.7299  0.6759  1.0012  0.9809  1.08
1.23    2.35    2.28    0.895   1.03    1.05    1.14    1.04    1.1 0.8937
0.9306  1.0408  1.0863  1.4585  1.2872  1.0688  1.3031  1.4754  1.5003
        1.35    1.14    0.806   0.895   0.54    0.938   1.29    0.543
0.7853  0.9723  0.948   0.957   1.11    1.24    0.7269  0.6896  1.0001  0.996
1.06    1.22    2.37    2.31    0.896   1.04    1.05    1.15    1.03    1.12
0.8903  0.9446  1.0299  1.0885  1.4549  1.2973  1.0724  1.3217  1.4449
1.4848
        1.33    1.14    0.794   0.901   0.552   0.952   1.28    0.552
0.7782  0.9838  0.934   0.96    1.11    1.26    0.7238  0.7033  0.9981
1.0098  1.03    1.2 2.38    2.32    0.898   1.06    1.04    1.16    1.03
1.13    0.8868  0.9582  1.0164  1.0885  1.4525  1.3088  1.0758  1.3388
1.4137  1.4675
        1.32    1.14    0.788   0.917   0.559   0.965   1.26    0.56
0.7708  0.9939  0.92    0.96    1.12    1.27    0.72    0.7156  0.9951
1.0224  1   1.19    2.39    2.34    0.902   1.08    1.03    1.17    1.03
1.14    0.8834  0.9714  1.003   1.0883  1.4506  1.3201  1.0784  1.3535
1.3843  1.4518
        1.31    1.14    0.787   0.94    0.572   0.976   1.24    0.567
0.7627  1.0028  0.908   0.956   1.12    1.29    0.7148  0.7265  0.991
1.0338  0.97    1.17    2.39    2.35    0.906   1.09    1.03    1.17    1.03
1.15    0.8796  0.9836  0.9937  1.09    1.4487  1.3304  1.0798  1.3652
1.3592  1.4408
        1.3 1.14    0.786   0.963   0.602   0.986   1.23    0.574   0.7558
1.0119  0.896   0.948   1.12    1.3 0.708   0.7381  0.986   1.0442  0.939
```

```
1.15    2.39    2.37    0.91    1.11    1.02    1.18    1.03    1.17
0.8757  0.9952  0.989   1.1022  1.4467  1.3395  1.0808  1.375   1.3383
1.4337
        1.28    1.13    0.782   0.98    0.663   0.994   1.21    0.58
0.7517  1.0231  0.886   0.939   1.12    1.31    0.7 0.7482  0.9808  1.0546
0.908   1.12    2.38    2.37    0.915   1.13    1.02    1.19    1.03    1.18
0.8715  1.0059  0.9856  1.1149  1.4449  1.3482  1.0811  1.3823  1.3199
1.4283
        1.27    1.13    0.772   0.988   0.75    1   1.2 0.585   0.7488
1.0359  0.878   0.929   1.11    1.32    0.6912  0.7544  0.9749  1.0646  0.878
1.1 2.37    2.38    0.919   1.15    1.02    1.2 1.03    1.19    0.8673
1.0161  0.9811  1.1276  1.443   1.3563  1.0806  1.388   1.3045  1.4261
        1.26    1.12    0.76    0.991   0.847   1.01    1.19    0.59
0.7456  1.0452  0.87    0.92    1.11    1.33    0.682   0.7556  0.9682
1.0742  0.85    1.07    2.35    2.38    0.922   1.16    1.02    1.21    1.03
1.2 0.8627  1.0251  0.9751  1.1351  1.4409  1.364   1.0794  1.3916  1.2914
1.4253
        1.25    1.11    0.746   0.989   0.935   1.01    1.18    0.594
0.7411  1.0506  0.863   0.913   1.11    1.33    0.6715  0.7558  0.9611
1.0833  0.824   1.04    2.33    2.38    0.923   1.17    1.01    1.21    1.03
1.21    0.8573  1.032   0.9679  1.1384  1.4384  1.3714  1.0777  1.3925
1.2798  1.4248
        1.23    1.11    0.731   0.985   0.996   1.02    1.18    0.597   0.736
1.0545  0.858   0.908   1.11    1.34    0.6599  0.756   0.953   1.0912  0.801
1.02    2.31    2.37    0.922   1.17    1.01    1.22    1.03    1.21
0.8512  1.0379  0.9603  1.1411  1.4357  1.3789  1.0752  1.3929  1.2689
1.4245
        1.21    1.1 0.717   0.981   1.03    1.02    1.18    0.599   0.7317
1.0554  0.852   0.904   1.1 1.34    0.6478  0.7561  0.9441  1.0976  0.78
0.988   2.28    2.36    0.92    1.18    1.01    1.22    1.03    1.22
0.8446  1.0419  0.9524  1.1441  1.433   1.3868  1.0722  1.3929  1.258   1.424
        1.2 1.09    0.706   0.979   1.04    1.03    1.18    0.6 0.728
1.0554  0.846   0.902   1.1 1.35    0.6354  0.7561  0.9344  1.102   0.759
0.959   2.26    2.34    0.917   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8374  1.0447  0.9428  1.145   1.4298  1.3945  1.0687  1.3907  1.2463
1.4233
        1.18    1.08    0.697   0.98    1.05    1.03    1.18    0.6 0.7243
1.0554  0.84    0.9 1.09    1.35    0.6229  0.7556  0.9236  1.1033  0.74
0.93    2.23    2.33    0.913   1.18    1.01    1.22    1.02    1.22
0.8299  1.0465  0.9316  1.1414  1.4259  1.4016  1.0647  1.387   1.233   1.421
        1.16    1.07    0.691   0.982   1.06    1.03    1.17    0.598
0.7201  1.0538  0.833   0.898   1.09    1.35    0.6098  0.7526  0.9113
1.1026  0.721   0.9 2.2 2.31    0.908   1.18    1   1.22    1.01    1.22
0.8222  1.0466  0.9218  1.1394  1.4211  1.4075  1.0603  1.3831  1.218
1.4151
        1.15    1.06    0.687   0.984   1.07    1.03    1.16    0.595
0.7156  1.0488  0.825   0.897   1.08    1.35    0.5962  0.7476  0.8992
1.1017  0.702   0.868   2.18    2.3 0.903   1.17    0.993   1.22    1   1.22
0.8144  1.0463  0.9144  1.1395  1.4154  1.4124  1.0555  1.3782  1.2023
1.4071
        1.14    1.05    0.681   0.984   1.09    1.03    1.15    0.589
0.7107  1.0433  0.816   0.895   1.08    1.35    0.5826  0.7415  0.8896  1.102
0.682   0.836   2.15    2.28    0.898   1.17    0.985   1.22    0.995   1.22
0.8064  1.0457  0.9054  1.1388  1.4087  1.4157  1.0502  1.3727  1.1871
1.3985
```

```
        1.13    1.05    0.672   0.98    1.11    1.03    1.12    0.581
0.7052  1.0371  0.808   0.893   1.07    1.34    0.5694  0.7354  0.882
1.1026  0.662   0.803   2.11    2.26    0.892   1.17    0.976   1.21    0.983
1.22    0.7978  1.0434  0.8928  1.1307  1.4004  1.4175  1.0447  1.3668
1.1733  1.3912
        1.12    1.04    0.657   0.971   1.12    1.02    1.09    0.57
0.6993  1.0304  0.8 0.89    1.07    1.34    0.5567  0.7297  0.876   1.1028
0.64    0.77    2.07    2.23    0.887   1.17    0.965   1.21    0.97    1.22
0.789   1.0395  0.8789  1.1214  1.3906  1.4173  1.0387  1.3605  1.1622
1.3869
        1.11    1.04    0.638   0.958   1.13    1.02    1.05    0.556
0.6931  1.0237  0.792   0.887   1.06    1.34    0.5439  0.7234  0.87
1.1018  0.617   0.736   2.02    2.2 0.881   1.17    0.954   1.2 0.956   1.22
0.7806  1.0357  0.8654  1.112   1.3785  1.4159  1.0323  1.3538  1.154
1.3851
        1.11    1.03    0.618   0.945   1.13    1.02    0.998   0.539
0.6864  1.0168  0.786   0.883   1.05    1.34    0.5313  0.7166  0.8641
1.1004  0.593   0.704   1.96    2.16    0.874   1.17    0.941   1.19    0.942
1.22    0.7724  1.0315  0.8521  1.1024  1.3631  1.4105  1.0256  1.3469
1.1475  1.3841
        1.11    1.03    0.604   0.936   1.13    1.02    0.946   0.52
0.6793  1.0097  0.78    0.879   1.05    1.33    0.519   0.7095  0.8569
1.0962  0.57    0.673   1.91    2.13    0.866   1.17    0.928   1.18    0.927
1.21    0.7644  1.0271  0.8392  1.0927  1.3456  1.403   1.0185  1.3395
1.1416  1.3832
        1.11    1.03    0.596   0.934   1.13    1.02    0.896   0.5 0.6719
1.0023  0.774   0.874   1.04    1.33    0.5075  0.7025  0.8489  1.0904  0.549
0.644   1.85    2.09    0.858   1.16    0.915   1.17    0.913   1.21
0.7568  1.0226  0.8266  1.0817  1.3275  1.3949  1.011   1.3318  1.135   1.382
        1.11    1.03    0.595   0.934   1.13    1.01    0.85    0.48
0.6641  0.9943  0.77    0.87    1.03    1.32    0.4969  0.6957  0.8398
1.0825  0.53    0.62    1.8 2.05    0.848   1.15    0.9 1.16    0.9 1.2
0.7493  1.0178  0.8142  1.0701  1.3098  1.387   1.0031  1.3238  1.1265  1.38
        1.11    1.03    0.594   0.932   1.14    1.01    0.813   0.46    0.656
0.9851  0.767   0.866   1.03    1.32    0.4871  0.6892  0.83    1.0727  0.514
0.6 1.76    2.01    0.838   1.15    0.885   1.15    0.888   1.19    0.7408
1.0124  0.8012  1.0599  1.2908  1.3776  0.9949  1.3154  1.1152  1.3697
        1.11    1.02    0.587   0.923   1.14    1.01    0.782   0.44
0.6475  0.975   0.764   0.863   1.02    1.31    0.4777  0.6828  0.8194
1.0612  0.502   0.584   1.72    1.98    0.828   1.14    0.87    1.13    0.878
1.18    0.731   1.0062  0.7877  1.0486  1.2698  1.3652  0.9863  1.3065
1.1012  1.3469
        1.11    1.01    0.578   0.91    1.14    1   0.756   0.422   0.6385
0.9642  0.762   0.861   1.01    1.31    0.4687  0.6765  0.8095  1.0506  0.491
0.571   1.68    1.95    0.817   1.13    0.854   1.12    0.868   1.17
0.7205  0.9994  0.7738  1.035   1.2457  1.3484  0.9773  1.2972  1.0851
1.3164
        1.1 1.01    0.567   0.896   1.13    0.996   0.733   0.405   0.629
0.9527  0.761   0.86    1.01    1.3 0.4601  0.6702  0.8008  1.0419  0.48
0.56    1.65    1.91    0.807   1.12    0.838   1.11    0.859   1.15
0.7091  0.9914  0.7605  1.0206  1.2177  1.326   0.9679  1.2873  1.0677
1.2827
        1.1 1   0.558   0.884   1.13    0.989   0.71    0.39    0.6196
0.9409  0.76    0.86    1   1.29    0.4519  0.6639  0.7932  1.0358  0.47
0.55    1.62    1.88    0.799   1.11    0.823   1.09    0.85    1.14
```

0.6974 0.9825 0.7475 1.0056 1.1858 1.2989 0.9581 1.2769 1.0495
1.2504
1.1 0.994 0.551 0.874 1.12 0.981 0.686 0.378 0.6102
0.9289 0.759 0.862 0.996 1.29 0.4441 0.6574 0.785 1.0298 0.459
0.54 1.59 1.85 0.792 1.11 0.807 1.08 0.84 1.13
0.6866 0.9731 0.734 0.9905 1.1518 1.2688 0.948 1.2658 1.0311
1.2234
1.09 0.989 0.544 0.863 1.11 0.971 0.661 0.367 0.6
0.9159 0.759 0.866 0.989 1.28 0.4367 0.6509 0.7765 1.0228 0.447
0.53 1.55 1.81 0.785 1.1 0.791 1.06 0.831 1.12 0.6762
0.9632 0.7203 0.9759 1.1184 1.239 0.9374 1.2541 1.011 1.1977
1.09 0.983 0.535 0.846 1.1 0.959 0.636 0.358 0.5885
0.9011 0.758 0.872 0.981 1.27 0.4296 0.6441 0.766 1.0115 0.434
0.52 1.52 1.78 0.778 1.09 0.775 1.05 0.821 1.1 0.6669
0.9533 0.7078 0.9623 1.0853 1.2092 0.9265 1.2416 0.9894 1.1722
1.08 0.977 0.523 0.823 1.08 0.947 0.612 0.349
0.5778 0.8881 0.758 0.88 0.973 1.26 0.4232 0.6372 0.7552
0.9994 0.422 0.51 1.48 1.74 0.769 1.08 0.759 1.04 0.81
1.09 0.6585 0.9433 0.6977 0.9509 1.0495 1.1759 0.9151 1.2284
0.9671 1.1472
1.07 0.97 0.514 0.806 1.07 0.933 0.59 0.34
0.5679 0.8768 0.758 0.89 0.964 1.25 0.4174 0.6301 0.7446
0.9872 0.41 0.5 1.44 1.7 0.759 1.07 0.744 1.02 0.8 1.08
0.651 0.9334 0.6885 0.9394 1.0119 1.1402 0.9034 1.2143 0.9449 1.123
1.06 0.962 0.511 0.797 1.05 0.919 0.571 0.33
0.5601 0.87 0.758 0.901 0.955 1.24 0.4117 0.6227 0.7359 0.977
0.399 0.489 1.4 1.66 0.75 1.06 0.729 1.01 0.79 1.07
0.6446 0.9241 0.6781 0.9271 0.9795 1.1098 0.8912 1.1993 0.9233 1.1
1.05 0.952 0.51 0.792 1.04 0.906 0.554 0.32
0.5549 0.8672 0.758 0.913 0.943 1.22 0.4057 0.6148 0.7279
0.9665 0.389 0.479 1.36 1.61 0.74 1.04 0.715 0.994 0.779
1.05 0.6389 0.9151 0.666 0.9124 0.949 1.081 0.8787 1.1834
0.9014 1.0781
1.04 0.942 0.511 0.787 1.04 0.893 0.538 0.31
0.5496 0.864 0.759 0.925 0.931 1.21 0.3989 0.6061 0.7204
0.9563 0.38 0.468 1.32 1.57 0.73 1.03 0.702 0.98 0.769
1.04 0.6338 0.9059 0.6554 0.9001 0.9179 1.0512 0.866 1.1666
0.8795 1.0568
1.03 0.931 0.511 0.782 1.03 0.881 0.524 0.3 0.5433
0.8579 0.759 0.934 0.917 1.19 0.393 0.5971 0.713 0.946 0.374
0.459 1.28 1.52 0.719 1.01 0.689 0.968 0.759 1.02
0.6292 0.8969 0.6454 0.8895 0.8899 1.0242 0.8531 1.1489 0.8578
1.0354
1.02 0.92 0.51 0.777 1.03 0.869 0.51 0.29
0.5367 0.8499 0.759 0.94 0.902 1.17 0.3881 0.5884 0.7059
0.9358 0.37 0.45 1.23 1.47 0.709 0.993 0.677 0.955 0.75
1 0.6241 0.8869 0.6325 0.8726 0.8638 0.999 0.8401 1.1304 0.8365
1.0133
1.01 0.909 0.506 0.772 1.03 0.858 0.496 0.281 0.531
0.8402 0.759 0.942 0.886 1.15 0.3837 0.5795 0.6991 0.9257 0.369
0.443 1.18 1.42 0.7 0.976 0.666 0.944 0.741 0.981 0.6178
0.875 0.6212 0.858 0.8381 0.9738 0.8271 1.111 0.8157 0.9903
1 0.899 0.501 0.765 1.02 0.846 0.482 0.273 0.5253
0.8291 0.76 0.94 0.87 1.13 0.3795 0.5703 0.6925 0.9159 0.37
0.436 1.13 1.37 0.692 0.961 0.656 0.933 0.733 0.961

0.6107 0.8615 0.6101 0.8434 0.8126 0.9483 0.8141 1.0907 0.7954
0.9668
0.997 0.887 0.494 0.758 1.01 0.833 0.47 0.266
0.5193 0.8155 0.76 0.935 0.852 1.11 0.3755 0.5608 0.6865
0.9066 0.373 0.431 1.08 1.32 0.684 0.947 0.647 0.923 0.725
0.941 0.6027 0.8466 0.5963 0.8254 0.7869 0.922 0.8013 1.0695
0.7749 0.9429
0.989 0.875 0.487 0.749 0.996 0.82 0.459 0.258 0.513
0.8005 0.76 0.928 0.835 1.09 0.3717 0.5511 0.6804 0.8968 0.376
0.425 1.04 1.27 0.676 0.934 0.639 0.912 0.717 0.921
0.5939 0.8301 0.5823 0.8062 0.7617 0.8958 0.7886 1.0476 0.7537
0.9185
0.98 0.86 0.482 0.738 0.986 0.807 0.45 0.25
0.5064 0.7844 0.76 0.92 0.818 1.06 0.3681 0.5414 0.6742
0.8855 0.38 0.42 1 1.22 0.669 0.919 0.631 0.899 0.71
0.9 0.5853 0.8134 0.5705 0.7896 0.737 0.8692 0.776 1.025 0.732
0.8934
0.968 0.843 0.479 0.724 0.973 0.792 0.444 0.241
0.4998 0.7679 0.76 0.912 0.801 1.04 0.3646 0.5313 0.6673
0.8721 0.383 0.414 0.971 1.17 0.66 0.901 0.624 0.882 0.703
0.88 0.5769 0.7963 0.558 0.772 0.7131 0.8427 0.7636 1.0019
0.7102 0.8681
0.955 0.824 0.478 0.709 0.957 0.777 0.441 0.233
0.4933 0.7512 0.76 0.903 0.785 1.02 0.3611 0.5208 0.6599
0.8572 0.385 0.408 0.949 1.12 0.648 0.879 0.613 0.86 0.695
0.859 0.5696 0.7799 0.5431 0.7517 0.6898 0.8155 0.7513 0.9785
0.6889 0.843
0.939 0.804 0.476 0.692 0.937 0.761 0.439 0.224
0.4865 0.7336 0.759 0.893 0.771 0.992 0.3574 0.5098 0.6524
0.8414 0.385 0.4 0.932 1.08 0.636 0.856 0.597 0.834 0.687
0.839 0.5636 0.7644 0.5291 0.7314 0.6657 0.7867 0.739 0.955 0.668
0.8179
0.92 0.782 0.471 0.674 0.917 0.745 0.439 0.216
0.4791 0.7149 0.759 0.882 0.758 0.969 0.3536 0.4981 0.6449
0.8251 0.384 0.391 0.916 1.03 0.626 0.837 0.578 0.806 0.679
0.82 0.5569 0.7482 0.517 0.7137 0.6459 0.7627 0.7268 0.9317
0.6473 0.7929
0.9 0.76 0.463 0.655 0.897 0.729 0.44 0.21 0.4714
0.695 0.758 0.87 0.746 0.947 0.3492 0.4854 0.6379 0.809 0.38
0.38 0.9 1 0.617 0.818 0.566 0.785 0.67 0.8 0.5492 0.7307
0.5035 0.6925 0.6298 0.7433 0.7146 0.9086 0.6277 0.7682
0.877 0.737 0.454 0.633 0.876 0.712 0.441 0.205
0.4632 0.674 0.757 0.856 0.735 0.924 0.3438 0.4708 0.6306
0.7924 0.373 0.367 0.882 0.973 0.606 0.797 0.56 0.769 0.66
0.78 0.5402 0.7119 0.4908 0.6721 0.614 0.724 0.7023 0.8858
0.6099 0.7441
0.853 0.714 0.446 0.609 0.85 0.696 0.442 0.202
0.4547 0.6532 0.755 0.842 0.725 0.901 0.3384 0.4553 0.6229
0.7751 0.365 0.351 0.861 0.952 0.596 0.775 0.552 0.749 0.65
0.761 0.5288 0.691 0.4783 0.6511 0.5983 0.7047 0.6901 0.8628
0.5935 0.7206
0.829 0.69 0.44 0.585 0.817 0.679 0.444 0.198
0.4463 0.6332 0.754 0.827 0.716 0.878 0.3341 0.44 0.6145
0.7554 0.356 0.335 0.84 0.934 0.586 0.753 0.542 0.726 0.639

0.741 0.5171 0.6698 0.4654 0.6289 0.5831 0.6847 0.6777 0.8394
0.5778 0.6973
0.804 0.665 0.435 0.561 0.781 0.661 0.447 0.195
0.4386 0.6157 0.752 0.813 0.706 0.854 0.3317 0.426 0.6058
0.7338 0.347 0.318 0.819 0.917 0.577 0.732 0.53 0.7 0.629
0.721 0.5053 0.6482 0.4534 0.6085 0.5684 0.6634 0.6653 0.8154
0.5624 0.6745
0.78 0.64 0.43 0.539 0.742 0.644 0.45 0.19
0.4301 0.5967 0.75 0.8 0.696 0.829 0.33 0.4126 0.5973 0.7117
0.34 0.3 0.8 0.9 0.568 0.712 0.518 0.674 0.62 0.7 0.4968
0.6291 0.4424 0.585 0.5544 0.6426 0.6527 0.7905 0.5473 0.6522
0.758 0.614 0.426 0.517 0.702 0.627 0.454 0.184
0.4204 0.5752 0.747 0.789 0.686 0.804 0.329 0.3997 0.5897
0.6905 0.335 0.283 0.783 0.88 0.559 0.691 0.508 0.654 0.612
0.679 0.4907 0.612 0.4384 0.5695 0.5408 0.622 0.6401 0.7647
0.5331 0.6296
0.737 0.587 0.422 0.497 0.66 0.609 0.459 0.176
0.4141 0.556 0.744 0.78 0.674 0.779 0.3291 0.3874 0.5827
0.6704 0.332 0.266 0.768 0.857 0.549 0.67 0.502 0.637 0.604
0.657 0.4868 0.5952 0.4327 0.5489 0.5273 0.6004 0.6273 0.7379
0.5205 0.606
0.717 0.561 0.418 0.478 0.615 0.591 0.465 0.168
0.4106 0.5379 0.741 0.77 0.661 0.753 0.3299 0.3758 0.5756
0.6498 0.33 0.252 0.754 0.833 0.536 0.645 0.484 0.602 0.597
0.634 0.4837 0.5778 0.4266 0.5275 0.515 0.5783 0.6143 0.71
0.5091 0.5818
0.698 0.535 0.413 0.46 0.568 0.573 0.472 0.159
0.4104 0.5203 0.736 0.761 0.647 0.727 0.3305 0.3637 0.5684
0.6285 0.33 0.239 0.742 0.807 0.523 0.619 0.468 0.571 0.589
0.612 0.4796 0.5556 0.4216 0.5085 0.5036 0.5553 0.6013 0.6812
0.4977 0.5568
0.68 0.51 0.408 0.443 0.523 0.555 0.48 0.15
0.4102 0.5024 0.73 0.75 0.631 0.701 0.33 0.3501 0.5609
0.6067 0.33 0.23 0.73 0.78 0.511 0.593 0.465 0.558 0.58
0.59 0.4747 0.531 0.4171 0.4897 0.4925 0.5319 0.5885 0.6523
0.4856 0.5304
0.662 0.487 0.403 0.425 0.481 0.537 0.488 0.142
0.4091 0.4815 0.723 0.737 0.616 0.675 0.3291 0.3359 0.5536 0.585
0.331 0.224 0.719 0.753 0.503 0.572 0.461 0.539 0.57 0.568
0.4698 0.5069 0.412 0.4697 0.4827 0.5108 0.5763 0.6244 0.4732
0.5026
0.645 0.464 0.399 0.405 0.441 0.519 0.498 0.133
0.4069 0.4594 0.715 0.722 0.604 0.651 0.329 0.3232 0.5471
0.5647 0.331 0.22 0.708 0.727 0.496 0.552 0.457 0.517 0.559
0.547 0.468 0.4925 0.4066 0.4497 0.4753 0.4904 0.565 0.5982
0.4601 0.4744
0.629 0.443 0.395 0.383 0.402 0.501 0.508 0.126
0.4047 0.441 0.706 0.706 0.596 0.627 0.3293 0.3122 0.5418
0.5458 0.333 0.216 0.698 0.701 0.489 0.529 0.452 0.493 0.548
0.525 0.4661 0.4788 0.4016 0.4309 0.4702 0.4689 0.5547 0.5743
0.4458 0.4461
0.614 0.421 0.392 0.365 0.361 0.482 0.518 0.118
0.4022 0.4241 0.698 0.689 0.59 0.603 0.3296 0.3002 0.5372
0.5277 0.334 0.21 0.688 0.675 0.482 0.506 0.445 0.469 0.538

0.503 0.4631 0.4631 0.3962 0.4096 0.4645 0.4473 0.5456 0.5525
0.4303 0.4168
0.6 0.4 0.39 0.35 0.319 0.463 0.53 0.11 0.3988 0.405
0.69 0.67 0.583 0.578 0.3294 0.2833 0.5331 0.5096 0.335 0.2
0.68 0.65 0.478 0.486 0.439 0.447 0.53 0.48 0.4589
0.4442 0.3906 0.3878 0.459 0.4281 0.5379 0.5317 0.4144 0.3879
0.587 0.378 0.388 0.336 0.277 0.445 0.542 0.102
0.3949 0.3848 0.683 0.651 0.573 0.552 0.3292 0.2645 0.5287
0.4907 0.337 0.185 0.673 0.626 0.475 0.466 0.433 0.426 0.524
0.456 0.4537 0.4221 0.3854 0.367 0.4536 0.4098 0.5315 0.5105
0.3991 0.3607
0.576 0.356 0.385 0.319 0.235 0.426 0.555 0.0939
0.3925 0.3665 0.677 0.631 0.563 0.526 0.3304 0.251 0.5244
0.4709 0.339 0.167 0.666 0.602 0.47 0.443 0.426 0.404 0.52
0.432 0.4487 0.4003 0.3805 0.3464 0.4479 0.3908 0.5263 0.4874
0.3853 0.3367
0.567 0.334 0.383 0.304 0.192 0.408 0.568 0.0858
0.3907 0.3493 0.672 0.611 0.556 0.502 0.3333 0.2392 0.5208 0.451
0.341 0.145 0.661 0.579 0.465 0.418 0.419 0.382 0.516 0.407
0.4445 0.3803 0.3756 0.3264 0.4412 0.3698 0.5218 0.4623 0.3723
0.3158
0.558 0.312 0.383 0.291 0.15 0.39 0.579 0.0778
0.3888 0.3324 0.668 0.591 0.551 0.479 0.3365 0.2269 0.5175
0.4305 0.343 0.123 0.656 0.555 0.461 0.395 0.415 0.363 0.513
0.383 0.4408 0.3618 0.3706 0.3075 0.435 0.3499 0.517 0.4363
0.3603 0.2958
0.551 0.29 0.385 0.281 0.108 0.373 0.59 0.07
0.3867 0.3158 0.664 0.57 0.545 0.456 0.3406 0.2144 0.5145
0.4092 0.346 0.1 0.652 0.53 0.459 0.374 0.413 0.344 0.51
0.36 0.4366 0.3438 0.3667 0.2891 0.4289 0.3301 0.5113 0.4107
0.3496 0.2741
0.545 0.268 0.387 0.269 0.0674 0.356 0.599 0.0624
0.3845 0.2966 0.662 0.549 0.538 0.433 0.3451 0.2025 0.5116
0.3872 0.348 0.0785 0.65 0.504 0.456 0.355 0.411 0.325 0.506
0.338 0.4318 0.3264 0.3662 0.2676 0.4226 0.31 0.5039 0.3861 0.34
0.2508
0.54 0.246 0.39 0.254 0.0277 0.339 0.607 0.0548
0.3841 0.2784 0.66 0.529 0.532 0.411 0.3502 0.1917 0.5086
0.3641 0.351 0.0582 0.648 0.478 0.452 0.334 0.407 0.304 0.501
0.318 0.4267 0.3094 0.3682 0.2478 0.4159 0.289 0.4955 0.3624
0.3342 0.228
0.536 0.224 0.394 0.237 -0.0121 0.323 0.614 0.0471 0.39
0.2674 0.659 0.509 0.525 0.389 0.3559 0.1805 0.5052 0.3396 0.353
0.0386 0.646 0.452 0.448 0.312 0.405 0.282 0.496 0.298
0.4221 0.2924 0.3722 0.2319 0.4096 0.2677 0.4876 0.3395 0.3304 0.206
0.533 0.202 0.399 0.216 -0.0531 0.307 0.622 0.0389
0.3986 0.256 0.659 0.489 0.518 0.366 0.362 0.1666 0.5022
0.3137 0.356 0.0193 0.646 0.425 0.447 0.29 0.403 0.259 0.492
0.279 0.4217 0.2755 0.379 0.2205 0.4042 0.2468 0.4813 0.3173
0.3304 0.1899
0.531 0.18 0.404 0.194 -0.0957 0.292 0.63 0.03
0.4057 0.2334 0.659 0.47 0.511 0.344 0.3689 0.1524 0.501
0.2883 0.359 0 0.646 0.4 0.449 0.267 0.404 0.237 0.49 0.26
0.4254 0.2587 0.3876 0.2107 0.3998 0.224 0.4775 0.2951 0.3331
0.1778

```
        0.53    0.158   0.41    0.172   -0.138  0.277   0.64    0.0203
0.4124  0.2032  0.66    0.452   0.504   0.322   0.3767  0.1442  0.5023
0.2665  0.362   -0.0196 0.646   0.376   0.454   0.244   0.408   0.219   0.489
0.241   0.4336  0.2419  0.397   0.2001  0.3986  0.192   0.4765  0.2724
0.3364  0.1592
        0.53    0.136   0.417   0.155   -0.179  0.261   0.651   0.0102
0.4202  0.185   0.661   0.434   0.503   0.301   0.3859  0.1397  0.5052
0.2464  0.364   -0.0395 0.648   0.352   0.461   0.223   0.414   0.202   0.491
0.222   0.442   0.2245  0.4061  0.1875  0.4007  0.1807  0.4769  0.2489
0.3408  0.1289
        0.531   0.114   0.424   0.144   -0.218  0.245   0.663   -0.000198
0.4287  0.17    0.663   0.416   0.507   0.281   0.3955  0.1361  0.5093
0.2278  0.367   -0.0596 0.65    0.328   0.468   0.204   0.421   0.187   0.493
0.204   0.4496  0.2069  0.4148  0.1737  0.4076  0.1747  0.4781  0.2262
0.3495  0.1039
        0.532   0.0918  0.431   0.136   -0.256  0.228   0.676   -0.0104
0.4377  0.1574  0.665   0.398   0.513   0.26    0.4047  0.1303  0.5142
0.2103  0.37    -0.0798 0.652   0.304   0.474   0.188   0.429   0.171   0.496
0.186   0.4565  0.1898  0.4234  0.1594  0.4172  0.1704  0.481   0.2041
0.3615  0.0869
        0.534   0.07    0.438   0.128   -0.296  0.209   0.69    -0.02
0.4471  0.1466  0.668   0.38    0.52    0.241   0.4124  0.1153  0.5195
0.1935  0.373   -0.1    0.655   0.28    0.48    0.174   0.437   0.155   0.5
0.17    0.4632  0.1736  0.4319  0.1456  0.4272  0.1651  0.4844  0.1839
0.3725  0.0779
        0.537   0.0484  0.444   0.116   -0.337  0.189   0.705   -0.0288
0.4566  0.1367  0.671   0.361   0.525   0.221   0.4193  0.0782  0.525   0.177
0.376   -0.12   0.658   0.255   0.486   0.161   0.446   0.139   0.504   0.155
0.4703  0.1587  0.4405  0.1329  0.4353  0.1558  0.4885  0.1657  0.3829
0.0682
        0.54    0.0268  0.45    0.1 -0.38   0.168   0.721   -0.037  0.4661
0.1272  0.674   0.341   0.528   0.203   0.4295  0.0642  0.531   0.1609  0.379
-0.14   0.661   0.228   0.493   0.149   0.454   0.124   0.508   0.141
0.4781  0.1456  0.4493  0.1221  0.4425  0.1362  0.4928  0.1477  0.3924
0.0552
        0.544   0.00507 0.457   0.0836  -0.423  0.145   0.737   -0.0447
0.4755  0.1172  0.678   0.321   0.531   0.185   0.4411  0.0545  0.5372
0.1453  0.382   -0.16   0.665   0.202   0.5 0.137   0.463   0.109   0.512
0.127   0.4868  0.1339  0.4584  0.1132  0.4494  0.1083  0.4969  0.1284
0.4021  0.0416
        0.548   -0.0171 0.465   0.0682  -0.465  0.122   0.753   -0.0523
0.4846  0.1061  0.682   0.3 0.533   0.167   0.4526  0.0445  0.5439  0.1301
0.384   -0.18   0.669   0.176   0.507   0.124   0.472   0.0937  0.516   0.114
0.4958  0.1225  0.4676  0.1054  0.4563  0.0763  0.5013  0.1097  0.412
0.0278
        0.552   -0.04   0.474   0.0542  -0.505  0.0999  0.77    -0.06
0.4932  0.0932  0.686   0.28    0.537   0.151   0.4636  0.0332  0.5508
0.1152  0.387   -0.2    0.673   0.15    0.515   0.109   0.481   0.0792  0.52
0.1 0.5047  0.1111  0.477   0.0975  0.4633  0.0449  0.5068  0.0943  0.4217
0.0145
        0.557   -0.0636 0.484   0.042   -0.544  0.0788  0.787   -0.068
0.5014  0.078   0.69    0.26    0.541   0.135   0.4746  0.022   0.5576  0.1
0.389   -0.22   0.677   0.125   0.523   0.0924  0.49    0.0651  0.524
0.0855  0.5134  0.0989  0.4863  0.0886  0.4706  0.0185  0.5133  0.0815
0.4313  0.0019
```

```
        0.562   -0.0878 0.494   0.0317  -0.579  0.0592  0.803   -0.0767
0.5094  0.0618  0.695   0.24    0.547   0.12    0.4857  0.0113  0.5644
0.0841  0.392   -0.24   0.682   0.101   0.531   0.0723  0.499   0.0515  0.527
0.0707  0.5217  0.0869  0.4957  0.0776  0.4782  0.0016  0.5207  0.0701
0.4411  -0.0102
        0.568   -0.112  0.504   0.0229  -0.612  0.0413  0.819   -0.0864
0.5169  0.0463  0.699   0.22    0.553   0.106   0.497   0.0014  0.5711
0.0667  0.394   -0.26   0.687   0.0778  0.539   0.0505  0.508   0.0384  0.531
0.0562  0.5295  0.0753  0.505   0.0626  0.4863  -0.0078 0.5286  0.0589  0.451
-0.0219
        0.574   -0.136  0.514   0.0151  -0.642  0.0251  0.835   -0.0974
0.5239  0.0322  0.704   0.2 0.558   0.0938  0.5084  -0.0073 0.5784  0.0499
0.396   -0.28   0.691   0.0542  0.547   0.0301  0.517   0.0256  0.535
0.0424  0.5371  0.0644  0.5141  0.0386  0.4948  -0.0144 0.5368  0.0468  0.461
-0.0336
        0.579   -0.16   0.525   0.00764 -0.67   0.0103  0.85    -0.11
0.5306  0.0184  0.708   0.18    0.564   0.082   0.5199  -0.0152 0.5862
0.0388  0.399   -0.3    0.696   0.03    0.555   0.0141  0.526   0.0132  0.54
0.03    0.5446  0.0544  0.5232  0.0087  0.5036  -0.0209 0.5449  0.0326
0.4711  -0.0457
        0.585   -0.183  0.537   -9.26E-05   -0.695  -0.00323    0.864   -
0.124  0.5372  0.0048  0.713   0.16    0.569   0.0704  0.5314  -0.0224 0.5943
0.0285  0.4 -0.32   0.7 0.00505 0.563   0.00484 0.534   0.0011  0.546
0.0193  0.5527  0.0448  0.5323  -0.0229 0.5126  -0.0299 0.5531  0.0126
0.4814  -0.058
        0.591   -0.205  0.548   -0.00858    -0.72   -0.0158 0.877   -0.14
0.5436  -0.0085 0.717   0.139   0.575   0.0589  0.5431  -0.0294 0.6024  0.013
0.402   -0.34   0.705   -0.0206 0.572   0.000822    0.543   -0.0107 0.552
0.00964 0.5612  0.0356  0.5413  -0.0519 0.522   -0.0483 0.5614  -0.0051
0.4917  -0.0703
        0.597   -0.227  0.56    -0.0177 -0.743  -0.0276 0.889   -0.157
0.5498  -0.0215 0.721   0.119   0.582   0.0479  0.5549  -0.0364 0.6104  -
0.0062 0.404   -0.36   0.709   -0.0468 0.581   -5.50E-07   0.551   -0.0222
0.558   0.000399    0.5705  0.0264  0.5504  -0.0741 0.5313  -0.0738 0.5694  -
0.0172 0.502   -0.0824
        0.602   -0.248  0.572   -0.0273 -0.765  -0.039  0.9 -0.174  0.5558  -
0.0342 0.725   0.0992  0.589   0.0379  0.5669  -0.0439 0.6184  -0.0278 0.405
-0.38   0.713   -0.0733 0.59    0.000268    0.559   -0.0334 0.564   -0.00923
0.5807  0.0172  0.5594  -0.0903 0.5391  -0.0852 0.5774  -0.0276 0.5123  -
0.0942
        0.608   -0.27   0.583   -0.037  -0.787  -0.0501 0.91    -0.19
0.5617  -0.0465 0.729   0.08    0.595   0.0283  0.5789  -0.0521 0.6265  -
0.0501 0.406   -0.4    0.717   -0.1    0.6 -0.000458   0.568   -0.0444 0.57
-0.02   0.59    0.0088  0.5683  -0.104  0.5465  -0.0942 0.5853  -0.0365
0.5226  -0.1057
        0.613   -0.292  0.594   -0.0466 -0.808  -0.0611 0.918   -0.205
0.5674  -0.0583 0.732   0.0616  0.602   0.019   0.5911  -0.0613 0.6345  -
0.0718 0.407   -0.42   0.721   -0.127  0.611   -0.00338    0.576   -0.0552
0.575   -0.0324 0.5985  0.0009  0.5768  -0.1155 0.5534  -0.1014 0.5931  -
0.0445 0.5328  -0.1168
        0.618   -0.314  0.604   -0.0559 -0.829  -0.0724 0.926   -0.22   0.573
-0.0698 0.735   0.0438  0.608   0.00985 0.6037  -0.0713 0.6425  -0.0915 0.407
-0.44   0.724   -0.153  0.621   -0.00826    0.584   -0.066  0.579   -0.0462
0.6068  -0.0065 0.5853  -0.1269 0.5598  -0.1074 0.6009  -0.052  0.543   -
0.1276
```

```
        0.623   -0.336  0.614   -0.0646 -0.85   -0.0842 0.932   -0.236
0.5784  -0.0808 0.738   0.0262  0.616   0.00106 0.6166  -0.0819 0.6505  -
0.1077 0.408   -0.46   0.727   -0.179  0.631   -0.0147 0.592   -0.0767 0.583
-0.0608 0.6146  -0.0135 0.5939  -0.1406 0.5656  -0.1128 0.6085  -0.0596
0.5528  -0.1378
        0.627   -0.358  0.623   -0.0726 -0.871  -0.0967 0.936   -0.252
0.5837  -0.0913 0.741   0.00834 0.624   -0.00717    0.6295  -0.0935 0.6586  -
0.1189 0.408   -0.48   0.73    -0.205  0.642   -0.0224 0.6 -0.0875 0.587   -
0.0756 0.6236  -0.0208 0.6025  -0.1542 0.571   -0.118  0.6161  -0.0675 0.5613
-0.1451
        0.631   -0.38   0.631   -0.0796 -0.892  -0.11   0.94    -0.27
0.5888  -0.1013 0.743   -0.01   0.634   -0.0151 0.6425  -0.1062 0.6667  -
0.1255 0.408   -0.5    0.732   -0.23   0.652   -0.0311 0.608   -0.0984 0.59
-0.09   0.6363  -0.0289 0.6108  -0.1674 0.5762  -0.1228 0.6236  -0.0764
0.5686  -0.1503
        0.635   -0.402  0.639   -0.0859 -0.913  -0.125  0.943   -0.29   0.594
-0.1108 0.744   -0.0291 0.643   -0.0231 0.6552  -0.1202 0.6753  -0.1343 0.407
-0.52   0.734   -0.254  0.661   -0.041  0.616   -0.109  0.593   -0.104
0.6503  -0.038  0.6187  -0.1795 0.5811  -0.1267 0.631   -0.0865 0.5757  -
0.1555
        0.637   -0.424  0.646   -0.0918 -0.935  -0.141  0.944   -0.312
0.5994  -0.1198 0.745   -0.0489 0.652   -0.0313 0.6676  -0.1358 0.6844  -
0.145  0.406   -0.54   0.735   -0.278  0.671   -0.0522 0.625   -0.121  0.596
-0.116  0.6628  -0.0494 0.6259  -0.1897 0.5854  -0.1306 0.6384  -0.0976
0.5839  -0.1624
        0.64    -0.446  0.653   -0.0976 -0.958  -0.158  0.944   -0.334
0.6048  -0.1285 0.745   -0.0691 0.66    -0.0399 0.6806  -0.1573 0.6942  -
0.1565 0.405   -0.56   0.735   -0.301  0.681   -0.0647 0.633   -0.132  0.598
-0.128  0.6743  -0.0624 0.6325  -0.1994 0.589   -0.1348 0.6458  -0.1092
0.5929  -0.171
        0.641   -0.468  0.659   -0.104  -0.982  -0.178  0.943   -0.357
0.6101  -0.1369 0.745   -0.0896 0.669   -0.0485 0.6934  -0.1823 0.7047  -
0.1707 0.404   -0.58   0.735   -0.325  0.692   -0.0784 0.642   -0.144  0.599
-0.14   0.6837  -0.0758 0.639   -0.2098 0.5915  -0.1401 0.6531  -0.121
0.6023  -0.1807
        0.642   -0.49   0.665   -0.11   -1.01   -0.199  0.94    -0.38
0.6153  -0.145  0.744   -0.11   0.677   -0.0577 0.7043  -0.2049 0.7153  -
0.1868 0.402   -0.6    0.735   -0.35   0.701   -0.0917 0.651   -0.157  0.6 -
0.15   0.6919  -0.0896 0.6457  -0.2219 0.5939  -0.1468 0.6601  -0.1328 0.6116
-0.191
        0.642   -0.512  0.671   -0.117  -1.04   -0.221  0.936   -0.402
0.6202  -0.1529 0.743   -0.13   0.685   -0.0679 0.7121  -0.2209 0.726   -
0.2033 0.4 -0.62   0.733   -0.376  0.71    -0.103  0.66    -0.17   0.6 -0.16
0.7001  -0.1022 0.6525  -0.2361 0.5959  -0.1543 0.6667  -0.1442 0.6206  -
0.2018
        0.642   -0.534  0.676   -0.125  -1.07   -0.246  0.931   -0.423
0.6248  -0.1606 0.74    -0.15   0.692   -0.0794 0.7195  -0.2348 0.7362  -
0.2193 0.397   -0.64   0.731   -0.402  0.718   -0.113  0.667   -0.183  0.598
-0.169  0.7084  -0.1139 0.6588  -0.2502 0.5974  -0.1619 0.6727  -0.1547
0.6299  -0.2134
        0.64    -0.556  0.681   -0.135  -1.1    -0.272  0.924   -0.445
0.6289  -0.1683 0.737   -0.17   0.698   -0.0917 0.7266  -0.2474 0.7463  -
0.2342 0.394   -0.66   0.728   -0.428  0.725   -0.121  0.673   -0.196  0.596
-0.179  0.7153  -0.1241 0.6646  -0.2672 0.5981  -0.1688 0.6779  -0.1634
0.6393  -0.2258
```

```
        0.638   -0.578  0.685   -0.145  -1.13   -0.299  0.917   -0.467
0.6325  -0.1759 0.733   -0.19   0.705   -0.104  0.7331  -0.2589 0.7562  -
0.2488 0.39    -0.68   0.724   -0.455  0.732   -0.129  0.677   -0.21   0.594
-0.189  0.7204  -0.1321 0.6695  -0.2772 0.5979  -0.1742 0.6829  -0.1718
0.6482  -0.2387
        0.634   -0.6    0.69    -0.157  -1.16   -0.327  0.91    -0.49
0.6354  -0.1836 0.729   -0.21   0.712   -0.116  0.7387  -0.2694 0.7656  -
0.263  0.386   -0.7    0.719   -0.48   0.74    -0.138  0.681   -0.223  0.59
-0.2    0.725   -0.1395 0.6732  -0.2834 0.5969  -0.1785 0.6881  -0.1818 0.656
-0.252
        0.63    -0.622  0.694   -0.171  -1.19   -0.355  0.902   -0.515
0.6376  -0.1913 0.723   -0.23   0.72    -0.127  0.7431  -0.2792 0.7741  -
0.2769 0.382   -0.72   0.713   -0.504  0.748   -0.148  0.686   -0.235  0.586
-0.212  0.7305  -0.1492 0.6759  -0.2891 0.5952  -0.183  0.6943  -0.1952
0.6624  -0.2654
        0.624   -0.644  0.698   -0.185  -1.22   -0.382  0.894   -0.541
0.6391  -0.1986 0.716   -0.25   0.727   -0.137  0.7462  -0.2883 0.782   -
0.2906 0.377   -0.74   0.707   -0.528  0.757   -0.16   0.691   -0.247  0.581
-0.225  0.737   -0.1617 0.6774  -0.2955 0.5929  -0.1893 0.7027  -0.2179
0.6681  -0.2794
        0.617   -0.666  0.702   -0.199  -1.25   -0.409  0.884   -0.568
0.6406  -0.2047 0.709   -0.27   0.734   -0.148  0.7477  -0.2968 0.7896  -
0.3041 0.372   -0.76   0.699   -0.552  0.766   -0.174  0.697   -0.259  0.575
-0.239  0.7438  -0.173  0.6777  -0.3011 0.5868  -0.201  0.7122  -0.2507
0.6733  -0.294
        0.609   -0.688  0.706   -0.212  -1.28   -0.434  0.873   -0.594
0.6419  -0.2105 0.7 -0.29   0.741   -0.16   0.7477  -0.3047 0.7964  -0.3171
0.366   -0.78   0.69    -0.576  0.774   -0.188  0.701   -0.271  0.568   -
0.254  0.751   -0.1801 0.677   -0.3071 0.5773  -0.2172 0.7214  -0.2903 0.6774
-0.3087
        0.6 -0.71   0.709   -0.224  -1.3    -0.458  0.86    -0.62   0.6429  -
0.2168 0.69    -0.31   0.746   -0.173  0.7477  -0.3113 0.8021  -0.3297 0.36
-0.8    0.68    -0.6    0.782   -0.204  0.705   -0.284  0.56    -0.27
0.7584  -0.1866 0.6752  -0.3146 0.5566  -0.2521 0.7284  -0.332  0.6797  -
0.3232
        0.589   -0.732  0.711   -0.235  -1.33   -0.481  0.844   -0.645
0.6437  -0.2247 0.679   -0.33   0.751   -0.187  0.7477  -0.3168 0.8063  -
0.3414 0.353   -0.82   0.669   -0.626  0.789   -0.222  0.708   -0.297  0.551
-0.286  0.7664  -0.1992 0.6723  -0.3248 0.5099  -0.2823 0.7305  -0.3587
0.6807  -0.3364
        0.578   -0.754  0.713   -0.243  -1.35   -0.502  0.827   -0.668  0.644
-0.2351 0.667   -0.351  0.753   -0.203  0.7476  -0.3217 0.809   -0.352  0.346
-0.84   0.657   -0.652  0.794   -0.241  0.711   -0.311  0.54    -0.303
0.7756  -0.2324 0.6684  -0.3469 0.4711  -0.3634 0.7285  -0.3987 0.6813  -
0.3506
        0.566   -0.776  0.714   -0.249  -1.38   -0.522  0.808   -0.69
0.6437  -0.2546 0.655   -0.371  0.754   -0.221  0.7476  -0.3261 0.8101  -
0.3598 0.338   -0.86   0.645   -0.678  0.798   -0.261  0.712   -0.327  0.528
-0.321  0.7794  -0.2579 0.6636  -0.3793 0.4407  -0.5359 0.724   -0.4434
0.6802  -0.3704
        0.553   -0.798  0.715   -0.257  -1.4    -0.542  0.789   -0.711
0.6425  -0.2925 0.643   -0.391  0.753   -0.24   0.7475  -0.3306 0.8099  -
0.3642 0.329   -0.88   0.632   -0.704  0.8 -0.283  0.712   -0.344  0.515   -
0.34   0.7813  -0.2778 0.6584  -0.3979 0.4158  -0.5722 0.7186  -0.4758 0.6763
-0.3958
```

```
        0.54    -0.82   0.714   -0.272  -1.42   -0.56   0.77    -0.73
0.6405  -0.3401 0.63    -0.41   0.75    -0.261  0.7475  -0.3354 0.8092  -
0.3728 0.32    -0.9    0.62    -0.73   0.8 -0.306  0.708   -0.363  0.5 -0.36
0.7812  -0.2978 0.6527  -0.4118 0.394   -0.6061 0.7109  -0.4977 0.6713  -
0.4209
        0.527   -0.842  0.714   -0.297  -1.44   -0.578  0.752   -0.748
0.6381  -0.3877 0.618   -0.428  0.744   -0.283  0.7474  -0.3408 0.8065  -
0.4036 0.31    -0.92   0.608   -0.754  0.797   -0.33   0.701   -0.385  0.484
-0.382  0.7782  -0.3179 0.6468  -0.4229 0.3741  -0.6402 0.7024  -0.517
0.6645  -0.4443
        0.515   -0.864  0.711   -0.336  -1.46   -0.595  0.735   -0.765
0.6354  -0.4259 0.606   -0.446  0.736   -0.307  0.7474  -0.3472 0.8026  -
0.4192 0.3 -0.94   0.596   -0.778  0.792   -0.356  0.691   -0.408  0.467   -
0.405  0.774   -0.3381 0.6403  -0.4314 0.3555  -0.6746 0.6928  -0.5354 0.6556
-0.4682
        0.503   -0.886  0.698   -0.376  -1.48   -0.611  0.718   -0.781
0.6326  -0.4489 0.594   -0.464  0.726   -0.333  0.7473  -0.3549 0.7971  -
0.4227 0.289   -0.96   0.585   -0.802  0.784   -0.381  0.68    -0.431  0.448
-0.429  0.7676  -0.3586 0.6329  -0.4416 0.3376  -0.7098 0.6812  -0.5621
0.6451  -0.4949
        0.491   -0.908  0.711   -0.454  -1.51   -0.626  0.704   -0.796
0.6292  -0.4653 0.582   -0.482  0.713   -0.36   0.7473  -0.3643 0.7904  -
0.4295 0.279   -0.98   0.573   -0.826  0.775   -0.407  0.668   -0.454  0.429
-0.454  0.7595  -0.3817 0.6241  -0.4578 0.3204  -0.7461 0.6666  -0.5946
0.6315  -0.5262
        0.48    -0.93   0.759   -0.569  -1.54   -0.642  0.69    -0.81
0.6247  -0.4803 0.57    -0.5    0.698   -0.388  0.7473  -0.3757 0.7818  -
0.4414 0.27    -1  0.56    -0.85   0.763   -0.432  0.656   -0.476  0.41    -
0.48   0.7491  -0.408  0.6134  -0.5041 0.3035  -0.7836 0.6471  -0.6331 0.6149
-0.5593
        0.47    -0.952  0.815   -0.6741 -1.56   -0.656  0.678   -0.823
0.6191  -0.4987 0.558   -0.519  0.683   -0.418  0.7475  -0.3934 0.7713  -
0.4597 0.262   -1.02   0.546   -0.876  0.749   -0.457  0.644   -0.499  0.39
-0.507  0.7371  -0.4363 0.6001  -0.5657 0.2869  -0.8211 0.6241  -0.7217
0.5947  -0.5912
        0.46    -0.973  0.849   -0.7524 -1.58   -0.67   0.667   -0.835
0.6095  -0.5266 0.546   -0.539  0.666   -0.449  0.7478  -0.4255 0.7591  -
0.4837 0.254   -1.04   0.532   -0.902  0.733   -0.48   0.629   -0.522  0.369
-0.534  0.7238  -0.4666 0.5824  -0.6269 0.2705  -0.8571 0.5996  -0.7734
0.5721  -0.6229
        0.45    -0.995  0.832   -0.8441 -1.6    -0.684  0.657   -0.846
0.5959  -0.5538 0.534   -0.559  0.646   -0.482  0.7467  -0.5173 0.7455  -
0.5109 0.246   -1.06   0.518   -0.928  0.715   -0.502  0.612   -0.547  0.346
-0.562  0.7096  -0.4983 0.5557  -0.6745 0.2543  -0.8906 0.5755  -0.8178
0.5473  -0.6593
        0.44    -1.02   0.734   -0.9147 -1.609  -0.698  0.648   -0.854
0.5803  -0.5793 0.522   -0.58   0.621   -0.518  0.7418  -0.5611 0.7308  -
0.5392 0.239   -1.08   0.504   -0.954  0.693   -0.524  0.591   -0.574  0.32
-0.591  0.6945  -0.5304 0.5185  -0.7063 0.2382  -0.9227 0.5501  -0.8568
0.5188  -0.7058
        0.43    -1.04   0.528   -0.9885 -1.617  -0.711  0.64    -0.86
0.5633  -0.6047 0.51    -0.6    0.586   -0.559  0.7347  -0.5872 0.714   -
0.5691 0.23    -1.1    0.49    -0.98   0.668   -0.548  0.565   -0.605  0.29
-0.62   0.6782  -0.5621 0.4583  -0.7402 0.2221  -0.9956 0.5144  -0.893
0.4898  -0.7648
```

```
        0.419   -1.06   0.4799  -1.0037 -1.625  -0.723  0.632   -0.863
0.5456  -0.6314 0.498   -0.62   0.537   -0.608  0.7273  -0.609  0.6954  -
0.6012 0.22    -1.12   0.477   -1  0.638   -0.577  0.533   -0.64   0.255   -
0.65   0.6602  -0.5935 0.4086  -0.8521 0.206   -1.1358 0.4032  -0.9251 0.4629
-0.7985
        0.407   -1.09   0.469   -1.0257 -1.633  -0.736  0.624   -0.865
0.5264  -0.6598 0.485   -0.64   0.5107  -0.6242 0.719   -0.637  0.6756  -
0.6349 0.21    -1.14   0.465   -1.03   0.604   -0.608  0.5 -0.675  0.216   -
0.681  0.6399  -0.6244 0.3828  -0.8904 0.1899  -1.1735 0.351   -0.957  0.4316
-0.8451
        0.395   -1.11   0.4576  -1.0402 -1.643  -0.749  0.614   -0.866
0.5054  -0.6889 0.473   -0.66   0.4916  -0.6423 0.7094  -0.7192 0.6544  -
0.6699 0.2 -1.16   0.453   -1.05   0.572   -0.638  0.483   -0.69   0.175   -
0.711  0.6169  -0.6553 0.3522  -0.9255 0.1635  -1.2043 0.3022  -0.9918 0.3965
-0.8947
        0.382   -1.14   0.4452  -1.0619 -1.654  -0.762  0.603   -0.867
0.4828  -0.7182 0.461   -0.68   0.4761  -0.6614 0.6959  -0.7334 0.6318  -
0.7056 0.19    -1.18   0.442   -1.08   0.544   -0.665  0.465   -0.706  0.132
-0.741  0.5908  -0.6851 0.3174  -0.9709 0.1315  -1.2339 0.2586  -1.0335
0.3626  -0.9316
        0.37    -1.16   0.4329  -1.0771 -1.667  -0.776  0.59    -0.87
0.4579  -0.7477 0.45    -0.7    0.4629  -0.681  0.6815  -0.7405 0.6087  -
0.7335 0.18    -1.2    0.43    -1.1    0.515   -0.695  0.451   -0.716  0.09
-0.77   0.5586  -0.7167 0.2675  -1.0176 0.0865  -1.2631 0.2197  -1.0875
0.3284  -0.9703
        0.358   -1.18   0.4198  -1.0928 -1.683  -0.79   0.574   -0.875
0.4299  -0.7777 0.44    -0.72   0.4513  -0.7008 0.6692  -0.7479 0.5845  -
0.7636 0.172   -1.22   0.418   -1.13   0.482   -0.731  0.438   -0.723  0.0491
-0.798  0.5172  -0.751  0.2447  -1.0675 0.043   -1.291  0.1826  -1.1402 0.295
-1.0081
        0.346   -1.21   0.406   -1.1162 -1.701  -0.806  0.556   -0.882
0.3845  -0.8366 0.43    -0.741  0.4405  -0.7212 0.6583  -0.7536 0.5452  -
0.9226 0.164   -1.24   0.406   -1.15   0.446   -0.771  0.423   -0.731
0.00932 -0.824  0.4762  -0.7837 0.2002  -1.11   0.0088  -1.3173 0.141   -
1.1795 0.2536  -1.0475
        0.334   -1.23   0.392   -1.1325 -1.72   -0.828  0.537   -0.889
0.3358  -0.9151 0.42    -0.761  0.4301  -0.7414 0.6476  -0.7593 0.5047  -
0.9752 0.156   -1.26   0.394   -1.18   0.41    -0.811  0.399   -0.745  -
0.0301 -0.85   0.442   -0.8116 0.1687  -1.1376 -0.031  -1.3418 0.1002  -1.212
0.2113  -1.0869
        0.322   -1.25   0.378   -1.1488 -1.739  -0.86   0.518   -0.896  0.279
-0.9706 0.41    -0.781  0.4199  -0.7615 0.636   -0.7672 0.4615  -1.0201 0.148
-1.28   0.382   -1.2    0.373   -0.847  0.3 -0.76   -0.0696 -0.875  0.3677  -
0.8567 0.1201  -1.1615 -0.0661 -1.3657 0.064   -1.248  0.1685  -1.1264
        0.31    -1.27   0.3643  -1.1642 -1.757  -0.906  0.5 -0.9    0.2089  -
1.012  0.4 -0.8    0.4098  -0.781  0.6237  -0.7785 0.4129  -1.0646 0.14    -
1.3    0.37    -1.23   0.336   -0.877  0.2 -0.8411 -0.11   -0.9    0.2943  -
0.9026 0.0685  -1.2048 -0.1067 -1.39   0.035   -1.3306 0.1399  -1.1668
        0.298   -1.29   0.3512  -1.1791 -1.773  -0.975  0.484   -0.902
0.0658  -1.0447 0.389   -0.818  0.3993  -0.7997 0.6097  -0.7991 0.3545  -
1.1128 0.13    -1.32   0.358   -1.25   0.3114  -0.9101 0.1 -0.9622 -0.151  -
0.925  0.2225  -0.9503 0.024   -1.245  -0.1456 -1.4161 0.01    -1.379  0.1148
-1.2164
        0.285   -1.31   0.3373  -1.1936 -1.789  -0.976  0.468   -0.903  0.011
-1.0724 0.377   -0.836  0.388   -0.8181 0.5905  -0.843  0.2881  -1.1692 0.12
```

```
-1.34   0.347   -1.28   0.2976  -0.9716 0.025   -1.064  -0.193  -0.95
0.1529  -1.0012 -0.0048 -1.2817 -0.1804 -1.4447 -0.0117 -1.4121 0.0784  -
1.2562
        0.273   -1.34   0.3245  -1.2162 -1.804  -0.98   0.453   -0.907  -
0.0906 -1.0973 0.365   -0.854  0.3763  -0.8363 0.5628  -0.862  0.2229  -
1.2223 0.11    -1.36   0.335   -1.3    0.2829  -1.0067 -0.113  -1.187  -0.234
-0.975  0.0868  -1.0577 -0.0422 -1.3205 -0.2152 -1.471  -0.0337 -1.4352
0.0295  -1.2866
        0.261   -1.36   0.3116  -1.2328 -1.819  -0.988  0.438   -0.915  -
0.1347 -1.1206 0.352   -0.872  0.364   -0.8544 0.5288  -0.8828 0.1546  -
1.2552 0.0995  -1.38   0.323   -1.33   0.2683  -1.0741 -0.147  -1.3451 -0.274
-0.998  0.0273  -1.1249 -0.0829 -1.3493 -0.2547 -1.4914 -0.058  -1.4524 -
0.0152 -1.3104
        0.25    -1.38   0.2986  -1.2513 -1.837  -1.003  0.42    -0.93   -
0.1584 -1.1431 0.34    -0.89   0.3174  -0.8724 0.2942  -0.90545    0.0925  -
1.277  0.09    -1.4    0.31    -1.35   0.2532  -1.1325 -0.1781 -1.568  -0.31
-1.02   -0.0248 -1.2081 -0.1116 -1.367  -0.2849 -1.5066 -0.0856 -1.4656 -
0.0504 -1.3297
        0.24    -1.4    0.2858  -1.2725 -1.857  -1.027  0.4 -0.954  -0.1895 -
1.1653 0.328   -0.909  0.2626  -0.8909 0.1954  -0.9385 0.045   -1.2937 0.0815
-1.42   0.296   -1.37   0.2375  -1.2311 -0.2071 -1.6298 -0.343  -1.04   -
0.0701 -1.3003 -0.1576 -1.3985 -0.3046 -1.5179 -0.114  -1.4762 -0.0921 -
1.3459
        0.23    -1.42   0.2723  -1.2956 -1.879  -1.058  0.378   -0.985  -
0.2289 -1.1877 0.316   -0.928  0.2241  -0.9097 0.1297  -1.1649 -0.0019 -
1.3077 0.0737  -1.44   0.282   -1.4    0.2221  -1.3254 -0.2329 -1.6677 -0.372
-1.06   -0.1099 -1.3631 -0.2022 -1.4207 -0.3205 -1.5268 -0.1398 -1.4848 -
0.1599 -1.36
        0.22    -1.44   0.2589  -1.3199 -1.901  -1.093  0.356   -1.02   -
0.2604 -1.2107 0.304   -0.948  0.193   -0.9291 0.079   -1.2716 -0.048  -
1.3201 0.0661  -1.46   0.268   -1.43   0.207   -1.4241 -0.2564 -1.7056 -0.398
-1.08   -0.1458 -1.4067 -0.2349 -1.4353 -0.3344 -1.5338 -0.1645 -1.492  -
0.1987 -1.3725
        0.21    -1.47   0.2452  -1.3528 -1.924  -1.133  0.333   -1.06   -
0.2846 -1.235  0.292   -0.969  0.1662  -0.9493 0.037   -1.3351 -0.093  -
1.3315 0.0584  -1.48   0.254   -1.45   0.1923  -1.482  -0.2767 -1.7256 -0.42
-1.1    -0.1791 -1.4381 -0.2643 -1.4457 -0.3474 -1.5396 -0.1916 -1.4981 -
0.2339 -1.3837
        0.2 -1.49   0.2315  -1.3756 -1.947  -1.163  0.31    -1.09   -0.3037 -
1.2616 0.28    -0.99   0.1417  -0.9699 -0.0004 -1.3784 -0.1366 -1.3421 0.05
-1.5    0.24    -1.48   0.1777  -1.513  -0.2954 -1.7634 -0.44   -1.12   -
0.2107 -1.4634 -0.2921 -1.4538 -0.3605 -1.5443 -0.2085 -1.5033 -0.2651 -1.394
        0.189   -1.51   0.2176  -1.3985 -1.968  -1.193  0.289   -1.12   -
0.3205 -1.2921 0.268   -1.01   0.1185  -0.9902 -0.035  -1.4117 -0.1782 -
1.3522 0.0406  -1.52   0.227   -1.51   0.1644  -1.5439 -0.3115 -1.8013 -0.457
-1.14   -0.2412 -1.4857 -0.3176 -1.4603 -0.3779 -1.5481 -0.2243 -1.5076 -
0.2892 -1.4035
        0.177   -1.54   0.203   -1.4285 -1.989  -1.223  0.268   -1.15   -
0.3445 -1.327  0.256   -1.03   0.0963  -1.0104 -0.0678 -1.4389 -0.2167 -
1.3619 0.0306  -1.54   0.215   -1.53   0.1521  -1.563  -0.3259 -1.8134 -0.472
-1.17   -0.2707 -1.5064 -0.3404 -1.4657 -0.3954 -1.5511 -0.2449 -1.5112 -
0.3082 -1.4122
        0.165   -1.56   0.1887  -1.4485 -2.009  -1.243  0.248   -1.17   -
0.3702 -1.3682 0.244   -1.05   0.0744  -1.0305 -0.0997 -1.4621 -0.2515 -
1.3708 0.0202  -1.56   0.203   -1.56   0.14    -1.5939 -0.3387 -1.8513 -0.485
```

```
-1.19   -0.2998 -1.5261 -0.36   -1.4699 -0.4131 -1.5532 -0.2752 -1.514  -
0.3256 -1.4199
        0.152   -1.58   0.174   -1.4656 -2.028  -1.253  0.229   -1.18   -
0.3907 -1.4102 0.232   -1.07   0.0529  -1.0505 -0.1311 -1.4822 -0.2828 -
1.3783 0.00984 -1.58   0.192   -1.58   0.129   -1.613  -0.3497 -1.8634 -0.496
-1.22   -0.3275 -1.5466 -0.3754 -1.4733 -0.431  -1.5546 -0.2993 -1.5162 -
0.3476 -1.4265
        0.14    -1.6    0.16    -1.4828 -2.047  -1.263  0.21    -1.19   -
0.4085 -1.4346 0.22    -1.09   0.0294  -1.0705 -0.1663 -1.4999 -0.311  -
1.3842 0   -1.6    0.18    -1.6    0.1173  -1.632  -0.3593 -1.8756 -0.505  -
1.25   -0.3524 -1.5622 -0.3992 -1.4758 -0.4489 -1.5552 -0.3253 -1.5178 -
0.3763 -1.4321
        0.128   -1.62   0.146   -1.4999 -2.066  -1.273  0.191   -1.2    -
0.4425 -1.4481 0.208   -1.1    0.0058  -1.0854 -0.2018 -1.5161 -0.337  -
1.3885 -0.00905    -1.61   0.168   -1.62   0.1056  -1.6511 -0.369  -1.8877 -
0.514  -1.28   -0.3758 -1.5725 -0.4217 -1.4776 -0.4664 -1.5549 -0.3494 -
1.5186 -0.3994 -1.4363
        0.116   -1.63   0.132   -1.5099 -2.085  -1.283  0.172   -1.21   -
0.4594 -1.4562 0.196   -1.11   -0.0177 -1.0979 -0.2372 -1.5354 -0.3617 -
1.3912 -0.0174 -1.63   0.156   -1.63   0.094   -1.6593 -0.377  -1.8819 -0.521
-1.31   -0.3969 -1.5769 -0.4352 -1.4786 -0.483  -1.5536 -0.3691 -1.5189 -
0.4176 -1.4393
        0.104   -1.64   0.1183  -1.517  -2.103  -1.283  0.154   -1.21   -
0.476  -1.4611 0.184   -1.12   -0.0674 -1.1091 -0.3255 -1.5618 -0.3857 -
1.3927 -0.0252 -1.63   0.144   -1.64   0.0825  -1.6675 -0.3851 -1.8762 -0.528
-1.34   -0.4155 -1.578  -0.4459 -1.4791 -0.4986 -1.5513 -0.3849 -1.5183 -
0.4329 -1.4409
        0.0918  -1.64   0.1044  -1.5142 -2.121  -1.273  0.136   -1.2    -
0.5036 -1.4641 0.172   -1.12   -0.0959 -1.1146 -0.371  -1.5708 -0.4071 -
1.3932 -0.0327 -1.64   0.132   -1.64   0.071   -1.6647 -0.3924 -1.8526 -0.534
-1.37   -0.432  -1.5771 -0.4681 -1.4791 -0.5129 -1.5476 -0.398  -1.517  -
0.4462 -1.44
        0.08    -1.64   0.0914  -1.5113 -2.137  -1.263  0.12    -1.19   -
0.5267 -1.4656 0.16    -1.13   -0.1163 -1.1224 -0.4    -1.5713 -0.4265 -
1.3927 -0.04   -1.64   0.12    -1.65   0.0596  -1.6729 -0.3996 -1.8468 -0.54
-1.4    -0.4465 -1.5745 -0.4889 -1.4784 -0.5259 -1.5425 -0.4099 -1.5148 -
0.4584 -1.4355
        0.0682  -1.64   0.0787  -1.5085 -2.152  -1.253  0.105   -1.18   -
0.5519 -1.4657 0.148   -1.12   -0.133  -1.1212 -0.4216 -1.5678 -0.4433 -
1.3913 -0.0473 -1.64   0.108   -1.64   0.0481  -1.6592 -0.4069 -1.8053 -0.546
-1.43   -0.4596 -1.5699 -0.5015 -1.4771 -0.5381 -1.5359 -0.4215 -1.5114 -0.47
-1.4309
        0.0563  -1.64   0.0665  -1.5056 -2.1652 -1.243  0.0918  -1.17   -
0.5683 -1.4643 0.136   -1.12   -0.1477 -1.1206 -0.4391 -1.562  -0.4574 -
1.3892 -0.0548 -1.64   0.0957  -1.64   0.0364  -1.6556 -0.4142 -1.7738 -0.552
-1.47   -0.4717 -1.5626 -0.5125 -1.4749 -0.5499 -1.5279 -0.4336 -1.5067 -
0.4818 -1.4262
        0.0444  -1.63   0.0541  -1.4928 -2.1786 -1.223  0.0784  -1.15   -
0.5794 -1.4604 0.124   -1.11   -0.1609 -1.1152 -0.4536 -1.5543 -0.4696 -
1.3861 -0.0626 -1.63   0.0836  -1.63   0.0249  -1.6419 -0.4215 -1.7324 -0.558
-1.5    -0.4831 -1.5512 -0.5234 -1.4716 -0.5614 -1.5188 -0.446  -1.5002 -
0.4945 -1.4212
        0.0323  -1.62   0.0416  -1.4799 -2.1922 -1.203  0.0648  -1.13   -
0.5873 -1.4523 0.112   -1.1    -0.1731 -1.1075 -0.4659 -1.5451 -0.4804 -
1.3822 -0.0709 -1.62   0.0717  -1.62   0.0135  -1.6282 -0.4288 -1.6909 -0.564
```

```
-1.53   -0.4938 -1.5325 -0.541  -1.4668 -0.5731 -1.509  -0.4587 -1.4918 -
0.5074 -1.4157
        0.02    -1.6    0.0286  -1.457  -2.207  -1.173  0.05    -1.1    -
0.5951 -1.4344 0.1 -1.09   -0.1844 -1.0986 -0.4765 -1.5344 -0.4903 -1.3773 -
0.08   -1.6    0.06    -1.6    0.0023  -1.6046 -0.436  -1.6394 -0.57   -1.55
-0.504  -1.4972 -0.5574 -1.4595 -0.5849 -1.4987 -0.47   -1.4814 -0.5197 -
1.4097
        0.00756 -1.58   0.015   -1.4342 -2.2233 -1.143  0.0337  -1.07   -
0.6053 -1.248  0.088   -1.08   -0.195  -1.0892 -0.4856 -1.5221 -0.4998 -
1.3713 -0.0898 -1.58   0.0484  -1.58   -0.0088 -1.5809 -0.4432 -1.5879 -0.576
-1.57   -0.5138 -1.4276 -0.5701 -1.448  -0.596  -1.4874 -0.4789 -1.4692 -
0.5315 -1.403
        -0.00488    -1.56   0.0011  -1.4113 -2.2409 -1.113  0.0161  -1.04   -
0.6086 -1.2002 0.0759  -1.06   -0.205  -1.0744 -0.4935 -1.5075 -0.508  -
1.3637 -0.1    -1.56   0.0369  -1.56   -0.0197 -1.5609 -0.4496 -1.5679 -0.581
-1.57   -0.5231 -1.3625 -0.5794 -1.4303 -0.6058 -1.4744 -0.486  -1.4554 -
0.5426 -1.3952
        -0.0171 -1.53   -0.0129 -1.3813 -2.25936    -1.083  -0.00236    -1.01
-0.6082 -1.1648 0.0639  -1.04   -0.2144 -1.057  -0.5003 -1.4891 -0.5153 -
1.3539 -0.111  -1.53   0.0251  -1.53   -0.0309 -1.5337 -0.4568 -1.5615 -0.587
-1.57   -0.5318 -1.3062 -0.5864 -1.4073 -0.6138 -1.4575 -0.4914 -1.4408 -
0.5528 -1.3862
        -0.0289 -1.51   -0.0267 -1.361  -2.2782 -1.062  -0.0212 -0.989  -
0.6082 -1.14   0.0519  -1.02   -0.2234 -1.0383 -0.5061 -1.463  -0.5218 -
1.3403 -0.121  -1.51   0.0129  -1.51   -0.0426 -1.5155 -0.4641 -1.5572 -0.593
-1.57   -0.5399 -1.2518 -0.5915 -1.3845 -0.6198 -1.4279 -0.4957 -1.4225 -
0.562  -1.3758
        -0.04   -1.48   -0.04   -1.3342 -2.297  -1.043  -0.04   -0.97   -
0.6102 -1.1193 0.04    -1  -0.232  -1.0189 -0.5113 -1.4117 -0.5273 -1.3189 -
0.13   -1.48   0   -1.48   -0.0549 -1.4864 -0.4724 -1.5351 -0.6    -1.55   -
0.5472 -1.1884 -0.5949 -1.3614 -0.6236 -1.3286 -0.499  -1.4044 -0.5702 -
1.3637
        -0.0503 -1.45   -0.0526 -1.3096 -2.3154 -1.032  -0.0584 -0.959  -
0.6132 -1.0986 0.0281  -0.98   -0.2402 -0.9992 -0.5157 -1.3368 -0.5318 -
1.2773 -0.138  -1.45   -0.0137 -1.45   -0.0681 -1.4573 -0.4816 -1.513  -0.608
-1.53   -0.5539 -1.1481 -0.5966 -1.3375 -0.6253 -1.3039 -0.5018 -1.3865 -
0.5774 -1.3499
        -0.0602 -1.43   -0.0648 -1.2936 -2.3334 -1.026  -0.0764 -0.953  -
0.6153 -1.0779 0.0162  -0.959  -0.2481 -0.9788 -0.5195 -1.2846 -0.5355 -
1.2158 -0.146  -1.43   -0.0278 -1.43   -0.0816 -1.4364 -0.4909 -1.4851 -0.616
-1.5    -0.5597 -1.1209 -0.5969 -1.3124 -0.6256 -1.2889 -0.5042 -1.369  -
0.5839 -1.334
        -0.0698 -1.4    -0.0768 -1.2716 -2.3513 -1.024  -0.0943 -0.951  -
0.6151 -1.0572 0.00429 -0.939  -0.2557 -0.9586 -0.5228 -1.2388 -0.5387 -
1.1794 -0.154  -1.4    -0.0422 -1.4    -0.0955 -1.4064 -0.5003 -1.4551 -0.624
-1.47   -0.5648 -1.1008 -0.5963 -1.2856 -0.6249 -1.275  -0.5059 -1.352  -
0.5897 -1.3159
        -0.0796 -1.38   -0.0889 -1.2573 -2.369  -1.024  -0.112  -0.951  -
0.6133 -1.0365 -0.00777    -0.919  -0.2632 -0.9385 -0.5255 -1.203  -0.5416 -
1.1518 -0.161  -1.38   -0.0564 -1.38   -0.1091 -1.3846 -0.5096 -1.4194 -0.632
-1.43   -0.5694 -1.0852 -0.5952 -1.2577 -0.6235 -1.2592 -0.5062 -1.3355 -
0.5949 -1.2955
        -0.09   -1.35   -0.1014 -1.2356 -2.387  -1.023  -0.13   -0.95   -
0.6124 -1.0158 -0.02   -0.9    -0.2705 -0.919  -0.5277 -1.1771 -0.5443 -
1.1273 -0.17   -1.35   -0.07   -1.35   -0.1222 -1.3546 -0.5188 -1.3894 -0.64
```

```
-1.4    -0.5733 -1.0723 -0.5941 -1.2268 -0.6217 -1.2429 -0.5065 -1.3197 -
0.5994 -1.2731
        -0.101  -1.33   -0.1144 -1.2205 -2.405  -1.02   -0.148  -0.947  -
0.6136 -0.9952 -0.0324 -0.881  -0.2776 -0.8997 -0.5295 -1.1508 -0.5468 -
1.1049 -0.18   -1.33   -0.0828 -1.33   -0.1345 -1.3337 -0.527  -1.3615 -0.647
-1.37   -0.5768 -1.0612 -0.593  -1.1988 -0.6198 -1.2257 -0.5068 -1.3044 -
0.6031 -1.2491
        -0.113  -1.3    -0.1282 -1.1973 -2.423  -1.014  -0.166  -0.941  -
0.6151 -0.9746 -0.0449 -0.863  -0.2846 -0.8811 -0.5307 -1.1239 -0.549  -
1.0635 -0.19   -1.3    -0.095  -1.3    -0.1461 -1.3037 -0.5343 -1.3315 -0.653
-1.34   -0.5798 -1.0511 -0.592  -1.1758 -0.618  -1.2069 -0.5071 -1.2898 -
0.6056 -1.2262
        -0.125  -1.28   -0.1419 -1.1811 -2.441  -1.007  -0.184  -0.934  -
0.6173 -0.9541 -0.0571 -0.845  -0.2911 -0.8628 -0.5315 -1.0961 -0.5508 -
1.0271 -0.2    -1.28   -0.107  -1.28   -0.1575 -1.2827 -0.5416 -1.3036 -0.659
-1.31   -0.5824 -1.0416 -0.5909 -1.1561 -0.6164 -1.1864 -0.5073 -1.2756 -
0.6066 -1.2088
        -0.138  -1.25   -0.1563 -1.1576 -2.459  -1  -0.202  -0.927  -0.6207 -
0.9336 -0.0689 -0.827  -0.2973 -0.8447 -0.5318 -1.0668 -0.5521 -0.9958 -0.21
-1.25   -0.118  -1.25   -0.1681 -1.2527 -0.5487 -1.2736 -0.665  -1.28   -
0.5846 -1.0325 -0.5896 -1.1376 -0.6153 -1.165  -0.5074 -1.2616 -0.6058 -
1.1913
        -0.15   -1.23   -0.17   -1.1414 -2.477  -0.993  -0.22   -0.92   -
0.6249 -0.9131 -0.08   -0.81   -0.3027 -0.8271 -0.5315 -1.0364 -0.553  -
0.9692 -0.22   -1.23   -0.13   -1.23   -0.1794 -1.2318 -0.5552 -1.2457 -0.67
-1.25   -0.5864 -1.0237 -0.5881 -1.1192 -0.6145 -1.1436 -0.5075 -1.2477 -
0.6029 -1.1737
        -0.162  -1.21   -0.1834 -1.1254 -2.494  -0.987  -0.237  -0.914  -
0.6274 -0.8927 -0.0904 -0.793  -0.3076 -0.8098 -0.5307 -1.007  -0.5533 -
0.9464 -0.228  -1.21   -0.142  -1.21   -0.1908 -1.2109 -0.5616 -1.2179 -0.675
-1.22   -0.5878 -1.0149 -0.5863 -1.0996 -0.6134 -1.123  -0.5075 -1.2336 -
0.5984 -1.1559
        -0.174  -1.18   -0.1969 -1.1022 -2.511  -0.981  -0.254  -0.908  -
0.6264 -0.8724 -0.1    -0.775  -0.3118 -0.7922 -0.5294 -0.9803 -0.5528 -
0.9258 -0.236  -1.18   -0.154  -1.18   -0.2022 -1.1809 -0.5681 -1.1879 -0.68
-1.19   -0.5889 -1.0059 -0.5839 -1.0773 -0.6117 -1.1029 -0.5073 -1.2192 -
0.5931 -1.138
        -0.186  -1.16   -0.21   -1.0859 -2.527  -0.974  -0.27   -0.901  -
0.6231 -0.8521 -0.11   -0.757  -0.3159 -0.7744 -0.5274 -0.957  -0.5517 -
0.9064 -0.244  -1.16   -0.166  -1.16   -0.2136 -1.16   -0.5754 -1.16   -0.686
-1.16   -0.5897 -0.9967 -0.581  -1.0522 -0.609  -1.0794 -0.5071 -1.2042 -
0.588  -1.1198
        -0.198  -1.13   -0.2229 -1.0619 -2.542  -0.965  -0.285  -0.892  -
0.6188 -0.8319 -0.12   -0.739  -0.3198 -0.7565 -0.525  -0.9368 -0.5497 -
0.8875 -0.252  -1.13   -0.178  -1.13   -0.2251 -1.13   -0.5827 -1.13   -0.692
-1.13   -0.5902 -0.9869 -0.5774 -1.0242 -0.6049 -1.0524 -0.5068 -1.1885 -
0.5839 -1.1014
        -0.21   -1.11   -0.2357 -1.0442 -2.557  -0.953  -0.3    -0.88   -
0.6147 -0.8117 -0.13   -0.72   -0.3235 -0.738  -0.5223 -0.9194 -0.547  -
0.8687 -0.26   -1.11   -0.19   -1.11   -0.2367 -1.1109 -0.5915 -1.1179 -0.7
-1.1    -0.5903 -0.9762 -0.5732 -0.9953 -0.5999 -1.0267 -0.5063 -1.1715 -
0.5812 -1.0825
        -0.222  -1.08   -0.2483 -1.0182 -2.571  -0.937  -0.314  -0.864  -
0.6119 -0.7915 -0.141  -0.7    -0.3277 -0.7187 -0.5194 -0.9037 -0.5441 -
0.8493 -0.269  -1.08   -0.202  -1.08   -0.2484 -1.0809 -0.6012 -1.0879 -0.709
```

-1.07   -0.5902 -0.9643 -0.5687 -0.9655 -0.5941 -1.0028 -0.5056 -1.1528 -
0.5796 -1.0632
        -0.235 -1.06   -0.2616 -0.9982 -2.585 -0.917 -0.328 -0.844 -
0.6103 -0.7714 -0.153 -0.68   -0.3323 -0.6991 -0.5165 -0.8893 -0.5412 -
0.8289 -0.28   -1.06   -0.213 -1.06   -0.2592 -1.0618 -0.6106 -1.0757 -0.718
-1.04   -0.5898 -0.9503 -0.5639 -0.9338 -0.5882 -0.9809 -0.5048 -1.1321 -
0.5789 -1.0435
        -0.247 -1.03   -0.2736 -0.9708 -2.597 -0.896 -0.34   -0.823 -
0.6095 -0.7514 -0.165 -0.66   -0.337 -0.6793 -0.5136 -0.8757 -0.5388 -
0.8075 -0.29   -1.03   -0.225 -1.03   -0.2711 -1.0318 -0.6218 -1.0457 -0.729
-1.01   -0.5892 -0.9335 -0.5596 -0.8991 -0.5824 -0.96   -0.5038 -1.1093 -
0.5789 -1.023
        -0.259 -1.01   -0.2853 -0.9502 -2.608 -0.874 -0.351 -0.801 -
0.6091 -0.7313 -0.178 -0.64   -0.3423 -0.6594 -0.511 -0.8628 -0.5372 -
0.7868 -0.3   -1.01   -0.237 -1.01   -0.283 -1.0127 -0.6322 -1.0336 -0.739
-0.98   -0.5884 -0.9134 -0.5557 -0.8604 -0.5773 -0.9379 -0.5026 -1.0845 -
0.5794 -1.002
        -0.27   -0.98   -0.2957 -0.9228 -2.617 -0.853 -0.36   -0.78   -
0.6088 -0.7113 -0.19   -0.62   -0.3472 -0.6394 -0.5087 -0.8502 -0.5367 -0.766
-0.31   -0.98   -0.25   -0.98   -0.2958 -0.9827 -0.6437 -1.0036 -0.75   -0.95
-0.5874 -0.8895 -0.5516 -0.8225 -0.573 -0.9105 -0.5012 -1.0582 -0.5801 -
0.9803
        -0.28   -0.955 -0.3049 -0.8992 -2.624 -0.833 -0.367 -0.76   -
0.6081 -0.6913 -0.202 -0.601 -0.3524 -0.6199 -0.5068 -0.838 -0.5373 -
0.7454 -0.319 -0.955 -0.264 -0.955 -0.3094 -0.9583 -0.6545 -0.9833 -0.76
-0.919 -0.5862 -0.8623 -0.5472 -0.7902 -0.5699 -0.879 -0.4996 -1.0312 -
0.581 -0.958
        -0.29   -0.931 -0.3134 -0.877 -2.629 -0.815 -0.372 -0.742 -
0.6066 -0.6713 -0.214 -0.583 -0.3578 -0.6012 -0.5054 -0.8258 -0.5387 -
0.7248 -0.326 -0.931 -0.278 -0.931 -0.323 -0.9349 -0.6654 -0.9649 -0.77
-0.888 -0.5848 -0.8296 -0.5425 -0.7636 -0.5675 -0.8507 -0.4977 -1.0073 -
0.5818 -0.9351
        -0.3   -0.907 -0.3217 -0.8547 -2.633 -0.797 -0.376 -0.724 -
0.6044 -0.6513 -0.226 -0.565 -0.3634 -0.5829 -0.5045 -0.8062 -0.5399 -
0.7044 -0.334 -0.907 -0.292 -0.907 -0.3367 -0.9115 -0.6762 -0.9456 -0.78
-0.858 -0.5833 -0.7929 -0.5372 -0.7398 -0.5655 -0.8265 -0.4955 -0.983 -
0.5825 -0.9119
        -0.31   -0.883 -0.3294 -0.8327 -2.635 -0.78   -0.378 -0.707 -
0.6017 -0.6314 -0.238 -0.547 -0.3693 -0.5647 -0.5042 -0.785 -0.5401 -
0.6841 -0.342 -0.883 -0.306 -0.883 -0.3503 -0.888 -0.6871 -0.9263 -0.79
-0.828 -0.5815 -0.7553 -0.5312 -0.7185 -0.5636 -0.8065 -0.493 -0.9581 -
0.583 -0.8882
        -0.32   -0.86   -0.3372 -0.8114 -2.637 -0.763 -0.38   -0.69   -
0.5989 -0.6078 -0.25   -0.53   -0.3755 -0.5471 -0.5044 -0.7638 -0.5402 -0.664
-0.35   -0.86   -0.32   -0.86   -0.3639 -0.8655 -0.6979 -0.9072 -0.8   -0.8
-0.5796 -0.7158 -0.5242 -0.7004 -0.5614 -0.7895 -0.4903 -0.9319 -0.583 -
0.8643
        -0.331 -0.836 -0.3453 -0.7894 -2.638 -0.746 -0.381 -0.673 -
0.5962 -0.5807 -0.262 -0.512 -0.382 -0.5293 -0.5052 -0.7424 -0.5403 -
0.6435 -0.359 -0.836 -0.333 -0.836 -0.3768 -0.8418 -0.7093 -0.8856 -0.811
-0.773 -0.5773 -0.6734 -0.5165 -0.6814 -0.5584 -0.7732 -0.4872 -0.9038 -
0.5825 -0.8403
        -0.343 -0.813 -0.3539 -0.7675 -2.638 -0.727 -0.381 -0.654 -
0.5939 -0.5523 -0.274 -0.495 -0.3887 -0.5119 -0.5065 -0.7209 -0.5402 -
0.6222 -0.369 -0.813 -0.345 -0.813 -0.3887 -0.819 -0.7206 -0.8642 -0.822

```
-0.748  -0.5746 -0.626  -0.5087 -0.6603 -0.5541 -0.7553 -0.4837 -0.8726 -
0.5814 -0.81
        -0.355  -0.789  -0.3624 -0.745  -2.638  -0.708  -0.381  -0.635  -
0.5921 -0.5214 -0.286  -0.477  -0.3957 -0.4942 -0.5083 -0.6992 -0.5398 -
0.5991 -0.379  -0.789  -0.357  -0.789  -0.4007 -0.795  -0.7326 -0.8402 -0.834
-0.724  -0.5715 -0.5774 -0.5013 -0.6349 -0.5472 -0.7315 -0.4798 -0.8366 -
0.5794 -0.7783
        -0.367  -0.765  -0.371  -0.7218 -2.638  -0.687  -0.381  -0.614  -
0.5883 -0.4855 -0.298  -0.459  -0.4029 -0.4764 -0.5107 -0.6775 -0.5393 -
0.5724 -0.39   -0.765  -0.369  -0.765  -0.4129 -0.7708 -0.7461 -0.8146 -0.848
-0.702  -0.5678 -0.5371 -0.4948 -0.6028 -0.5365 -0.6952 -0.4755 -0.7956 -
0.5765 -0.7458
        -0.38   -0.74   -0.38   -0.6971 -2.637  -0.663  -0.38   -0.59   -
0.5842 -0.4372 -0.31   -0.44   -0.4103 -0.458  -0.5133 -0.6557 -0.5384 -0.54
-0.4    -0.74   -0.38   -0.74   -0.4241 -0.7455 -0.7595 -0.7872 -0.862  -0.68
-0.5634 -0.5062 -0.4895 -0.5703 -0.5229 -0.6503 -0.4708 -0.7459 -0.5727 -
0.7117
        -0.393  -0.715  -0.389  -0.6718 -2.636  -0.637  -0.379  -0.564  -
0.5794 -0.3585 -0.322  -0.421  -0.4177 -0.4393 -0.5159 -0.6339 -0.5371 -
0.5018 -0.41   -0.715  -0.391  -0.715  -0.4356 -0.7201 -0.7744 -0.7591 -0.878
-0.659  -0.5583 -0.4819 -0.4855 -0.5447 -0.5094 -0.6161 -0.4657 -0.6772 -
0.5683 -0.6754
        -0.405  -0.69   -0.397  -0.6454 -2.634  -0.607  -0.377  -0.534  -
0.5736 -0.3188 -0.334  -0.402  -0.4249 -0.4204 -0.5182 -0.612  -0.535  -
0.4527 -0.419  -0.69   -0.403  -0.69   -0.4481 -0.6947 -0.7912 -0.7302 -0.896
-0.639  -0.5524 -0.462  -0.4821 -0.525  -0.4989 -0.5905 -0.46   -0.6098 -
0.5636 -0.6363
        -0.417  -0.664  -0.405  -0.6171 -2.632  -0.573  -0.375  -0.5    -
0.5675 -0.298  -0.346  -0.382  -0.4316 -0.4009 -0.5196 -0.5901 -0.5318 -
0.4246 -0.427  -0.664  -0.415  -0.664  -0.4608 -0.6681 -0.8087 -0.6994 -0.915
-0.619  -0.546  -0.4445 -0.4782 -0.5081 -0.4919 -0.5642 -0.4539 -0.5437 -
0.5572 -0.5948
        -0.429  -0.637  -0.413  -0.5872 -2.63   -0.536  -0.373  -0.463  -
0.5626 -0.2839 -0.358  -0.361  -0.4375 -0.3807 -0.5191 -0.5682 -0.5271 -
0.4063 -0.434  -0.637  -0.427  -0.637  -0.4736 -0.6404 -0.8277 -0.6661 -0.936
-0.6    -0.539  -0.4285 -0.4722 -0.4928 -0.4872 -0.5168 -0.4471 -0.4783 -
0.5503 -0.5514
        -0.44   -0.61   -0.42   -0.5557 -2.627  -0.493  -0.37   -0.42   -
0.5594 -0.2727 -0.37   -0.34   -0.4386 -0.3601 -0.5091 -0.5465 -0.5206 -
0.3918 -0.44   -0.61   -0.44   -0.61   -0.4876 -0.6127 -0.8494 -0.6336 -0.96
-0.58   -0.5317 -0.4134 -0.4614 -0.4783 -0.4837 -0.4907 -0.4398   -0.4134
-0.5433  -0.5068];
```

Prilozi

Prilog – P25 Kod numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnim-turbinama 1 i 2 RHE Bajina Bašta

Prilog za poglavlje 10. Uticaj specifične brzine pumpe-turbine na hidraulične prelazne procese

U narednom dijelu teksta priložen je listing koda razvijenog numeričkog modela sa kojim je izvršen proračun prelaznih procesa na pumpnim turbinama 1 i 2 RHE Bajina Basta u programu Fortran:

Program HELEK

HELEK 1

```
C NOVI PROGRAM
C
      INCLUDE 'HELPAR'
      INCLUDE 'HELCOM'
C     ===============
C
      DIMENSION HSAVE(MAXMRE)
C
      OPEN(UNIT=8, STATUS='UNKNOWN',ACCESS='DIRECT',FORM='UNFORMATTED',
     1  RECL=4*NBUFER)
      KLM = 1
      LLRED = 0
      NSADRZ = 0
      KONTRA = 0
```

```
      NTRANS = 0
      CALL VGCITA(TPOC, TFIN)
      MSTARO = MEDSTA
C
C ====== Provera DIMENZIJA ========
C
      KONTBL(3,1) = NCVOR
      KONTBL(3,2) = NCEVI
      KONTBL(3,3) = NZATV
      KONTBL(3,4) = NUQFT
      KONTBL(3,5) = 0
      KONTBL(3,6) = NHIDR
      KONTBL(3,7) = NCLOK
      KONTBL(3,8) = NMASIN
      KONTBL(3,9) = NVODST
      NERGRE = 0
      DO 1 I=1,9
      IF(KONTBL(2,I).GE.KONTBL(3,I)) GO TO 1
      NERGRE = NERGRE + 1
      WRITE(6,214) I, (KONTBL(M,I), M=1,3)
    1 CONTINUE
      IF(NERGRE.LE.0) GO TO 2
      WRITE(6,215) NERGRE
      STOP 'NERR'
    2 CALL MREZA
```

```
      DO 9 M=1,KOUNT
    9 HSAVE(M) = HPOC(M)
C
C ***   P o c e t a k   S I M U L A C I J E .............
      VREME = 0.0
      TUPOZ = 0.0
      CALL PECAT(LLRED)
   10 VREME = VREME + DELTAT
      TUPOZ = TUPOZ + DELTAT
      MEDSTA = 0
      IF((VREME.GE.TPOC).AND.(VREME.LE.TFIN)) MEDSTA = MSTARO
      CALL OBRADA
      DO 11 N=1,KOUNT
      IF(HMAX(N).LT.HRES(N))  HMAX(N) = HRES(N)
      IF(HMIN(N).GT.HRES(N))  HMIN(N) = HRES(N)
      HPOC(N) = HRES(N)
   11 QPOC(N) = QRES(N)
C ***              Obavestava dokle je stigao ...........
      IF(TUPOZ.GE.PERIOD/10.0) THEN
         WRITE(*,220) VREME
         TUPOZ = 0.0
      ENDIF
C ***              Cuva rezultate za kasnije crtanje ....
      KLM = KLM + 1
      IF(KLM.GT.KPRORD) KLM = 1
```

```
      IF(KLM.NE.1) GO TO 5
      LLRED = LLRED+1
      CALL PECAT(LLRED)
      IF(LLRED.GE.MAXRED) GO TO 999
    5 IF(VREME.LE.PERIOD) GO TO 10
C
C GOTOVA OBRADA
C
  999 NNSS = LLRED + 1
      WRITE(6,212) LLRED, NNSS, MEDSTA, KBRAVA
      WRITE(6,217) VREME, PERIOD, DELTAT
      WRITE(6,200) VREME, NNSS
      CALL PECAT(-1)
      LLL=1
      DO 12 N=1,KOUNT
      IF(N.EQ.INDI(LLL)) THEN
         ALOKAL = ATALAS(I)
         WRITE(6,201) LLL, ICVOR(LLL), JCVOR(LLL), N, ABSC(N), ALOKAL,
     1     QRES(N), HRES(N), HMAX(N), HMIN(N)
         LLL = LLL+1
      ELSE
         WRITE(6,202) N,ABSC(N),ALOKAL,QRES(N),HRES(N),HMAX(N),HMIN(N)
      ENDIF
   12 CONTINUE
      WRITE(6,203)
```

```
      IF(NMASIN.LE.0) GO TO 15
      DO 14 N=1,NMASIN
      WRITE(6,214) N
      DO 14 M=1,4
   14 WRITE(6,202) M, TURMAX(M,N), TURMIN(M,N)
   15 IF(NZATV.LE.0) GO TO 20
      DO 16 N=1,NZATV
   16 WRITE(6,202) N, QZAMAX(N), QZAMIN(N)
C
C SMESTA OBVOJNICE NA FILE '4'
C
   20 WRITE(4,211) (NASLOV(M), M=1,20)
      WRITE(4,212) NCVOR, NCEVI, KOUNT
      WRITE(4,212) (KCVOR(M), M=1,NCVOR)
      WRITE(4,212) (KVRSTA(M), M=1,NCVOR)
      WRITE(4,213) VREME
      LLL = 1
      DO 21 M=1,KOUNT
      IF(M.NE.INDI(LLL)) GO TO 21
      MMM = INDJ(LLL) - INDI(LLL) + 1
      WRITE(4,212) ICVOR(LLL), JCVOR(LLL), MMM
      LLL = LLL + 1
   21 WRITE(4,213) ABSC(M), HSAVE(M), HRES(M), HMAX(M), HMIN(M)
      CLOSE(UNIT=8)
      STOP 'O.K.'
```

```
C
C
  200 FORMAT(1H1,5X, 'ZAVRSENA ANALIZA-T=', F10.4, ' (S)' ///
     1  6X,'SACUVANO SLOGOVA:',I6///
     2  9X, 'I', 5X, 'I',5X,'J', 5X, 'N',6X, 'X', 9X, 'A',7X,
     3  'Q RES', 8X, 'H RES',6X,'H MAX',6X, 'H MIN'/34X, 'M',8X,
     4  'M/S', 6X, 'M3/S', 11X, 'M',10X, 'M', 10X, 'M'/
     5  7X, 88(1H-))
  201 FORMAT(I10,3I6,2F10.3,F12.5,3F11.3)
  202 FORMAT(22X,I6,2F10.3,F12.5,3F11.3)
  203 FORMAT(7X, 88(1H-))
  211 FORMAT(20A4)
  212 FORMAT(16I5)
  213 FORMAT(8F10.3)
  214 FORMAT(/I10, 2X, A4, 2I10)
  215 FORMAT(1H1, 'VERZIJA PROGRAMA NE ODGOVARA, GRESAKA IMA:', I8)
  217 FORMAT(4E20.10)
  220 FORMAT(/'   Vreme simulacije:', F10.3, '  (s)')
C
C ==============
C
      END
C ======================================================================
      BLOCK DATA
C
```

```
C *** INICIRA VELICINE IZ COMMON PODRUCJA
C
      INCLUDE 'HELPAR'
      INCLUDE 'HELCOM'
C     ===============
C
      DATA ERROME/0.0050/, DQTAB/0.10/, GAMAW/1000.0/
      DATA GE/9.80665/, PI/3.14159265/
C
      DATA KONTBL/1, MAXCVR, 0, 2, MAXCEV, 0,
     1          3, MAXZAT, 0, 4, MAXQFT, 0, 5, 0, 0,
     2          6, MAXKAZ, 0, 7, MAXLOK, 0, 8, MAXMAS, 0,
     3          9, MAXVOD, 0/
C
      END
```

HELEK 2

```
  SUBROUTINE VGCITA(TPOC, TFIN)
C
C PODPROGRAM ZA UCITAVANJE I L.K.
C
      INCLUDE 'HELPAR'
      INCLUDE 'HELCOM'
C     ================
C
```

```
      DIMENSION  POM(5)
C
C  CANE DEC1010
C
      DIMENSION  XN11TURL(15), QN11TURL(15)
C
      CHARACTER*4 KSPOJ, KRACV, KREZE, KZATV, KQFT, KLOKA, KMASI,
     1   KHIDR, KVODS, KSIFRA
C
C  CANE  DEC 2010
C
      DATA KISPSVM/'ISVM'/
C
      DATA KSPOJ/'SPOJ'/, KRACV/'RACV'/, KREZE/'REZE'/,
     1  KZATV/'ZATV'/, KQFT/'Q=F('/, KLOKA/'LOKA'/,
     2  KMASI/'MASI'/, KHIDR/'HIDR'/, KVODS/'VODO'/
C
C CANE nvembar 2010
            OPEN (5, FILE = 'BAJBASTA_ULP5')
            OPEN (6, FILE = 'BAJBASTA_OUT6')
            OPEN (7, FILE = 'BAJBASTA_OUT7')
            OPEN (4, FILE = 'BAJBASTA_OBVOJNICE')
            OPEN (9, FILE = 'BAJBASTA_OUT 9')
            OPEN (101, FILE = 'TURBOMASHINE_OUT101')
            OPEN (102, FILE = 'TURBOMASHINE_OUT102')
```

```
C
C   PAMTI RADNE KRIVE ZA CRTANJE
C
      OPEN (51, FILE = 'N11Q11')
      OPEN (52, FILE = 'N11M11')
      OPEN (53, FILE = 'WHSUTER')
      OPEN (54, FILE = 'WMSUTER')
            OPEN (55, FILE = 'WHSUTER_EXCEL')
            OPEN (56, FILE = 'WMSUTER_EXCEL')
C
  300 FORMAT(20A4)
  301 FORMAT(16I5)
  302 FORMAT(A4,6X, 4I5, 5F10.0)
  303 FORMAT(8F10.0)
  304 FORMAT(4I5, 6F10.0)
  305 FORMAT(10X, 7F10.0)
  307 FORMAT(F8.0, 2I4)
  308 FORMAT(I10, '   ..... OTVOR PRETKOLA:', F10.4, 3I6)
  309 FORMAT(10F8.0)
  310 FORMAT(1H1,5X, 20A4//T20,'ULAZNI PODACI'//)
  311 FORMAT(1X, A4, 6X, 4I6,5F15.6)
  312 FORMAT(I10, 8F15.6/10X, 8F15.6)
  313 FORMAT(5I5,6F15.6)
  314 FORMAT(5X,'SIFRA ZADATKA:',3X,A6//)
  315 FORMAT(10X, 6E15.7)
```

```
  321 FORMAT(1H1, ' SIFRA *', A4, '* NIJE DOZVOLJENA'//)
  323 FORMAT(A4, 6X, 7F10.0)
  324 FORMAT(1H1, ' POTREBNO', I8, '  REDOVA, A DOZVOLJENO SAMO', I8)
C
C  CANE DEC 2010
C
  326 FORMAT(I10, '   ..... OTVOR PRETKOLA:', F10.4, 2I6)
  327 FORMAT(2F10.6)
  328 FORMAT(10F10.6)
  329 FORMAT(30F10.6)
C
C
      FAKGE = 10.197162
      TPOC = 1.0 E+20
      TFIN = 1.0 E+20
      READ(5,300) (NASLOV(M),M=1,20)                    ! red 1
      WRITE(6,310)(NASLOV(M),M=1,20)
      WRITE(7,300) (NASLOV(M), M=1,20)
      READ(5,323) KSIZAD, TTPP, TTFF                    ! red 2
      IF(TTPP.GT.0.0) TPOC = TTPP
      IF(TTFF.GT.0.0) TFIN = TTFF
      WRITE(6,314)KSIZAD
C
C  CANE  DEC2010
C
```

```
C                    KSIZAD = ISVM          ISPAD SVIH MASINA
C
          SPROVODNE LOPATICE SE ZATVA-
C                                                                                    RAJU
DO KRAJA - PROTOK NULA
     WRITE(6,315) TPOC, TFIN
     READ(5,301) NCVOR, NCEVI, MAXIT, MEDSTA, KBRAVA, KPRORD  ! red 3
C
C  KBRAVA NICEMU NE SLUZI. CANE
C
     IF(KPRORD.LT.1)  KPRORD = 1
     WRITE(6,301)NCVOR, NCEVI, MAXIT, MEDSTA, KBRAVA, KPRORD
     READ(5,303) DELTAT, PERIOD, TACNST, DTSTAM          ! red 4
     WRITE(6,312) MAXIT, DELTAT, PERIOD, TACNST, DTSTAM
     READ(5,303) BATM, EPOLYT                    ! red 5
     RECEN = 1.0/EPOLYT
     WRITE(6,312) KPRORD, BATM, EPOLYT, RECEN, CMQ0
C
C                         RECEN SE NE KORISTI KAO ULAZNI PODATAKI
C          CMQ0 SE NE KORISTI KAO ULAZNI PODATAKI
C
     MAXFIN = PERIOD/(DELTAT*KPRORD) + 1.99999
     IF(MAXFIN.LE.MAXRED) GO TO 5
     MMM = MAXRED
     WRITE(6,324) MAXFIN, MMM
     STOP 'MRED'
```

```
   5 NZATV=0
     NUQFT=0
     NCLOK=0
     NMASIN = 0
     NHIDR  = 0
     NVENT  = 0
     NVODST = 0
C
C CITA LISTU CVOROVA
C
     DO 1 I=1,NCVOR
     KTEZ(I) =0
     DO 2 M=1,MAXOGR
   2 KPRIK(I,M)=0
     READ(5,302) KSIFRA,KCVOR(I),KI,KJ, KL,(POM(M),M=1,5)          ! red 6
C
C red 6 je prvi red za sve cvorove
C
     WRITE(6,311)KSIFRA,KCVOR(I),KI,KJ, KL,(POM(M),M=1,5)
     IF(KSIFRA.EQ.KSPOJ) GO TO 10
     IF(KSIFRA.EQ.KRACV) GO TO 11
     IF(KSIFRA.EQ.KREZE) GO TO 12
     IF(KSIFRA.EQ.KZATV) GO TO 13
     IF(KSIFRA.EQ.KQFT)  GO TO 15
     IF(KSIFRA.EQ.KLOKA) GO TO 18
```

```
      IF(KSIFRA.EQ.KMASI) GO TO 41
      IF(KSIFRA.EQ.KHIDR) GO TO 49
      IF(KSIFRA.EQ.KVODS) GO TO 55
      WRITE(6,321)  KSIFRA
      STOP 'GRNS'
C ***                       S P O J   2   C E V I
   10 KVRSTA(I)=0
      GO TO 1
C ***                       R A C V A
   11 KVRSTA(I)=1
      GO TO 1
C ***                       R E Z E R V O A R
   12 KVRSTA(I)=2
      HAFIX(I) = POM(1)
      GO TO 1
C ***                       Z A T V A R A C
   13 KVRSTA(I) = 8
      NZATV=NZATV+1
      KGRED(I) = NZATV
      KONTRL(NZATV)=KI
      NTZAT(NZATV)=KJ
      NMASV(NZATV) = KL
      AZATV(NZATV)=POM(1)
      ZKZAT(NZATV) = POM(2)
      HAFIX(I) = POM(3)
```

```
      DO 14 N=1,KJ
      READ(5,305) TZATV(NZATV,N), CDZAT(NZATV,N)
   14 WRITE(6,312) N,TZATV(NZATV,N),CDZAT(NZATV,N)
      GO TO 1
C ***                         Q = F(T)
   15 KVRSTA(I)=4
      NUQFT=NUQFT+1
      KGRED(I) = NUQFT
      NTQFT(NUQFT)=KI
      DO 16 N=1,KI
      READ(5,305) TQFT(NUQFT,N), QQFT(NUQFT,N)
   16 WRITE(6,312) N,TQFT(NUQFT,N), QQFT(NUQFT,N)
      GO TO 1
C ***                         L O K A L N I   O T P O R
   18 KVRSTA(I) = 3
      NCLOK = NCLOK + 1
      KGRED(I) = NCLOK
      KONLOK(NCLOK) = KI
      CETA = POM(1)
      APOVR = POM(2)
      HAFIX(I) = POM(3)
      CETMER(NCLOK) = CETA/(2.0*GE*APOVR*APOVR)
      WRITE(6,312) NCLOK, CETA, APOVR, HAFIX(I), CETMER(NCLOK)
      GO TO 1
C ***                         T U R B I N A
```

```
  41 KVRSTA(I) = 5
     NMASIN = NMASIN+1
     KGRED(I) = NMASIN
     NTASA(NMASIN) = KI
     NTELM(NMASIN) = KJ
C
C           CANE IZ UZEG FOLDER.  Dec 2010
C ***       KL = 0: obicna crpka; KL > 0: trubina sa regulatorom ....
C
     IF((KL.LT.1).OR.(KL.GT.2)) STOP 'ULP-REGULATOR'
     KVREGT(NMASIN) = KL
     ASPIR(NMASIN) = POM(1)
     ZNAKQ(NMASIN) = POM(2)
     HMASFI(NMASIN)= POM(3)
     ZPOTMA(NMASIN)= POM(4)
     IF(NMASIN.GT.1) GO TO 4
C
C  OCITAVANJE TABELA RADNIH KRIVIA TURBOMASINE
C
     READ(5,301) NPARCK                    ! M 6 + 1 Ucitava Broj otvor sprovodnih lopatica
     WRITE(6,301) NPARCK
     DO 3 N=1,NPARCK
     READ(5,307) OTVOR(N), NHSUKR(N), NMSUKR(N)      ! M 6 + 2 ucitava radne krive
     WRITE(6,308) N, OTVOR(N), NHSUKR(N), NMSUKR(N)
     NDOH = NHSUKR(N)
```

```
      READ(5,309) (XHSUKR(L,N), WHSUKR(L,N), L=1,NDOH) ! M 6 + 3 + ND (
            WRITE(*,328) (XHSUKR(L,N), WHSUKR(L,N), L=1,NDOH)
      NDOM = NMSUKR(N)
      READ(5,309) (XMSUKR(L,N), WMSUKR(L,N), L=1,NDOH)          !Red 4 M
    3 WRITE(*,328) (XMSUKR(L,N), WMSUKR(L,N), L=1,NDOH)
C
C  podaci o pumpi/turbini; referentne tacke suterovih krivih i zamajni moment
C  (CANE  DEC 2010) I PRECNIK TURBOMASINE
C
    4 READ(5,305) (PODMAS(NMASIN,M), M=1,6)                !Red 5 M
      WRITE(6,312) NMASIN, (PODMAS(NMASIN,M), M=1,6)
C
C   CANE STMPANJE RADNIH LINIJA TURBOMASINE
C
            IF(NMASIN.GT.1) GO TO 82
      WRITE(53,326) (N, OTVOR(N), NHSUKR(N), NMSUKR(N), N=1,NPARCK)
            WRITE(54,326) (N, OTVOR(N), NHSUKR(N), NMSUKR(N), N=1,NPARCK)
            DO 81 N=1,NPARCK
      NDOH = NHSUKR(N)
            WRITE(53,326) N, OTVOR(N), NHSUKR(N), NMSUKR(N)
            WRITE(53,327) (XHSUKR(L,N), WHSUKR(L,N), L=1,NDOH)
      NDOM = NMSUKR(N)
            WRITE(54,326) N, OTVOR(N), NHSUKR(N), NMSUKR(N)
      WRITE(54,327) (XMSUKR(L,N), WMSUKR(L,N), L=1,NDOM)
   81       CONTINUE
```

```
C
      DO 86 L=1,NDOH
            WRITE(55,329) (XHSUKR(L,N), WHSUKR(L,N), N=1,NPARCK)
   86 CONTINUE
      DO 87 L=1,NDOM
         WRITE(56,329) (XMSUKR(L,N), WMSUKR(L,N), N=1,NPARCK)
   87 CONTINUE
      DO 83 L=1,NDOH
            DO 84 N=1,NPARCK
            DIATUR = PODMAS(NMASIN,6)
C
       XHXHXH = XHSUKR(L,N)
                IF ((XHSUKR(L,N).GT.0).AND.(XHSUKR(L,N).LT.(PI/2.0)))
      1                    GO TO 91
      IF ((XHSUKR(L,N).GT.(PI/2.0)).AND.(XHSUKR(L,N).LT.(PI)))
      1          GO TO 92
      IF ((XHSUKR(L,N).GT.(PI)).AND.(XHSUKR(L,N).LT.(3.0*PI/2.0)))
      1          GO TO 93
            IF ((XHSUKR(L,N).GT.(3.0*PI/2.0)).AND.(XHSUKR(L,N).LT.
     1      (2.0*PI))) GO TO 94
C
   91      ALFASU = -1.0
      IF ((PI/2.0 - XHXHXH).LT.0.01) XHXHXH = PI/2 - 0.01
            VSUT   = -ABS(ALFASU*TAN(XHXHXH - PI))
      GO TO 95
```

```
 92       ALFASU = +1.0
          IF ((XHXHXH - PI/2.0).LT.0.01) XHXHXH = PI/2 + 0.01
               VSUT   = -ABS(ALFASU*TAN(XHXHXH - PI))
          GO TO 95
 93       ALFASU = -1.0
          IF((3.0*PI/2.0 - XHXHXH).LT.0.01) XHXHXH = 3.0*PI/2 - 0.01
               VSUT   = +ABS(ALFASU*TAN(XHXHXH - PI))
          GO TO 95
 94       ALFASU = -1.0
          IF((XHXHXH - 3.0*PI/2.0).LT.0.01) XHXHXH = 3.0*PI/2 + 0.01
               VSUT   = +ABS(ALFASU*TAN(XHXHXH - PI))
 95       CONTINUE
C
C
               XNTURB = ALFASU*PODMAS(NMASIN,3)*30.0/PI     ! BRZINA OBRTANJA rpm
C
               QTURB  = VSUT*PODMAS(NMASIN,2)                  !  PROTOK
               HSUTER = WHSUKR(L,N)*(ALFASU*ALFASU + VSUT*VSUT)
               HTURB  = (PODMAS(NMASIN,1)/GE)*HSUTER            ! PAD/NAPOR
C
               CCCCCC = 0.01*ABS(PODMAS(NMASIN,1)/GE)
                        IF (HTURB.LT.CCCCCC) HTURB = CCCCCC
               Q11TUR = QTURB/(DIATUR*DIATUR*SQRT(HTURB))
                        XN11TUR= XNTURB*DIATUR/SQRT(HTURB)
               XN11TURL(N) = XN11TUR
```

```
  84            QN11TURL(N) = Q11TUR
  83        WRITE(51, 329) (XN11TURL(N), QN11TURL(N), N=1,NPARCK)
C     WRITE(53,NDOH) ((XHSUKR(L,N), WHSUKR(L,N), L=1,NDOH), N=1,NPARCK)
  82      CONTINUE
C
C  pocetni podaci o turbini
      READ(5,305) PODMAS(NMASIN,12), PODMAS(NMASIN,8),              !Red 6 M
     1  PODMAS(NMASIN,11), PODMAS(NMASIN,10), PODMAS(NMASIN,18),
     2  PODMAS(NMASIN,22)
      WRITE(6,312) NMASIN, PODMAS(NMASIN,12), PODMAS(NMASIN,8),
     1  PODMAS(NMASIN,11), PODMAS(NMASIN,10), PODMAS(NMASIN,18),
     2  PODMAS(NMASIN,22)
C
C
      READ(5,305) PODMAS(NMASIN,20), Y0S(NMASIN),             !Red 7 M
     1  ODYDT(NMASIN), DTKASN(NMASIN), GGBB, DDBB, OOSS
      ASGRAN(NMASIN) = OTVOR(1)
c
C CANE
C PROMENJENO
      KSTATU(NMASIN) = -3
C
C                                                                KSIZAD = ISVM ispad svih
masina
C
```

```
      IF(KSIZAD.EQ.KISPSVM) KSTATU(NMASIN) = -3    ! BRZO ZAUSTAVLJANJE (ZATVARANJE)
C
C
      TUKREG(NMASIN) = -1.0
      TISPAD(NMASIN) = -1.0
C
C             CANE DODAO IZ DUGACKOG FOLDERA
C ***         Podaci za REGULATOR - obicnoj crpki nisu potrebni!
C
      OSETRE(NMASIN) = 0.10
      IF(OOSS.GT.0.0) OSETRE(NMASIN) = OOSS
      GRABRZ(NMASIN) = 10.0
      IF(GGBB.GT.0.0) GRABRZ(NMASIN) = GGBB
      DONBRZ(NMASIN) = -2.0
      IF(DDBB.LT.0.0) DONBRZ(NMASIN) = DDBB
      WRITE(6,312) NMASIN, PODMAS(NMASIN,20), Y0S(NMASIN),
     1  ODYDT(NMASIN), DTKASN(NMASIN), GRABRZ(NMASIN), DONBRZ(NMASIN),
     2  ASGRAN(NMASIN)
      READ(5,305) DYDT1(NMASIN), SVM2BR(NMASIN), DYDT2(NMASIN),       ! Red 8 M
     1  SVM3BR(NMASIN), DYDT3(NMASIN), YDMIN(NMASIN), YDMAX(NMASIN)
      WRITE(6,312) NMASIN, DYDT1(NMASIN), SVM2BR(NMASIN), DYDT2(NMASIN),
     1  SVM3BR(NMASIN), DYDT3(NMASIN), YDMIN(NMASIN), YDMAX(NMASIN)
      READ(5,305) TN(NMASIN), TY(NMASIN), TY1(NMASIN),               ! Red 9 M
     1  TD(NMASIN), BT(NMASIN), BP(NMASIN), XK(NMASIN)
      WRITE(6,312) NMASIN, TN(NMASIN), TY(NMASIN), TY1(NMASIN),
```

```
 1  TD(NMASIN), BT(NMASIN), BP(NMASIN), XK(NMASIN)
    NDOT = NTASA(NMASIN)
    DO 6 N=1,NDOT
    READ(5,305) YSERVO(N,NMASIN), ASA(N,NMASIN)                    ! Red 6 M
  6 WRITE(6,312) N, YSERVO(N,NMASIN), ASA(N,NMASIN)
    NDOE = NTELM(NMASIN)
    DO 8 N=1,NDOE
    READ(5,305) VRELM(N,NMASIN), PELM(N,NMASIN), CREGUL(N,NMASIN)      Red 6 M
  8 WRITE(6,312) N, VRELM(N,NMASIN), PELM(N,NMASIN), CREGUL(N,NMASIN)
    TURMAX(1,NMASIN) = PODMAS(NMASIN,11)
    TURMAX(2,NMASIN) = PODMAS(NMASIN,8)
    TURMAX(3,NMASIN) = -1.0 E+10
    TURMAX(4,NMASIN) = -1.0 E+10
    TURMIN(1,NMASIN) = PODMAS(NMASIN,11)
    TURMIN(2,NMASIN) = PODMAS(NMASIN,8)
    TURMIN(3,NMASIN) = +1.0 E+10
    TURMIN(4,NMASIN) = +1.0 E+10
    GO TO 1
C ***                          H I D R O F O R
 49 KVRSTA(I) = 9
    NHIDR = NHIDR + 1
    KGRED(I) = NHIDR
    PODSUD(NHIDR,1) = POM(1)
    PODSUD(NHIDR,2) = POM(2)
    PODSUD(NHIDR,3) = POM(3)
```

```
      PODSUD(NHIDR,4) = POM(4)
      READ(5,305) (PODSUD(NHIDR,M), M=6,8)
      PODSUD(NHIDR,6) = 1000.0*FAKGE*PODSUD(NHIDR,6)
      PODSUD(NHIDR,5) = EPOLYT*DELTAT/(PODSUD(NHIDR,7)*
     1  (PODSUD(NHIDR,6)**RECEN))
      WRITE(6,315)  (PODSUD(NHIDR,M), M=5,8), RECEN
      GO TO 1
C ***                          V O D O S T A N
   55 KVRSTA(I) = 7
      NVODST = NVODST + 1
      KGRED(I) = NVODST
      NKOMOR(NVODST,1) = KI
      VSTAN(NVODST,1)  = POM(1)
      VSTAN(NVODST,2)  = POM(2)
      VSTAN(NVODST,3)  = POM(3)
      VSTAN(NVODST,4)  = POM(4)
      VSTAN(NVODST,50) = POM(5)
      KV = 2*KI + 3
      DO 29 M=5,KV,2
      READ(5,305) VSTAN(NVODST,M), VSTAN(NVODST,M+1)
   29 WRITE(6,312) M, VSTAN(NVODST,M), VSTAN(NVODST,M+1)
    1 CONTINUE
C
C CITA LISTU LINIJA
C
```

```
      KARTAC = 0
      DO 20 I=1,NCEVI
      READ(5,304)  ICVOR(I), JCVOR(I), NRTAC(I), NKARTX(I), DUZINA(I),
     1  FI(I), ATALAS(I), XLANDA(I), ZIOSE(I), ZJOSE(I)
      WRITE(6,313) I, ICVOR(I), JCVOR(I), NRTAC(I),NKARTX(I),DUZINA(I),
     1  FI(I), ATALAS(I), XLANDA(I), ZIOSE(I), ZJOSE(I)
      READ(5,305)  QNUL(I),HINUL(I),HJNUL(I)
      WRITE(6,312) I, QNUL(I),HINUL(I),HJNUL(I)
      IF(NKARTX(I).LE.0) GO TO 20
      KARTAC = KARTAC + 1
      NNN = NKARTX(I)
      READ(5,305)  (XKART(I,M), M=1,NNN)
      WRITE(6,312) NNN, (XKART(I,M), M=1,NNN)
   20 CONTINUE
      RETURN
      END
C =====================================================================
      SUBROUTINE MREZA
C
C *** SUBR ZA SREDJIVANJE MREZE I POSTAVLJANJE POCETNIH VREDNOSTI
C
      INCLUDE 'HELPAR'
      INCLUDE 'HELCOM'
C     ===============
C
```

```
  300 FORMAT(20A4)
  301 FORMAT(16I5)
  306 FORMAT(4I5, 4E15.7/(20X, 4E15.7))
  312 FORMAT(I10, 8F15.6/10X, 8F15.6)
  315 FORMAT(10X, 6E15.7)
  316 FORMAT(1H1,'CEV BR.',I6,' NIJE POVEZANA SA LISTOM CVOROVA',
     1  I6//)
  317 FORMAT(/)
  318 FORMAT(//  5X , 'MREZA IMA',I6,'  TACAKA'//)
  319 FORMAT(//'   POCINJE OBRADA '//)
  320 FORMAT(/' PROVERITE KOEF. LAMBDA ', I10, 4E15.7)
  322 FORMAT(1H1, 'POGRESNI U.P. ZA HIDROF. KAZAN BR.',
     1  5I6/(5E16.7))
  325 FORMAT(1H1, 'MAXMRE PREKORACENO', 6I10)
  326 FORMAT(1H1, 'RACUNSKE TACKE SU SUVISE RAZMAKNUTE, CEV:', I6/
     1  (6E15.7))
C
      KOUNT = 0
      XNULA = 0.0
      JEDAN = 1
      DO 20 I=1,NCEVI
      ACEVI(I)=PI*FI(I)*FI(I)/4.0
      DELTAX(I)=DUZINA(I)/FLOAT(NRTAC(I))
      ADT = ATALAS(I)*DELTAT
      PUTMAX = MAXIST*ADT
```

```
      IF(DELTAX(I).LE.PUTMAX) GO TO 18
      WRITE(6,326) I, ATALAS(I), DELTAT, DELTAX(I), PUTMAX
      STOP 'PUTMAX'
   18 INTEG = DELTAX(I)/ADT
      FRACT = DELTAX(I)/ADT - INTEG
      IF(FRACT.LT.0.0) FRACT = 0.0
      IF(NRTAC(I).LT.1) NRTAC(I) = 1
      INDI(I)=KOUNT+1
      INDJ(I) = INDI(I) + NRTAC(I)
      KOUNT = INDJ(I)
      IF(KOUNT.LE.MAXMRE) GO TO 7
      MMM = MAXMRE
      WRITE(6,325) MMM, KOUNT, I, INDI(I), NRTAC(I)
      STOP 'MMRE'
    7 VNULA = QNUL(I)/ACEVI(I)
      HDYN= VNULA*VNULA/(2.0*GE)
      DHNUL =(XLANDA(I)*DUZINA(I)/FI(I))*HDYN
      CCCC = XLANDA(I)*DELTAX(I)/(2.0*GE*FI(I)*ACEVI(I)**2)
      DDHH = HINUL(I) - HJNUL(I)
      IF(ABS(DDHH-DHNUL).GT.TACNST) WRITE(6,320) I,XLANDA(I),DDHH,DHNUL
      WRITE(6,312) KOUNT,DELTAX(I),ACEVI(I),VNULA,HDYN,DHNUL,CCCC,DDHH
      JDON=INDI(I)
      JGOR=INDJ(I)
      XXX=0.0
      DO 21 J=JDON,JGOR
```

```
      ABSC(J)=XXX
      FLIN= XXX/DUZINA(I)
      HPOC(J)=HINUL(I)+FLIN*(HJNUL(I)-HINUL(I))
      QPOC(J)=QNUL(I)
      DO 19 M=1,MAXIST
      HIST(M,J) = HPOC(J)
   19 QIST(M,J) = QPOC(J)
      ITCEL(J) = INTEG
      TIDEO(J) = FRACT
      AFAKT(J) = ATALAS(I)/(GE*ACEVI(I))
      CTREN(J) = CCCC
      ZKOTA(J) = ZIOSE(I) + FLIN*(ZJOSE(I)-ZIOSE(I))
      HMAX(J)=HPOC(J)
      HMIN(J)=HPOC(J)
      WRITE(6,312) J, ABSC(J), HPOC(J), QPOC(J), ATALAS(I),
     1  HMAX(J), HMIN(J), ZKOTA(J)
      XXX = XXX + DELTAX(I)
   21 WRITE(6,306) I, J, M, ITCEL(J), TIDEO(J), AFAKT(J), CTREN(J)
      DO 22 N=1,NCVOR
      IF(KCVOR(N).EQ.ICVOR(I)) GO TO 23
   22 CONTINUE
      WRITE(6,316) I,ICVOR(I)
      STOP 'ICVR'
   23 KTEZ(N) = KTEZ(N) + 1
      MMM=KTEZ(N)
```

```
      KPRIK(N,MMM)=-I
      DO 24 N=1,NCVOR
      IF(KCVOR(N).EQ.JCVOR(I)) GO TO 25
   24 CONTINUE
      WRITE(6,316) I,JCVOR(I)
      STOP 'JCVR'
   25 KTEZ(N) = KTEZ(N) + 1
      MMM=KTEZ(N)
      KPRIK(N,MMM)=+I
   20 CONTINUE
      NRECI = LLLMAS*NMASIN + LLLVST*NVODST +
     1  LLLZAT*NZATV + LLLHID*NHIDR + LLLKAR*KARTAC
      NSLOG = NBUFER/NRECI
      NUKTRA= MAXFIN/NSLOG
      WRITE(6,301) JEDAN, NRECI, NSLOG, NUKTRA
C
C ====== PREBACUJE FIX PODATKE NA FILE '7' ==================
C
      WRITE(7,301) JEDAN, MAXFIN, NRECI, NSLOG, NUKTRA
      WRITE(7,301) NMASIN, NVODST, NZATV, NHIDR, KARTAC
      IF(NMASIN.LE.0) GO TO 62
      DO 61 I=1,NCVOR
      IF(KVRSTA(I).NE.5) GO TO 61
      NREDNO = KGRED(I)
      WRITE(7,306) I, KCVOR(I), KVRSTA(I), KGRED(I), (PODMAS(NREDNO,M),
```

```
  1  M=1,6), ASPIR(NREDNO), ZPOTMA(NREDNO)
61 CONTINUE
62 IF(NVODST.LE.0) GO TO 66
   DO 65 I=1,NCVOR
   IF(KVRSTA(I).NE.7) GO TO 65
   NREDNO = KGRED(I)
   BROJ = FLOAT(NKOMOR(NREDNO,1))
   WRITE(7,306) I, KCVOR(I), KVRSTA(I), KGRED(I), BROJ,
  1  (VSTAN(NREDNO,M), M=1,44)
65 CONTINUE
66 IF(NZATV.LE.0) GO TO 68
   DO 67 I=1,NCVOR
   IF(KVRSTA(I).NE.8) GO TO 67
   NREDNO = KGRED(I)
   WRITE(7,306) I, KCVOR(I), KVRSTA(I), KGRED(I), AZATV(NREDNO)
67 CONTINUE
68 IF(NHIDR.LE.0) GO TO 70
   DO 69 I=1,NCVOR
   IF(KVRSTA(I).NE.9) GO TO 69
   NREDNO = KGRED(I)
   WRITE(7,306) I, KCVOR(I), KVRSTA(I), KGRED(I), PODSUD(NREDNO,6),
  1  PODSUD(NREDNO,7), PODSUD(NREDNO,3), PODSUD(NREDNO,4),
  2  PODSUD(NREDNO,2), HATM, EPOLYT, XNULA, PODSUD(NREDNO,1)
69 CONTINUE
70 DO 71 I=1,NCEVI
```

```
      IF(NKARTX(I).LE.0) GO TO 71
      NNN = NKARTX(I)
      WRITE(7,306) I, ICVOR(I), JCVOR(I), NNN, (XKART(I,M), M=1,NNN)
   71 CONTINUE
C
C  POSTAVLJA POCETNE VREDNOSTI ZA GRANICNE USLOVE
C
      DO 33 I=1,NCVOR
      IF(KVRSTA(I).EQ.8)   GO TO 38
      IF(KVRSTA(I).EQ.5)   GO TO 43
      IF(KVRSTA(I).EQ.9)   GO TO 50
      IF(KVRSTA(I).EQ.7)   GO TO 56
      GO TO 33
   38 NREDNO = KGRED(I)
      QZAMAX(NREDNO) = -1.0 E+10
      QZAMIN(NREDNO) = +1.0 E+10
      NNNZ = NTZAT(NREDNO)
      DO 39 JJ=2,NNNZ
      IF(VREME.LE.TZATV(NREDNO,JJ)) GO TO 40
   39 CONTINUE
      JJ = NNNZ
   40 ZKD0 = CDZAT(NREDNO,JJ-1) + (CDZAT(NREDNO,JJ) -
     1  CDZAT(NREDNO,JJ-1))*(VREME-TZATV(NREDNO,JJ-1))/
     2  (TZATV(NREDNO,JJ)-TZATV(NREDNO,JJ-1))
      IF(ZKD0.LT.1.0 E-10) ZKD0 = 1.0 E-10
```

```
   CETAZ(NREDNO) = 1.0/(ZKD0*ZKD0) - 1.0
   GO TO 33
43 MMM = KTEZ(I)
   NREDNO = KGRED(I)
   IF(MMM.GT.1) GO TO 44
   INDC = IABS(KPRIK(I,1))
   INDMR = INDJ(INDC)
   IF(KPRIK(I,1).LT.0) INDMR = INDI(INDC)
   Q0 = QPOC(INDMR)
   HL0 = HMASFI(NREDNO)
   HD0 = HPOC(INDMR)
   GO TO 45
44 INDCL = IABS(KPRIK(I,1))
   INDMRL = INDJ(INDCL)
   IF(KPRIK(I,1).LT.0) INDMRL = INDI(INDCL)
   INDCD = IABS(KPRIK(I,2))
   INDMRD = INDJ(INDCD)
   IF(KPRIK(I,2).LT.0) INDMRD = INDI(INDCD)
   Q0 = 0.50*(QPOC(INDMRL) + QPOC(INDMRD))
   HL0 = HPOC(INDMRL)
   HD0 = HPOC(INDMRD)
45 PODMAS(NREDNO,7) = PODMAS(NREDNO,8)
   PODMAS(NREDNO,9) = PODMAS(NREDNO,10)
   PODMAS(NREDNO,13) = HL0
   PODMAS(NREDNO,14) = HD0
```

```
      PODMAS(NREDNO,15)= 0.0
      PODMAS(NREDNO,16)= 0.0
      PODMAS(NREDNO,17)= PODMAS(NREDNO,18)
      PODMAS(NREDNO,19)= 0.0
      PODMAS(NREDNO,21) = -PODMAS(NREDNO,10)*PODMAS(NREDNO,11)/
     1  1000000.0
      PODMAS(NREDNO,22) = 0.0
      GO TO 33
   50 NREDNO = KGRED(I)
      INDCL = IABS(KPRIK(I,1))
      INDMRL= INDJ(INDCL)
      IF(KPRIK(I,1).LT.0)  INDMRL = INDI(INDCL)
      INDCD = IABS(KPRIK(I,2))
      INDMRD= INDJ(INDCD)
      IF(KPRIK(I,2).LT.0)  INDMRD = INDI(INDCD)
      Q0 = 0.50*(QPOC(INDMRL) + QPOC(INDMRD))
      H0 = 0.50*(HPOC(INDMRL) + HPOC(INDMRD))
      HPROBA = PODSUD(NREDNO,8) + PODSUD(NREDNO,6)/GAMAW - HATM
      IF(ABS(HPROBA-H0).LE.TACNST) GO TO 51
      WRITE(6,322) NREDNO, INDCL, INDMRL, INDCD, INDMRD,
     1  H0, HPROBA, TACNST, HATM, Q0, (PODSUD(NREDNO,M), M=1,15)
      STOP 'PODS'
   51 PODSUD(NREDNO, 9) = H0
      PODSUD(NREDNO,10) = Q0
      PODSUD(NREDNO,11) = 0
```

```
      PODSUD(NREDNO,12) = PODSUD(NREDNO,6)
      PODSUD(NREDNO,13) = PODSUD(NREDNO,7)
      PODSUD(NREDNO,14) = PODSUD(NREDNO,8)
      GO TO 33
   56 NREDNO = KGRED(I)
      INDCL = IABS(KPRIK(I,1))
      INDMRL = INDJ(INDCL)
      IF(KPRIK(I,1).LT.0) INDMRL = INDI(INDCL)
      INDCD = IABS(KPRIK(I,2))
      INDMRD = INDJ(INDCD)
      IF(KPRIK(I,2).LT.0) INDMRD = INDI(INDCD)
      KV = 2*NKOMOR(NREDNO,1) + 3
      HVOD = 0.50*(HPOC(INDMRL) + HPOC(INDMRD))
      QTUN = QPOC(INDMRL)
      QVOD = QPOC(INDMRL) - QPOC(INDMRD)
      ZVOD = HVOD
      IF(ABS(QVOD).LE.0.0010) GO TO 57
      IF(QVOD.GT.0) ZVOD = HVOD - VSTAN(NREDNO,1)*QVOD**2
      IF(QVOD.LT.0) ZVOD = HVOD + VSTAN(NREDNO,2)*QVOD**2
   57 VSTAN(NREDNO,45) = HVOD
      VSTAN(NREDNO,46) = QTUN
      VSTAN(NREDNO,47) = QVOD
      VSTAN(NREDNO,48) = ZVOD
      DO 58 L=5,KV,2
      IF(ZVOD.LT.VSTAN(NREDNO,L)) GO TO 59
```

```
   58 CONTINUE
      L = KV + 2
   59 NKOMOR(NREDNO,2) = L - 2
      VSTAN(NREDNO,49) = VSTAN(NREDNO,L-1)
   33 CONTINUE
C
C KONTROLNA STAMPA ULAZNIH PODATAKA
C
      WRITE(6,317)
      DO 26 N=1,NCVOR
      MMM=KTEZ(N)
   26 WRITE(6,301) N,KCVOR(N),KVRSTA(N),MMM,(KPRIK(N,M),M=1,MMM)
      WRITE(6,317)
      DO 27 I=1,NCEVI
   27 WRITE(6,301) I, ICVOR(I), JCVOR(I), INDI(I), INDJ(I)
      WRITE(6,318) KOUNT
      WRITE(6,319)
      RETURN
      END
```

HELEK 3

```
     SUBROUTINE OBRADA
C
C  PODPROGRAM ZA PRORACUNAVANJE RAZVOJA HIDR.UDARA
C
```

```
      INCLUDE 'HELPAR'
      INCLUDE 'HELCOM'
C     ===============
C
      DIMENSION HZPOM(MAXOGR), QZPOM(MAXOGR), SZPOM(MAXOGR),
     1  AFPOM(MAXOGR), CTPOM(MAXOGR), QPOM(MAXOGR), IMPOM(MAXOGR),
     2  XPOM(NNTAC), YPOM(NNTAC)
C
C
  202 FORMAT(/6I5, 6F15.6/(20X, 7F15.6))
  203 FORMAT(1H1, 'INTERNA GRESKA - SUBR OBRADA/GRANICNI USLOV', 6I5/)
  204 FORMAT(10I8)
  206 FORMAT(I8, 8E15.7)
  207 FORMAT(/)
  208 FORMAT(//'   STANJE MREZE - T =', F10.4, '  SEC'//)
  209 FORMAT(I10, 7F15.6)
  210 FORMAT(1H1, 'SUBR OBRADA - POGRESNI UP ZA ISPAD CST', 6I6)
  211 FORMAT(1H1, 'SUBR OBRADA - POGRESNI UP ZA MASINU', 6I6)
C
C *** ODREDJIVANJE HPOC I QPOC POMOCU INTERPOLACIJE PO VREMENU
C
      DO 1 N=1,KOUNT
      IND = ITCEL(N)
      HPOC(N) = HIST(IND,N) + TIDEO(N)*(HIST(IND+1,N) - HIST(IND,N))
    1 QPOC(N) = QIST(IND,N) + TIDEO(N)*(QIST(IND+1,N) - QIST(IND,N))
```

```
C
C OBRADA LINIJA/SIRENJE POREMECAJA
C
      DO 3 I=1,NCEVI
      JPOC = INDI(I) + 1
      JKRAJ = INDJ(I) - 1
      IF(JKRAJ.LT.JPOC) GO TO 3
      DO 2 J=JPOC,JKRAJ
      HL = HPOC(J-1)
      QL = QPOC(J-1)
      HD = HPOC(J+1)
      QD = QPOC(J+1)
      CLEVO = HL + QL*(AFAKT(J) - CTREN(J)*ABS(QL))
      CDESNO= HD - QD*(AFAKT(J) - CTREN(J)*ABS(QD))
      HRES(J) = (CLEVO + CDESNO)/2.0
    2 QRES(J) = (CLEVO - HRES(J))/AFAKT(J)
    3 CONTINUE
C
C  OBRADA GRANICNIH USLOVA
C
      DO 10 I=1,NCVOR
      MMM = KTEZ(I)
      DO 9 M=1,MMM
      INDC = IABS(KPRIK(I,M))
      IF(KPRIK(I,M).GT.0) THEN
```

```
        SZPOM(M) = +1.0
        INDMR = INDJ(INDC) - 1
        IMPOM(M) = INDJ(INDC)
      ELSE
        SZPOM(M) = -1.0
        INDMR = INDI(INDC) + 1
        IMPOM(M) = INDI(INDC)
      ENDIF
      AFPOM(M) = AFAKT(INDMR)
      CTPOM(M) = CTREN(INDMR)
      HZPOM(M) = HPOC(INDMR)
    9 QZPOM(M) = QPOC(INDMR)
C
C  GRANICNI USLOVI - SITO:
C
      IF(KVRSTA(I).EQ.0)  GO TO 20
      IF(KVRSTA(I).EQ.1)  GO TO 22
      IF(KVRSTA(I).EQ.2)  GO TO 24
      IF(KVRSTA(I).EQ.3)  GO TO 26
      IF(KVRSTA(I).EQ.4)  GO TO 30
      IF(KVRSTA(I).EQ.8)  GO TO 33
      IF(KVRSTA(I).EQ.5)  GO TO 44
      IF(KVRSTA(I).EQ.9)  GO TO 48
      IF(KVRSTA(I).EQ.7)  GO TO 49
C
```

```
C MESTO ZA NOVE SIFRE GRANICNIH USLOVA
C
   13 WRITE(6,203) I, KCVOR(I), MMM, KVRSTA(I)
      STOP 'GRSB'
C *** S P O J     2     C E V I
   20 IF(MMM.NE.2) GO TO 13
      IF((KPRIK(I,1).GT.0).AND.(KPRIK(I,2).LT.0)) GO TO 21
      WRITE(6,204) I, KCVOR(I), MMM, (KPRIK(I,M), M=1,MMM)
      GO TO 13
   21 IL = IMPOM(1)
      ID = IMPOM(2)
      CALL SPOJ2C(HZPOM(1), QZPOM(1), HZPOM(2), QZPOM(2), AFPOM(1),
     1  CTPOM(1), AFPOM(2), CTPOM(2), HNOVO, QLNOVO, QDNOVO)
      HRES(IL) = HNOVO
      QRES(IL) = QLNOVO
      HRES(ID) = HNOVO
      QRES(ID) = QDNOVO
      GO TO 10
C *** R A C V A N J E     C E V O V O D A
   22 III = IMPOM(1)
      CALL RACVA(MMM, HZPOM, QZPOM, SZPOM, AFPOM, CTPOM, HNOVO, QPOM)
      DO 23 M=1,MMM
      III = IMPOM(M)
      HRES(III) = HNOVO
   23 QRES(III) = QPOM(M)
```

```
      GO TO 10
C *** J E Z E R O / R E Z E R V O A R
   24 DO 25 M=1,MMM
      III = IMPOM(M)
      CALL HCONST(HZPOM(M), QZPOM(M), SZPOM(M), AFPOM(M), CTPOM(M),
     1  HRES(III), QRES(III), HAFIX(I))
   25 CONTINUE
      GO TO 10
C *** L O K A L N I    O T P O R
   26 NREDNO = KGRED(I)
      IF(MMM.NE.2) GO TO 28
      IF((KPRIK(I,1).GT.0).AND.(KPRIK(I,2).LT.0)) GO TO 27
      WRITE(6,204) I, KCVOR(I), MMM, (KPRIK(I,M), M=1,MMM)
      GO TO 13
   27 CALL CETLOK(QZPOM(1), HZPOM(1), QZPOM(2), HZPOM(2), AFPOM(1),
     1  CTPOM(1), AFPOM(2), CTPOM(2), 0, CETMER(NREDNO), QNOVO,
     2  HLNOVO, HDNOVO, HAFIX(I))
      IL = IMPOM(1)
      HRES(IL) = HLNOVO
      QRES(IL) = QNOVO
      ID = IMPOM(2)
      HRES(ID) = HDNOVO
      QRES(ID) = QNOVO
      GO TO 10
   28 IF(MMM.NE.1) GO TO 13
```

```
      IF(KPRIK(I,1).GT.0) GO TO 29
      CALL CETLOK(0.0, 0.0, QZPOM(1), HZPOM(1), 0.0, 0.0, AFPOM(1),
     1  CTPOM(1),-1,CETMER(NREDNO),QNOVO,HLNOVO,HDNOVO,HAFIX(I))
      III = IMPOM(1)
      HRES(III) = HDNOVO
      QRES(III) = QNOVO
      GO TO 10
   29 CALL CETLOK(QZPOM(1), HZPOM(1), 0.0, 0.0, AFPOM(1), CTPOM(1), 0.0,
     1  0.0, +1, CETMER(NREDNO), QNOVO, HLNOVO, HDNOVO, HAFIX(I))
      III = IMPOM(1)
      HRES(III) = HLNOVO
      QRES(III) = QNOVO
      GO TO 10
C *** USLOV    Q = F(T)
   30 NREDNO = KGRED(I)
      NTAC = NTQFT(NREDNO)
      DO 31 N=1,NTAC
      XPOM(N) = TQFT(NREDNO,N)
   31 YPOM(N) = QQFT(NREDNO,N)
      DO 32 M=1,MMM
      III = IMPOM(M)
      CALL QFT(HZPOM(M), QZPOM(M), SZPOM(M), AFPOM(M), CTPOM(M),
     1  HRES(III), QRES(III), VREME, XPOM, YPOM, NTAC)
   32 CONTINUE
      GO TO 10
```

```
C *** Z A T V A R A C
   33 NREDNO = KGRED(I)
      IF(NMASV(NREDNO).LE.0) THEN
           TCEKA = 0.0
      ELSE
           NNN = NMASV(NREDNO)
           IF(TISPAD(NNN).LT.0.0) TCEKA = VREME
           IF(TISPAD(NNN).GE.0.0) TCEKA = TISPAD(NNN)
      ENDIF
      NTAC = NTZAT(NREDNO)
      DO 34 N=1,NTAC
      XPOM(N) = TZATV(NREDNO,N)
   34 YPOM(N) = CDZAT(NREDNO,N)
      IF(MMM.NE.2) GO TO 36
      IF((KPRIK(I,1).GT.0).AND.(KPRIK(I,2).LT.0)) GO TO 35
      WRITE(6,204) I, KCVOR(I), MMM, (KPRIK(I,M), M=1,MMM)
      GO TO 13
   35 IL = IMPOM(1)
      ID = IMPOM(2)
      CALL VALVE(QZPOM(1), HZPOM(1), QZPOM(2), HZPOM(2), AFPOM(1),
     1  CTPOM(1), AFPOM(2), CTPOM(2), 0, QNOVO, HLNOVO, HDNOVO,
     2  AZATV(NREDNO), VREME, TCEKA, XPOM, YPOM, NTAC, HAFIX(I),
     3  CETAZ(NREDNO))
      HRES(IL) = HLNOVO
      QRES(IL) = QNOVO
```

```
      HRES(ID) = HDNOVO
      QRES(ID) = QNOVO
      GO TO 38
   36 IF(MMM.NE.1) GO TO 13
      IF(KPRIK(I,1).GT.0) GO TO 37
      ID = IMPOM(1)
      CALL VALVE(0.0, 0.0, QZPOM(1), HZPOM(1), 0.0, 0.0, AFPOM(1),
     1  CTPOM(1), -1, QNOVO, HLNOVO, HDNOVO, AZATV(NREDNO), VREME,
     2  TCEKA, XPOM, YPOM, NTAC, HAFIX(I), CETAZ(NREDNO))
      HRES(ID) = HDNOVO
      QRES(ID) = QNOVO
      GO TO 38
   37 IL = IMPOM(1)
      CALL VALVE(QZPOM(1), HZPOM(1), 0.0, 0.0, AFPOM(1), CTPOM(1),
     1   0.0, 0.0, +1, QNOVO, HLNOVO, HDNOVO, AZATV(NREDNO), VREME,
     2  TCEKA, XPOM, YPOM, NTAC, HAFIX(I), CETAZ(NREDNO))
      HRES(IL) = HLNOVO
      QRES(IL) = QNOVO
   38 IF(QNOVO.GT.QZAMAX(NREDNO)) QZAMAX(NREDNO) = QNOVO
      IF(QNOVO.LT.QZAMIN(NREDNO)) QZAMIN(NREDNO) = QNOVO
      GO TO 10
C *** T U R B O M A S I N A
   44 NREDNO = KGRED(I)
      IF(MMM.NE.2) GO TO 46
      IF((KPRIK(I,1).GT.0).AND.(KPRIK(I,2).LT.0)) GO TO 45
```

```
      WRITE(6,204) I, KCVOR(I), MMM, (KPRIK(I,M), M=1,MMM)
      GO TO 13
   45 CALL MASINA(QZPOM(1), HZPOM(1), QZPOM(2), HZPOM(2),
     1  AFPOM(1), CTPOM(1), AFPOM(2), CTPOM(2), NREDNO, 0, HLRES,
     2  HDRES, QRESEN)
      IL = IMPOM (1)
      HRES(IL) = HLRES
      QRES(IL) = QRESEN
      ID = IMPOM(2)
      HRES(ID) = HDRES
      QRES(ID) = QRESEN
      GO TO 10
   46 IF(MMM.NE.1) GO TO 13
      IF(KPRIK(I,1).LT.0) GO TO 47
      WRITE(6,211) I, KCVOR(I), MMM, KVRSTA(I), KPRIK(I,1), NREDNO
      STOP 'KPRM'
   47 CALL MASINA(0.0, 0.0, QZPOM(1), HZPOM(1), 0.0, 0.0,
     1  AFPOM(1), CTPOM(1), NREDNO, -1, HLRES, HDRES, QRESEN)
      ID = IMPOM(1)
      HRES(ID) = HDRES
      QRES(ID) = QRESEN
      GO TO 10
C *** H I D R O F O R S K I   K A Z A N
   48 NREDNO = KGRED(I)
      CALL KAZAN(QZPOM(1), HZPOM(1), QZPOM(2), HZPOM(2),
```

```
     1  AFPOM(1), CTPOM(1), AFPOM(2), CTPOM(2), NREDNO,
     2  HNRES, QLRES, QDRES)
      IL = IMPOM(1)
      HRES(IL) = HNRES
      QRES(IL) = QLRES
      ID = IMPOM(2)
      HRES(ID) = HNRES
      QRES(ID) = QDRES
      GO TO 10
C *** V O D O S T A N
   49 NREDNO = KGRED(I)
      CALL VDSTAN(QZPOM(1), HZPOM(1), QZPOM(2), HZPOM(2),
     1  AFPOM(1), CTPOM(1), AFPOM(1), CTPOM(1), AFPOM(2), CTPOM(2),
     2  AFPOM(2), CTPOM(2), NREDNO, HNRES, QLRES, QDRES, +1.0, +1.0)
      IL = IMPOM(1)
      HRES(IL) = HNRES
      QRES(IL) = QLRES
      ID = IMPOM(2)
      HRES(ID) = HNRES
      QRES(ID) = QDRES
C
C MESTO ZA NOVE GRANICNE USLOVE
C
   10 CONTINUE
C
```

```
C *** SREDJIVANJE M R E Z E ZA SLEDECI KORAK RACUNICE!
C
      DO 50 N=1,KOUNT
      DO 51 M=MAXIST,2,-1
      HIST(M,N) = HIST(M-1,N)
   51 QIST(M,N) = QIST(M-1,N)
      HIST(1,N) = HRES(N)
   50 QIST(1,N) = QRES(N)
      RETURN
      END
C ======================================================================
      SUBROUTINE PECAT(LLRED)
C
C  Podprogram 'PECAT' - prenosi rezultate u file *8* (DIRECT)
C
      INCLUDE 'HELPAR'
      INCLUDE 'HELCOM'
C     ===============
C
      DIMENSION  QPOM(4), HPOM(4), BLOKF8(NBUFER)
C
C ========= REDOVNO PUNJENJE DATOTEKE '8' ===================
C
      DO 1 I=1,NCVOR
      IF(KVRSTA(I).EQ.5) GO TO 2
```

```
      IF(KVRSTA(I).EQ.7) GO TO 4
      IF(KVRSTA(I).EQ.8) GO TO 5
      IF(KVRSTA(I).EQ.9) GO TO 9
      GO TO 1
C ***          T u r b o m a s i n a    ..............
    2 NREDNO = KGRED(I)
      IADR = NSADRZ + LLLMAS*(NREDNO-1)
      BLOKF8(IADR+1) = VREME
      BLOKF8(IADR+2) = PODMAS(NREDNO,8)
      BLOKF8(IADR+3) = PODMAS(NREDNO,10)
      BLOKF8(IADR+4) = PODMAS(NREDNO,11)
      BLOKF8(IADR+5) = PODMAS(NREDNO,12)
      BLOKF8(IADR+6) = PODMAS(NREDNO,13)
      BLOKF8(IADR+7) = PODMAS(NREDNO,14)
      BLOKF8(IADR+8) = PODMAS(NREDNO,17)
      BLOKF8(IADR+9) = PODMAS(NREDNO,18)
      BLOKF8(IADR+10)= PODMAS(NREDNO,19)
      BLOKF8(IADR+11)= PODMAS(NREDNO,20)
      BLOKF8(IADR+12)= PODMAS(NREDNO,21)
      BLOKF8(IADR+13)= PODMAS(NREDNO,22)
      BLOKF8(IADR+14)= PODMAS(NREDNO,23)
      GO TO 1
C ***          V o d o s t a n    ..................
    4 NREDNO = KGRED(I)
      IADR = NSADRZ + LLLMAS*NMASIN + LLLVST*(NREDNO-1)
```

```
      BLOKF8(IADR+1) = VREME
      BLOKF8(IADR+2) = VSTAN(NREDNO,45)
      BLOKF8(IADR+3) = VSTAN(NREDNO,48)
      BLOKF8(IADR+4) = VSTAN(NREDNO,47)
      BLOKF8(IADR+5) = VSTAN(NREDNO,49)
      GO TO 1
C ***          Z a t v a r a c  .....................
    5 NREDNO = KGRED(I)
      MMM = KTEZ(I)
      IF(MMM.NE.2) GO TO 6
      INDCL = IABS(KPRIK(I,1))
      INDCD = IABS(KPRIK(I,2))
      INDML = INDJ(INDCL)
      INDMD = INDI(INDCD)
      QTEK = QPOC(INDML)
      HLEVO = HPOC(INDML)
      HDESNO = HPOC(INDMD)
      GO TO 8
    6 IF(KPRIK(I,1).LT.0) GO TO 7
      INDCL = IABS(KPRIK(I,1))
      INDML = INDJ(INDCL)
      QTEK = QPOC(INDML)
      HLEVO = HPOC(INDML)
      HDESNO = HAFIX(I)
      GO TO 8
```

```
    7 INDCD = IABS(KPRIK(I,1))
      INDMD = INDI(INDCD)
      QTEK = QPOC(INDMD)
      HLEVO = HAFIX(I)
      HDESNO = HPOC(INDMD)
    8 IADR = NSADRZ + LLLMAS*NMASIN +
     1  LLLVST*NVODST + LLLZAT*(NREDNO-1)
      BLOKF8(IADR+1) = VREME
      BLOKF8(IADR+2) = 0.0
      BLOKF8(IADR+3) = CETAZ(NREDNO)
      BLOKF8(IADR+4) = QTEK
      BLOKF8(IADR+5) = HLEVO
      BLOKF8(IADR+6) = HDESNO
      GO TO 1
C ***          H i d r o f o r     .....................
    9 NREDNO = KGRED(I)
      IADR = NSADRZ + LLLMAS*NMASIN + LLLVST*NVODST
     1  + LLLZAT*NZATV + LLLHID*(NREDNO-1)
      BLOKF8(IADR+1) = VREME
      BLOKF8(IADR+2) = PODSUD(NREDNO,12)
      BLOKF8(IADR+3) = PODSUD(NREDNO,14)
      BLOKF8(IADR+4) = PODSUD(NREDNO,11)
      BLOKF8(IADR+5) = PODSUD(NREDNO,13)
      BLOKF8(IADR+6) = PODSUD(NREDNO,9)
    1 CONTINUE
```

```
C ***          Obicne tacke u sistemu  .....................
      NREDNO = 0
      DO 10 I=1,NCEVI
      IF(NKARTX(I).LE.0) GO TO 10
      JDON = INDI(I)
      JGOR = INDJ(I)
      JJJ = JDON+1
      NNN = NKARTX(I)
      DO 11 N=1,4
      QPOM(N) = 0.0
      HPOM(N) = 0.0
      IF(N.GT.NNN) GO TO 11
      DO 12 J=JJJ,JGOR
      IF(XKART(I,N).LE.ABSC(J)) GO TO 13
   12 CONTINUE
      J = JGOR
   13 FLIN = (XKART(I,N)-ABSC(J-1))/(ABSC(J)-ABSC(J-1))
      QPOM(N) = QPOC(J-1) + FLIN*(QPOC(J) - QPOC(J-1))
      HPOM(N) = HPOC(J-1) + FLIN*(HPOC(J) - HPOC(J-1))
   11 CONTINUE
      NREDNO = NREDNO + 1
      IADR = NSADRZ + LLLMAS*NMASIN + LLLVST*NVODST
     1  + LLLZAT*NZATV + LLLHID*NHIDR + LLLKAR*(NREDNO-1)
      BLOKF8(IADR+1) = VREME
      BLOKF8(IADR+2) = QPOM(1)
```

```
      BLOKF8(IADR+3) = HPOM(1)
      BLOKF8(IADR+4) = QPOM(2)
      BLOKF8(IADR+5) = HPOM(2)
      BLOKF8(IADR+6) = QPOM(3)
      BLOKF8(IADR+7) = HPOM(3)
      BLOKF8(IADR+8) = QPOM(4)
      BLOKF8(IADR+9) = HPOM(4)
   10 CONTINUE
C
C ========== Dopunjavanje BUFFER-A zavrseno: TRANSFER? =========
C
      NSADRZ = NSADRZ + NRECI
      KONTRA = KONTRA + 1
      IF((KONTRA.LT.NSLOG).AND.(LLRED.GE.0)) GO TO 99
C ***       Transfer na DISK (datoteka '8')   .................
      NTRANS = NTRANS + 1
      WRITE(UNIT=8,REC=NTRANS) (BLOKF8(M), M=1,NBUFER)
C
C  Cane: Nov 2010
c
  220 FORMAT(512E15.7)
      WRITE(9,220) (BLOKF8(M), M=1,NBUFER)
C
      DO 21 M=1,NBUFER
   21 BLOKF8(M) = 0.0
```

```
      NSADRZ = 0
      KONTRA = 0
   99 RETURN
      END
```

HELEK 4

```
      SUBROUTINE VALVE(QL, HL, QD, HD, ALFAL, BETAL, ALFAD, BETAD,
     1  KONTRL, QZ, HZL, HZD, AREA, TSTV, TCEKA, TZAT, ZKD, NTAC,
     2  HFIX, CETA)
C
C  POTPROGRAM 'ZATVARAC' : KD = F(T)
C       KONTRL = -1 - AKUMULACIJA UZVODNO OD ZATVARACA (LEVO)
C       KONTRL = +1 - AKUMULACIJA NIZVODNO OD ZATVARACA (DESNO)
C       KONTRL =  0 - ZATVARAC UNUTAR SISTEMA
C
      DIMENSION TZAT(1), ZKD(1)
C
C
      CLEVO = HL + ALFAL*QL - 0.5*BETAL*ABS(QL)*QL
      CDESNO= HD - ALFAD*QD + 0.5*BETAD*ABS(QD)*QD
      IF(KONTRL.LT.0)  CLEVO = HFIX
      IF(KONTRL.GT.0)  CDESNO= HFIX
C
C *** OBICAN ZATVARAC RADI PO ZAKONU KD = F(T), TCEKA = 0.0,
C     REGULATOR PRITISKA (SV) CEKA NA ISPAD TURBINE!
```

```
C
      T = TSTV - TCEKA
      DO 1 N=2,NTAC
      IF(T.LE.TZAT(N)) GO TO 2
    1 CONTINUE
      N=NTAC
    2 COEFKD = ZKD(N-1) + (ZKD(N)-ZKD(N-1))*(T-TZAT(N-1))/(TZAT(N) -
     1  TZAT(N-1))
      IF(COEFKD.LT.1.0 E-10) COEFKD = 1.0 E-10
      CETA = 1.0/(COEFKD**2) - 1.0
      IF(CETA.LE.0.0000001)  CETA = 1.0 E-10
      AKOEF = CETA/(19.62*AREA**2) + 0.5*(BETAL+BETAD)
      BKOEF = ALFAL + ALFAD
      CKOEF = CDESNO - CLEVO
      IF(ABS(AKOEF).LT.1.0 E-20) GO TO 5
      IF(ABS(CKOEF).LT.1.0 E-20) GO TO 4
      DISKR = BKOEF*BKOEF + 4.0*AKOEF*ABS(CKOEF)
      IF(CKOEF.GT.0) QZ=+(BKOEF - SQRT(DISKR))/(2.0*AKOEF)
      IF(CKOEF.LT.0) QZ=-(BKOEF - SQRT(DISKR))/(2.0*AKOEF)
    3 HZL = CLEVO - ALFAL*QZ- 0.5*BETAL*ABS(QZ)*QZ
      HZD = CDESNO+ ALFAD*QZ+ 0.5*BETAD*ABS(QZ)*QZ
      IF(KONTRL.LT.0)  HZL = HFIX
      IF(KONTRL.GT.0)  HZD = HFIX
      RETURN
    4 QZ = 0.0
```

```
      GO TO 3
    5 QZ = -CKOEF/BKOEF
      GO TO 3
      END
C =====================================================================
      SUBROUTINE CETLOK(QL, HL, QD, HD, ALFAL, BETAL, ALFAD, BETAD,
     1  KONTRL, CETMER, QZ, HZL, HZD, HFIX)
C
C  POTPROGRAM 'LOKALNI OTPOR': CETA = CONST.
C      KONTRL = -1 - AKUMULACIJA UZVODNO OD LOK. OTPORA (LEVO)
C      KONTRL = +1 - AKUMULACIJA NIZVODNO OD LOK. OTPORA (DESNO)
C      KONTRL =  0 - LOK. OTPOR UNUTAR SISTEMA
C
C      CETMER = CETA/(2*GE*A**2)
C
      CLEVO = HL + ALFAL*QL - 0.5*BETAL*ABS(QL)*QL
      CDESNO= HD - ALFAD*QD + 0.5*BETAD*ABS(QD)*QD
      IF(KONTRL.LT.0)  CLEVO = HFIX
      IF(KONTRL.GT.0)  CDESNO= HFIX
      AKOEF = CETMER + 0.50*(BETAL + BETAD)
      BKOEF = ALFAL + ALFAD
      CKOEF = CDESNO - CLEVO
      IF(ABS(AKOEF).LT.1.0 E-20) GO TO 5
      IF(ABS(CKOEF).LT.1.0 E-20) GO TO 4
      DISKR = BKOEF*BKOEF + 4.0*AKOEF*ABS(CKOEF)
```

```
      IF(CKOEF.GT.0) QZ=+(BKOEF - SQRT(DISKR))/(2.0*AKOEF)
      IF(CKOEF.LT.0) QZ=-(BKOEF - SQRT(DISKR))/(2.0*AKOEF)
    3 HZL = CLEVO - ALFAL*QZ- 0.5*BETAL*ABS(QZ)*QZ
      HZD = CDESNO+ ALFAD*QZ+ 0.5*BETAD*ABS(QZ)*QZ
      IF(KONTRL.LT.0)  HZL = HFIX
      IF(KONTRL.GT.0)  HZD = HFIX
      RETURN
    4 QZ = 0.0
      GO TO 3
    5 QZ = -CKOEF/BKOEF
      GO TO 3
      END
C =====================================================================
      SUBROUTINE SPOJ2C(HL, QL, HD, QD, AFAKL, CTRENL, AFAKD, CTREND,
     2  HRES, QLRES, QDRES)
C
C  PODPROGRAM ZA RESAVANJE SPOJA 2 CEVI
C
      CLEVO = HL + QL*(AFAKL - CTRENL*ABS(QL))
      CDESNO = HD - QD*(AFAKD - CTREND*ABS(QD))
      QLRES = (CLEVO - CDESNO)/(AFAKL + AFAKD)
      QDRES = QLRES
      HRES = CLEVO - AFAKL*QLRES
      RETURN
      END
```

```
C ======================================================================
      SUBROUTINE RACVA(NGRAN, HZ, QZ, SZNAK, AFAKZ, CTRENZ, HRES, QRES)
C
C  PODPROGRAM ZA RESAVANJE RACVE SA 'NGRAN' CEVI
C
      DIMENSION HZ(1), QZ(1), SZNAK(1), AFAKZ(1), CTRENZ(1), QRES(1)
C
      GORE = 0.0
      DOLE = 0.0
      DO 1 N=1,NGRAN
      GORE = GORE + SZNAK(N)*QZ(N) + (HZ(N) - SZNAK(N)*
     1  CTRENZ(N)*ABS(QZ(N))*QZ(N))/AFAKZ(N)
      DOLE = DOLE + 1.0/AFAKZ(N)
    1 CONTINUE
      HRES = GORE/DOLE
      DO 6 N=1,NGRAN
      QRES(N) = QZ(N) + (HZ(N)-HRES)/(SZNAK(N)*AFAKZ(N)) -
     1  CTRENZ(N)*ABS(QZ(N))*QZ(N)/AFAKZ(N)
    6 CONTINUE
      RETURN
      END
C ======================================================================
      SUBROUTINE HCONST(HZ, QZ, SZNAK, AFAKZ, CTRENZ, HRES, QRES, HFIX)
C
C  PODPROGRAM H = CONST/REZERVOAR, AKUMULACIJA
```

```
C
      HRES = HFIX
      QRES = QZ + SZNAK*(HZ-HFIX)/AFAKZ - CTRENZ*ABS(QZ)*QZ/AFAKZ
      RETURN
      END
C =====================================================================
      SUBROUTINE QFT(HZ, QZ, SZNAK, AFAKZ, CTRENZ, HRES, QRES,
     1  VREME, TQFT, QZFT, NTAC)
C
C  PODPROGRAM Q = F(T)/HIDROGRAM
C
      DIMENSION  TQFT(1), QZFT(1)
C
C
      DO 1 N=2,NTAC
      IF(VREME.LE.TQFT(N)) GO TO 2
    1 CONTINUE
      N = NTAC
    2 QRES = QZFT(N-1) + (QZFT(N)-QZFT(N-1))*
     1  (VREME-TQFT(N-1))/(TQFT(N)-TQFT(N-1))
      HRES = HZ + SZNAK*(AFAKZ*(QZ - QRES) - CTRENZ*ABS(QZ)*QZ)
      RETURN
      END
C =====================================================================
      SUBROUTINE KAZAN(QL, HL, QD, HD, ALFAL, BETAL,
```

```
     1  ALFAD, BETAD, NREDNO, HNRES, QLRES, QDRES)
C
C PODPROGRAM 'VETRENIK'/HIDROFORSKI KAZAN
C
      INCLUDE 'HELPAR'
      INCLUDE 'HELCOM'
C     ===============
C
C REDOSLED U 'PODSUD':
C    VINST, AS, RUL, RIST, CONST, P0, V0, Z0, H, Q, QV, P, V, Z, -
C     1     2  3     4     5     6   7   8  9 10  11 12 13 14 15
C
  100 FORMAT(//'  SUBR KAZAN-MAXIT:', 5I6/(8F15.6))
  101 FORMAT(//'  SUBR KAZAN-MEDSTA', 3I6/(10F13.5))
C
C
      CLEVO = HL + ALFAL*QL - BETAL*ABS(QL)*QL
      CDESNO= HD - ALFAD*QD + BETAD*ABS(QD)*QD
      IKONT = -1
      REGULA = -1.0
      DHPRIR = 0.500
      HPROBA = PODSUD(NREDNO,9)
      ITER = 0
    1 ITER = ITER + 1
      QLRES = (CLEVO - HPROBA)/ALFAL
```

```
      QDRES = (HPROBA- CDESNO)/ALFAD
      QV = QLRES - QDRES
      Z = PODSUD(NREDNO,14)+DELTAT*QV/PODSUD(NREDNO,2)
      V = PODSUD(NREDNO,13)-DELTAT*QV
      P = PODSUD(NREDNO,6)*(PODSUD(NREDNO,7)/V)**EPOLYT
      IF(QV.GE.0.0)  R = PODSUD(NREDNO,3)
      IF(QV.LT.0.0)  R = PODSUD(NREDNO,4)
      HKOM = P/GAMAW + Z + R*ABS(QV)*QV - HATM
      YNOVO = HPROBA - HKOM
      IF(ABS(YNOVO).LT.TACNST) GO TO 8
      IF(ITER.LE.MAXIT) GO TO 9
C *** DIVERGIRA - NIJE NASAO RESENJA!
      WRITE(6,100) NREDNO, ITER, MAXIT, NREDNO, IKONT, HPROBA, HKOM,
     1  TACNST, REGULA, DHPRIR, QV, Z, P, V, R, QLRES, QDRES,
     2  (PODSUD(NREDNO,M), M=1,15), X1, Y1, X2, Y2, YNOVO, VREME
      GO TO 12
    9 IF(IKONT.GT.0) GO TO 30
      IKONT = +1
      X1 = HPROBA
      Y1 = YNOVO
      HPROBA = HPROBA + DHPRIR
      GO TO 1
   30 IF(REGULA.GT.0) GO TO 35
      X2 = HPROBA
      Y2 = YNOVO
```

```
      IF((Y1*Y2).LT.0) GO TO 34
      IF(ABS(Y1).LT.ABS(Y2)) GO TO 33
      HPROBA = 2.0*X2 - X1
      Y1 = Y2
      X1 = X2
      GO TO 1
   33 HPROBA = 2.0*X1 - X2
      GO TO 1
   34 REGULA = +1.0
   32 HPROBA = (Y1*X2 - Y2*X1)/(Y1 - Y2)
      GO TO 1
   35 IF((Y1*YNOVO).GT.0) GO TO 36
      Y2 = YNOVO
      X2 = HPROBA
      GO TO 32
   36 Y1 = YNOVO
      X1 = HPROBA
      GO TO 32
C
C ERGRE EXIT
C
   12 IF(ABS(YNOVO).GT.(10.0*TACNST)) STOP 'KAZAN'
C
C ==== NASAO RESENJE ====
C
```

```
   8 HNRES = (HPROBA + HKOM)/2.0
     PODSUD(NREDNO, 9) = HNRES
     PODSUD(NREDNO,10) = QLRES
     PODSUD(NREDNO,11) = QV
     PODSUD(NREDNO,12) = P
     PODSUD(NREDNO,13) = V
     PODSUD(NREDNO,14) = Z
     RETURN
     END
C
C =====================================================================
C
     SUBROUTINE  VDSTAN (QLEVO, HLEVO, QDESNO, HDESNO, CALL, CBETL,
    1  CALFAL, CBETAL, CALFAD, CBETAD, CALD, CBETD, N, H, QL, QD,
    2  ZNAKQL, ZNAKQD)
C
C
     INCLUDE 'HELPAR'
     INCLUDE 'HELCOM'
C    ===============
C
C PODACI SU SLOZENI OVIM REDOM: R1,R2,B,M(KONSTANTE PRIGUSENJA I PRELIVA),MAX
C 19 PAROVA Z,A(Z), 44-TO MESTO:Q-PRELIVA , H , Q , QV , Z , A(Z) , Z-PRELIVA
C                          44    , 45, 46, 47 ,48 ,  49  ,    50
C
```

```
    1 FORMAT (1H1,'NE KONVERGIRA - VODOSTAN'///(I10, 5E20.7))
C
C
      CLEVO = HLEVO + ZNAKQL*CALL*QLEVO - 0.5*ZNAKQL*CBETL*ABS(QLEVO)
     1  *QLEVO
      CDESNO = HDESNO - ZNAKQD*CALD*QDESNO+ 0.5*ZNAKQD*CBETD*
     1  ABS(QDESNO)*QDESNO
      CALFAL = CALFAL*ZNAKQL
      CBETAL = CBETAL*ZNAKQL
      CALFAD = CALFAD*ZNAKQD
      CBETAD = CBETAD*ZNAKQD
      KRAJ = 2*NKOMOR(N,1) + 3
      IPOC = NKOMOR(N,2) + 2
      ZDON = VSTAN(N,48)
      HPRED = VSTAN(N,45)
      QPRED = VSTAN(N,46)
      QVPR  = VSTAN(N,47)
      ZPRED = VSTAN(N,48)
      APRED = VSTAN(N,49)
      CSPIL=VSTAN(N,3)*VSTAN(N,4)*4.42945
      QPREL=VSTAN(N,44)
      PRELIV=QPREL
      ZAPRM=0.
      ITER = 0
C
```

```
    3 ITER = ITER + 1
      B1 = CLEVO - 0.5*CBETAL*ABS(QPRED)*QPRED
      B2 = CDESNO + 0.5*CBETAD*ABS(QPRED-QVPR)*(QPRED-QVPR)
      B4 = ZPRED - ZAPRM/APRED
      R = VSTAN(N,1)
      IF (QVPR.GT.0.) GO TO 4
      R = VSTAN(N,2)
    4 DELTA  =-(CALFAD+CALFAL)*(R*ABS(QVPR) + (DELTAT/APRED)) -
     1 CALFAD*CALFAL
C
      Q = ((R*ABS(QVPR)+(DELTAT/APRED))*(B2-B1)- CALFAD*(B1-B4))/DELTA
      QV =-(CALFAD*(B1-B4) + CALFAL*(B2-B4))/DELTA
      Z = B4 +(DELTAT/APRED)*(QV-PRELIV)
      H = Z + R*ABS(QV)*QV
C
      QSPIL=0
      PRELIV=0
      DO 5 I=5,KRAJ,2
5     IF(Z.LT.VSTAN(N,I))GO TO 6
C
C PRELIVANJE   - RAJKO  MART , 84
C
      QSPIL=CSPIL*(Z-VSTAN(N,50))**1.5
      PRELIV=(QSPIL+QPREL)*0.5
      GO TO 10
```

```
C
C NEMA PRELIVANJA
C
    6 IF(ABS(APRED-VSTAN(N,I-1)).LT.0.00001)GO TO 10
      IF(QV.LT.0.) GO TO 11
      ZAPRM = 0.
      IFIN  = I-2
      IF (IPOC.GT.IFIN)  GO  TO  12
      DO  13  K=IPOC,IFIN,2
      ZAPRM = ZAPRM + VSTAN(N,K-1)*(VSTAN(N,K) - ZDON)
   13 ZDON = VSTAN(N,K)
   12 ZPRED = VSTAN(N,I-2)
      APRED = VSTAN(N,I-1)
      GO TO 14
C VODOSTAN SE PRAZNI
   11 ZGOR = VSTAN(N,48)
      IFIN = I - 2
      IPOC = NKOMOR(N,2)
      IF(IPOC.LT.IFIN) GO TO 16
      DO 15 K=IPOC,IFIN,-2
      ZAPRM = ZAPRM - VSTAN(N,K+1)*(ZGOR - VSTAN(N,K))
   15 ZGOR = VSTAN(N,K)
   16 ZPRED = VSTAN(N,IFIN)
      APRED = VSTAN(N,IFIN+1)
C KONTROLA KONVERGENCIJE
```

```
   14 IF(ITER.LE.MAXIT) GO TO 3
      WRITE(6,1) N,H,Q,QV,Z,R,NKOMOR(N,1),B1,B2,B4,DELTA,R,NKOMOR(N,2),
     1  VSTAN(N,45),VSTAN(N,46),VSTAN(N,47),VSTAN(N,48),VSTAN(N,49)
      STOP 'VODS'
C KONTROLA REZULTATA
   10 IF(ABS(H-HPRED).LT.TACNST) GO TO 17
      HPRED = H
      QPRED = Q
      QVPR  = QV
      GO TO 14
C SREDJIVANJE REZULTATA
   17 VSTAN(N,45) = H
      VSTAN(N,46) = Q
      VSTAN(N,47) = QV
      VSTAN(N,48) = Z
      VSTAN(N,49) = APRED
      VSTAN(N,44) = QSPIL
      NKOMOR(N,2) = I-2
      QL = Q
      QD = Q - QV
      RETURN
      END
```

HELEK 5

```
      SUBROUTINE MASINA(QL, HL, QD, HD, ALFAL, BETAL, ALFAD, BETAD,
```

```
     1        NREDNO, KOHFIX, HLRES, HDRES, QRESEN)
C
C ====== Podprogram za resavanje TURBOMASINA SA REGULATOROM =========
C
      INCLUDE 'HELPAR'
      INCLUDE 'HELCOM'
C     ===============
C
C Red  u 'PODMAS': Y0, Q0, OM0, M0, J, CETA, Q'', Q', M'', M'
C   ===========  1   2    3   4   5    6   7    8   9    10
C              OM, YH,  H', H'',  X,  XT, Y1,  Y,  E, AS,
C              11  12   13  14    15  16  17  18  19  20
C              PE, RM, YD
C              21  22  23
C
C Status regulatora (KSTATU): +2, BRZO OTVARANJE S.A.,
C                         +1, OTVARA S.A. (REGULATOR),
C                          0, USTALJENO STRANJE (NEUTRALNO),
C                         -1, ZATVARA S.A. (REGULATOR),
C                         -2, BRZO ZATVARANJE + IDE NA PRAZNI HOD,
C                         -3, BRZO ZAUSTAVLJANJE MASINE.
C Cane, decembar 2010
C
C Drugi red ul.podatak KSIZAD = ISVM dodeljuje KSTATU = -3
C
```

```
C
  100 FORMAT(//'  SUBR MASINA - MAXIT:', 4I6, F15.4/(8F15.6))
  101 FORMAT(/ '+++++MEDSTA - MASINA:', 2I6, 'T =', F10.5/(8E15.6))
  102 FORMAT(/ 5X, 'MEDSTA - MASINA:', 2I6, F10.5/(8E15.6))
  103 FORMAT(/ 5X, 'MASINA - AS GRAN:', I6, F10.5/(8E15.6))
  105 FORMAT('    ================ G O T O V O =================')
C
C
      IF(MEDSTA.EQ.1) WRITE(6,101) NREDNO, NMASIN, VREME,
     1  (PODMAS(NREDNO,M), M=1,23), TUKREG(NREDNO), TISPAD(NREDNO)
      DT2 = DELTAT/2.0
      DASA = ASGRAN(NREDNO)/11.0
      KLJUC3 = 0                                          ! KLJUC3 NUCEMU NE SLUZI. CANE
      IKONT = -1
      REGULA = -1.0
      DOJED  = +1.0
      FFF = 0.0
C
C ========= ODREDJIVANJE MAX BRZINE ZATVARANJA =================
C
      YSVEL = Y0S(NREDNO)*PODMAS(NREDNO,18)
      DYDTMX(NREDNO) = DYDT1(NREDNO)
      IF(YSVEL.LT.SVM2BR(NREDNO)) DYDTMX(NREDNO) = DYDT2(NREDNO)
      IF(YSVEL.LT.SVM3BR(NREDNO)) DYDTMX(NREDNO) = DYDT3(NREDNO)
      DELTOM = 100.0*(-PODMAS(NREDNO,11)/PODMAS(NREDNO,3) - 1.0)
```

```
      IF(TUKREG(NREDNO).GT.0.0) GO TO 6
C *** PRVI ULAZAK U REGULATOR
      IF(ABS(DELTOM).LE.OSETRE(NREDNO)) GO TO 5
C *** REGULATOR SE POKRENUO!
      TUKREG(NREDNO) = VREME
    6 IF(KSTATU(NREDNO).EQ.-3) GO TO 5
      IF(DELTOM.GT.0.0) KSTATU(NREDNO) = -1
            KSTATU(NREDNO) = KSTATU(NREDNO)
      IF(DELTOM.LT.0.0) KSTATU(NREDNO) = +1
            KSTATU(NREDNO) = KSTATU(NREDNO)
      IF(DELTOM.GT.GRABRZ(NREDNO)) KSTATU(NREDNO) = -3
            KSTATU(NREDNO) = KSTATU(NREDNO)
      IF(DELTOM.LT.DONBRZ(NREDNO)) KSTATU(NREDNO) = +2
            KSTATU(NREDNO) = KSTATU(NREDNO)
    5 CLEVO = HL + ALFAL*QL - 0.50*BETAL*ABS(QL)*QL
      CDESNO= HD - ALFAD*QD + 0.50*BETAD*ABS(QD)*QD
      IF(MEDSTA.EQ.1) WRITE(6,102) NREDNO, KSTATU(NREDNO), VREME,
     1  OSETRE(NREDNO), DELTOM, TUKREG(NREDNO), TISPAD(NREDNO)
      IF(KOHFIX.LT.0) CLEVO = HMASFI(NREDNO)
      IF(KOHFIX.GT.0) CDESNO = HMASFI(NREDNO)
      PELTEK = PELM(1,NREDNO)
      CTEK   = CREGUL(1,NREDNO)
      NNN = NTELM(NREDNO)
      IF(NNN.LE.1) GO TO 4
      DO 1 I=2,NNN
```

```
      IF(VREME.LE.VRELM(I,NREDNO)) GO TO 2
    1 CONTINUE
      I = NNN
    2 XXX=(VREME-VRELM(I-1,NREDNO))/(VRELM(I,NREDNO)-VRELM(I-1,NREDNO))
      PELTEK = PELM(I-1,NREDNO) + XXX*(PELM(I,NREDNO)-PELM(I-1,NREDNO))
      CTEK =CREGUL(I-1,NREDNO)+XXX*(CREGUL(I,NREDNO)-CREGUL(I-1,NREDNO))
    4 IF(KSTATU(NREDNO).GT.-2) GO TO 3
C *** SAMOISKLJUCIVANJE MASINE!
      PELTEK = 0.0
      CTEK   = 0.0
      IF(TISPAD(NREDNO).LT.0.0) TISPAD(NREDNO) = VREME
    3 PELTEK = 1000000.0*PELTEK*ABS(PODMAS(NREDNO,11)/PODMAS(NREDNO,3))
      RAZMST = 1000000.0*PODMAS(NREDNO,21)/ABS(PODMAS(NREDNO,11)) -
     1  PODMAS(NREDNO,10)
      OMEGA = PODMAS(NREDNO,11)
      CONST = PODMAS(NREDNO,6)/(2.0*GE*ASPIR(NREDNO)*ASPIR(NREDNO))
      QPRED = 2.0*PODMAS(NREDNO,8) - PODMAS(NREDNO,7)
      TPRED = 2.0*PODMAS(NREDNO,10) - PODMAS(NREDNO,9)
      IF(MEDSTA.EQ.1) WRITE(6,102) I, NNN, VREME, QL, HL, QD, HD,
     1  ALFAL, BETAL, ALFAD, BETAD, CLEVO, CDESNO, PELTEK, RAZMST,
     2  CTEK, CONST, QPRED, TPRED
      Y1ST = PODMAS(NREDNO,17)
      YST  = PODMAS(NREDNO,18)
      EST  = PODMAS(NREDNO,19)
      RMST = PODMAS(NREDNO,22)
```

```
      Y1TEK = Y1ST
      YTEK  = YST
      ETEK  = EST
      RMTEK = RMST
      ITERA = 0
   10 ITERA = ITERA + 1
      HISP = CLEVO - ALFAL*ZNAKQ(NREDNO)*QPRED
     1  - 0.50*BETAL*ABS(QPRED)*ZNAKQ(NREDNO)*QPRED
      HIZA = CDESNO + ALFAD*ZNAKQ(NREDNO)*QPRED
     1  + 0.50*BETAD*ABS(QPRED)*ZNAKQ(NREDNO)*QPRED
      IF(KOHFIX.LT.0) HISP = HMASFI(NREDNO)
      IF(KOHFIX.GT.0) HIZA = HMASFI(NREDNO)
      HUDAR = HISP - HIZA
C
C ====== UNUTRASNJI KRUG ======================
C
      ITERB = 0
   40 ITERB = ITERB + 1
      ELMOM = PELTEK/ABS(OMEGA)
      RAZMOM = ELMOM - TPRED
      SUMAM = (RAZMOM + RAZMST)/2.0
      OMEGA = PODMAS(NREDNO,11) + DELTAT*SUMAM/PODMAS(NREDNO,5)
      XTEK = ABS(OMEGA)/PODMAS(NREDNO,3) - 1.0
      XTAC = (XTEK - PODMAS(NREDNO,15))/DELTAT
      ASATEK = PODMAS(NREDNO,20)
```

```
      IF(TUKREG(NREDNO).LT.0.0) GO TO 46
C *** KASNJENJE REGULATORA
      IF(VREME.LT.(TUKREG(NREDNO)+DTKASN(NREDNO))) GO TO 46
      IF((KSTATU(NREDNO).GE.-1).AND.(KSTATU(NREDNO).LE.+1)) GO TO 9
C *** REGULATOR IDE PO PROGRAMU!
      IF(KSTATU(NREDNO).GE.+2) GO TO 19
C
C ================ REGULATOR BRZINE ISKLJUCEN, BRZO ZATVARANJE ====
C
      DELY  = -DELTAT*DYDTMX(NREDNO)
      YTEK  = YST + DELY
      Y1TEK = -1.0
      ETEK  =  0.0
      RMTEK = XTEK + XTAC*TN(NREDNO)
      GO TO 38
C
C =============== BRZO OTVARANJE S.A. PRI STARTU =================
C
   19 DELY = DELTAT*ODYDT(NREDNO)
      YTEK = YST + DELY
      Y1TEK = +1.0
      ETEK = 0.0
      RMTEK = XTEK + XTAC*TN(NREDNO)
      GO TO 38
C
```

```
C ================ REGULATOR BRZINE NORMALNO RADI ===================
C
C ================ RUNGE - KUTA F-LA IV REDA ========================
C
C
   9 CALL DESTRA(KVREGT(NREDNO), XTEK, XTAC, Y1ST, YST, EST, RMST,
    1  XK(NREDNO), TY1(NREDNO), TY(NREDNO), TN(NREDNO), TD(NREDNO),
    2  BP(NREDNO), BT(NREDNO), CTEK, YDMIN(NREDNO), YDMAX(NREDNO),
    3  DY1K1, DYK1, DEK1, DRMK1)
     CALL DESTRA(KVREGT(NREDNO), XTEK, XTAC, Y1ST+DY1K1*DT2,
    1  YST+DYK1*DT2, EST+DEK1*DT2, RMST+DRMK1*DT2,
    2  XK(NREDNO), TY1(NREDNO), TY(NREDNO), TN(NREDNO), TD(NREDNO),
    3  BP(NREDNO), BT(NREDNO), CTEK, YDMIN(NREDNO), YDMAX(NREDNO),
    4  DY1K2, DYK2, DEK2, DRMK2)
     CALL DESTRA(KVREGT(NREDNO), XTEK, XTAC, Y1ST+DY1K2*DT2,
    1  YST+DYK2*DT2, EST+DEK2*DT2, RMST+DRMK2*DT2,
    2  XK(NREDNO), TY1(NREDNO), TY(NREDNO), TN(NREDNO), TD(NREDNO),
    3  BP(NREDNO), BT(NREDNO), CTEK, YDMIN(NREDNO), YDMAX(NREDNO),
    4  DY1K3, DYK3, DEK3, DRMK3)
     CALL DESTRA(KVREGT(NREDNO), XTEK, XTAC, Y1ST+DY1K3*DELTAT,
    1  YST+DYK3*DELTAT, EST+DEK3*DELTAT, RMST+DRMK3*DELTAT,
    2  XK(NREDNO), TY1(NREDNO), TY(NREDNO), TN(NREDNO), TD(NREDNO),
    3  BP(NREDNO), BT(NREDNO), CTEK, YDMIN(NREDNO), YDMAX(NREDNO),
    4  DY1K4, DYK4, DEK4, DRMK4)
     DELY1 = DELTAT*(DY1K1 + 2.0*(DY1K2 + DY1K3) + DY1K4)/6.0
```

```
      DELY  = DELTAT*(DYK1 + 2.0*(DYK2 + DYK3) + DYK4)/6.0
      DELE  = DELTAT*(DEK1 + 2.0*(DEK2 + DEK3) + DEK4)/6.0
      DELRM = DELTAT*(DRMK1 + 2.0*(DRMK2 + DRMK3) + DRMK4)/6.0
      DYDTMR = DELY/DELTAT
      IF(DYDTMR.LE.0.0) GRDYDT = DYDTMX(NREDNO)
      IF(DYDTMR.GT.0.0) GRDYDT = ODYDT(NREDNO)
      IF(ABS(DYDTMR).LE.GRDYDT) GO TO 39
      DYDTMR = DYDTMR*GRDYDT/ABS(DYDTMR)
      DELY = DELTAT*DYDTMR
   39 Y1TEK = Y1ST + DELY1
      YTEK  = YST  + DELY
      ETEK  = EST  + DELE
      RMTEK = RMST + DELRM
      IF(ABS(Y1TEK).GT.1.0) Y1TEK = Y1TEK/ABS(Y1TEK)
C
C ===================================== OVDE SE GRANE PROGRAMA SUSTICU!
C
   38 IF(YTEK.GT.1.0)  YTEK = +1.0
      IF(YTEK.LT.0.0)  YTEK =  0.0
      YSVEL = YTEK*Y0S(NREDNO)
      IF(MEDSTA.EQ.1) WRITE(6,102) NREDNO,KSTATU(NREDNO),TUKREG(NREDNO),
     1  OMEGA, ELMOM, RAZMOM, SUMAM, Y1ST, YST, EST, RMST, DY1K1, DYK1,
     2  DEK1, DRMK1, DY1K2, DYK2, DEK2, DRMK2, DY1K3, DYK3, DEK3, DRMK3,
     3  DY1K4, DYK4, DEK4, DRMK4, DYDTMR, Y1TEK, YTEK, ETEK, RMTEK,
     4  YSVEL, XTEK, XTAC
```

```
      NDO = NTASA(NREDNO)
      DO 42 N=2,NDO
      IF(YSVEL.LE.YSERVO(N,NREDNO)) GO TO 43
   42 CONTINUE
      N = NDO
   43 ASATEK = ASA(N-1,NREDNO) + (ASA(N,NREDNO) - ASA(N-1,NREDNO))*
     1  (YSVEL-YSERVO(N-1,NREDNO))/(YSERVO(N,NREDNO)-YSERVO(N-1,NREDNO))
C
C ======== TRAZI OBLIZNJE PARCIJALNE KRIVE ===========
C
   46 DO 44 N=1,NPARCK
      IF(ASATEK.LE.OTVOR(N)) GO TO 45
   44 CONTINUE
      ASATEK = OTVOR(NPARCK)
      N = NPARCK
   45 NASGOR = N
      NASDON = N-1
      IF(NASDON.GT.0) GO TO 47
C
C ====== OTVOR 'SA' MANJI OD GRANICNE VREDNOSTI - DRUGI ALGORITAM ===
C
      IF(KSTATU(NREDNO).LT.0) GO TO 28
C
C ============= POCINJE PONOVO DA OTVARA MASINU! ====================
C
```

```
      IF((ASATEK.LT.DASA).AND.(KSTATU(NREDNO).GE.0)) ASATEK = 1.1*DASA
      FFF = ASATEK/ASGRAN(NREDNO)
      XXKK = FFF*XKPRIG(NREDNO)
      IF(XXKK.LT.1.0 E-12) XXKK = 1.0 E-12
      AKOEF = 1.0/(GE*XXKK) + 0.50*(BETAL + BETAD)
      BKOEF = ALFAL + ALFAD
      CKOEF = CDESNO - CLEVO
      IF(ABS(CKOEF).LT.1.0E-10) GO TO 28
      DISKR = BKOEF*BKOEF + 4.0*AKOEF*ABS(CKOEF)
      IF(DISKR.LT.0.0) GO TO 28
      IF(CKOEF.GT.0.0) QRESEN = +(BKOEF - SQRT(DISKR))/(2.0*AKOEF)
      IF(CKOEF.LT.0.0) QRESEN = -(BKOEF - SQRT(DISKR))/(2.0*AKOEF)
      HISP = CLEVO - ALFAL*QRESEN - 0.50*BETAL*ABS(QRESEN)*QRESEN
      HIZA = CDESNO + ALFAD*QRESEN + 0.50*BETAD*ABS(QRESEN)*QRESEN
      QPRED = QRESEN/ZNAKQ(NREDNO)
      YTREN = GE*(HISP - HIZA)
      DOJED = 1.0 - FFF
      IF(DOJED.LT.0.0) DOJED = 0.0
      TTREN = FFF*PODMAS(NREDNO,10) + DOJED*CMQ0*PODMAS(NREDNO,4)*
     1  ABS(OMEGA/PODMAS(NREDNO,3))*(OMEGA/PODMAS(NREDNO,3))
      IF(MEDSTA.EQ.1) WRITE(6,103) NREDNO, ASGRAN(NREDNO), ASATEK,
     1  FFF, DOJED, XKPRIG(NREDNO), YTREN, TTREN, DISKR,
     2  AKOEF, BKOEF, CKOEF, QPRED, HISP, HIZA
      GO TO 29
C
```

```
C ================ OTVORI S.A. VECI OD AS GRAN ====================
C
   47 FLIN = 1.0
      IF(NASGOR.NE.NASDON) FLIN = (ASATEK - OTVOR(NASDON))/
     1  (OTVOR(NASGOR) - OTVOR(NASDON))
C
C TRAZI 'Y' I 'M' NA OSNOVU SUTER-OVIH DIJAGRAMA - DONJA KRIVA ====
C
      VMALO = QPRED/PODMAS(NREDNO,2)
      ALFA = OMEGA/PODMAS(NREDNO,3)
      SUMA = VMALO*VMALO + ALFA*ALFA
      XARG = ATAN2(ALFA,VMALO)
      IF(XARG.LT.0.0) XARG = XARG + 2.0*PI
      NNHH = NHSUKR(NASDON)
      NNMM = NMSUKR(NASDON)
      DO 11 I=2,NNHH
      IF(XARG.LE.XHSUKR(I,NASDON)) GO TO 12
   11 CONTINUE
      I = NNHH
   12 YORDD=WHSUKR(I-1,NASDON) + (WHSUKR(I,NASDON)-WHSUKR(I-1,NASDON))*
     1  (XARG-XHSUKR(I-1,NASDON))/(XHSUKR(I,NASDON)-XHSUKR(I-1,NASDON))
      DO 13 J=2,NNMM
      IF(XARG.LE.XMSUKR(J,NASDON)) GO TO 14
   13 CONTINUE
      J = NNMM
```

```
  14 BORDD=WMSUKR(J-1,NASDON) + (WMSUKR(J,NASDON)-WMSUKR(J-1,NASDON))*
    1  (XARG-XMSUKR(J-1,NASDON))/(XMSUKR(J,NASDON)-XMSUKR(J-1,NASDON))
C
C ========= GORNJA SUTER-OVA KRIVA ===============
C
      NNHH = NHSUKR(NASGOR)
      NNMM = NMSUKR(NASGOR)
      DO 32 I=2,NNHH
      IF(XARG.LE.XHSUKR(I,NASGOR)) GO TO 33
   32 CONTINUE
      I = NNHH
   33 YORDG=WHSUKR(I-1,NASGOR) + (WHSUKR(I,NASGOR)-WHSUKR(I-1,NASGOR))*
    1  (XARG-XHSUKR(I-1,NASGOR))/(XHSUKR(I,NASGOR)-XHSUKR(I-1,NASGOR))
      DO 34 J=2,NNMM
      IF(XARG.LE.XMSUKR(J,NASGOR)) GO TO 35
   34 CONTINUE
      J = NNMM
   35 BORDG=WMSUKR(J-1,NASGOR) + (WMSUKR(J,NASGOR)-WMSUKR(J-1,NASGOR))*
    1  (XARG-XMSUKR(J-1,NASGOR))/(XMSUKR(J,NASGOR)-XMSUKR(J-1,NASGOR))
      YORDM = YORDD + FLIN*(YORDG - YORDD)
      BORDM = BORDD + FLIN*(BORDG - BORDD)
      IF(MEDSTA.EQ.1) WRITE(6,102) NASDON, NASGOR, XARG, XARG, VMALO,
     1  ALFA, YORDD, BORDD, YORDG, BORDG, YORDM, BORDM, ASATEK
      TTREN = BORDM*SUMA*PODMAS(NREDNO,4)
      YTREN = YORDM*SUMA*PODMAS(NREDNO,1)
```

```
      RAZMOM = ELMOM - TTREN
      SUMAM = (RAZMOM + RAZMST)/2.0
      OMNOV = PODMAS(NREDNO,11) + DELTAT*SUMAM/PODMAS(NREDNO,5)
      OMGRE = OMNOV - OMEGA
      IF(MEDSTA.EQ.1) WRITE(6,102) NREDNO, ITERB, OMEGA, OMEGA, OMNOV,
     1  TTREN, YTREN, RAZMOM, SUMAM, OMGRE, ERROME
      IF(ABS(OMGRE).LE.ERROME) GO TO 15
      IF(ITERB.LT.MAXIT) GO TO 41
      WRITE(6,100) ITERB,NREDNO,ITERA,IKONT,GRESKA,REGULA,VREME,QPRED,
     1  HUDAR,HPUMP,HISP,HIZA,YTREN,OMEGA,OMNOV,TTREN,TPRED
C
      KLJUC3 = -1                                    ! KLJUC3 NUCEMU NE SLUZI. CANE
C
      GO TO 30
   41 TPRED = (TTREN+TPRED)/2.0
      OMEGA = OMNOV
      GO TO 40
   15 HPUMP = YTREN/GE - CONST*QPRED*QPRED
      HGRES = HPUMP - HUDAR
      IF(MEDSTA.EQ.1) WRITE(6,102) ITERA, ITERB, QPRED, QPRED, YTREN,
     1  HPUMP, HUDAR, HGRES, TACNST, ASATEK
      IF(ABS(HGRES).LE.TACNST) GO TO 30
      IF(ITERA.LE.MAXIT) GO TO 17
      GRESKA = HPUMP - HUDAR
      WRITE(6,100) ITERA, NREDNO, ITERB, IKONT, GRESKA, REGULA, VREME,
```

```
     1  QPRED, HUDAR, HPUMP, HISP, HIZA, YTREN, OMEGA, OMNOV, TTREN,
     2  TPRED, XKPRIG(NREDNO), FFF, DOJED
      KLJUC3 = -1                                          ! KLJUC3 NUCEMU NE SLUZI. CANE
      GO TO 30
C
C ============= REGULA FALSI ====================
C
   17 IF(IKONT.GT.0) GO TO 20
      IKONT = +1
      Q1 = QPRED
      Y1 = HPUMP - HUDAR
      QPRED = QPRED - DQTAB
      GO TO 10
   20 IF(REGULA.GT.0) GO TO 25
      Y2 = HPUMP - HUDAR
      Q2 = QPRED
      IF((Y1*Y2).LT.0) GO TO 24
      IF(ABS(Y1).LT.ABS(Y2)) GO TO 23
      QPRED = 2.0*Q2 - Q1
      Y1 = Y2
      Q1 = Q2
      GO TO 10
   23 QPRED = 2.0*Q1 - Q2
      GO TO 10
   24 REGULA = +1
```

```
  22 QPRED = (Y1*Q2 - Y2*Q1)/(Y1-Y2)
     GO TO 10
  25 YNOVO = HPUMP - HUDAR
     IF((Y1*YNOVO).GT.0) GO TO 26
     Y2 = YNOVO
     Q2 = QPRED
     GO TO 22
  26 Y1 = YNOVO
     Q1 = QPRED
     GO TO 22
C
C ============== PRETKOLO TURBINE ZATVORENO ======================
C
  28 QPRED = 0.0
     ASATEK = 0.0
     HISP  = CLEVO
     HIZA  = CDESNO
     YTREN = GE*(HISP - HIZA)
     TTREN = CMQ0*PODMAS(NREDNO,4)*ABS(OMEGA/PODMAS(NREDNO,3))*
    1  (OMEGA/PODMAS(NREDNO,3))
  29 RAZMOM = ELMOM - TTREN
     SUMAM  = (RAZMOM + RAZMST)/2.0
     OMNOV  = PODMAS(NREDNO,11) + DELTAT*SUMAM/PODMAS(NREDNO,5)
C
C RESENJE NADJENO - SREDJUJE PODATKE ZA SLEDECI KORAK
```

```
C
  30 HLRES = HISP
     HDRES = HIZA
     QRESEN = QPRED*ZNAKQ(NREDNO)
     PODMAS(NREDNO,7) = PODMAS(NREDNO,8)
     PODMAS(NREDNO,8) = QPRED
     PODMAS(NREDNO,9) = PODMAS(NREDNO,10)
     PODMAS(NREDNO,10) = TTREN
     PODMAS(NREDNO,11) = OMNOV
     PODMAS(NREDNO,12) = YTREN
     PODMAS(NREDNO,13) = HISP
     PODMAS(NREDNO,14) = HIZA
     PODMAS(NREDNO,15) = XTEK
     PODMAS(NREDNO,16) = XTAC
     PODMAS(NREDNO,17) = Y1TEK
     PODMAS(NREDNO,18) = YTEK
     PODMAS(NREDNO,19) = ETEK
     PODMAS(NREDNO,20) = ASATEK
     PODMAS(NREDNO,21) = PELTEK/1000000.0
     PODMAS(NREDNO,22) = RMTEK
     PODMAS(NREDNO,23) = XK(NREDNO)*(BP(NREDNO)*CTEK - ETEK - RMTEK)
     IF(ASATEK.GE.ASGRAN(NREDNO)) XKPRIG(NREDNO) = (QPRED*QPRED)/YTREN
     IF(TURMAX(1,NREDNO).LT.OMNOV) TURMAX(1,NREDNO) = OMNOV
     IF(TURMIN(1,NREDNO).GT.OMNOV) TURMIN(1,NREDNO) = OMNOV
     IF(TURMAX(2,NREDNO).LT.QPRED) TURMAX(2,NREDNO) = QPRED
```

```
      IF(TURMIN(2,NREDNO).GT.QPRED) TURMIN(2,NREDNO) = QPRED
      IF(TURMAX(3,NREDNO).LT.HISP)  TURMAX(3,NREDNO) = HISP
      IF(TURMIN(3,NREDNO).GT.HISP)  TURMIN(3,NREDNO) = HISP
      IF(TURMAX(4,NREDNO).LT.HIZA)  TURMAX(4,NREDNO) = HIZA
      IF(TURMIN(4,NREDNO).GT.HIZA)  TURMIN(4,NREDNO) = HIZA
C
C CANE DEC 2010\
C
      PROTOK = (-1.0)*PODMAS(NREDNO, 7)
            PRITISAK_ISPRED = PODMAS(NREDNO, 13)
            PRITISAK_IZA    = PODMAS(NREDNO, 14)
            PAD_NAPOR = PRITISAK_ISPRED - PRITISAK_IZA
            BROJ_OBRTAJA    = (-1.0)*PODMAS(NREDNO,11)*30/3.14159
      OTVOR_PREDKOLA =  PODMAS(NREDNO,20)
C
            IF(NREDNO.EQ.1) WRITE (111, 111) VREME, PROTOK, PAD_NAPOR,
     1            BROJ_OBRTAJA,
     1            OTVOR_PREDKOLA, PRITISAK_ISPRED, PRITISAK_IZA
      IF(NREDNO.EQ.1) WRITE (101, 111) VREME, (PODMAS(NREDNO, M101),
     1               M101 = 1, 23)
C  ============================
            IF(NREDNO.EQ.2) WRITE (112, 111) VREME, PROTOK, PAD_NAPOR,
     1            BROJ_OBRTAJA,
     1            OTVOR_PREDKOLA, PRITISAK_ISPRED, PRITISAK_IZA
      IF(NREDNO.EQ.2) WRITE (102, 111) VREME, (PODMAS(NREDNO, M101),
```

```
     1                M101 = 1, 23) !  (KONTBL(M,I), M=1,3)
  111 FORMAT (24F16.3)
C    ===============
C
C Red  u 'PODMAS': Y0, Q0, OM0, M0, J, CETA, Q'', Q', M'', M'
C   ===========  1   2    3   4   5    6   7    8   9    10
C              OM, YH,  H', H'',  X,  XT, Y1,  Y,  E, AS,
C              11  12   13  14    15  16  17  18  19  20
C              PE, RM, YD
C              21  22  23
C
C Status regulatora (KSTATU): +2, BRZO OTVARANJE S.A.,
C                         +1, OTVARA S.A. (REGULATOR),
C                          0, USTALJENO STRANJE (NEUTRALNO),
C                         -1, ZATVARA S.A. (REGULATOR),
C                         -2, BRZO ZATVARANJE + IDE NA PRAZNI HOD,
C                         -3, BRZO ZAUSTAVLJANJE MASINE.
C
      IF(MEDSTA.NE.1) RETURN
      WRITE(6,102) ITERA, ITERB, VREME, QPRED, YTREN, OMNOV, TTREN,
     1 HISP, HIZA, XARG, VMALO, ALFA,HLRES,HDRES,QRESEN,XKPRIG(NREDNO),
     2  XTEK, XTAC, CTEK, ASATEK, Y1TEK, YTEK, ETEK, RMTEK
      WRITE(6,105)
      RETURN
      END
```

```
C ===================================================================
      SUBROUTINE DESTRA(KVR, X, XTAC, Y1, Y, E, RM, XK, TY1, TY, TN, TD,
     1  BP, BT, C, YDMIN, YDMAX, DY1, DY, DE, DRM)
C
C ======== SUBR ZA FORMIRANJE DESNIH STRANA R-K POSTUPKA =====
C             KVR = 1, REGULATOR TIPA 'BAJINA BASTA',
C             KVR = 2, REGULATOR TIPA HE 'ZAVOJ'.
C
      U = X + TN*XTAC
      IF(KVR.NE.1) GO TO 2
C ***                         REGULATOR 'B A J I N A     B A S T A '
      DY1 = (-(1.0 + XK*BP)*Y1 - XK*E + XK*(C - U))/TY1
      DY  = (Y1 - Y)/TY
      DE  = -(1.0/TD + XK*BT/TY1)*E - BT*(1.0 + XK*BP)*Y1/TY1 +
     1  XK*BT*(C - U)/TY1
      DRM = 0.0
      GO TO 99
    2 IF(KVR.NE.2) STOP 'REGULATOR'
C ***                         REGULATOR H E   'Z A V O J'
      YDTEK = XK*(BP*C - E - RM)
      IF(YDTEK.LT.YDMIN) YDTEK = YDMIN
      IF(YDTEK.GT.YDMAX) YDTEK = YDMAX
      DY1 = (YDTEK - Y1)/TY1
      DY  = (Y1 - Y)/TY
      DE  = -BT*XK*(U - RM)/(0.1*TN*(1.0 + BT*XK)) - E/(TD + BT*TD*XK)
```

```
     DRM = (U - RM)/(0.1*TN)
C ***                    G O T O V O
  99 RETURN
     END
```

BAJINA BASTA ULP5 nq 27

9,00

1,00 76,00 76,00

.4636	.0000	.4845	.0000	.5071	.0000	.5317	.0000	.5586	.0000
.5880	.0000	.6202	.0000	.6557	.0000	.6947	.0000	.7378	.0000
.7854	.0000	.8380	.0000	.8961	.0000	.9601	.0000	1,03	.0000
1,11	.0000	1,19	.0000	1,28	.0000	1,37	.0000	1,47	.0000
1,57	.0000	1,57	.0000	1,67	.0000	1,77	.0000	1,86	.0000
1,95	.0000	2,03	.0000	2,11	.0000	2,18	.0000	2,25	.0000
2,30	.0000	2,36	.0000	2,36	.0000	2,41	.0000	2,47	.0000
2,53	.0000	2,60	.0000	2,68	.0000	2,76	.0000	2,85	.0000
2,94	.0000	3,04	.0000	3,14	.0000	3,14	.0000	3,24	.0000
3,34	.0000	3,43	.0000	3,52	.0000	3,61	.0000	3,68	.0000
3,75	.0000	3,82	.0000	3,87	.0000	3,93	.0000	3,93	.0000
3,98	.0000	4,04	.0000	4,10	.0000	4,17	.0000	4,25	8,00
4,33	4,66	4,42	2,87	4,52	1,61	4,61	1,12	4,71	1,03
4,71	1,03	4,81	.9010	4,91	.5288	5,00	-0,55	5,09	.0000
5,18	.0000	5,25	.0000	5,32	.0000	5,39	.0000	5,45	.0000
5,50	.0000								
.4636	.0000	.4845	.0000	.5071	.0000	.5317	.0000	.5586	.0000

.5880	.0000	.6202	.0000	.6557	.0000	.6947	.0000	.7378	.0000
.7854	.0000	.8380	.0000	.8961	.0000	.9601	.0000	1,03	.0000
1,11	.0000	1,19	.0000	1,28	.0000	1,37	.0000	1,47	.0000
1,57	.0000	1,57	.0000	1,67	.0000	1,77	.0000	1,86	.0000
1,95	.0000	2,03	.0000	2,11	.0000	2,18	.0000	2,25	.0000
2,30	.0000	2,36	.0000	2,36	.0000	2,41	.0000	2,47	.0000
2,53	.0000	2,60	.0000	2,68	.0000	2,76	.0000	2,85	.0000
2,94	.0000	3,04	.0000	3,14	.0000	3,14	.0000	3,24	.0000
3,34	.0000	3,43	.0000	3,52	.0000	3,61	.0000	3,68	.0000
3,75	.0000	3,82	.0000	3,87	.0000	3,93	.0000	3,93	.0000
3,98	.0000	4,04	.0000	4,10	.0000	4,17	.0000	4,25	8,64
4,33	2,63	4,42	1,39	4,52	.5296	4,61	.0855	4,71	-0,08
4,71	-0,08	4,81	-0,20	4,91	-0,38	5,00	-0,64	5,09	.0000
5,18	.0000	5,25	.0000	5,32	.0000	5,39	.0000	5,45	.0000
5,50	.0000								
2,00	76,00	76,00							
.4636	.0000	.4845	.0000	.5071	.0000	.5317	.0000	.5586	.0000
.5880	.0000	.6202	.0000	.6557	.0000	.6947	.0000	.7378	.0000
.7854	.0000	.8380	.0000	.8961	.0000	.9601	.0000	1,03	.0000
1,11	.0000	1,19	.0000	1,28	.0000	1,37	.0000	1,47	.0000
1,57	.0000	1,57	.0000	1,67	.0000	1,77	.0000	1,86	.0000
1,95	.0000	2,03	.0000	2,11	.0000	2,18	.0000	2,25	.0000
2,30	.0000	2,36	.0000	2,36	.0000	2,41	.0000	2,47	.0000
2,53	.0000	2,60	.0000	2,68	.0000	2,76	.0000	2,85	.0000
2,94	.0000	3,04	.0000	3,14	.0000	3,14	.0000	3,24	.0000

3,34	.0000	3,43	.0000	3,52	.0000	3,61	.0000	3,68	.0000
3,75	.0000	3,82	.0000	3,87	.0000	3,93	.0000	3,93	.0000
3,98	.0000	4,04	6,10	4,10	3,46	4,17	2,95	4,25	2,35
4,33	1,69	4,42	1,33	4,52	1,11	4,61	1,01	4,71	.9750
4,71	.9750	4,81	.9238	4,91	.8327	5,00	.6578	5,09	.1724
5,18	.0000	5,25	.0000	5,32	.0000	5,39	.0000	5,45	.0000
5,50	.0000								
.4636	.0000	.4845	.0000	.5071	.0000	.5317	.0000	.5586	.0000
.5880	.0000	.6202	.0000	.6557	.0000	.6947	.0000	.7378	.0000
.7854	.0000	.8380	.0000	.8961	.0000	.9601	.0000	1,03	.0000
1,11	.0000	1,19	.0000	1,28	.0000	1,37	.0000	1,47	.0000
1,57	.0000	1,57	.0000	1,67	.0000	1,77	.0000	1,86	.0000
1,95	.0000	2,03	.0000	2,11	.0000	2,18	.0000	2,25	.0000
2,30	.0000	2,36	.0000	2,36	.0000	2,41	.0000	2,47	.0000
2,53	.0000	2,60	.0000	2,68	.0000	2,76	.0000	2,85	.0000
2,94	.0000	3,04	.0000	3,14	.0000	3,14	.0000	3,24	.0000
3,34	.0000	3,43	.0000	3,52	.0000	3,61	.0000	3,68	.0000
3,75	.0000	3,82	.0000	3,87	.0000	3,93	.0000	3,93	.0000
3,98	.0000	4,04	2,05	4,10	1,79	4,17	1,44	4,25	1,01
4,33	.6424	4,42	.3597	4,52	.1246	4,61	-0,04	4,71	-0,14
4,71	-0,13	4,81	-0,23	4,91	-0,42	5,00	-0,64	5,09	-0,86
5,18	.0000	5,25	.0000	5,32	.0000	5,39	.0000	5,45	.0000
5,50	.0000								
4,00	76,00	76,00							
.4636	.0000	.4845	.0000	.5071	.0000	.5317	.0000	.5586	.0000

.5880 .0000 .6202 .0000 .6557 .0000 .6947 .0000 .7378 .0000

.7854 .0000 .8380 .0000 .8961 -0,06 .9601 .3369 1,03 .6176

1,11 .8240 1,19 .9931 1,28 1,14 1,37 1,25 1,47 1,34

1,57 1,38 1,57 1,38 1,67 1,41 1,77 1,45 1,86 1,52

1,95 1,64 2,03 1,83 2,11 2,10 2,18 2,32 2,25 2,64

2,30 2,88 2,36 3,08 2,36 3,08 2,41 3,31 2,47 3,57

2,53 3,84 2,60 4,10 2,68 4,35 2,76 4,58 2,85 4,78

2,94 4,91 3,04 4,97 3,14 4,95 3,14 4,95 3,24 4,86

3,34 4,69 3,43 4,45 3,52 4,17 3,61 3,87 3,68 3,57

3,75 3,30 3,82 3,06 3,87 2,84 3,93 2,64 3,93 2,64

3,98 2,44 4,04 2,22 4,10 1,93 4,17 1,60 4,25 1,32

4,33 1,15 4,42 1,01 4,52 .9442 4,61 .9406 4,71 .9370

4,71 .9370 4,81 .9109 4,91 .8577 5,00 .7706 5,09 .6224

5,18 .3640 5,25 .0000 5,32 .0000 5,39 .0000 5,45 .0000

5,50 .0000

.4636 .0000 .4845 .0000 .5071 .0000 .5317 .0000 .5586 .0000

.5880 .0000 .6202 .0000 .6557 .0000 .6947 .0000 .7378 .0000

.7854 .0000 .8380 .0000 .8961 .4939 .9601 .5530 1,03 .5882

1,11 .5840 1,19 .5560 1,28 .5046 1,37 .4385 1,47 .3267

1,57 .3370 1,57 .3370 1,67 .3743 1,77 .4423 1,86 .5248

1,95 .6431 2,03 .8080 2,11 .9676 2,18 1,15 2,25 1,30

2,30 1,47 2,36 1,61 2,36 1,61 2,41 1,75 2,47 1,91

2,53 2,07 2,60 2,23 2,68 2,39 2,76 2,53 2,85 2,65

2,94 2,73 3,04 2,76 3,14 2,74 3,14 2,96 3,24 2,88

3,34 2,75 3,43 2,59 3,52 2,39 3,61 2,18 3,68 1,98

3,75 1,78 3,82 1,60 3,87 1,43 3,93 1,28 3,93 1,28

3,98 1,14 4,04 .9450 4,10 .7625 4,17 .5876 4,25 .4113

4,33 .2486 4,42 .0892 4,52 -0,02 4,61 -0,11 4,71 -0,18

4,71 -0,16 4,81 -0,29 4,91 -0,56 5,00 -0,67 5,09 -0,80

5,18 -0,87 5,25 .0000 5,32 .0000 5,39 .0000 5,45 .0000

5,50 .0000

8,00 76,00 76,00

.4636 .0000 .4845 .0000 .5071 .0000 .5317 .0000 .5586 .0000

.5880 .0000 .6202 .0000 .6557 .0000 .6947 .0000 .7378 .2715

.7854 .3735 .8380 .4873 .8961 .6079 .9601 .7302 1,03 .8515

1,11 .9704 1,19 1,09 1,28 1,18 1,37 1,26 1,47 1,31

1,57 1,35 1,57 1,35 1,67 1,37 1,77 1,38 1,86 1,39

1,95 1,42 2,03 1,48 2,11 1,57 2,18 1,68 2,25 1,80

2,30 1,90 2,36 1,99 2,36 1,99 2,41 2,07 2,47 2,15

2,53 2,22 2,60 2,27 2,68 2,32 2,76 2,35 2,85 2,36

2,94 2,35 3,04 2,30 3,14 2,22 3,14 2,22 3,24 2,11

3,34 1,99 3,43 1,86 3,52 1,72 3,61 1,60 3,68 1,48

3,75 1,37 3,82 1,27 3,87 1,19 3,93 1,13 3,93 1,13

3,98 1,06 4,04 .9927 4,10 .9262 4,17 .8537 4,25 .7936

4,33 .7698 4,42 .7798 4,52 .8144 4,61 .8594 4,71 .8900

4,71 .8900 4,81 .8911 4,91 .8673 5,00 .7826 5,09 .6750

5,18 .5016 5,25 .0368 5,32 .0000 5,39 .0000 5,45 .0000

5,50 .0000

.4636 .0000 .4845 .0000 .5071 .0000 .5317 .0000 .5586 .0000

.5880 .0000 .6202 .0000 .6557 .0000 .6947 .0000 .7378 .4276

.7854 .4910 .8380 .5392 .8961 .5683 .9601 .5859 1,03 .5956

1,11 .5856 1,19 .5603 1,28 .5248 1,37 .4817 1,47 .4356

1,57 .3910 1,57 .3910 1,67 .3762 1,77 .4135 1,86 .4752

1,95 .5534 2,03 .6536 2,11 .7809 2,18 .9195 2,25 1,04

2,30 1,17 2,36 1,27 2,36 1,27 2,41 1,36 2,47 1,47

2,53 1,57 2,60 1,67 2,68 1,76 2,76 1,83 2,85 1,88

2,94 1,90 3,04 1,89 3,14 1,84 3,14 1,99 3,24 1,89

3,34 1,77 3,43 1,64 3,52 1,49 3,61 1,35 3,68 1,21

3,75 1,08 3,82 .9529 3,87 .8419 3,93 .7441 3,93 .7441

3,98 .6546 4,04 .5505 4,10 .4385 4,17 .3153 4,25 .1944

4,33 .0940 4,42 .0594 4,52 -0,10 4,61 -0,21 4,71 -0,29

4,71 -0,27 4,81 -0,36 4,91 -0,52 5,00 -0,64 5,09 -0,78

5,18 -0,90 5,25 -1,32 5,32 .0000 5,39 .0000 5,45 .0000

5,50 .0000

12,00 76,00 76,00

.4636 .0000 .4845 .0000 .5071 .0000 .5317 .0000 .5586 .0000

.5880 .0000 .6202 .0000 .6557 .2387 .6947 .3074 .7378 .3846

.7854 .4700 .8380 .5641 .8961 .6634 .9601 .7691 1,03 .8787

1,11 .9840 1,19 1,08 1,28 1,16 1,37 1,23 1,47 1,29

1,57 1,32 1,57 1,32 1,67 1,34 1,77 1,35 1,86 1,34

1,95 1,36 2,03 1,38 2,11 1,41 2,18 1,44 2,25 1,48

2,30 1,54 2,36 1,59 2,36 1,59 2,41 1,63 2,47 1,65

2,53 1,67 2,60 1,69 2,68 1,69 2,76 1,68 2,85 1,65

2,94 1,60 3,04 1,53 3,14 1,44 3,14 1,44 3,24 1,34

3,34 1,23 3,43 1,13 3,52 1,04 3,61 .9680 3,68 .9007

3,75 .8416 3,82 .7988 3,87 .7663 3,93 .7350 3,93 .7350

3,98 .7044 4,04 .6780 4,10 .6591 4,17 .6529 4,25 .6632

4,33 .6862 4,42 .7183 4,52 .7663 4,61 .8277 4,71 .8700

4,71 .8700 4,81 .8713 4,91 .8385 5,00 .7716 5,09 .6724

5,18 .5464 5,25 .2206 5,32 .0000 5,39 .0000 5,45 .0000

5,50 .0000

.4636 .0000 .4845 .0000 .5071 .0000 .5317 .0000 .5586 .0000

.5880 .0000 .6202 .3615 .6557 .4067 .6947 .4508 .7378 .4900

.7854 .5210 .8380 .5508 .8961 .5732 .9601 .5919 1,03 .5993

1,11 .5920 1,19 .5655 1,28 .5505 1,37 .5163 1,47 .4713

1,57 .4170 1,57 .4170 1,67 .3762 1,77 .3971 1,86 .4394

1,95 .5000 2,03 .5760 2,11 .6588 2,18 .7436 2,25 .8293

2,30 .9182 2,36 1,01 2,36 1,01 2,41 1,09 2,47 1,17

2,53 1,25 2,60 1,32 2,68 1,39 2,76 1,45 2,85 1,49

2,94 1,50 3,04 1,49 3,14 1,44 3,14 1,55 3,24 1,46

3,34 1,35 3,43 1,23 3,52 1,12 3,61 1,01 3,68 .9132

3,75 .8212 3,82 .7369 3,87 .6605 3,93 .5940 3,93 .5940

3,98 .4923 4,04 .4017 4,10 .3088 4,17 .2224 4,25 .1296

4,33 .0447 4,42 -0,03 4,52 -0,11 4,61 -0,19 4,71 -0,28

4,71 -0,26 4,81 -0,46 4,91 -0,52 5,00 -0,69 5,09 -0,82

5,18 -0,92 5,25 -1,10 5,32 .0000 5,39 .0000 5,45 .0000

5,50 .0000

16,00 76,00 76,00

.4636 .0000 .4845 .0000 .5071 .0000 .5317 .0000 .5586 .0000

.5880 .1662 .6202 .2203 .6557 .2770 .6947 .3410 .7378 .4122

.7854	.4925	.8380	.5818	.8961	.6732	.9601	.7718	1,03	.8706
1,11	.9672	1,19	1,06	1,28	1,15	1,37	1,22	1,47	1,27
1,57	1,31	1,57	1,31	1,67	1,32	1,77	1,32	1,86	1,31
1,95	1,29	2,03	1,28	2,11	1,29	2,18	1,30	2,25	1,32
2,30	1,33	2,36	1,34	2,36	1,34	2,41	1,36	2,47	1,37
2,53	1,37	2,60	1,36	2,68	1,34	2,76	1,30	2,85	1,25
2,94	1,19	3,04	1,12	3,14	1,03	3,14	1,03	3,24	.9347
3,34	.8519	3,43	.7761	3,52	.7155	3,61	.6608	3,68	.6228
3,75	.5926	3,82	.5732	3,87	.5597	3,93	.5480	3,93	.5480
3,98	.5348	4,04	.5390	4,10	.5523	4,17	.5735	4,25	.6032
4,33	.6422	4,42	.6881	4,52	.7471	4,61	.8109	4,71	.8520
4,71	.8520	4,81	.8574	4,91	.8202	5,00	.7541	5,09	.6707
5,18	.5688	5,25	.4081	5,32	.0000	5,39	.0000	5,45	.0000
5,50	.0000								
.4636	.0000	.4845	.0000	.5071	.0000	.5317	.0000	.5586	.0000
.5880	.3292	.6202	.3716	.6557	.4134	.6947	.4549	.7378	.4932
.7854	.5285	.8380	.5558	.8961	.5811	.9601	.6040	1,03	.6140
1,11	.6904	1,19	.5879	1,28	.5615	1,37	.5221	1,47	.4733
1,57	.4170	1,57	.4170	1,67	.4040	1,77	.4183	1,86	.4312
1,95	.4534	2,03	.4944	2,11	.5551	2,18	.6322	2,25	.7012
2,30	.7663	2,36	.8350	2,36	.8350	2,41	.9072	2,47	.9799
2,53	1,05	2,60	1,12	2,68	1,18	2,76	1,22	2,85	1,25
2,94	1,25	3,04	1,23	3,14	1,18	3,14	1,27	3,24	1,20
3,34	1,10	3,43	1,00	3,52	.9050	3,61	.8122	3,68	.7226
3,75	.6415	3,82	.5677	3,87	.4976	3,93	.4320	3,93	.4320

3,98 .3604 4,04 .2944 4,10 .2269 4,17 .1509 4,25 .0691

4,33 .0000 4,42 -0,06 4,52 -0,12 4,61 -0,21 4,71 -0,28

4,71 -0,26 4,81 -0,40 4,91 -0,53 5,00 -0,68 5,09 -0,80

5,18 -0,90 5,25 -1,03 5,32 .0000 5,39 .0000 5,45 .0000

5,50 .0000

20,00 76,00 76,00

.4636 .0000 .4845 .0000 .5071 .0000 .5317 .0000 .5586 .0000

.5880 .0000 .6202 .2044 .6557 .2602 .6947 .3225 .7378 .3905

.7854 .4665 .8380 .5525 .8961 .6421 .9601 .7362 1,03 .8368

1,11 .9336 1,19 1,03 1,28 1,11 1,37 1,18 1,47 1,23

1,57 1,26 1,57 1,32 1,67 1,34 1,77 1,35 1,86 1,35

1,95 1,34 2,03 1,35 2,11 1,35 2,18 1,35 2,25 1,35

2,30 1,35 2,36 .4170 2,36 .4160 2,41 1,35 2,47 1,35

2,53 1,34 2,60 1,33 2,68 1,31 2,76 1,27 2,85 1,21

2,94 1,13 3,04 1,04 3,14 .9360 3,14 .7620 3,24 .7020

3,34 .6471 3,43 .5982 3,52 .5664 3,61 .5440 3,68 .5265

3,75 .5148 3,82 .5055 3,87 .4989 3,93 .4160 3,93 .4170

3,98 .4989 4,04 .5067 4,10 .5188 4,17 .5390 4,25 .5704

4,33 .6069 4,42 .6495 4,52 .7010 4,61 .7505 4,71 .8000

4,71 .8430 4,81 .8238 4,91 .7760 5,00 .7028 5,09 .6138

5,18 .5040 5,25 .0368 5,32 .0000 5,39 .0000 5,45 .0000

5,50 .0000

.4636 .0000 .4845 .0000 .5071 .0000 .5317 .0000 .5586 .0000

.5880 .3363 .6202 .3764 .6557 .4164 .6947 .4557 .7378 .4896

.7854 .5205 .8380 .5486 .8961 .5732 .9601 .5940 1,03 .6081

1,11	.6128	1,19	.5862	1,28	.5532	1,37	.5221	1,47	.4822
1,57	.4400	1,57	.4400	1,67	.4436	1,77	.4548	1,86	.4642
1,95	.4767	2,03	.4976	2,11	.5338	2,18	.5839	2,25	.6354
2,30	.6834	2,36	.7300	2,36	.7300	2,41	.7878	2,47	.8537
2,53	.9262	2,60	1,00	2,68	1,06	2,76	1,11	2,85	1,14
2,94	1,14	3,04	1,11	3,14	1,05	3,14	1,13	3,24	1,06
3,34	.9762	3,43	.8779	3,52	.7821	3,61	.6998	3,68	.6194
3,75	.5422	3,82	.4676	3,87	.3998	3,93	.3364	3,93	.3364
3,98	.2816	4,04	.2219	4,10	.1544	4,17	.0874	4,25	.0285
4,33	-0,03	4,42	-0,08	4,52	-0,15	4,61	-0,22	4,71	-0,30
4,71	-0,28	4,81	-0,44	4,91	-0,59	5,00	-0,71	5,09	-0,84
5,18	-0,92	5,25	-0,98	5,32	-1,01	5,39	.0000	5,45	.0000
5,50	.6435								
24,00	76,00	76,00							
.4636	.0000	.4845	.0000	.5071	.0000	.5317	.0000	.5586	.0000
.5880	.1938	.6202	.2409	.6557	.2948	.6947	.3553	.7378	.4222
.7854	.5000	.8380	.5790	.8961	.6646	.9601	.7544	1,03	.8456
1,11	.9344	1,19	1,02	1,28	1,09	1,37	1,16	1,47	1,21
1,57	1,25	1,57	1,25	1,67	1,27	1,77	1,27	1,86	1,25
1,95	1,22	2,03	1,19	2,11	1,16	2,18	1,15	2,25	1,15
2,30	1,14	2,36	1,13	2,36	1,13	2,41	1,11	2,47	1,10
2,53	1,08	2,60	1,06	2,68	1,03	2,76	.9784	2,85	.9202
2,94	.8510	3,04	.7762	3,14	.6970	3,14	.6970	3,24	.6168
3,34	.5481	3,43	.4917	3,52	.4534	3,61	.4280	3,68	.4118
3,75	.4013	3,82	.3951	3,87	.3939	3,93	.3980	3,93	.3980

3,98	.4105	4,04	.4323	4,10	.4611	4,17	.5000	4,25	.5464
4,33	.6000	4,42	.6578	4,52	.7173	4,61	.7723	4,71	.8130
4,71	.8130	4,81	.8218	4,91	.7885	5,00	.7266	5,09	.6491
5,18	.5632	5,25	.4632	5,32	.2013	5,39	.0000	5,45	.0000
5,50	.0000								
.4636	.0000	.4845	.0000	.5071	.0000	.5317	.0000	.5586	.0000
.5880	.3415	.6202	.3794	.6557	.4182	.6947	.4557	.7378	.4900
.7854	.5240	.8380	.5536	.8961	.5793	.9601	.5973	1,03	.6051
1,11	.6024	1,19	.5862	1,28	.5661	1,37	.5365	1,47	.5030
1,57	.4620	1,57	.4620	1,67	.4337	1,77	.4481	1,86	.4569
1,95	.4629	2,03	.4696	2,11	.4875	2,18	.5208	2,25	.5616
2,30	.6033	2,36	.6400	2,36	.6400	2,41	.6906	2,47	.7476
2,53	.8121	2,60	.8779	2,68	.9344	2,76	.9759	2,85	.9972
2,94	.9971	3,04	.9723	3,14	.9180	3,14	.9914	3,24	.9175
3,34	.8308	3,43	.7431	3,52	.6592	3,61	.5841	3,68	.5170
3,75	.4494	3,82	.3872	3,87	.3300	3,93	.2846	3,93	.2846
3,98	.2387	4,04	.1818	4,10	.1210	4,17	.0580	4,25	.0000
4,33	-0,05	4,42	-0,11	4,52	-0,18	4,61	-0,24	4,71	-0,32
4,71	-0,29	4,81	-0,36	4,91	-0,49	5,00	-0,68	5,09	-0,83
5,18	-0,92	5,25	-0,97	5,32	-1,01	5,39	.0000	5,45	.0000
5,50	.0000								
28,00	76,00	76,00							
.4636	.0000	.4845	.0000	.5071	.0000	.5317	.0000	.5586	.0000
.5880	.2015	.6202	.2470	.6557	.2981	.6947	.3545	.7378	.4195
.7854	.4930	.8380	.5702	.8961	.6561	.9601	.7430	1,03	.8324

1,11	.9200	1,19	1,00	1,28	1,07	1,37	1,13	1,47	1,18
1,57	1,22	1,57	1,22	1,67	1,24	1,77	1,23	1,86	1,22
1,95	1,19	2,03	1,15	2,11	1,12	2,18	1,10	2,25	1,08
2,30	1,06	2,36	1,05	2,36	1,05	2,41	1,04	2,47	1,02
2,53	.9933	2,60	.9559	2,68	.9144	2,76	.8595	2,85	.7982
2,94	.7269	3,04	.6584	3,14	.5900	3,14	.5900	3,24	.5267
3,34	.4712	3,43	.4248	3,52	.3948	3,61	.3768	3,68	.3647
3,75	.3557	3,82	.3518	3,87	.3519	3,93	.3615	3,93	.3615
3,98	.3812	4,04	.4079	4,10	.4403	4,17	.4801	4,25	.5296
4,33	.5862	4,42	.6440	4,52	.7000	4,61	.7525	4,71	.7900
4,71	.7900	4,81	.8020	4,91	.7596	5,00	.7000	5,09	.6310
5,18	.5552	5,25	.4632	5,32	.2685	5,39	.0000	5,45	.0000
5,50	.0000								
.4636	.0000	.4845	.0000	.5071	.0000	.5317	.0000	.5586	.0000
.5880	.3477	.6202	.3818	.6557	.4186	.6947	.4557	.7378	.4900
.7854	.5215	.8380	.5497	.8961	.5732	.9601	.5919	1,03	.5912
1,11	.5704	1,19	.5431	1,28	.5477	1,37	.5404	1,47	.5198
1,57	.4830	1,57	.4830	1,67	.4356	1,77	.4394	1,86	.4459
1,95	.4509	2,03	.4544	2,11	.4625	2,18	.4785	2,25	.5030
2,30	.5359	2,36	.5715	2,36	.5715	2,41	.6249	2,47	.6787
2,53	.7342	2,60	.7868	2,68	.8344	2,76	.8724	2,85	.8917
2,94	.8885	3,04	.8624	3,14	.8130	3,14	.8780	3,24	.8030
3,34	.7228	3,43	.6470	3,52	.5772	3,61	.5098	3,68	.4503
3,75	.3921	3,82	.3359	3,87	.2822	3,93	.2333	3,93	.2333
3,98	.1927	4,04	.1429	4,10	.0884	4,17	.0318	4,25	-0,03

4,33 -0,06 4,42 -0,11 4,52 -0,17 4,61 -0,24 4,71 -0,32

4,71 -0,30 4,81 -0,47 4,91 -0,62 5,00 -0,74 5,09 -0,88

5,18 -0,93 5,25 -1,00 5,32 -1,13 5,39 .0000 5,45 .0000

5,50 .0000

BAJINA BASTA ULP5 nq 38

rhe 'bajina basta' - test 5: ispad I masine, II radi i dalje - (dy/dx)min

RADI 0.000 0.000

13 13 30 1 0 1

0.00547 50.00 0.050

1.000 1.300 0.060

REZERVOAR 1 0 0 0 850.10

VODOSTAN 2 20 0 0 0.000945 0.000945 1.00 0.400 900.00

776.00 113.00

777.00 414.60

778.00 695.00

779.00 923.40

781.00 1021.10

783.00 923.40

784.00 695.00

785.00 414.60

786.00 113.00

886.00 113.00

887.40 260.80

888.00 514.90

889.00 944.60

890.00 1111.30

891.00 1197.80

892.00 1226.10

893.00 1197.80

895.00 944.60

896.00 514.90

897.20 113.00

SPOJ 3

SPOJ 4

SPOJ 5

RACVA 6

SPOJ 7

SPOJ 8

MASINA 9 6 4 1 3.8014 -1.000 0.0 240.0

9

1.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .0000 .7500 .0000 .7900 .0000 .8300 .0000 .8800 .0000

.9700 .0000 1.0800 .0000 1.2200 .0000 1.3700 .0000 1.4800 .0000

1.5708 .0000 1.5708 .0000 1.6400 .0000 1.7100 .0000 1.7700 .0000

1.8300 .0000 1.9000 .0000 1.9600 .0000 2.0200 .0000 2.1300 .0000

2.2400 .0000 2.3300 .0000 2.4300 .0000 2.5200 .0000 2.6200 .0000

2.7200 .0000 2.7800 .0000 2.8300 .0000 2.8800 .0000 2.9400 .0000

3.0000 .0000 3.0600 .0000 3.1416 .0000 3.1416 .0000 3.1700 .0000

3.2900 .0000 3.3900 .0000 3.4900 .0000 3.5800 .0000 3.6600 .0000

3.7700 .0000 3.8300 .0000 3.9000 .0000 3.9270 .0000 3.9270 .0000

3.9600 .0000 4.0400 .0000 4.1200 .0000 4.2000 .0000 4.3000 8.0000

4.4200 4.6552 4.4900 2.8670 4.5800 1.6106 4.6700 1.1238 4.7124 1.0250

4.7124 1.0250 4.7400 .9010 4.8200 .5288 4.9100 .5505 4.9700 .0000

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .0000 .7500 .0000 .7900 .0000 .8300 .0000 .8800 .0000

.9700 .0000 1.0800 .0000 1.2200 .0000 1.3700 .0000 1.4800 .0000

1.5708 .0000 1.5708 .0000 1.6400 .0000 1.7100 .0000 1.7700 .0000

1.8300 .0000 1.9000 .0000 1.9600 .0000 2.0200 .0000 2.1300 .0000

2.2400 .0000 2.3300 .0000 2.4300 .0000 2.5200 .0000 2.6200 .0000

2.7200 .0000 2.7800 .0000 2.8300 .0000 2.8800 .0000 2.9400 .0000

3.0000 .0000 3.0600 .0000 3.1416 .0000 3.1416 .0000 3.1700 .0000

3.2900 .0000 3.3900 .0000 3.4900 .0000 3.5800 .0000 3.6600 .0000

3.7700 .0000 3.8300 .0000 3.9000 .0000 3.9270 .0000 3.9270 .0000

3.9600 .0000 4.0400 .0000 4.1200 .0000 4.2000 .0000 4.3000 8.6400

4.4200 2.6348 4.4900 1.3872 4.5800 .5296 4.6700 .0855 4.7124 -.0810

4.7124 -.0750 4.7400 -.2030 4.8200 -.3750 4.9100 -.6422 4.9700 .0000

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

2.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .0000 .7500 .0000 .7900 .0000 .8300 .0000 .8800 .3200

.9700 .7100 1.0800 .9600 1.2200 1.0900 1.3700 1.1900 1.4800 1.2400

1.5708 1.2300 1.5708 1.2300 1.6400 1.1940 1.7100 1.2000 1.7700 1.2100

1.8300 1.2150 1.9000 1.2200 1.9600 1.2700 2.0200 1.3300 2.1300 1.4600

2.2400 1.7600 2.3300 1.9400 2.4300 2.2100 2.5200 2.4500 2.6200 2.6600

2.7200 2.9000 2.7800 3.0100 2.8300 3.0400 2.8800 3.1100 2.9400 3.1400

3.0000 3.1200 3.0600 3.1300 3.1416 3.1600 3.1416 3.1600 3.1700 3.1900

3.2900 3.1000 3.3900 2.9500 3.4900 2.6800 3.5800 2.4900 3.6600 2.3400

3.7700 2.1500 3.8300 1.9800 3.9000 1.8000 3.9270 1.7500 3.9270 1.7500

3.9600 1.7000 4.0400 1.4500 4.1200 1.2800 4.2000 1.1300 4.3000 .9600

4.4200 .8800 4.4900 .8900 4.5800 .9100 4.6700 .9700 4.7124 .9600

4.7124 .9600 4.7400 .9400 4.8200 .9100 4.9100 .7600 4.9700 .6350

5.0100 .5300 5.0500 .4800 5.0800 .4500 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .0000 .7500 .0000 .7900 .0000 .8300 .0000 .8800 .5500

.9700 .5480 1.0800 .5400 1.2200 .5210 1.3700 .4100 1.4800 .3200

1.5708 .2600 1.5708 .2600 1.6400 .2200 1.7100 .2400 1.7700 .2500

1.8300 .2800 1.9000 .4100 1.9600 .5200 2.0200 .6300 2.1300 .8000

2.2400 1.1200 2.3300 1.3300 2.4300 1.6200 2.5200 1.8400 2.6200 2.1100

2.7200 2.2500 2.7800 2.3500 2.8300 2.3900 2.8800 2.4700 2.9400 2.5200

3.0000 2.5100 3.0600 2.5000 3.1416 2.5100 3.1416 2.5100 3.1700 2.5080

3.2900 2.4100 3.3900 2.2900 3.4900 2.0700 3.5800 1.9000 3.6600 1.7400

3.7700 1.5300 3.8300 1.3500 3.9000 1.1700 3.9270 1.1100 3.9270 1.1100

3.9600 1.0600 4.0400 .8000 4.1200 .6100 4.2000 .4400 4.3000 .2800

4.4200 .1400 4.4900 .0400 4.5800 -.0600 4.6700 -.1700 4.7124 -.2000

4.7124 -.2000 4.7400 -.2900 4.8200 -.3500 4.9100 -.5300 4.9700 -.6200

5.0100 -.6500 5.0500 -.6900 5.0800 -.7000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

4.00 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .2200 .7500 .3500 .7900 .4600 .8300 .5300 .8800 .6600

.9700 .9800 1.0800 .9100 1.2200 1.0400 1.3700 1.1200 1.4800 1.1600

1.5708 1.1800 1.5708 1.1800 1.6400 1.2100 1.7100 1.1800 1.7700 1.1400

1.8300 1.1300 1.9000 1.1250 1.9600 1.1220 2.0200 1.1280 2.1300 1.1400

2.2400 1.2300 2.3300 1.3000 2.4300 1.3700 2.5200 1.4500 2.6200 1.4200

2.7200 1.6600 2.7800 1.7000 2.8300 1.7200 2.8800 1.7300 2.9400 1.7200

3.0000 1.7100 3.0600 1.6900 3.1416 1.6700 3.1416 1.6700 3.1700 1.6400

3.2900 1.5600 3.3900 1.4600 3.4900 1.3600 3.5800 1.2900 3.6600 1.2200

3.7700 1.1400 3.8300 1.0500 3.9000 .9700 3.9270 .9300 3.9270 .9300

3.9600 .8900 4.0400 .8500 4.1200 .7700 4.2000 .7300 4.3000 .7200

4.4200 .7320 4.4900 .7800 4.5800 .8400 4.6700 .9000 4.7124 .9100

4.7124 .9100 4.7400 .9000 4.8200 .8900 4.9100 .8510 4.9700 .7000

5.0100 .6300 5.0500 .5400 5.0800 .4600 5.1000 .4400 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .4700 .7500 .4800 .7900 .5100 .8300 .5200 .8800 .5510

.9700 .5600 1.0800 .5500 1.2200 .5000 1.3700 .4200 1.4800 .3300

1.5708 .2800 1.5708 .2800 1.6400 .2400 1.7100 .2450 1.7700 .2600

1.8300 .2900 1.9000 .3000 1.9600 .3800 2.0200 .4700 2.1300 .5800

2.2400 .8000 2.3300 .9200 2.4300 1.0800 2.5200 1.2400 2.6200 1.5600

2.7200 1.8000 2.7800 1.6500 2.8300 1.7200 2.8800 1.7600 2.9400 1.7920

3.0000 1.7000 3.0600 1.7980 3.1416 1.7900 3.1416 1.7900 3.1700 1.7700

3.2900 1.6600 3.3900 1.5900 3.4900 1.4700 3.5800 1.3400 3.6600 1.2100

3.7700 1.1200 3.8300 .9100 3.9000 .7800 3.9270 .7100 3.9270 .7100

3.9600 .6300 4.0400 .5500 4.1200 .4000 4.2000 .3000 4.3000 .2000

4.4200 -.1800 4.4900 -.1700 4.5800 -.1600 4.6700 -.1500 4.7124 -.1900

4.7124 -.1900 4.7400 -.2300 4.8200 -.3100 4.9100 -.4200 4.9700 -.5400

5.0100 -.5800 5.0500 -.6950 5.0800 -.7500 5.1000 -.7700 5.1100 .0000

5.1200 .0000

8.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .1500

.5800 .1580 .6000 .1900 .6300 .2400 .6600 .2900 .6900 .3400

.7200 .3900 .7500 .4400 .7900 .5000 .8300 .5900 .8800 .6610

.9700 .7800 1.0800 .9000 1.2200 1.0100 1.3700 1.1300 1.4800 1.1620

1.5708 1.1650 1.5708 1.1650 1.6400 1.1700 1.7100 1.1600 1.7700 1.1500

1.8300 1.1490 1.9000 1.1480 1.9600 1.1400 2.0200 1.1100 2.1300 1.1000

2.2400 1.0900 2.3300 1.1200 2.4300 1.1500 2.5200 1.1900 2.6200 1.2100

2.7200 1.2700 2.7800 1.2400 2.8300 1.2380 2.8800 1.2300 2.9400 1.2200

3.0000 1.2000 3.0600 1.1700 3.1416 1.1530 3.1416 1.1530 3.1700 1.1120

3.2900 1.0300 3.3900 1.0100 3.4900 .9500 3.5800 .8800 3.6600 .8300

3.7700 .7600 3.8300 .7100 3.9000 .6800 3.9270 .6600 3.9270 .6600

3.9600 .6500 4.0400 .6200 4.1200 .6000 4.2000 .6050 4.3000 .6200

4.4200 .6800 4.4900 .7300 4.5800 .7700 4.6700 .8300 4.7124 .8400

4.7124 .8400 4.7400 .8500 4.8200 .8470 4.9100 .7900 4.9700 .7100

5.0100 .6400 5.0500 .5700 5.0800 .4900 5.1000 .4500 5.1100 .4300

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .3300

.5800 .3350 .6000 .3600 .6300 .3900 .6600 .4100 .6900 .4400

.7200 .4600 .7500 .4810 .7900 .5000 .8300 .5300 .8800 .5400

.9700 .5610 1.0800 .5510 1.2200 .5100 1.3700 .4220 1.4800 .3600

1.5708 .3400 1.5708 .3400 1.6400 .3300 1.7100 .3100 1.7700 .3200

1.8300 .3400 1.9000 .3600 1.9600 .3800 2.0200 .4400 2.1300 .5300

2.2400 .6300 2.3300 .7500 2.4300 .8800 2.5200 1.0200 2.6200 1.1500

2.7200 1.2300 2.7800 1.3200 2.8300 1.3700 2.8800 1.4000 2.9400 1.4200

3.0000 1.4300 3.0600 1.4200 3.1416 1.4100 3.1416 1.4100 3.1700 1.3800

3.2900 1.3000 3.3900 1.2600 3.4900 1.1600 3.5800 1.0400 3.6600 .9200

3.7700 .7900 3.8300 .6800 3.9000 .5800 3.9270 .5400 3.9270 .5400

3.9600 .4900 4.0400 .4100 4.1200 .2900 4.2000 .2000 4.3000 .1200

4.4200 .0200 4.4900 -.0300 4.5800 -.0800 4.6700 -.1600 4.7124 -.1800

4.7124 -.1800 4.7400 -.2200 4.8200 -.3150 4.9100 -.3900 4.9700 -.4000

5.0100 -.4050 5.0500 -.5450 5.0800 -.7600 5.1000 -.7800 5.1100 -.8000

5.1200 .0000

12.000 76 76

.4900 .1100 .5000 .1300 .5200 .1400 .5400 .1700 .5600 .1900

.5800 .2100 .6000 .2300 .6300 .2700 .6600 .3000 .6900 .3500

.7200 .3910 .7500 .4410 .7900 .5100 .8300 .5600 .8800 .6300

.9700 .7600 1.0800 .8900 1.2200 1.0300 1.3700 1.0900 1.4800 1.1300

1.5708 1.1600 1.5708 1.1600 1.6400 1.1900 1.7100 1.2200 1.7700 1.1630

1.8300 1.1330 1.9000 1.1100 1.9600 1.1000 2.0200 1.0900 2.1300 1.0500

2.2400 1.0300 2.3300 1.0200 2.4300 1.0180 2.5200 1.0160 2.6200 1.0150

2.7200 1.0120 2.7800 1.0010 2.8300 .9900 2.8800 .9800 2.9400 .9700

3.0000 .9500 3.0600 .9200 3.1416 .8900 3.1416 .8900 3.1700 .8700

3.2900 .8000 3.3900 .7500 3.4900 .7000 3.5800 .6600 3.6600 .6200

3.7700 .5700 3.8300 .5400 3.9000 .5300 3.9270 .5200 3.9270 .5200

3.9600 .5100 4.0400 .5000 4.1200 .5230 4.2000 .5500 4.3000 .5800

4.4200 .6300 4.4900 .6900 4.5800 .7400 4.6700 .7900 4.7124 .8200

4.7124 .8200 4.7400 .8300 4.8200 .8250 4.9100 .8000 4.9700 .7200

5.0100 .6420 5.0500 .5750 5.0800 .5130 5.1000 .4700 5.1100 .4420

5.1200 .4300

.4900 .2600 .5000 .2800 .5200 .2900 .5400 .3100 .5600 .3310

.5800 .3500 .6000 .3700 .6300 .3910 .6600 .4120 .6900 .4410

.7200 .4610 .7500 .4820 .7900 .5160 .8300 .5210 .8800 .5410

.9700 .5620 1.0800 .5700 1.2200 .5430 1.3700 .4620 1.4800 .4010

1.5708 .3500 1.5708 .3500 1.6400 .3400 1.7100 .3300 1.7700 .3320

1.8300 .3200 1.9000 .3340 1.9600 .3520 2.0200 .3800 2.1300 .4420

2.2400 .5230 2.3300 .6300 2.4300 .7400 2.5200 .8500 2.6200 .9500

2.7200 1.0600 2.7800 1.1100 2.8300 1.1500 2.8800 1.1800 2.9400 1.2000

3.0000 1.2200 3.0600 1.1900 3.1416 1.1700 3.1416 1.1700 3.1700 1.1600

3.2900 1.1000 3.3900 1.0300 3.4900 .9540 3.5800 .8520 3.6600 .7500

3.7700 .6200 3.8300 .5300 3.9000 .4610 3.9270 .4200 3.9270 .4200

3.9600 .3930 4.0400 .3000 4.1200 .2200 4.2000 .1400 4.3000 .0700

4.4200 .0100 4.4900 -.0400 4.5800 -.0900 4.6700 -.1400 4.7124 -.1920

4.7124 -.1920 4.7400 -.2350 4.8200 -.4000 4.9100 -.5400 4.9700 -.6300

5.0100 -.6800 5.0500 -.7100 5.0800 -.7400 5.1000 -.7850 5.1100 -.7900

5.1200 -.8100

16.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .1510

.5800 .1600 .6000 .2100 .6300 .2600 .6600 .3100 .6900 .3510

.7200 .4000 .7500 .4420 .7900 .5200 .8300 .5610 .8800 .6400

.9700 .7500 1.0800 .8700 1.2200 .9900 1.3700 1.0800 1.4800 1.1250

1.5708 1.1300 1.5708 1.1300 1.6400 1.1400 1.7100 1.1210 1.7700 1.1100

1.8300 1.1000 1.9000 1.1120 1.9600 1.1050 2.0200 1.0800 2.1300 1.0700

2.2400 1.0200 2.3300 1.0030 2.4300 .9800 2.5200 .9400 2.6200 .9200

2.7200 .9000 2.7800 .8800 2.8300 .8720 2.8800 .8600 2.9400 .8500

3.0000 .8100 3.0600 .7800 3.1416 .7400 3.1416 .7400 3.1700 .7200

3.2900 .6700 3.3900 .6200 3.4900 .5900 3.5800 .5400 3.6600 .5030

3.7700 .4700 3.8300 .4600 3.9000 .4440 3.9270 .4300 3.9270 .4300

3.9600 .4320 4.0400 .4460 4.1200 .4700 4.2000 .5200 4.3000 .5630

4.4200 .6270 4.4900 .6800 4.5800 .7100 4.6700 .7480 4.7124 .7680

4.7124 .7680 4.7400 .7880 4.8200 .7700 4.9100 .7300 4.9700 .6810

5.0100 .6450 5.0500 .5970 5.0800 .5230 5.1000 .4780 5.1100 .4610

5.1200 .4200

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .3100

.5800 .3220 .6000 .3500 .6300 .3800 .6600 .4130 .6900 .4420

.7200 .4620 .7500 .4830 .7900 .5130 .8300 .5220 .8800 .5420

.9700 .5630 1.0800 .5550 1.2200 .5230 1.3700 .4700 1.4800 .4200

1.5708 .3830 1.5708 .3830 1.6400 .3700 1.7100 .3000 1.7700 .3140

1.8300 .3300 1.9000 .3520 1.9600 .3670 2.0200 .3900 2.1300 .4480

2.2400 .5030 2.3300 .5800 2.4300 .6600 2.5200 .7800 2.6200 .8400

2.7200 .9100 2.7800 .9800 2.8300 1.0200 2.8800 1.0300 2.9400 1.0400

3.0000 1.0500 3.0600 1.0420 3.1416 1.0100 3.1416 1.0100 3.1700 1.0970

3.2900 .9600 3.3900 .8900 3.4900 .8200 3.5800 .7200 3.6600 .6400

3.7700 .5100 3.8300 .4640 3.9000 .3600 3.9270 .3400 3.9270 .3400

3.9600 .3150 4.0400 .2400 4.1200 .1500 4.2000 .0900 4.3000 .0300

4.4200 -.0200 4.4900 -.0700 4.5800 -.1200 4.6700 -.1750 4.7124 -.1930

4.7124 -.1930 4.7400 -.2400 4.8200 -.3300 4.9100 -.4500 4.9700 -.5600

5.0100 -.6200 5.0500 -.6980 5.0800 -.7550 5.1000 -.7900 5.1100 -.8100

5.1200 -.8300

20.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .1500 .6000 .2000 .6300 .2500 .6600 .3040 .6900 .3520

.7200 .3920 .7500 .4600 .7900 .5150 .8300 .5700 .8800 .6410

.9700 .7150 1.0800 .8300 1.2200 .9400 1.3700 1.0500 1.4800 1.0900

1.5708 1.1000 1.5708 1.1000 1.6400 1.0530 1.7100 1.0800 1.7700 1.0700

1.8300 1.0900 1.9000 1.1050 1.9600 1.0950 2.0200 1.0750 2.1300 1.0300

2.2400 1.0240 2.3300 .9600 2.4300 .9300 2.5200 .9000 2.6200 .8700

2.7200 .8400 2.7800 .8100 2.8300 .7900 2.8800 .7800 2.9400 .7600

3.0000 .7120 3.0600 .6900 3.1416 .6600 3.1416 .6600 3.1700 .6420

3.2900 .5730 3.3900 .5400 3.4900 .4900 3.5800 .4500 3.6600 .4200

3.7700 .4100 3.8300 .4000 3.9000 .3800 3.9270 .3700 3.9270 .3700

3.9600 .3820 4.0400 .4120 4.1200 .4400 4.2000 .4800 4.3000 .5420

4.4200 .5900 4.4900 .6430 4.5800 .6920 4.6700 .7200 4.7124 .7300

4.7124 .7300 4.7400 .7400 4.8200 .7320 4.9100 .7000 4.9700 .6500

5.0100 .6350 5.0500 .5800 5.0800 .5200 5.1000 .4820 5.1100 .4520

5.1200 .532

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .3100 .6000 .3400 .6300 .3820 .6600 .4140 .6900 .4300

.7200 .4500 .7500 .4900 .7900 .5180 .8300 .5310 .8800 .5520

.9700 .5700 1.0800 .5600 1.2200 .5400 1.3700 .4400 1.4800 .3900

1.5708 .3520 1.5708 .3520 1.6400 .3200 1.7100 .3120 1.7700 .3220

1.8300 .3330 1.9000 .3620 1.9600 .3800 2.0200 .4000 2.1300 .4440

2.2400 .5040 2.3300 .5720 2.4300 .6400 2.5200 .7100 2.6200 .7800

2.7200 .8300 2.7800 .8900 2.8300 .9100 2.8800 .9200 2.9400 .9320

3.0000 .9300 3.0600 .9220 3.1416 .9120 3.1416 .9120 3.1700 .9000

3.2900 .8320 3.3900 .7820 3.4900 .6900 3.5800 .6200 3.6600 .5520

3.7700 .4410 3.8300 .3920 3.9000 .3110 3.9270 .2800 3.9270 .2800

3.9600 .2600 4.0400 .1800 4.1200 .1300 4.2000 .0700 4.3000 .0200

4.4200 -.0300 4.4900 -.0600 4.5800 -.1400 4.6700 -.1900 4.7124 -.2200

4.7124 -.2200 4.7400 -.2700 4.8200 -.3400 4.9100 -.4550 4.9700 -.5500

5.0100 -.6100 5.0500 -.6800 5.0800 -.7580 5.1000 -.7950 5.1100 -.8200

5.1200 -.8320

24.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .1500

.5800 .1610 .6000 .2110 .6300 .2610 .6600 .3200 .6900 .3600

.7200 .4100 .7500 .4500 .7900 .5030 .8300 .5620 .8800 .6000

.9700 .7120 1.0800 .8200 1.2200 .9300 1.3700 1.0200 1.4800 1.0600

1.5708 1.1060 1.5708 1.1060 1.6400 1.1100 1.7100 1.1120 1.7700 1.1160

1.8300 1.1180 1.9000 1.1200 1.9600 1.1190 2.0200 1.1170 2.1300 1.0620

2.2400 1.0220 2.3300 .9700 2.4300 .9320 2.5200 .8800 2.6200 .8400

2.7200 .8000 2.7800 .7700 2.8300 .7400 2.8800 .7200 2.9400 .7000

3.0000 .6500 3.0600 .6200 3.1416 .5900 3.1416 .5900 3.1700 .5620

3.2900 .5040 3.3900 .4800 3.4900 .4400 3.5800 .3900 3.6600 .3800

3.7700 .3700 3.8300 .3500 3.9000 .3400 3.9270 .3450 3.9270 .3450

3.9600 .3520 4.0400 .3820 4.1200 .4200 4.2000 .4700 4.3000 .5300

4.4200 .5800 4.4900 .6300 4.5800 .6600 4.6700 .6900 4.7124 .7020

4.7124 .7020 4.7400 .7100 4.8200 .7090 4.9100 .6920 4.9700 .6620

5.0100 .6100 5.0500 .5630 5.0800 .5250 5.1000 .4900 5.1100 .4720

5.1200 .4420

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .3100

.5800 .3200 .6000 .3510 .6300 .3810 .6600 .4150 .6900 .4440

.7200 .4630 .7500 .4840 .7900 .5120 .8300 .5330 .8800 .5430

.9700 .5640 1.0800 .5560 1.2200 .5320 1.3700 .4680 1.4800 .4110

1.5708 .3600 1.5708 .3600 1.6400 .3510 1.7100 .3550 1.7700 .3610

1.8300 .3810 1.9000 .4000 1.9600 .4200 2.0200 .4300 2.1300 .4620

2.2400 .5100 2.3300 .5700 2.4300 .6200 2.5200 .6700 2.6200 .7200

2.7200 .7700 2.7800 .8100 2.8300 .8300 2.8800 .8400 2.9400 .8350

3.0000 .8320 3.0600 .8200 3.1416 .8180 3.1416 .8180 3.1700 .8000

3.2900 .7400 3.3900 .6900 3.4900 .6300 3.5800 .5420 3.6600 .5050

3.7700 .3900 3.8300 .3220 3.9000 .2800 3.9270 .2500 3.9270 .2500

3.9600 .2200 4.0400 .1400 4.1200 .1010 4.2000 .0500 4.3000 .0010

4.4200 -.0500 4.4900 -.0900 4.5800 -.1500 4.6700 -.1800 4.7124 -.2250

4.7124 -.2250 4.7400 -.2450 4.8200 -.3600 4.9100 -.4400 4.9700 -.5450

5.0100 -.6300 5.0500 -.7000 5.0800 -.7530 5.1000 -.7770 5.1100 -.7950

5.1200 -.8140

28.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .1510 .6000 .2120 .6300 .2620 .6600 .3030 .6900 .3610

.7200 .4080 .7500 .4510 .7900 .5140 .8300 .5500 .8800 .6100

.9700 .7300 1.0800 .8100 1.2200 .9100 1.3700 1.0100 1.4800 1.0500

1.5708 1.0900 1.5708 1.0900 1.6400 1.1130 1.7100 1.1200 1.7700 1.1110

1.8300 1.1150 1.9000 1.1210 1.9600 1.1120 2.0200 1.0920 2.1300 1.0510

2.2400 1.0110 2.3300 .9660 2.4300 .9200 2.5200 .8700 2.6200 .8300

2.7200 .7800 2.7800 .7500 2.8300 .7320 2.8800 .7100 2.9400 .6600

3.0000 .6120 3.0600 .5900 3.1416 .5600 3.1416 .5600 3.1700 .5510

3.2900 .4900 3.3900 .4510 3.4900 .4110 3.5800 .3610 3.6600 .3550

3.7700 .3400 3.8300 .3350 3.9000 .3300 3.9270 .3340 3.9270 .3340

3.9600 .3410 4.0400 .3700 4.1200 .4100 4.2000 .4600 4.3000 .5200

4.4200 .5700 4.4900 .6200 4.5800 .6610 4.6700 .6800 4.7124 .6900

4.7124 .6900 4.7400 .7000 4.8200 .6910 4.9100 .6810 4.9700 .6650

5.0100 .6122 5.0500 .5610 5.0800 .5120 5.1000 .4800 5.1100 .4700

5.1200 .4400

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .3210 .6000 .3520 .6300 .3830 .6600 .4110 .6900 .4450

.7200 .4615 .7500 .4910 .7900 .5170 .8300 .5340 .8800 .5530

.9700 .5650 1.0800 .5580 1.2200 .5410 1.3700 .4600 1.4800 .4000

1.5708 .3700 1.5708 .3700 1.6400 .3600 1.7100 .3630 1.7700 .3680

1.8300 .3800 1.9000 .4050 1.9600 .4220 2.0200 .4310 2.1300 .4630

2.2400 .5020 2.3300 .5600 2.4300 .6210 2.5200 .6600 2.6200 .7000

2.7200 .7400 2.7800 .7700 2.8300 .7900 2.8800 .8000 2.9400 .8100

3.0000 .7910 3.0600 .7800 3.1416 .7710 3.1416 .7710 3.1700 .7820

3.2900 .7100 3.3900 .6620 3.4900 .5900 3.5800 .5200 3.6600 .4500

3.7700 .3610 3.8300 .3200 3.9000 .2600 3.9270 .2400 3.9270 .2400

3.9600 .2000 4.0400 .1300 4.1200 .0800 4.2000 .0400 4.3000 -.0100

4.4200 -.0700 4.4900 -.1000 4.5800 -.1460 4.6700 -.1950 4.7124 -.2400

4.7124 -.2400 4.7400 -.2380 4.8200 -.3700 4.9100 -.4580 4.9700 -.5300

5.0100 -.6250 5.0500 -.7150 5.0800 -.7510 5.1000 -.7720 5.1100 -.7920

5.1200 -.8120

5368.37 50.00 44.880 6.7515E+6 1.50 E+6 10.380

5420.70 -61.00 -44.880 6.4394E+6 0.9820 0.109530

24.80 316.00 10.00 0.250 8.00 -1.00

0.210 316.00 0.130 220.00 0.0176 0.00 0.00

0.0 0.240 0.020 8.00 0.486 0.050 16.250

0.0 0.0

90.0 5.70

160.0 11.10

220.0 16.35

290.0 22.70

346.0 28.00

0.0 284.0 0.109530

```
          1.00     284.0  0.109530
          1.001     0.00     0.00
        100000.0     0.00     0.00
MASINA      10    6    4    1    3.8014    -1.000      0.0     240.0
         5368.37     50.00    44.880 6.7515E+6  1.50 E+6     10.38
         5420.70    -61.00   -44.880 6.4394E+6    0.9820  0.109530
          24.92    317.00     10.00     0.250     8.00     -1.00
          0.210    317.00     0.130    220.00    0.0176     0.00     0.00
           0.0     0.240     0.020     8.00     0.486     0.050    16.250
           0.0       0.0
          90.0      5.70
         160.0     11.10
         220.0     16.35
         290.0     22.70
         346.0     28.00
           0.0     284.0  0.109530
          5.00     284.0  0.109530
          5.001     000.0  0.105960
        100000.0     000.0  0.105960
RACVA       11
SPOJ        12
REZERVOAR   13    0    0    0   284.040
   1    2  120    4    8003.0     6.300    1228.4   0.01323
         122.00   867.900   854.774
         2000.0    4000.0    6000.0    8000.0
```

2 3 3 0 21.0 6.300 1198.0 0.01306

122.00 854.774 854.740

3 4 3 0 18.1 4.800 1097.3 0.00881

122.00 854.740 854.663

4 5 40 3 766.0 4.800 1223.3 0.013

122.00 854.633 849.825

0.0 350.0 700.0

5 6 40 3 663.0 4.200 1243.0 0.013

122.00 849.825 841.712

0.0 300.0 600.0

6 7 5 0 29.0 3.000 1057.1 0.01256

61.00 841.712 841.251

7 9 2 0 12.01 2.200 1097.3 0.01299

61.00 841.251 840.320

9 11 10 0 69.0 5.000 796.4 0.01296

61.00 287.560 287.472

6 8 7 0 45.0 3.000 1057.1 0.013

61.00 841.712 840.971

8 10 2 0 12.01 2.200 1097.3 0.013

61.00 840.971 840.040

10 11 10 0 69.0 5.000 796.4 0.01296

61.00 287.280 287.192

11 12 30 2 207.0 7.000 1188.0 0.01498

122.00 287.472 287.245

0.0 200.0

12 13 10 0 64.0 6.500 1157.8 0.01503

122.00 287.245 287.143

BAJINA BASTA ULP5 nq 50

rhe 'bajina basta' - test 5: ispad I masine, II radi i dalje - (dy/dx)min

RADI 0.000 0.000

13 13 30 1 0 1

0.00547 50.00 0.050

1.000 1.300 0.060

REZERVOAR 1 0 0 0 850.10

VODOSTAN 2 20 0 0 0.000945 0.000945 1.00 0.400 900.00

776.00 113.00

777.00 414.60

778.00 695.00

779.00 923.40

781.00 1021.10

783.00 923.40

784.00 695.00

785.00 414.60

786.00 113.00

886.00 113.00

887.40 260.80

888.00 514.90

889.00 944.60

890.00 1111.30

```
          891.00   1197.80
          892.00   1226.10
          893.00   1197.80
          895.00    944.60
          896.00    514.90
          897.20    113.00
SPOJ        3
SPOJ        4
SPOJ        5
RACVA       6
SPOJ        7
SPOJ        8
MASINA      9   6   4   1   3.8014   -1.000      0.0     240.0
  9
  1.000  76  76
  .4900  .0000  .5000  .0000  .5200  .0000  .5400  .0000  .5600  .0000
  .5800  .0000  .6000  .0000  .6300  .0000  .6600  .0000  .6900  .0000
  .7200  .0000  .7500  .0000  .7900  .0000  .8300  .0000  .8800  .0000
  .9700  .0000 1.0800  .0000 1.2200  .0000 1.3700  .0000 1.4800  .0000
 1.5708  .0000 1.5708  .0000 1.6400  .0000 1.7100  .0000 1.7700  .0000
 1.8300  .0000 1.9000  .0000 1.9600  .0000 2.0200  .0000 2.1300  .0000
 2.2400  .0000 2.3300  .0000 2.4300  .0000 2.5200  .0000 2.6200  .0000
 2.7200  .0000 2.7800  .0000 2.8300  .0000 2.8800  .0000 2.9400  .0000
 3.0000  .0000 3.0600  .0000 3.1416  .0000 3.1416  .0000 3.1700  .0000
 3.2900  .0000 3.3900  .0000 3.4900  .0000 3.5800  .0000 3.6600  .0000
```

3.7700 .0000 3.8300 .0000 3.9000 .0000 3.9270 .0000 3.9270 .0000

3.9600 .0000 4.0400 .0000 4.1200 .0000 4.2000 .0000 4.3000 8.0000

4.4200 4.6552 4.4900 2.8670 4.5800 1.6106 4.6700 1.1238 4.7124 1.0250

4.7124 1.0250 4.7400 .9010 4.8200 .5288 4.9100 .5505 4.9700 .0000

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .0000 .7500 .0000 .7900 .0000 .8300 .0000 .8800 .0000

.9700 .0000 1.0800 .0000 1.2200 .0000 1.3700 .0000 1.4800 .0000

1.5708 .0000 1.5708 .0000 1.6400 .0000 1.7100 .0000 1.7700 .0000

1.8300 .0000 1.9000 .0000 1.9600 .0000 2.0200 .0000 2.1300 .0000

2.2400 .0000 2.3300 .0000 2.4300 .0000 2.5200 .0000 2.6200 .0000

2.7200 .0000 2.7800 .0000 2.8300 .0000 2.8800 .0000 2.9400 .0000

3.0000 .0000 3.0600 .0000 3.1416 .0000 3.1416 .0000 3.1700 .0000

3.2900 .0000 3.3900 .0000 3.4900 .0000 3.5800 .0000 3.6600 .0000

3.7700 .0000 3.8300 .0000 3.9000 .0000 3.9270 .0000 3.9270 .0000

3.9600 .0000 4.0400 .0000 4.1200 .0000 4.2000 .0000 4.3000 8.6400

4.4200 2.6348 4.4900 1.3872 4.5800 .5296 4.6700 .0855 4.7124 -.0810

4.7124 -.0750 4.7400 -.2030 4.8200 -.3750 4.9100 -.6422 4.9700 .0000

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

2.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .0000 .7500 .0000 .7900 .0000 .8300 .0000 .8800 .3200

.9700 .7100 1.0800 .9600 1.2200 1.0900 1.3700 1.1900 1.4800 1.2400

1.5708 1.2300 1.5708 1.2300 1.6400 1.1940 1.7100 1.2000 1.7700 1.2100

1.8300 1.2150 1.9000 1.2200 1.9600 1.2700 2.0200 1.3300 2.1300 1.4600

2.2400 1.7600 2.3300 1.9400 2.4300 2.2100 2.5200 2.4500 2.6200 2.6600

2.7200 2.9000 2.7800 3.0100 2.8300 3.0400 2.8800 3.1100 2.9400 3.1400

3.0000 3.1200 3.0600 3.1300 3.1416 3.1600 3.1416 3.1600 3.1700 3.1900

3.2900 3.1000 3.3900 2.9500 3.4900 2.6800 3.5800 2.4900 3.6600 2.3400

3.7700 2.1500 3.8300 1.9800 3.9000 1.8000 3.9270 1.7500 3.9270 1.7500

3.9600 1.7000 4.0400 1.4500 4.1200 1.2800 4.2000 1.1300 4.3000 .9600

4.4200 .8800 4.4900 .8900 4.5800 .9100 4.6700 .9700 4.7124 .9600

4.7124 .9600 4.7400 .9400 4.8200 .9100 4.9100 .7600 4.9700 .6350

5.0100 .5300 5.0500 .4800 5.0800 .4500 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .0000 .7500 .0000 .7900 .0000 .8300 .0000 .8800 .5500

.9700 .5480 1.0800 .5400 1.2200 .5210 1.3700 .4100 1.4800 .3200

1.5708 .2600 1.5708 .2600 1.6400 .2200 1.7100 .2400 1.7700 .2500

1.8300 .2800 1.9000 .4100 1.9600 .5200 2.0200 .6300 2.1300 .8000

2.2400 1.1200 2.3300 1.3300 2.4300 1.6200 2.5200 1.8400 2.6200 2.1100

2.7200 2.2500 2.7800 2.3500 2.8300 2.3900 2.8800 2.4700 2.9400 2.5200

3.0000 2.5100 3.0600 2.5000 3.1416 2.5100 3.1416 2.5100 3.1700 2.5080

3.2900 2.4100 3.3900 2.2900 3.4900 2.0700 3.5800 1.9000 3.6600 1.7400

3.7700 1.5300 3.8300 1.3500 3.9000 1.1700 3.9270 1.1100 3.9270 1.1100

3.9600 1.0600 4.0400 .8000 4.1200 .6100 4.2000 .4400 4.3000 .2800

4.4200 .1400 4.4900 .0400 4.5800 -.0600 4.6700 -.1700 4.7124 -.2000

4.7124 -.2000 4.7400 -.2900 4.8200 -.3500 4.9100 -.5300 4.9700 -.6200

5.0100 -.6500 5.0500 -.6900 5.0800 -.7000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

4.00 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .2200 .7500 .3500 .7900 .4600 .8300 .5300 .8800 .0000

.9700 .0000 1.0800 .4195 1.2200 .8924 1.3700 1.0642 1.4800 1.1318

1.5708 1.1455 1.5708 1.1455 1.6400 1.1914 1.7100 1.2185 1.7700 1.2419

1.8300 1.2863 1.9000 1.3227 1.9600 1.4362 2.0200 1.5690 2.1300 1.9849

2.2400 2.5972 2.3300 2.9889 2.4300 3.5989 2.5200 4.0524 2.6200 4.6835

2.7200 4.9216 2.7800 5.2318 2.8300 5.3778 2.8800 5.4433 2.9400 5.5542

3.0000 5.6641 3.0600 5.6880 3.1416 5.7084 3.1416 5.7084 3.1700 5.6940

3.2900 5.6121 3.3900 5.4528 3.4900 5.1722 3.5800 4.8126 3.6600 4.6002

3.7700 3.9394 3.8300 3.5628 3.9000 3.2164 3.9270 3.0847 3.9270 3.0847

3.9600 2.8426 4.0400 2.5193 4.1200 2.1528 4.2000 1.5924 4.3000 1.3058

4.4200 1.1320 4.4900 .9621 4.5800 .9563 4.6700 .9703 4.7124 .9921

4.7124 .9921 4.7400 .9523 4.8200 .8006 4.9100 .4572 4.9700 .0000

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .0000 .7500 .0000 .7900 .0000 .8300 .0000 .8800 .0000

.9700 .0000 1.0800 .6002 1.2200 .5634 1.3700 .5163 1.4800 .4283

1.5708 .3876 1.5708 .3876 1.6400 .3419 1.7100 .3256 1.7700 .3716

1.8300 .4523 1.9000 .5412 1.9600 .7419 2.0200 .9316 2.1300 1.3953

2.2400 1.7268 2.3300 1.9729 2.4300 2.3875 2.5200 2.6847 2.6200 3.0028

2.7200 3.3025 2.7800 3.4465 2.8300 3.5368 2.8800 3.5762 2.9400 3.6429

3.0000 3.7043 3.0600 3.7080 3.1416 3.6880 3.1416 3.6880 3.1700 3.6485

3.2900 3.5142 3.3900 3.3425 3.4900 3.1118 3.5800 2.8246 3.6600 2.6043

3.7700 2.2049 3.8300 1.9527 3.9000 1.8264 3.9270 1.6357 3.9270 1.6357

3.9600 1.4972 4.0400 1.2230 4.1200 1.0067 4.2000 .7043 4.3000 .3691

4.4200 .0011 4.4900 .0021 4.5800 -.0862 4.6700 -.1249 4.7124 -.2182

4.7124 -.2182 4.7400 -.3956 4.8200 -.6119 4.9100 -.5527 4.9700 .0000

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

8.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .0000 .7500 .2832 .7900 .3967 .8300 .4923 .8800 .6021

.9700 .7322 1.0800 .9305 1.2200 1.0345 1.3700 1.1549 1.4800 1.2067

1.5708 1.2204 1.5708 1.2204 1.6400 1.2567 1.7100 1.2705 1.7700 1.2743

1.8300 1.2742 1.9000 1.2622 1.9600 1.2470 2.0200 1.2321 2.1300 1.2453

2.2400 1.3342 2.3300 1.4112 2.4300 1.5297 2.5200 1.6367 2.6200 1.7536

2.7200 1.8493 2.7800 1.8892 2.8300 1.9301 2.8800 1.9432 2.9400 1.9732

3.0000 1.9980 3.0600 2.0032 3.1416 1.9854 3.1416 1.9854 3.1700 1.9732

3.2900 1.8862 3.3900 1.7724 3.4900 1.6610 3.5800 1.5289 3.6600 1.4348

3.7700 1.2610 3.8300 1.1478 3.9000 1.0163 3.9270 1.0065 3.9270 1.0065

3.9600 .9529 4.0400 .8682 4.1200 .8156 4.2000 .7327 4.3000 .6948

4.4200 .7467 4.4900 .7724 4.5800 .8032 4.6700 .8356 4.7124 .8427

4.7124 .8427 4.7400 .8323 4.8200 .7965 4.9100 .6235 4.9700 .4653

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .0000 .6900 .0000

.7200 .0000 .7500 .4810 .7900 .5134 .8300 .5272 .8800 .4825

.9700 .4012 1.0800 .3876 1.2200 .3958 1.3700 .4289 1.4800 .4467

1.5708 .4506 1.5708 .4506 1.6400 .4689 1.7100 .4923 1.7700 .5064

1.8300 .5367 1.9000 .5598 1.9600 .6032 2.0200 .6508 2.1300 .8342

2.2400 1.0234 2.3300 1.1687 2.4300 1.4021 2.5200 1.6110 2.6200 1.7732

2.7200 1.8856 2.7800 1.9462 2.8300 1.9932 2.8800 1.9992 2.9400 2.0453

3.0000 2.0727 3.0600 2.0623 3.1416 2.0585 3.1416 2.0585 3.1700 2.0471

3.2900 1.9628 3.3900 1.8263 3.4900 1.6910 3.5800 1.5254 3.6600 1.3856

3.7700 1.1362 3.8300 .9745 3.9000 .8567 3.9270 .7711 3.9270 .7711

3.9600 .6908 4.0400 .5516 4.1200 .4423 4.2000 .3145 4.3000 .1360

4.4200 .0045 4.4900 -.0543 4.5800 -.0829 4.6700 -.1923 4.7124 -.2462

4.7124 -.2462 4.7400 -.2803 4.8200 -.5023 4.9100 -.6432 4.9700 -.5345

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

12.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .2833 .6900 .3543

.7200 .3995 .7500 .4489 .7900 .5178 .8300 .5723 .8800 .6124

.9700 .7032 1.0800 .7845 1.2200 .9356 1.3700 1.0021 1.4800 1.0946

1.5708 1.1379 1.5708 1.1379 1.6400 1.1734 1.7100 1.1923 1.7700 1.2018

1.8300 1.2056 1.9000 1.2103 1.9600 1.1934 2.0200 1.1716 2.1300 1.0724

2.2400 1.0832 2.3300 1.0628 2.4300 1.0435 2.5200 1.0392 2.6200 1.0428

2.7200 1.0667 2.7800 1.0752 2.8300 1.0802 2.8800 1.0793 2.9400 1.0693

3.0000 1.0527 3.0600 1.0287 3.1416 1.0031 3.1416 1.0031 3.1700 .9924

3.2900 .9214 3.3900 .8416 3.4900 .7763 3.5800 .7173 3.6600 .6483

3.7700 .5716 3.8300 .5450 3.9000 .5260 3.9270 .5120 3.9270 .5120

3.9600 .4954 4.0400 .4768 4.1200 .4879 4.2000 .5176 4.3000 .5584

4.4200 .6124 4.4900 .6431 4.5800 .6727 4.6700 .7123 4.7124 .7284

4.7124 .7284 4.7400 .7132 4.8200 .6847 4.9100 .6021 4.9700 .5123

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .4020 .6900 .4432

.7200 .4645 .7500 .4827 .7900 .5045 .8300 .5294 .8800 .5483

.9700 .6021 1.0800 .6262 1.2200 .6549 1.3700 .6367 1.4800 .5736

1.5708 .5236 1.5708 .5236 1.6400 .5527 1.7100 .5778 1.7700 .5932

1.8300 .6234 1.9000 .6443 1.9600 .6658 2.0200 .6810 2.1300 .7145

2.2400 .7892 2.3300 .8473 2.4300 .9408 2.5200 1.0237 2.6200 1.1746

2.7200 1.2967 2.7800 1.3415 2.8300 1.3802 2.8800 1.3852 2.9400 1.3890

3.0000 1.3791 3.0600 1.3568 3.1416 1.3238 3.1416 1.3238 3.1700 1.3120

3.2900 1.2358 3.3900 1.1412 3.4900 1.0318 3.5800 .9117 3.6600 .8219

3.7700 0.6135 3.8300 .5137 3.9000 .4178 3.9270 .4122 3.9270 .4122

3.9600 .3624 4.0400 .2633 4.1200 .1634 4.2000 .0945 4.3000 .0017

4.4200 -.0734 4.4900 -.1124 4.5800 -.1673 4.6700 -.2678 4.7124 -.3320

4.7124 -.3320 4.7400 -.4123 4.8200 -.5438 4.9100 -.6263 4.9700 -.5778

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

16.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .2793 .6900 .3378

.7200 .3803 .7500 .4273 .7900 .4798 .8300 .5376 .8800 .6123

.9700 .7132 1.0800 .8458 1.2200 .9273 1.3700 .9873 1.4800 1.0432

1.5708 1.0608 1.5708 1.0608 1.6400 1.1186 1.7100 1.1524 1.7700 1.1782

1.8300 1.1935 1.9000 1.2096 1.9600 1.1813 2.0200 1.1602 2.1300 1.0712

2.2400 1.0625 2.3300 1.0415 2.4300 1.0136 2.5200 .9865 2.6200 .9774

2.7200 .9546 2.7800 .9405 2.8300 .9382 2.8800 .9298 2.9400 .9167

3.0000 .9031 3.0600 .8704 3.1416 .8380 3.1416 .8380 3.1700 .8225

3.2900 .7206 3.3900 .6215 3.4900 .5697 3.5800 .5204 3.6600 .4832

3.7700 .4318 3.8300 .4129 3.9000 .3896 3.9270 .3875 3.9270 .3875

3.9600 .3823 4.0400 .4021 4.1200 .4276 4.2000 .4576 4.3000 .5036

4.4200 .5679 4.4900 .5856 4.5800 .6117 4.6700 .6489 4.7124 .6648

4.7124 .6648 4.7400 .6610 4.8200 .6412 4.9100 .5783 4.9700 .4928

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .4036 .6900 .4394

.7200 .4602 .7500 .4900 .7900 .5287 .8300 .5490 .8800 .5827

.9700 .6283 1.0800 .6412 1.2200 .6437 1.3700 .5823 1.4800 .5197

1.5708 .4994 1.5708 .4994 1.6400 .5267 1.7100 .5503 1.7700 .5876

1.8300 .6237 1.9000 .6473 1.9600 .6673 2.0200 .6802 2.1300 .6927

2.2400 .7593 2.3300 .8137 2.4300 .8998 2.5200 .9771 2.6200 1.0647

2.7200 1.1368 2.7800 1.1679 2.8300 1.1919 2.8800 1.2007 2.9400 1.2053

3.0000 1.2043 3.0600 1.1942 3.1416 1.1662 3.1416 1.1662 3.1700 1.1483

3.2900 1.0465 3.3900 .9302 3.4900 .8404 3.5800 .7347 3.6600 .6445

3.7700 .4834 3.8300 .3978 3.9000 .3342 3.9270 .3020 3.9270 .3020

3.9600 .2594 4.0400 .1623 4.1200 .0879 4.2000 .0226 4.3000 -.0127

4.4200 -.0873 4.4900 -.1304 4.5800 -.1763 4.6700 -.2672 4.7124 -.3162

4.7124 -.3162 4.7400 -.4216 4.8200 -.5567 4.9100 -.6789 4.9700 -.7397

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

20.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .1500 .6000 .2000 .6300 .0000 .6600 .2783 .6900 .3328

.7200 .3792 .7500 .4187 .7900 .4754 .8300 .5173 .8800 .5983

.9700 .6662 1.0800 .7872 1.2200 .9093 1.3700 .9563 1.4800 1.0367

1.5708 1.0529 1.5708 1.0529 1.6400 1.1067 1.7100 1.1508 1.7700 1.1723

1.8300 1.1924 1.9000 1.2006 1.9600 1.1950 2.0200 1.1812 2.1300 1.1045

2.2400 1.0458 2.3300 1.0116 2.4300 .9812 2.5200 .9168 2.6200 .8645

2.7200 .8489 2.7800 .8231 2.8300 .8056 2.8800 .7935 2.9400 .7723

3.0000 .7588 3.0600 .7387 3.1416 .7049 3.1416 .7049 3.1700 .6908

3.2900 .6028 3.3900 .5216 3.4900 .4702 3.5800 .4352 3.6600 .3912

3.7700 .3635 3.8300 .3485 3.9000 .3408 3.9270 .3322 3.9270 .3322

3.9600 .3502 4.0400 .3722 4.1200 .3853 4.2000 .4167 4.3000 .4823

4.4200 .5216 4.4900 .5593 4.5800 .5816 4.6700 .6123 4.7124 .6174

4.7124 .6174 4.7400 .6143 4.8200 .6023 4.9100 .5478 4.9700 .4635

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .4065 .6900 .4345

.7200 .4603 .7500 .4832 .7900 .5168 .8300 .5301 .8800 .5010

.9700 .4839 1.0800 .4758 1.2200 .5113 1.3700 .5370 1.4800 .5620

1.5708 .5685 1.5708 .5685 1.6400 .5754 1.7100 .6135 1.7700 .6418

1.8300 .6846 1.9000 .7115 1.9600 .7168 2.0200 .7224 2.1300 .7197

2.2400 .7538 2.3300 .7897 2.4300 .8402 2.5200 .9238 2.6200 .9418

2.7200 .9873 2.7800 1.0026 2.8300 1.0067 2.8800 1.0087 2.9400 1.0115

3.0000 1.0134 3.0600 1.0137 3.1416 .9998 3.1416 .9998 3.1700 .9887

3.2900 .8944 3.3900 .7914 3.4900 .7053 3.5800 .6197 3.6600 .5290

3.7700 .4011 3.8300 .3318 3.9000 .2865 3.9270 .2192 3.9270 .2192

3.9600 .1622 4.0400 .1064 4.1200 .0821 4.2000 .0216 4.3000 -.0413

4.4200 -.1165 4.4900 -.1352 4.5800 -.2182 4.6700 -.3009 4.7124 -.3290

4.7124 -.3290 4.7400 -.3723 4.8200 -.4912 4.9100 -.6634 4.9700 -.7089

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

24.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .1500

.5800 .1610 .6000 .2110 .6300 .2463 .6600 .2887 .6900 .3435

.7200 .3839 .7500 .4273 .7900 .4887 .8300 .5182 .8800 .6056

.9700 .6963 1.0800 .7832 1.2200 .8897 1.3700 .9534 1.4800 1.0156

1.5708 1.0295 1.5708 1.0295 1.6400 1.0654 1.7100 1.1167 1.7700 1.1478

1.8300 1.1712 1.9000 1.1803 1.9600 1.1613 2.0200 1.1440 2.1300 1.0431

2.2400 1.0318 2.3300 1.0007 2.4300 .9614 2.5200 .9234 2.6200 .8767

2.7200 .8054 2.7800 .7764 2.8300 .7519 2.8800 .7389 2.9400 .7087

3.0000 .6821 3.0600 .6578 3.1416 .6086 3.1416 .6086 3.1700 .5936

3.2900 .5038 3.3900 .4191 3.4900 .3732 3.5800 .3412 3.6600 .3263

3.7700 .2993 3.8300 .2914 3.9000 .2889 3.9270 .2946 3.9270 .2946

3.9600 .3097 4.0400 .3435 4.1200 .3768 4.2000 .4112 4.3000 .4638

4.4200 .5036 4.4900 .5293 4.5800 .5513 4.6700 .5745 4.7124 .5886

4.7124 .5886 4.7400 .5847 4.8200 .5714 4.9100 .5216 4.9700 .4467

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .3729 .6600 .4087 .6900 .4310

.7200 .4648 .7500 .4904 .7900 .5203 .8300 .5378 .8800 .5661

.9700 .5820 1.0800 .5331 1.2200 .5180 1.3700 .5274 1.4800 .5479

1.5708 .5685 1.5708 .5685 1.6400 .5410 1.7100 .5887 1.7700 .6368

1.8300 .6789 1.9000 .7089 1.9600 .7136 2.0200 .7251 2.1300 .7294

2.2400 .7546 2.3300 .7746 2.4300 .8546 2.5200 .8867 2.6200 .9134

2.7200 .9285 2.7800 .9343 2.8300 .9385 2.8800 .9415 2.9400 .9433

3.0000 .9355 3.0600 .9198 3.1416 .8855 3.1416 .8855 3.1700 .8704

3.2900 .7896 3.3900 .6917 3.4900 .6103 3.5800 .5263 3.6600 .4562

3.7700 .3229 3.8300 .2567 3.9000 .1997 3.9270 .1820 3.9270 .1820

3.9600 .1360 4.0400 .0783 4.1200 .0397 4.2000 -.0011 4.3000 -.0874

4.4200 -.1646 4.4900 -.1967 4.5800 -.2449 4.6700 -.3568 4.7124 -.4128

4.7124 -.4128 4.7400 -.5068 4.8200 -.6292 4.9100 -.7121 4.9700 -.6713

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

28.000 76 76

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .2567 .6900 .3318

.7200 .3829 .7500 .4203 .7900 .4745 .8300 .5067 .8800 .5628

.9700 .6536 1.0800 .7823 1.2200 .9023 1.3700 .9643 1.4800 1.0167

1.5708 1.0315 1.5708 1.0315 1.6400 1.0794 1.7100 1.1167 1.7700 1.1367

1.8300 1.1570 1.9000 1.1604 1.9600 1.1564 2.0200 1.1488 2.1300 1.0754

2.2400 1.0578 2.3300 1.0118 2.4300 .9612 2.5200 .9078 2.6200 .8375

2.7200 .7787 2.7800 .7303 2.8300 .6951 2.8800 .6745 2.9400 .6384

3.0000 .5978 3.0600 .5642 3.1416 .5280 3.1416 .5280 3.1700 .5120

3.2900 .4310 3.3900 .3562 3.4900 .3118 3.5800 .2792 3.6600 .2713

3.7700 .2479 3.8300 .2521 3.9000 .2532 3.9270 .2673 3.9270 .2673

3.9600 .2854 4.0400 .3154 4.1200 .3542 4.2000 .3963 4.3000 .4447

4.4200 .4875 4.4900 .5093 4.5800 .5184 4.6700 .5487 4.7124 .5614

4.7124 .5614 4.7400 .5621 4.8200 .5514 4.9100 .5162 4.9700 .4383

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

.4900 .0000 .5000 .0000 .5200 .0000 .5400 .0000 .5600 .0000

.5800 .0000 .6000 .0000 .6300 .0000 .6600 .4021 .6900 .4416

.7200 .4613 .7500 .4880 .7900 .5145 .8300 .5291 .8800 .5172

.9700 .4917 1.0800 .5194 1.2200 .5543 1.3700 .5321 1.4800 .5172

1.5708 .5108 1.5708 .5108 1.6400 .5269 1.7100 .5628 1.7700 .5834

1.8300 .6352 1.9000 .6674 1.9600 .6893 2.0200 .7162 2.1300 .7462

2.2400 .7814 2.3300 .8148 2.4300 .8569 2.5200 .8632 2.6200 .8721

2.7200 .8708 2.7800 .8672 2.8300 .8621 2.8800 .8509 2.9400 .8326

3.0000 .8107 3.0600 .7921 3.1416 .7619 3.1416 .7619 3.1700 .7463

3.2900 .6632 3.3900 .5864 3.4900 .5023 3.5800 .4351 3.6600 .3724

3.7700 .2513 3.8300 .1927 3.9000 .1428 3.9270 .1186 3.9270 .1186

3.9600 .0782 4.0400 .0286 4.1200 .0116 4.2000 -.0853 4.3000 -.1305

4.4200 -.2027 4.4900 -.2151 4.5800 -.2867 4.6700 -.3789 4.7124 -.4438

4.7124 -.4438 4.7400 -.5256 4.8200 -.7231 4.9100 -.7428 4.9700 -.7013

5.0100 .0000 5.0500 .0000 5.0800 .0000 5.1000 .0000 5.1100 .0000

5.1200 .0000

5368.37 50.00 44.880 6.7515E+6 1.50 E+6 10.380

5420.70 -61.00 -44.880 6.4394E+6 0.9820 0.109530

24.80 316.00 10.00 0.250 8.00 -1.00

0.210 316.00 0.130 220.00 0.0176 0.00 0.00

0.0 0.240 0.020 8.00 0.486 0.050 16.250

0.0 0.0

90.0 5.70

160.0 11.10

220.0 16.35

290.0 22.70

346.0 28.00

0.0 284.0 0.109530

1.00 284.0 0.109530

1.001 0.00 0.00

```
        100000.0     0.00     0.00
MASINA      10    6    4    1    3.8014    -1.000      0.0     240.0
         5368.37     50.00    44.880 6.7515E+6  1.50 E+6     10.38
         5420.70    -61.00   -44.880 6.4394E+6    0.9820  0.109530
          24.92    317.00     10.00     0.250     8.00     -1.00
          0.210    317.00     0.130    220.00    0.0176     0.00     0.00
           0.0     0.240     0.020     8.00     0.486     0.050    16.250
           0.0       0.0
          90.0      5.70
         160.0     11.10
         220.0     16.35
         290.0     22.70
         346.0     28.00
           0.0     284.0  0.109530
          5.00     284.0  0.109530
         5.001     000.0  0.105960
        100000.0     000.0  0.105960
RACVA       11
SPOJ        12
REZERVOAR    13    0    0    0   284.040
  1    2  120    4    8003.0     6.300    1228.4   0.01323
         122.00   867.900   854.774
         2000.0    4000.0    6000.0    8000.0
  2    3    3    0     21.0     6.300    1198.0   0.01306
         122.00   854.774   854.740
```

3 4 3 0 18.1 4.800 1097.3 0.00881

122.00 854.740 854.663

4 5 40 3 766.0 4.800 1223.3 0.013

122.00 854.633 849.825

0.0 350.0 700.0

5 6 40 3 663.0 4.200 1243.0 0.013

122.00 849.825 841.712

0.0 300.0 600.0

6 7 5 0 29.0 3.000 1057.1 0.01256

61.00 841.712 841.251

7 9 2 0 12.01 2.200 1097.3 0.01299

61.00 841.251 840.320

9 11 10 0 69.0 5.000 796.4 0.01296

61.00 287.560 287.472

6 8 7 0 45.0 3.000 1057.1 0.013

61.00 841.712 840.971

8 10 2 0 12.01 2.200 1097.3 0.013

61.00 840.971 840.040

10 11 10 0 69.0 5.000 796.4 0.01296

61.00 287.280 287.192

11 12 30 2 207.0 7.000 1188.0 0.01498

122.00 287.472 287.245

0.0 200.0

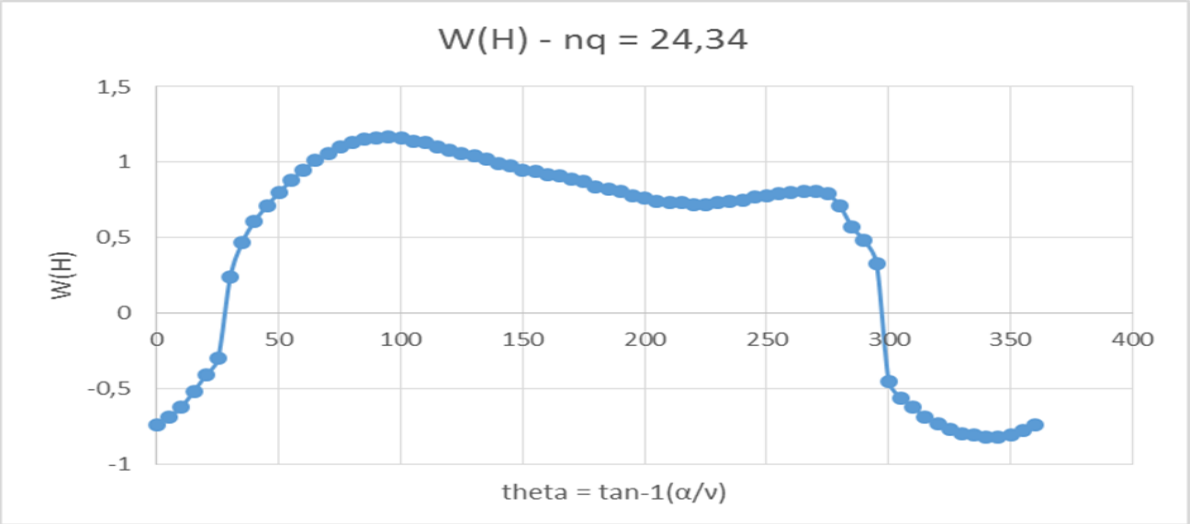
12 13 10 0 64.0 6.500 1157.8 0.01503

122.00 287.245 287.143

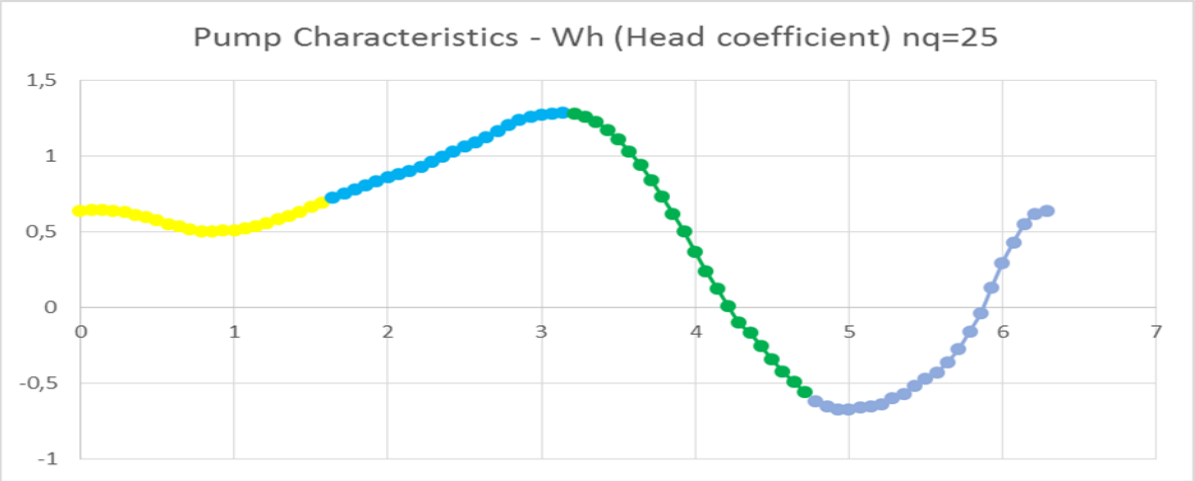
Prilozi

Prilog – P26 Suterove krive Wh - Wm (Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)) (Wylie. B. E. & Streeter. L. V. (1993)) – (Chaudhry. M. H. (1979))

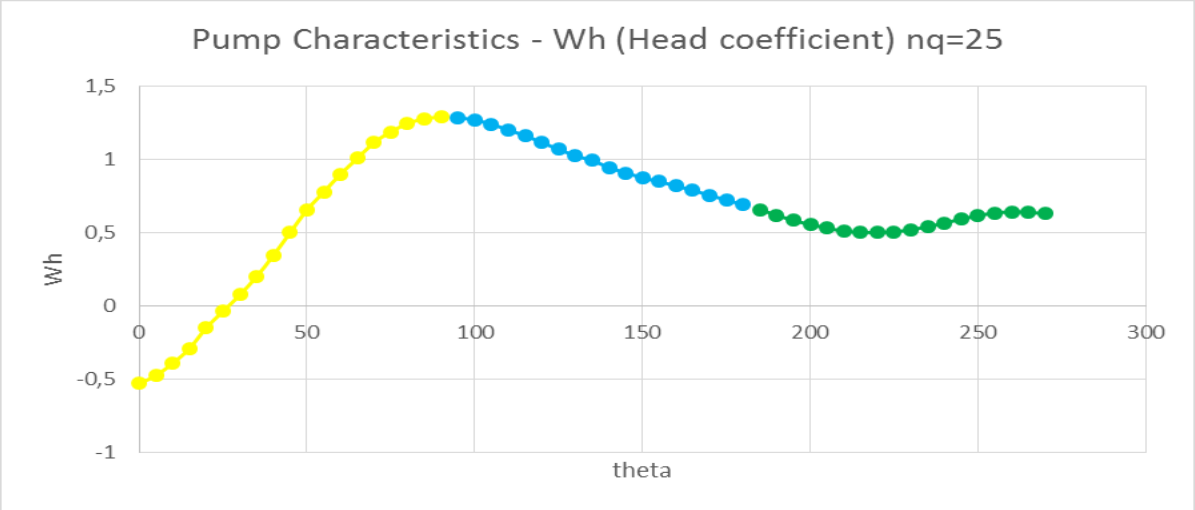
- **Pumpa – Kn=0,46 - nq=24,34 – W(h) - Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)**



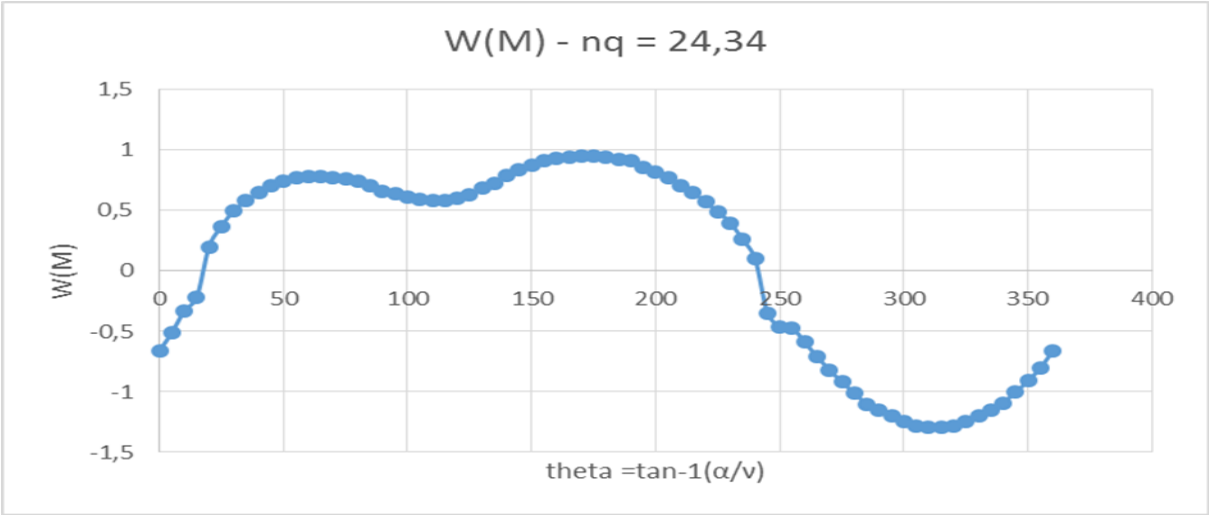
- **Pumpa - nq=35 (25) – W(h) - Wylie. E. B. & Streeter. V. L. (1993)**



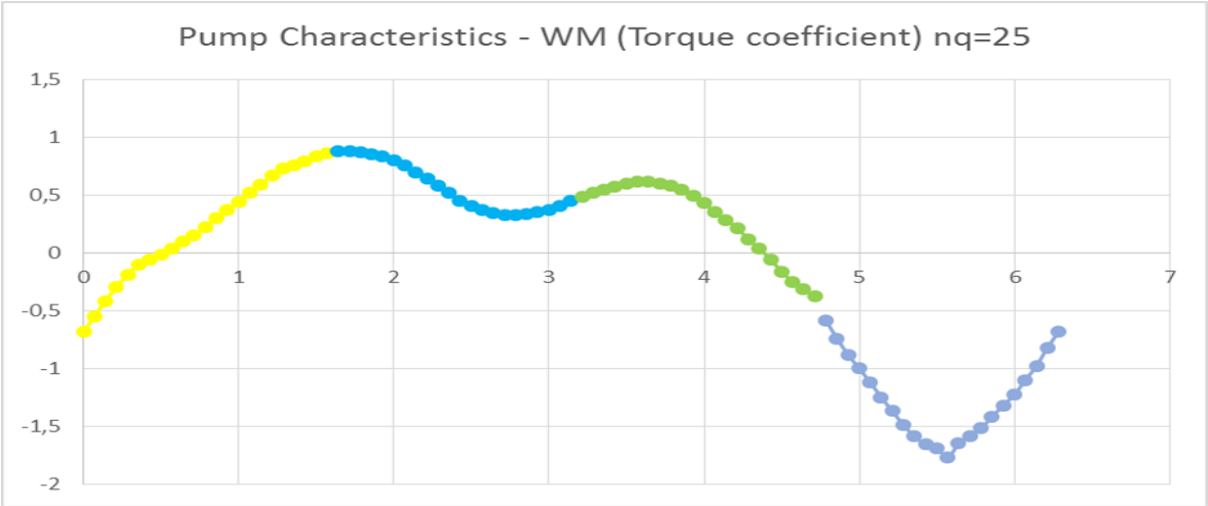
- **Pumpa - nq=35 (25) – W(h) – Chaudhry, M. H. (1979)**



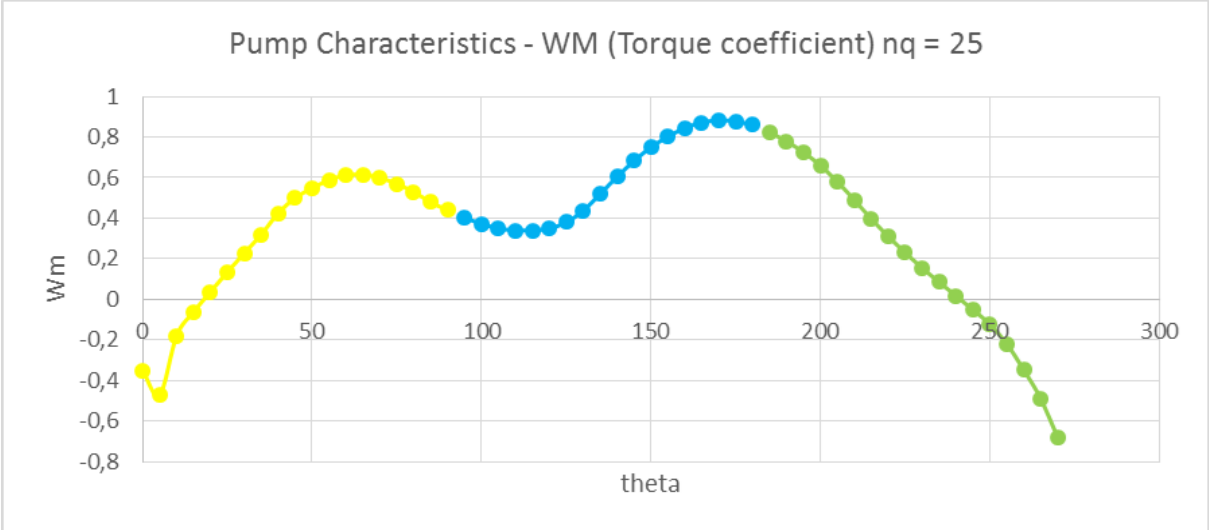
- **Pumpa – Kn=0,46 - nq=24,34 – W(m) - Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)**



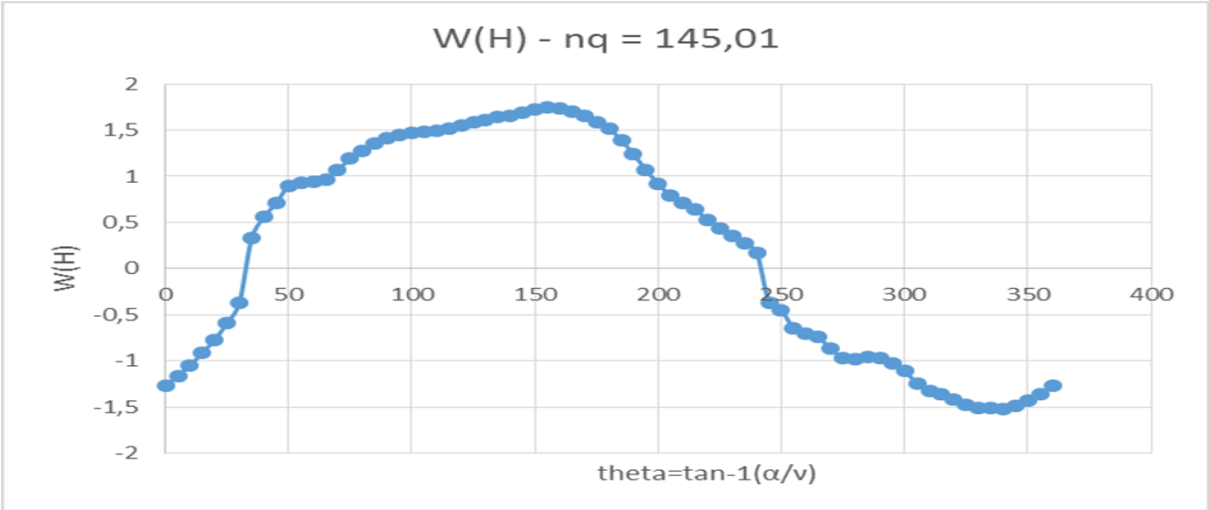
- **Pumpa - nq=35 (25) – W(m) - Wylie. E. B. & Streeter. V. L. (1993)**



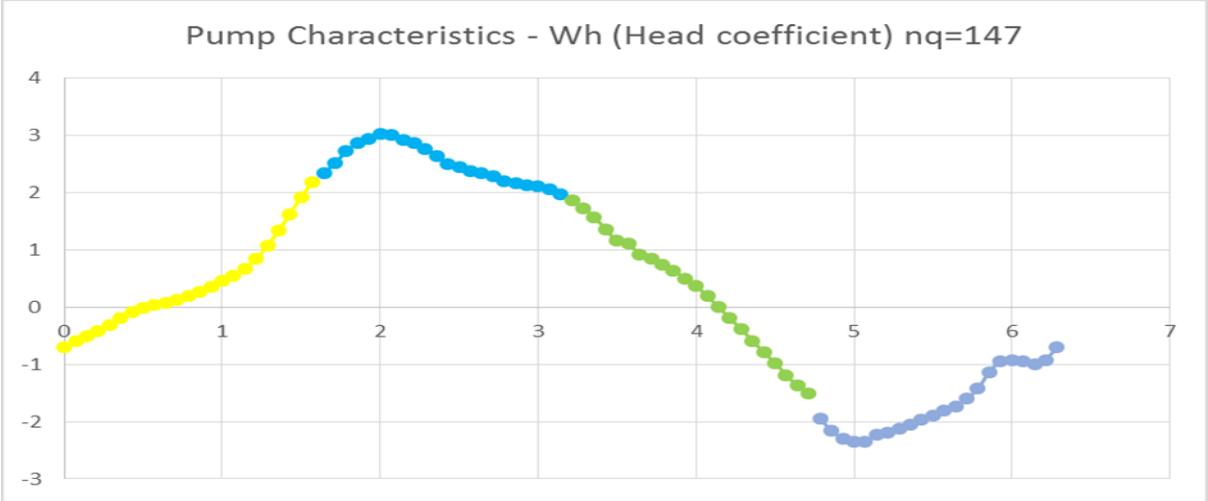
- **Pumpa - nq=35 (25) – W(m) - Chaudhry, M. H. (1979)**



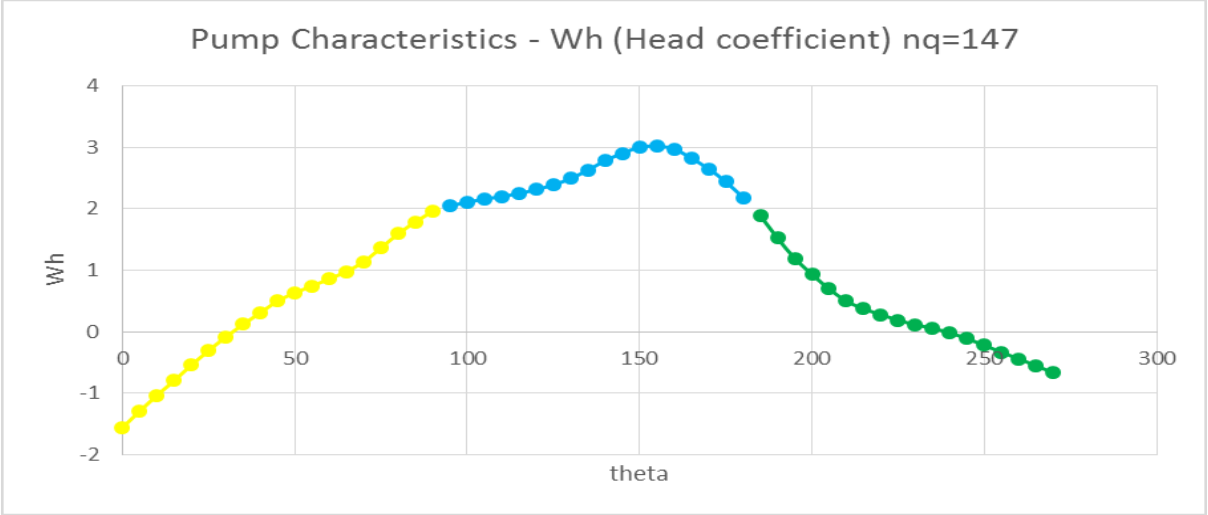
- **Pumpa – Kn=2,74 - nq=145,01 - W(h) - Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)**



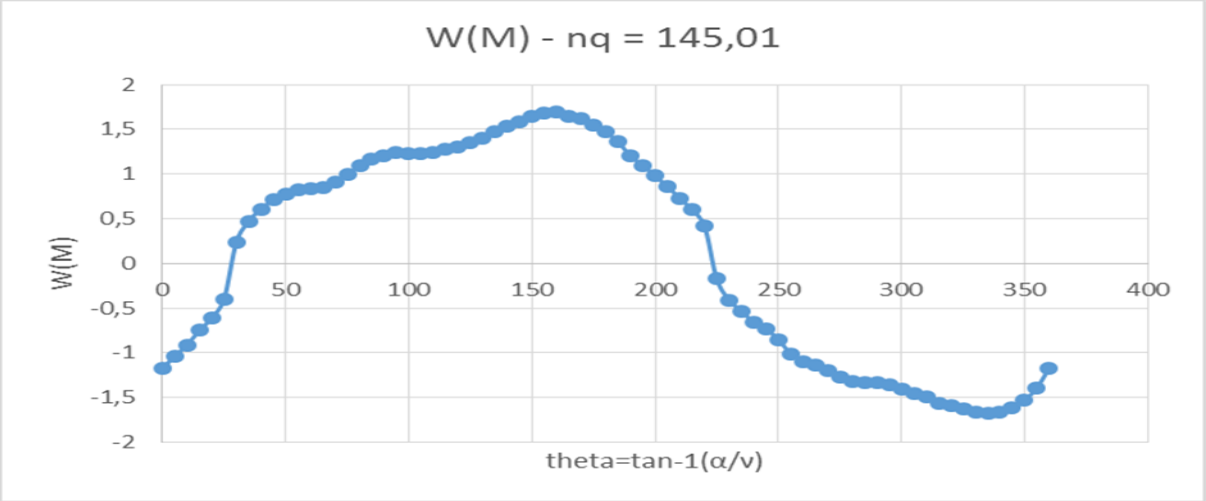
- **Pumpa - nq=147 – W(h) - Wylie. E. B. & Streeter. V. L. (1993)**



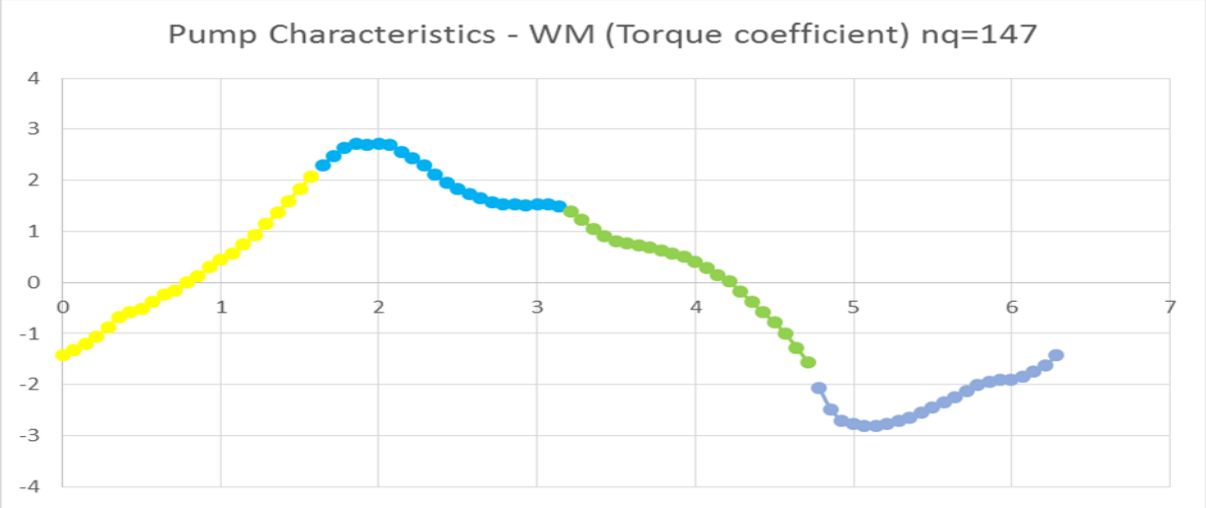
- **Pumpa - nq=147 – W(h) - Chaudhry, M. H. (1979)**



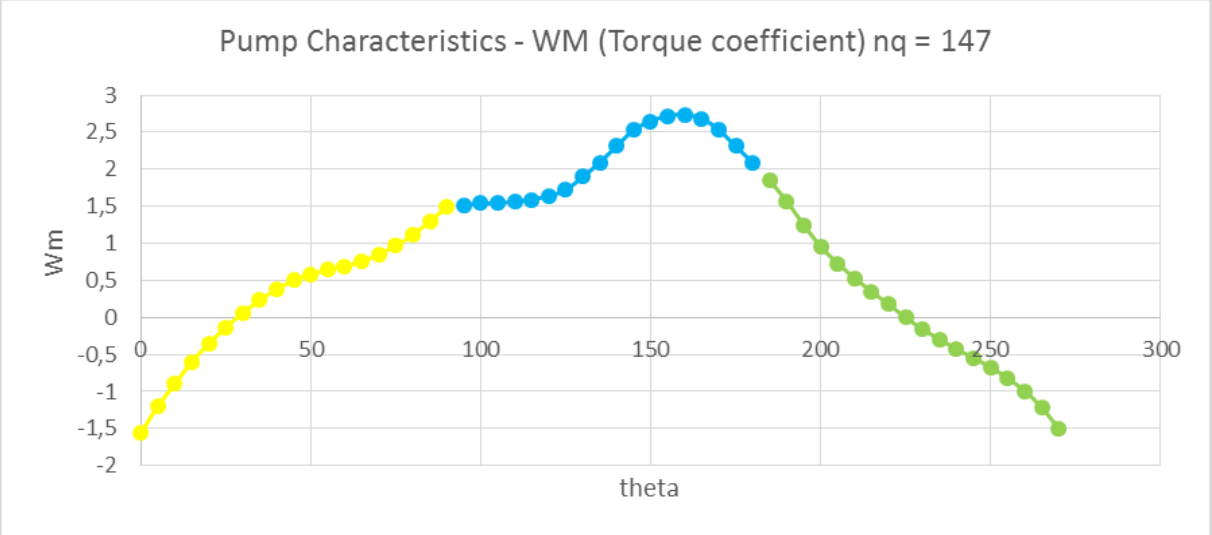
• **Pumpa – Kn=2,74 - nq=145,01 - W(m) - Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)**



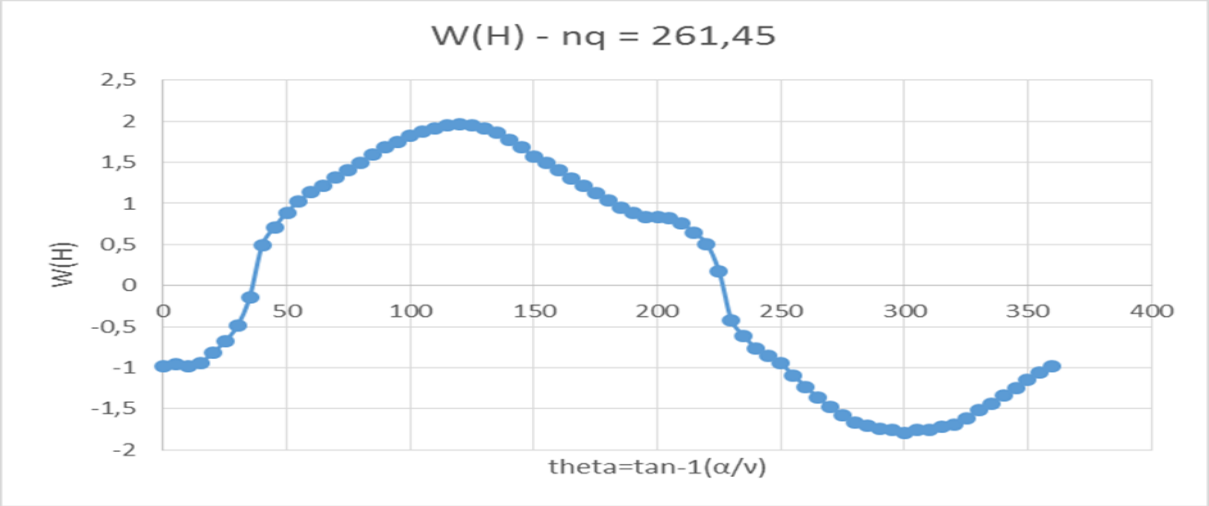
• **Pumpa - nq=147 – W(m) - Wylie. E. B. & Streeter. V. L. (1993)**



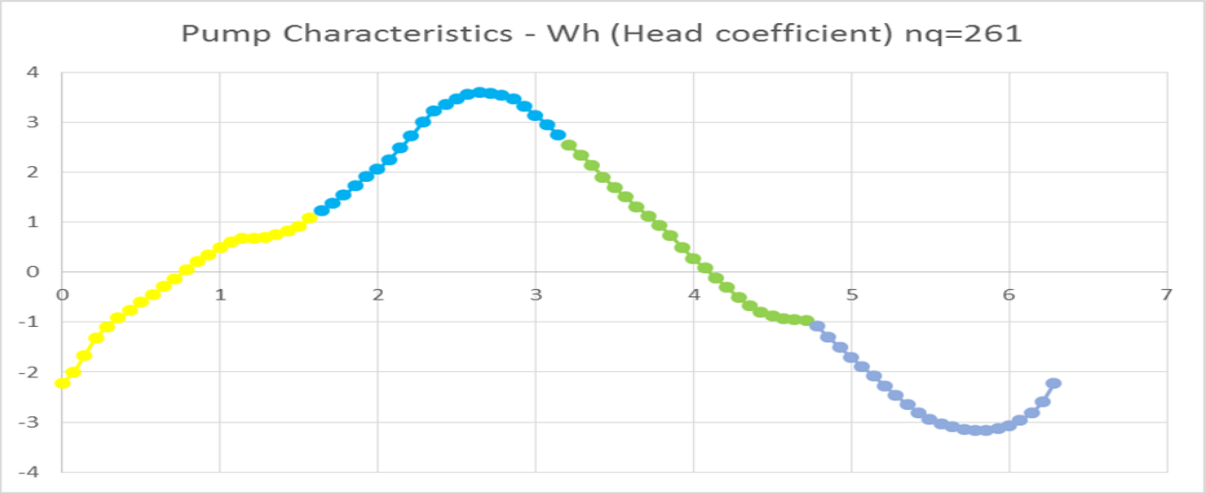
- **Pumpa - nq=147 – W(m) - Chaudhry, M. H. (1979)**



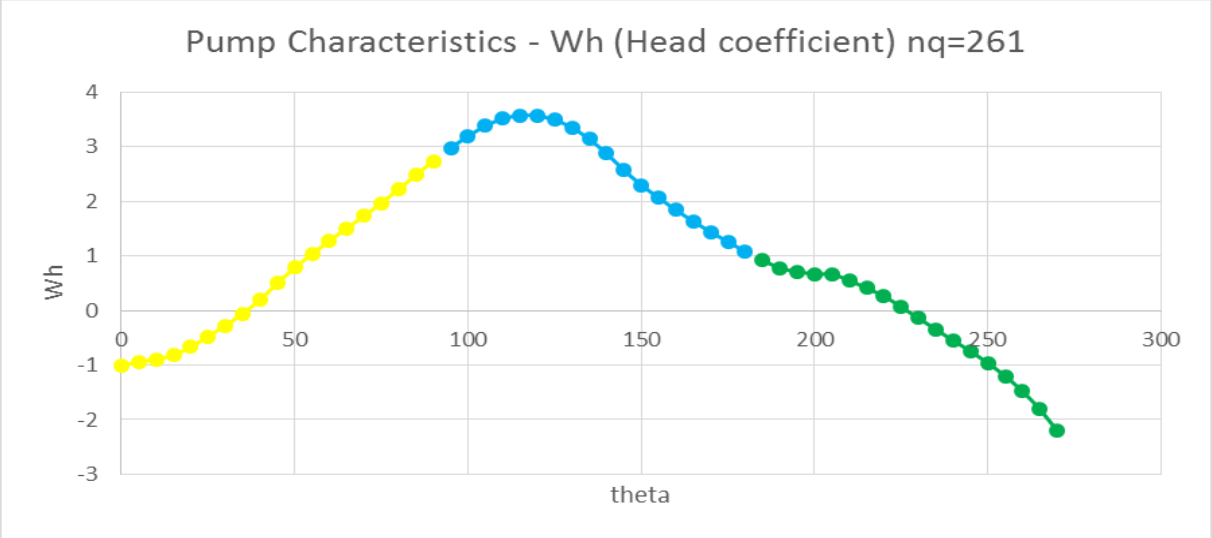
• **Pumpa – Kn=4,94 - nq=261,45 - W(h) - Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)**



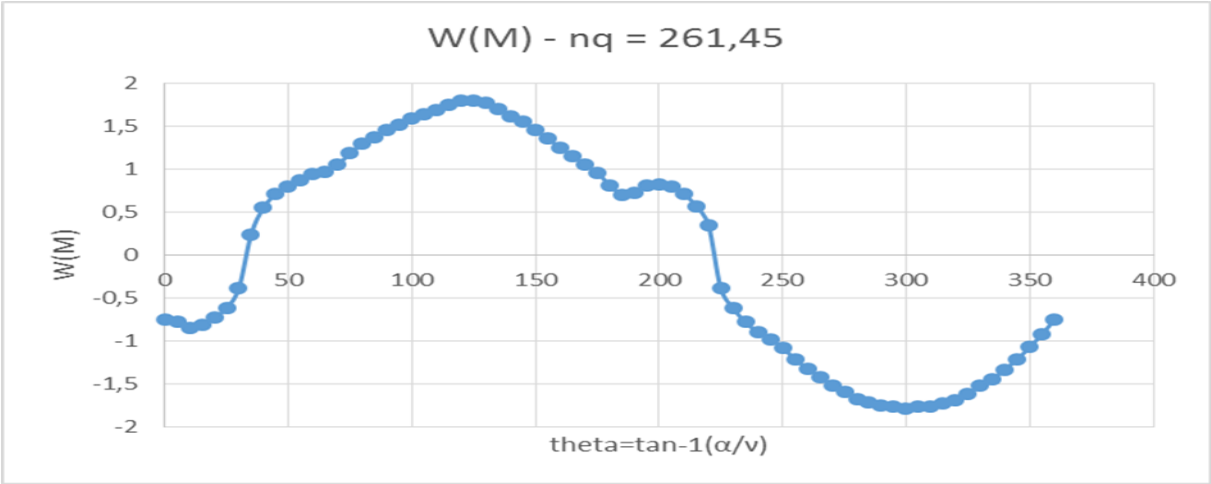
• **Pumpa - nq=261– W(h) - Wylie. E. B. & Streeter. V. L. (1993)**



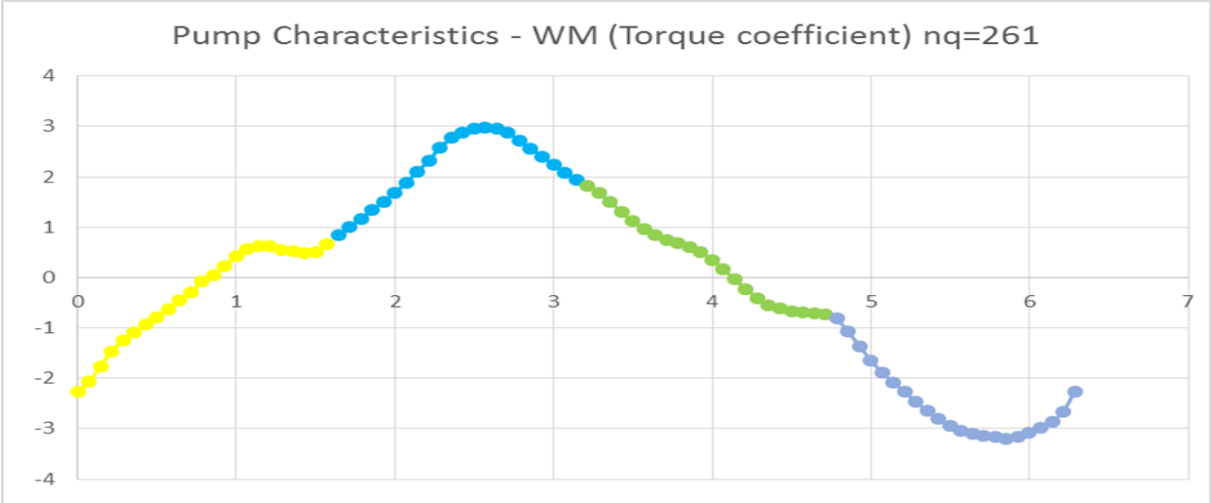
- **Pumpa - nq=261 – W(h) - Chaudhry, M. H. (1979)**



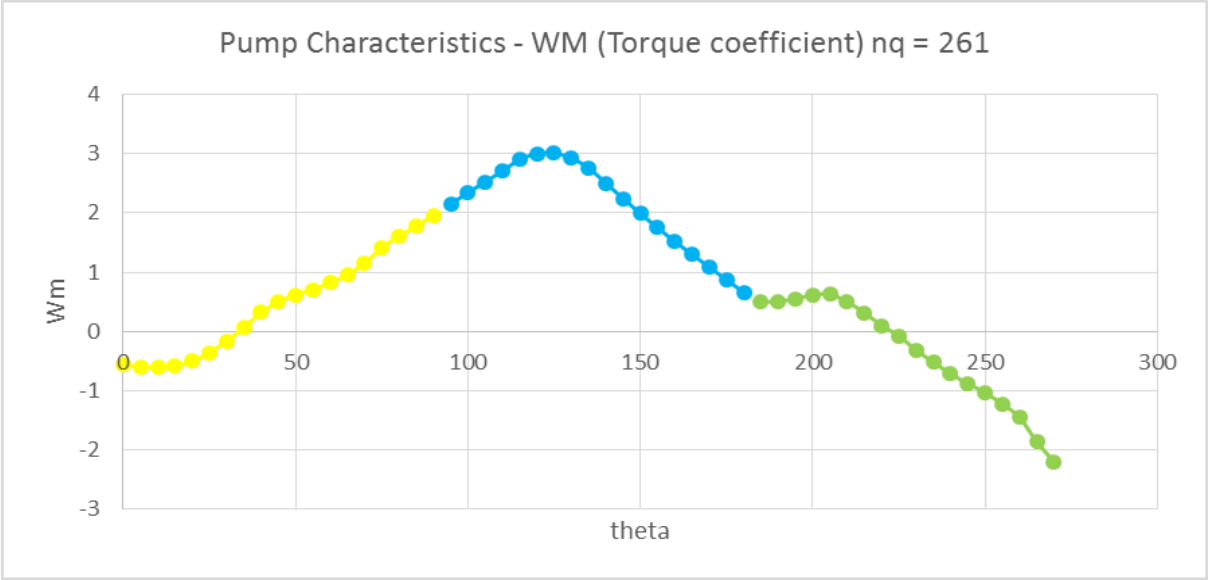
- **Pumpa – Kn=4,94 - nq=261,45 - W(m) - Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996)**



- **Pumpa - nq=261– W(m) - Wylie. E. B. & Streeter. V. L. (1993)**

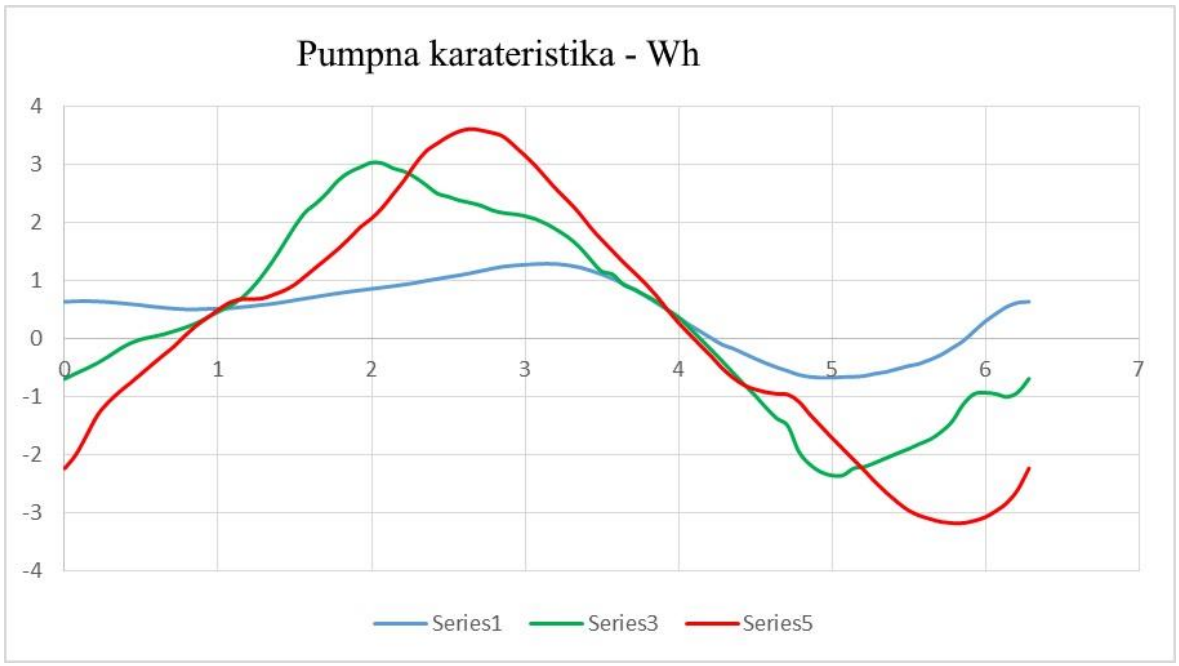


- **Pumpa - nq=261 – W(m) - Chaudhry, M. H. (1979)**



Prilozi

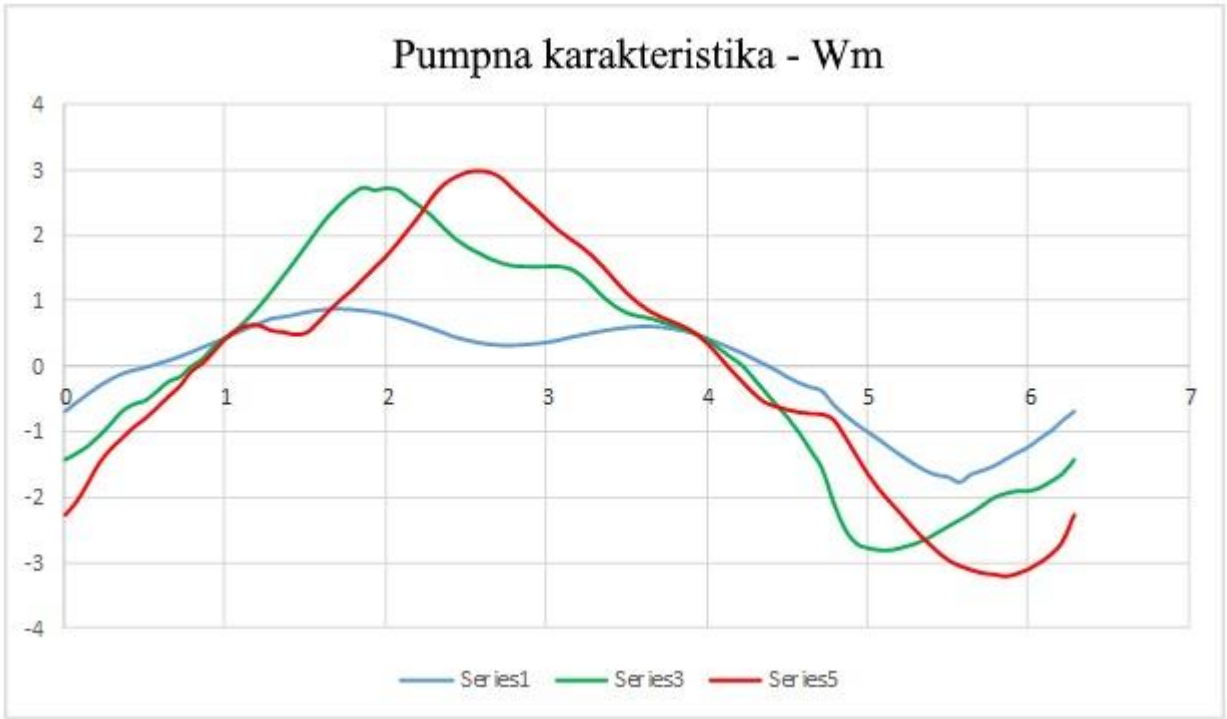
Prilog – P27 Suterove krive Wh – Wm (Wylie. E. B. & Streeter. V. L. (1993))



- Kriva - Series 1 – Wh - Wm - nq=25 - Pumpa

- Kriva - Series 3 – Wh - Wm - nq=147- Pumpa

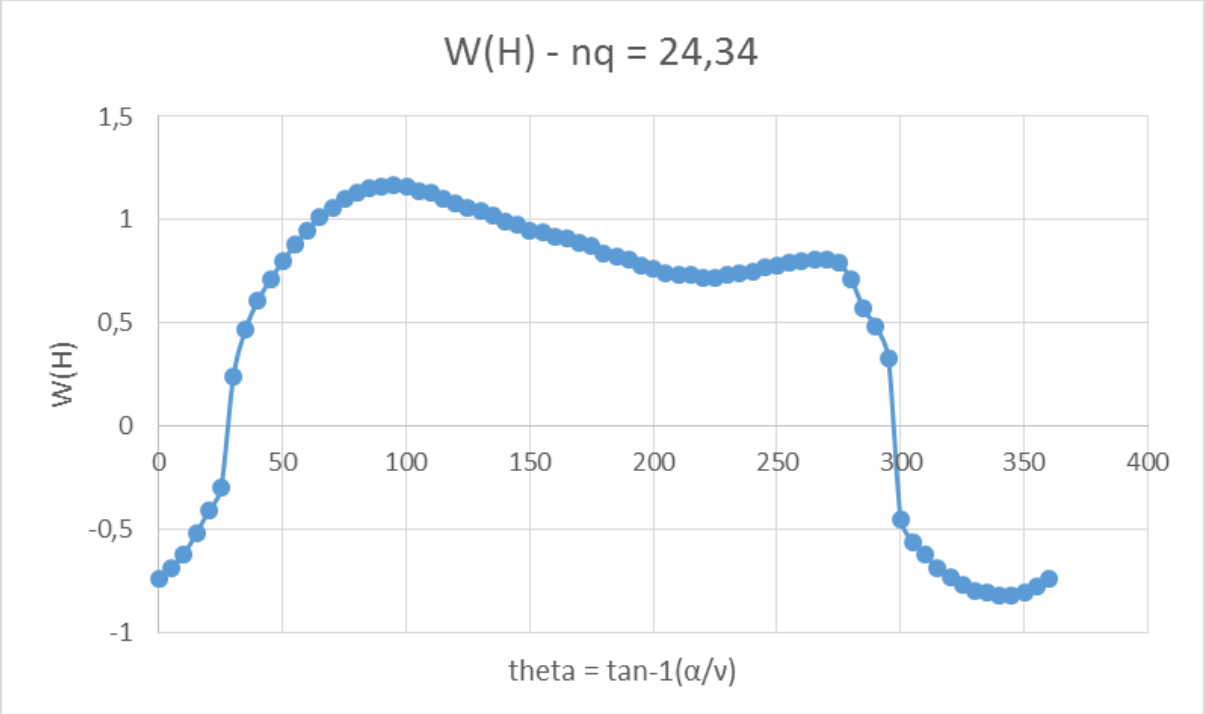
- Kriva - Series 5 – Wh - Wm - nq=261- Pumpa

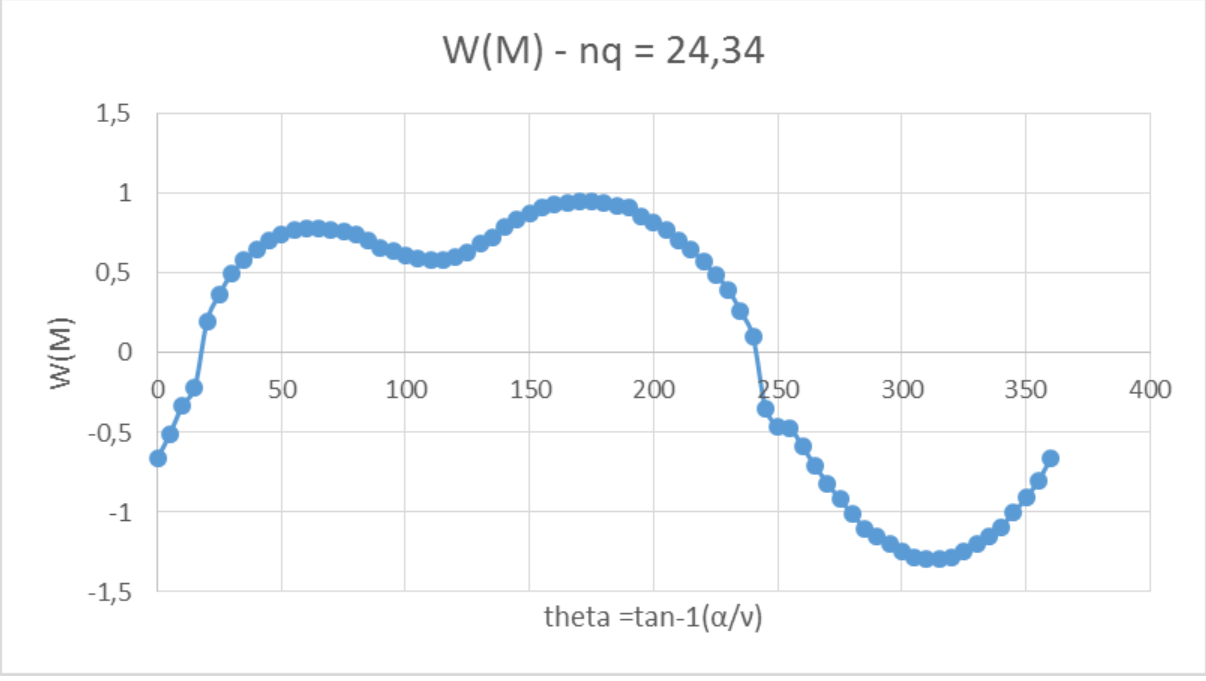


Prilozi

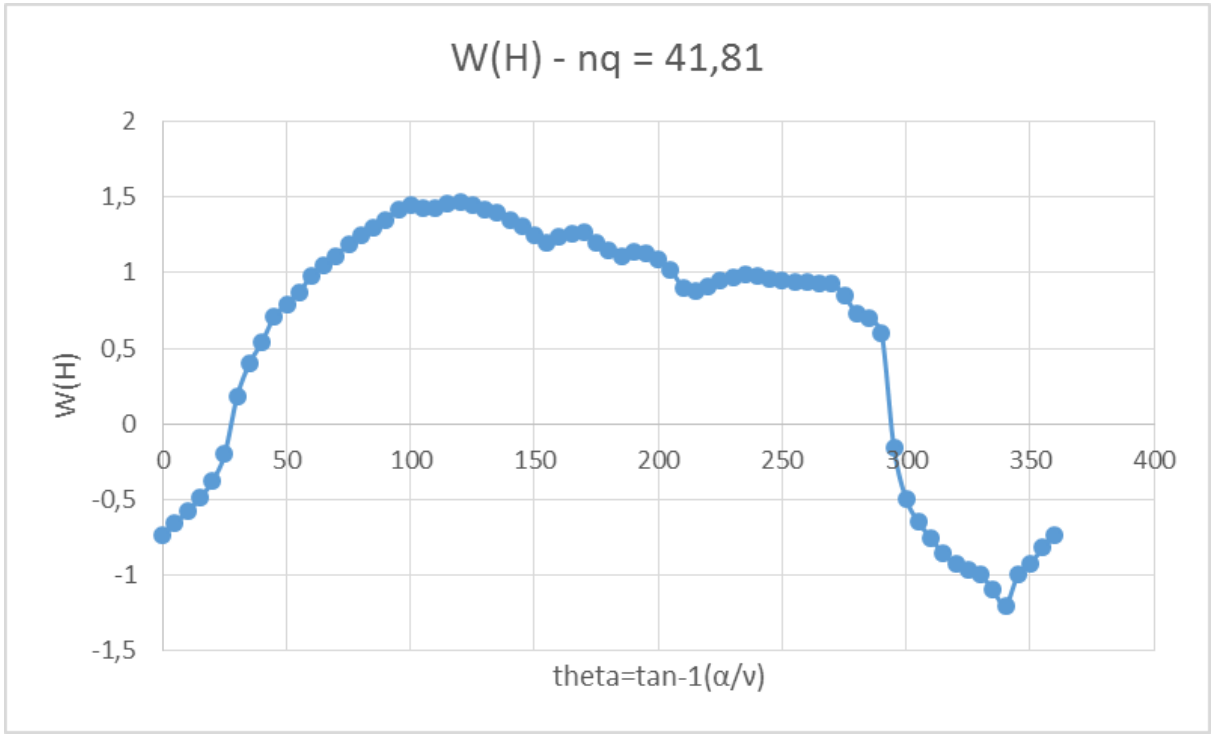
Prilog – P28 Suterove Krive Wh - Wm (Thorley, R. D. & Chaudry, A. (1996))

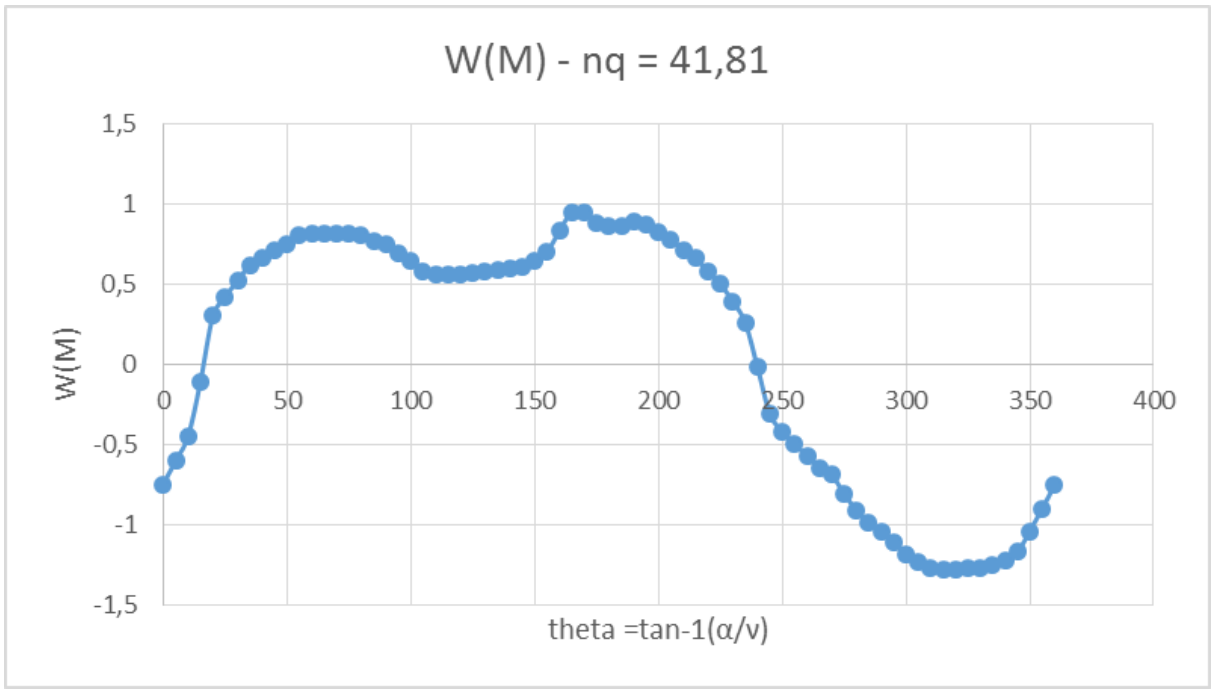
- **Pumpa – Kn=0,46 - nq=24,34 – W(H), W(M)**



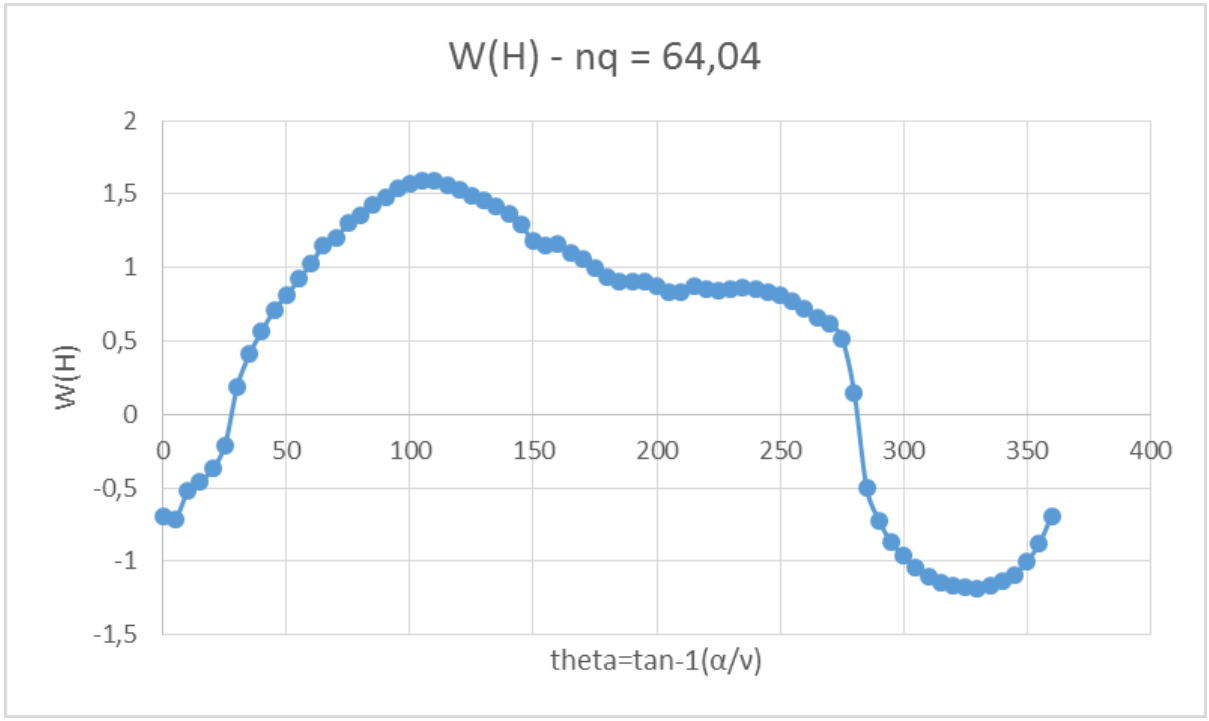


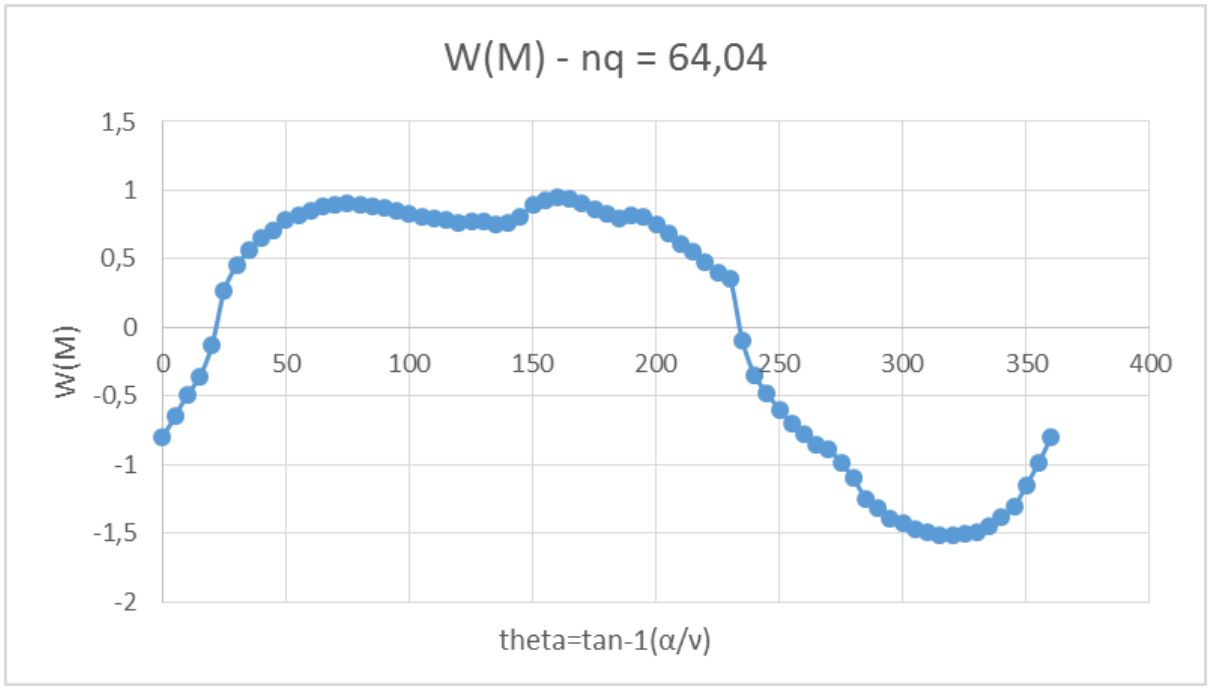
- **Pumpa – Kn=0,79 - nq=41,81 - W(H), W(M)**



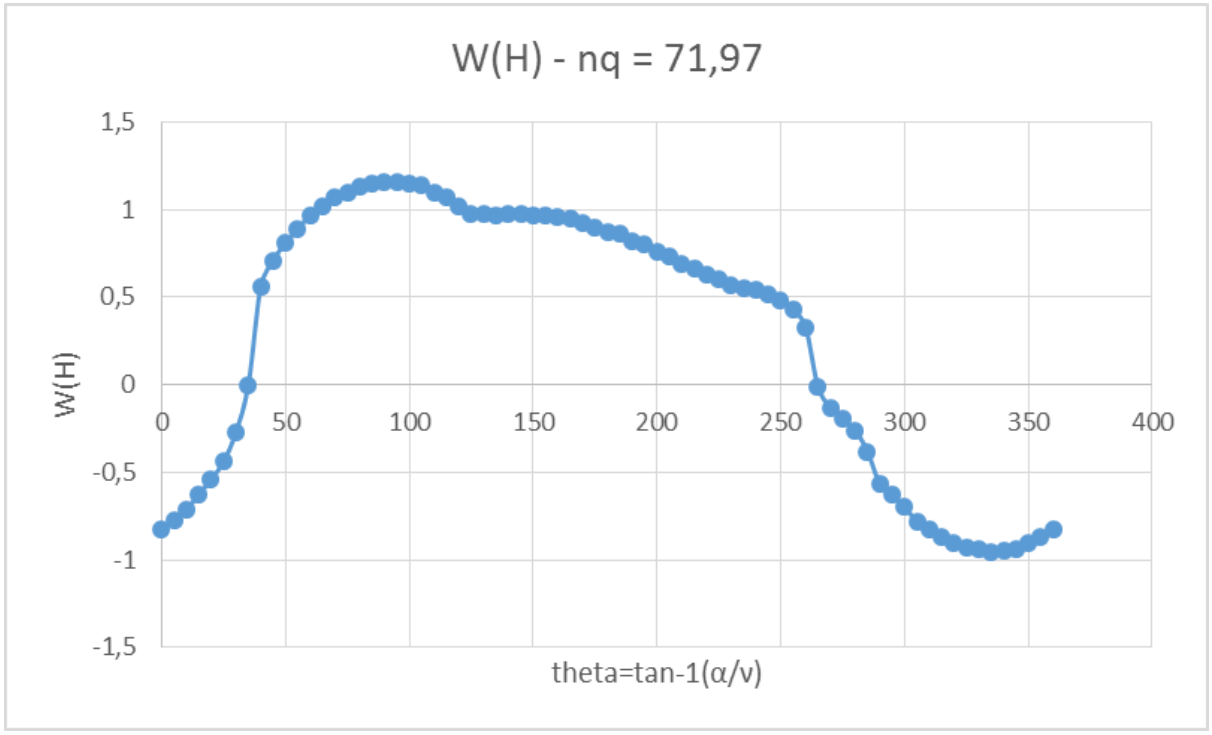


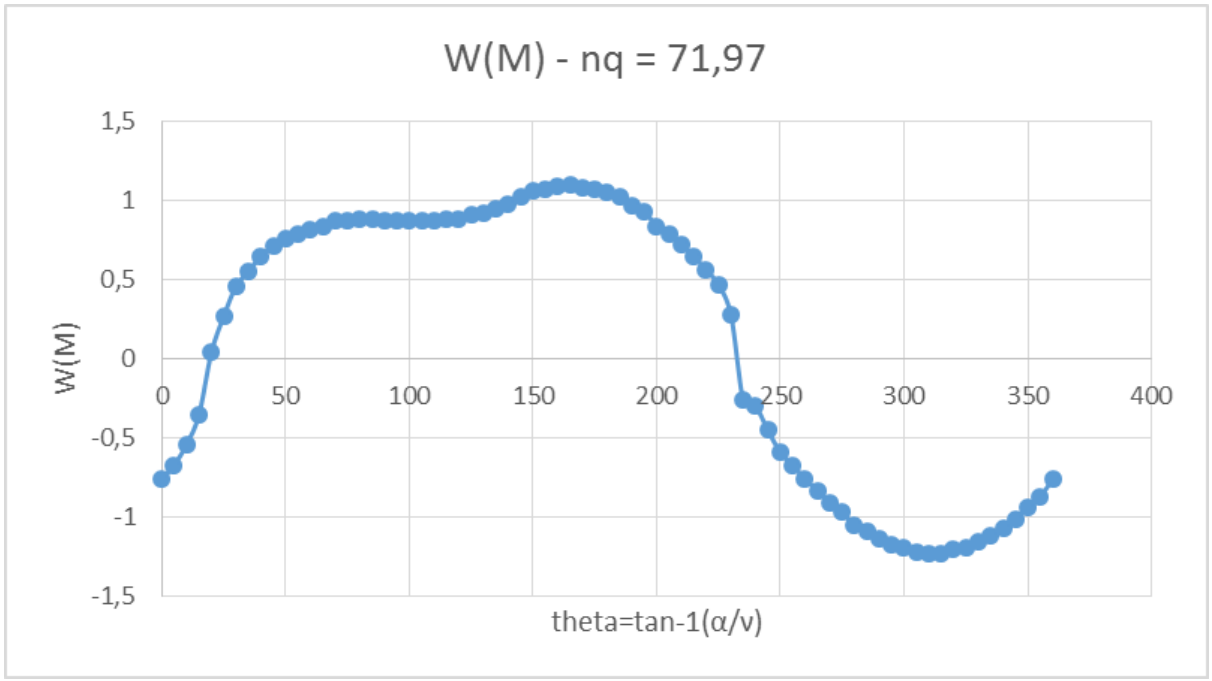
- **Pumpa – Kn=1,21 - nq=64,04 - W(H), W(M)**



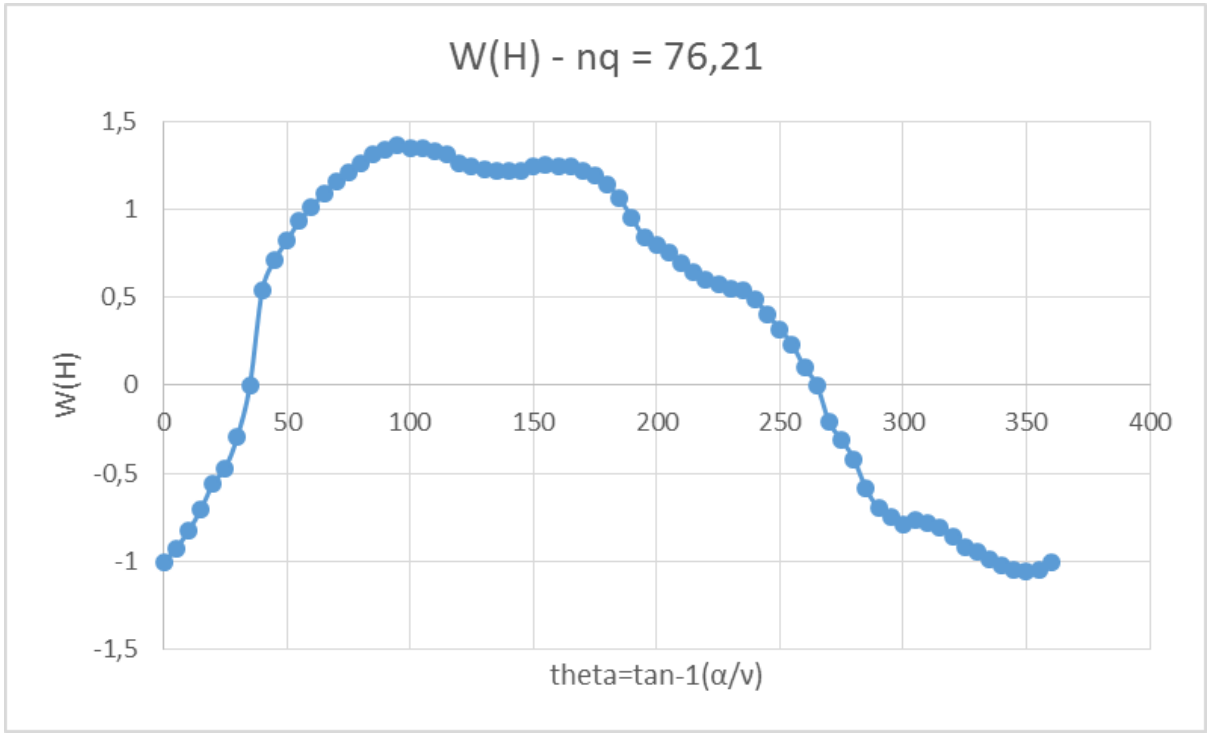


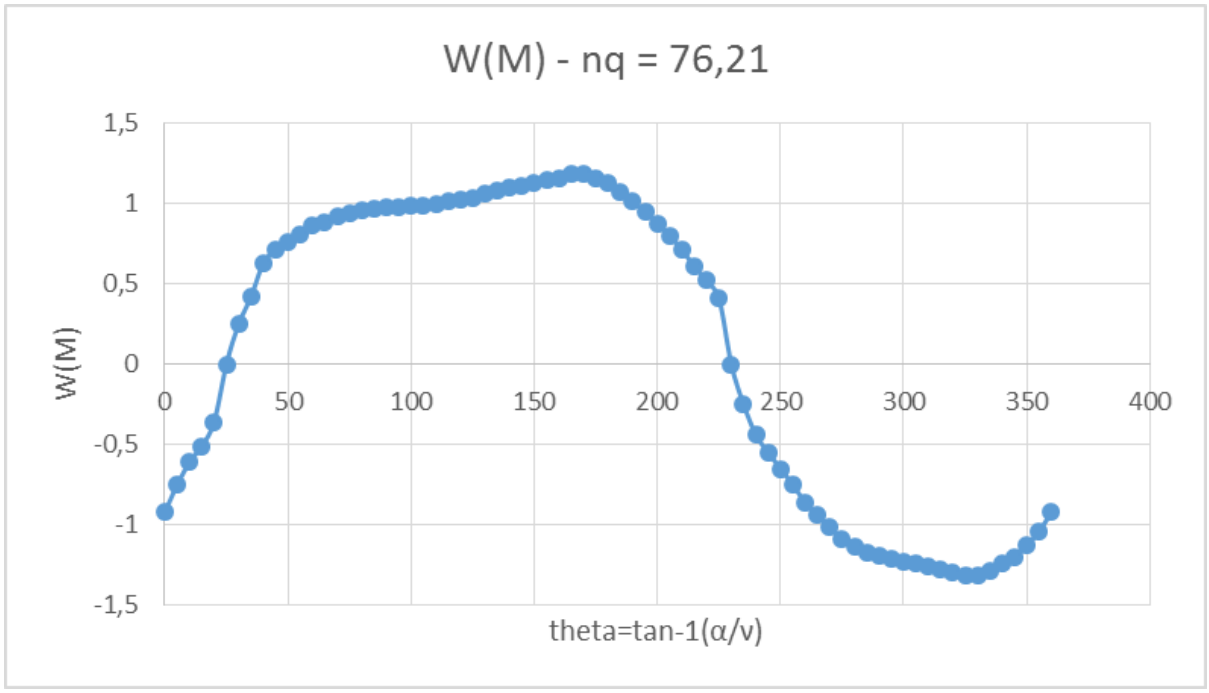
- **Pumpa – Kn=1,36 - nq=71,97 - W(H), W(M)**



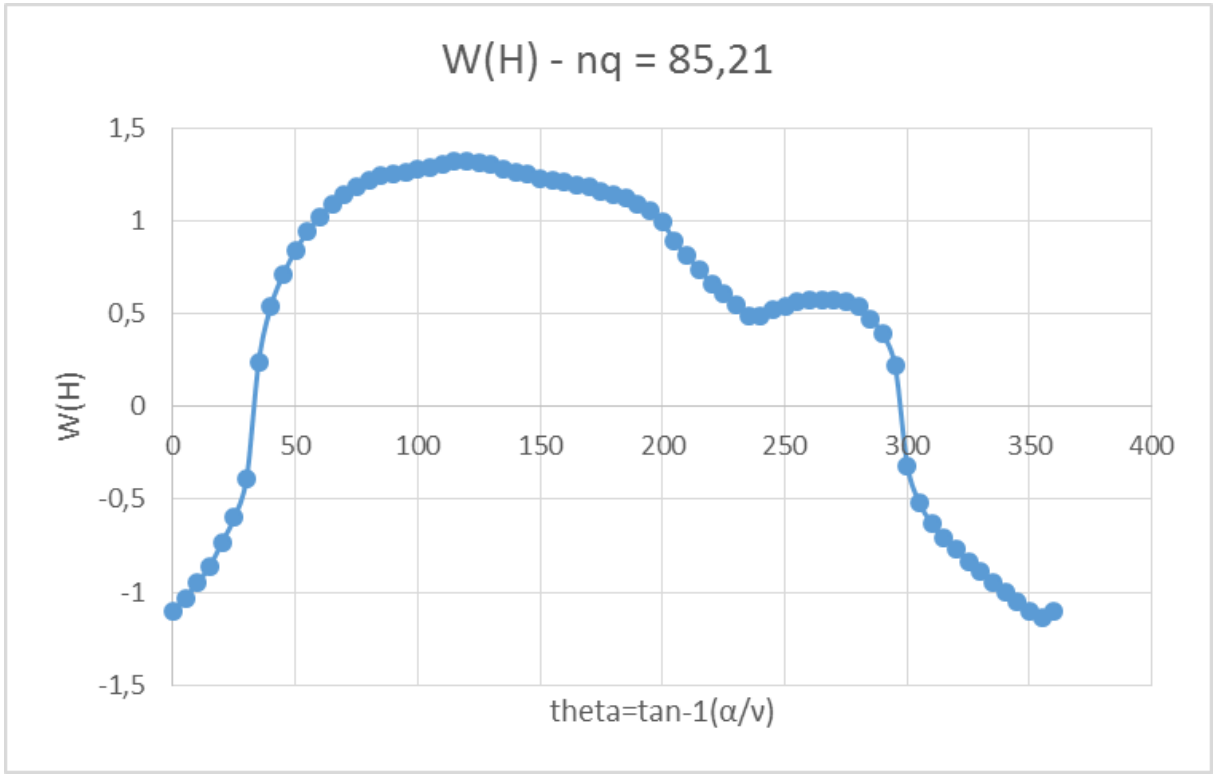


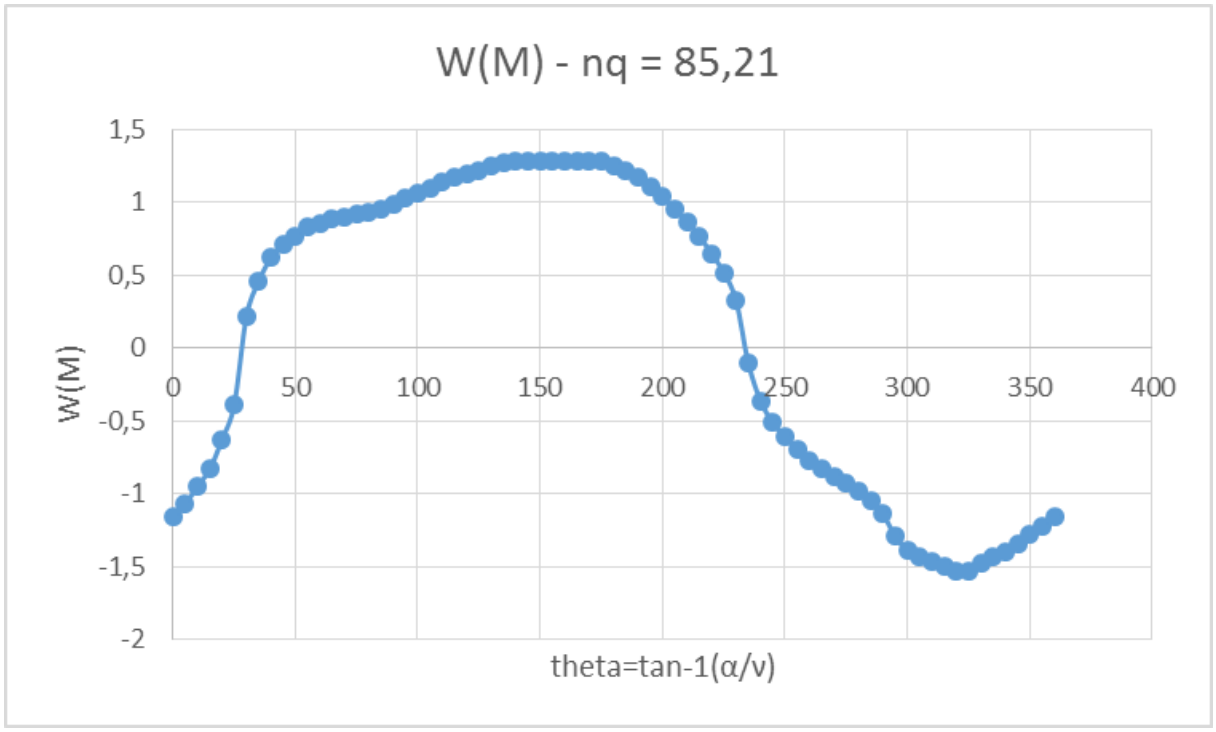
- **Pumpa – Kn=1,44 - nq=76,21 - W(H), W(M)**



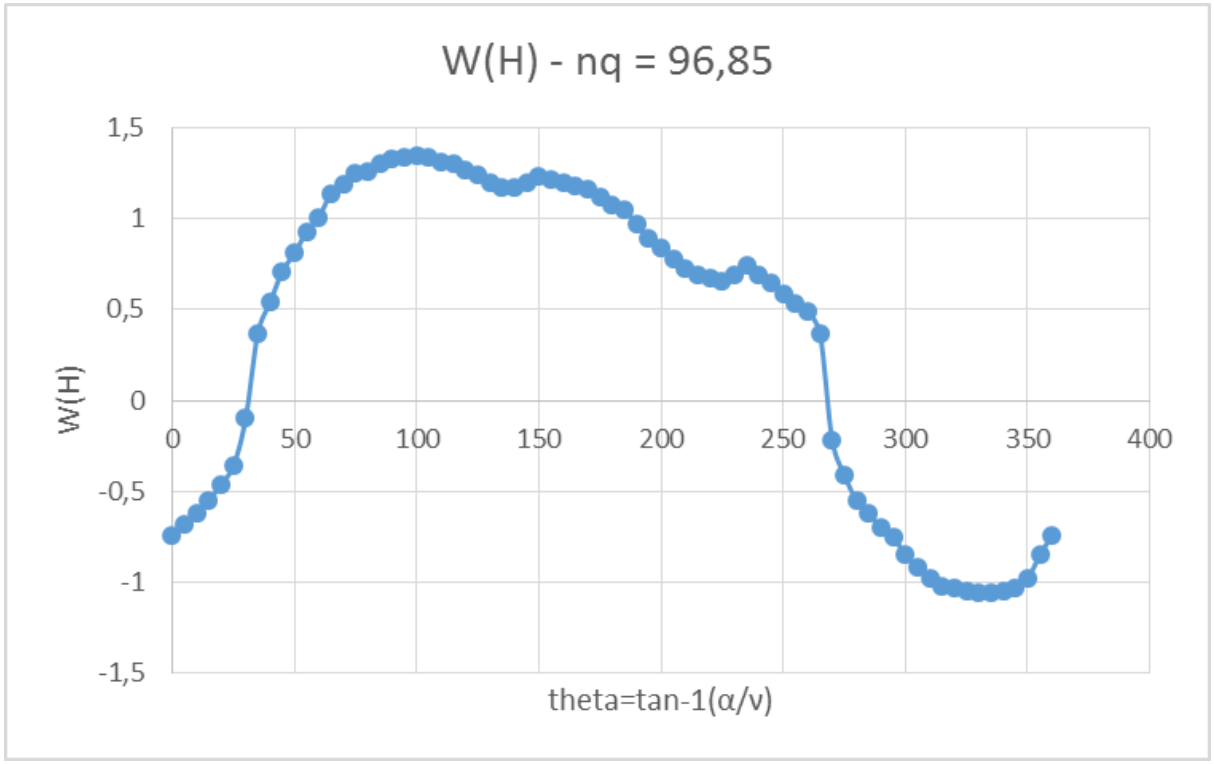


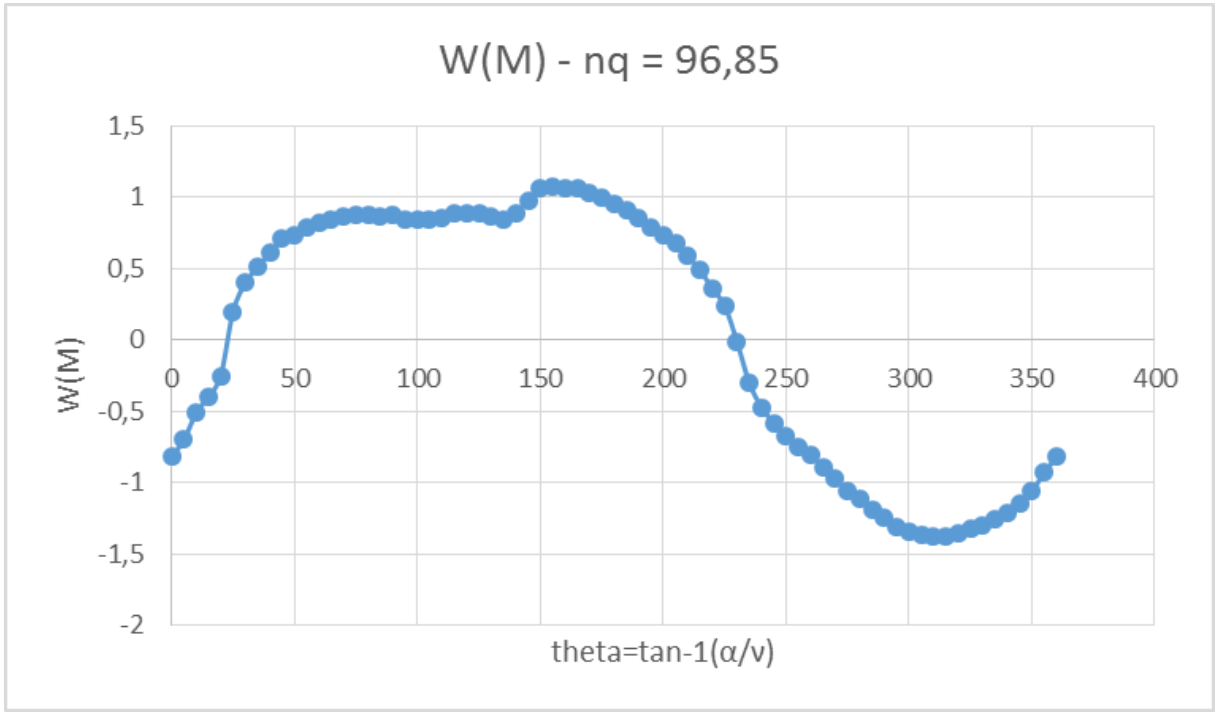
- **Pumpa – Kn=1,61 - nq=85,21 - W(H), W(M)**



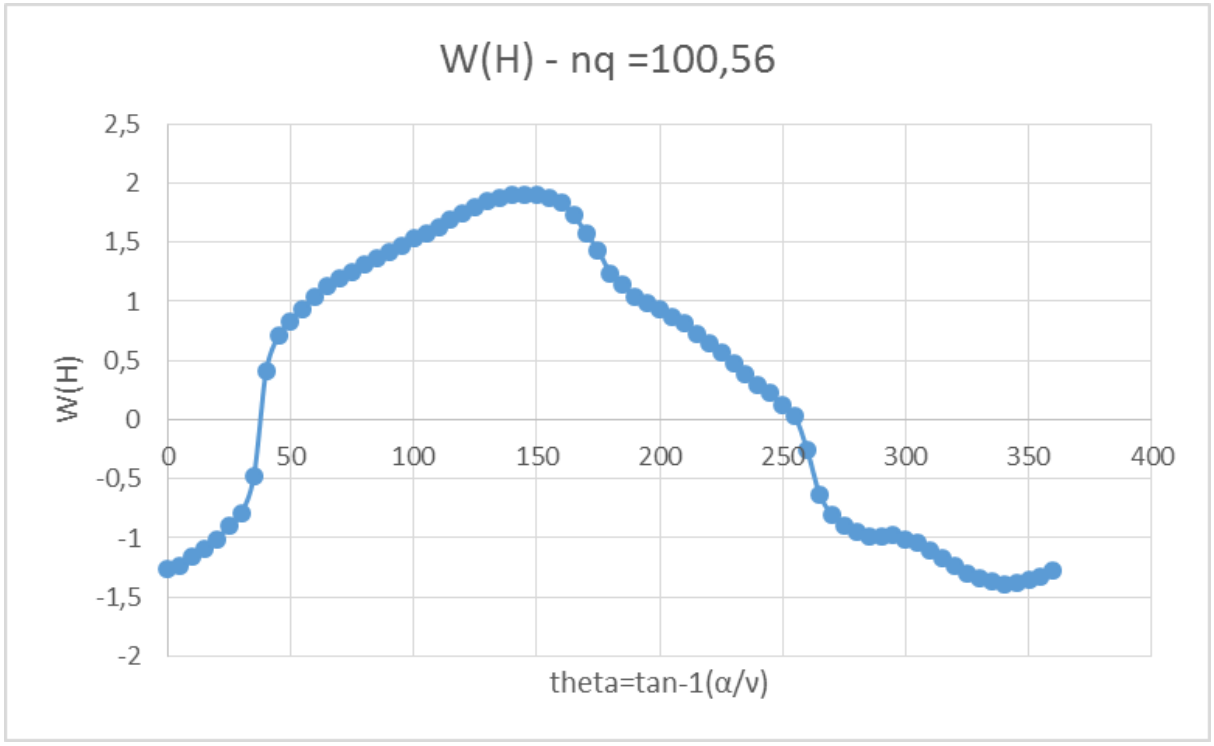


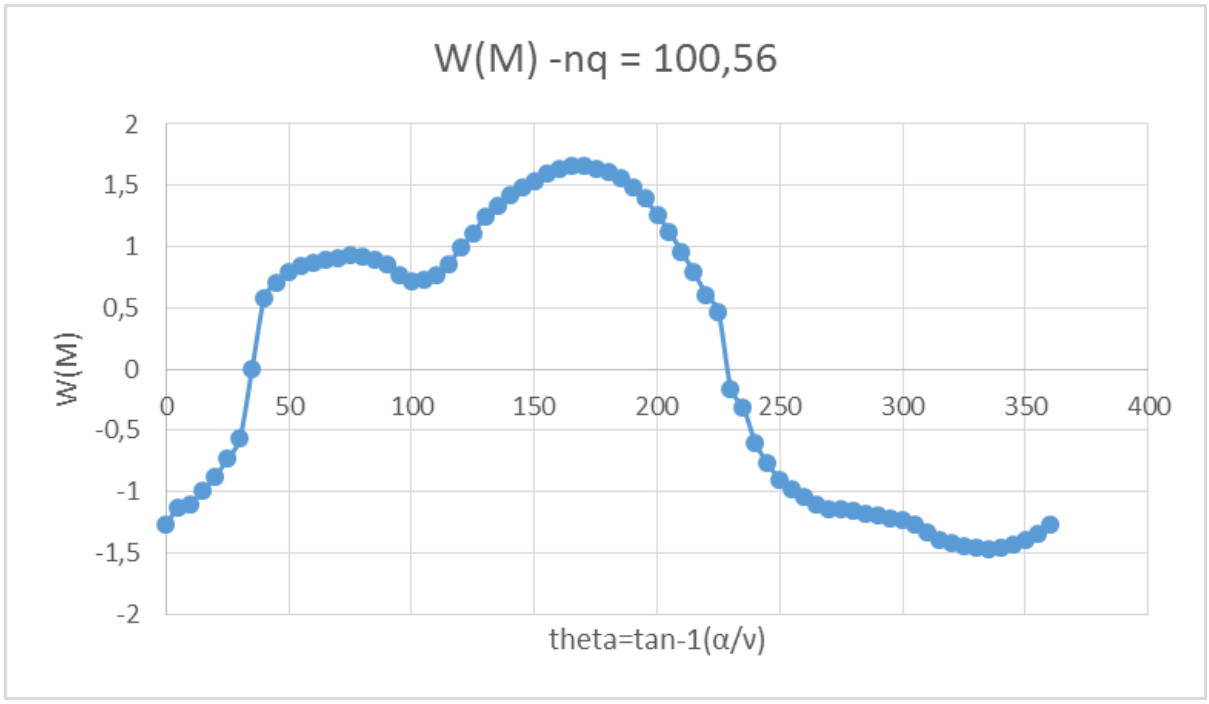
- **Pumpa – Kn=1,83 - nq=96,85 - W(H), W(M)**



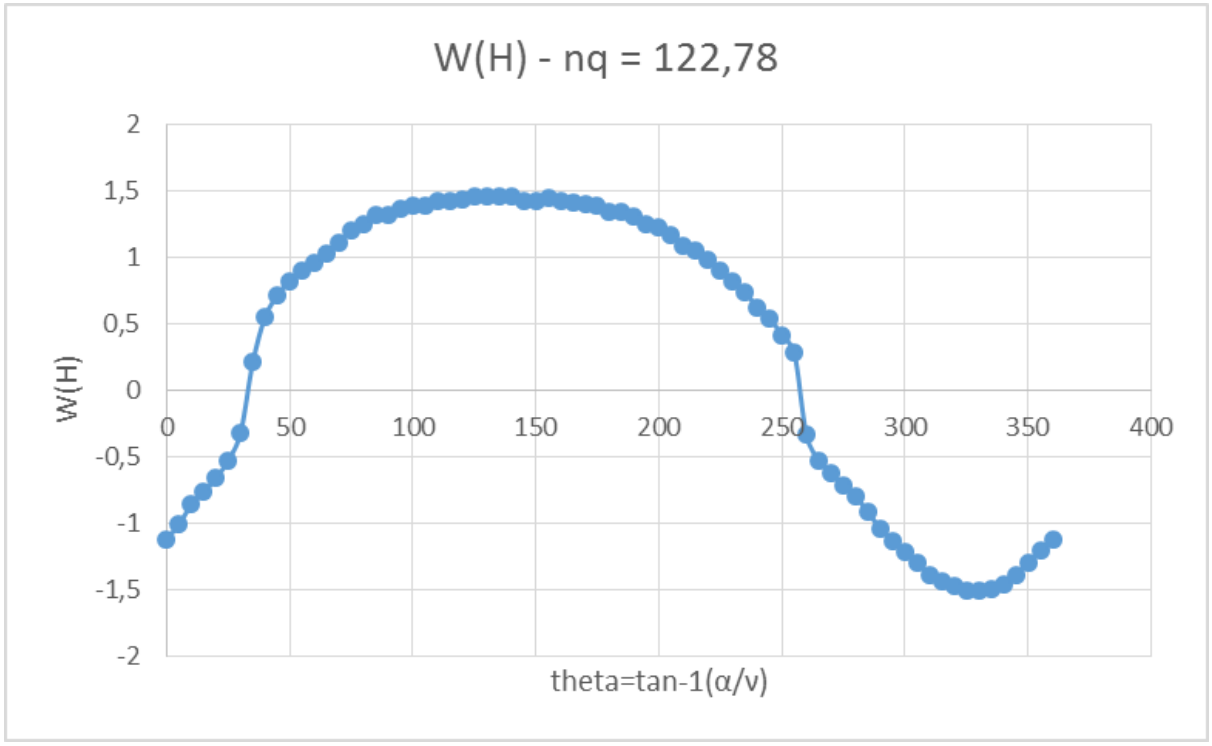


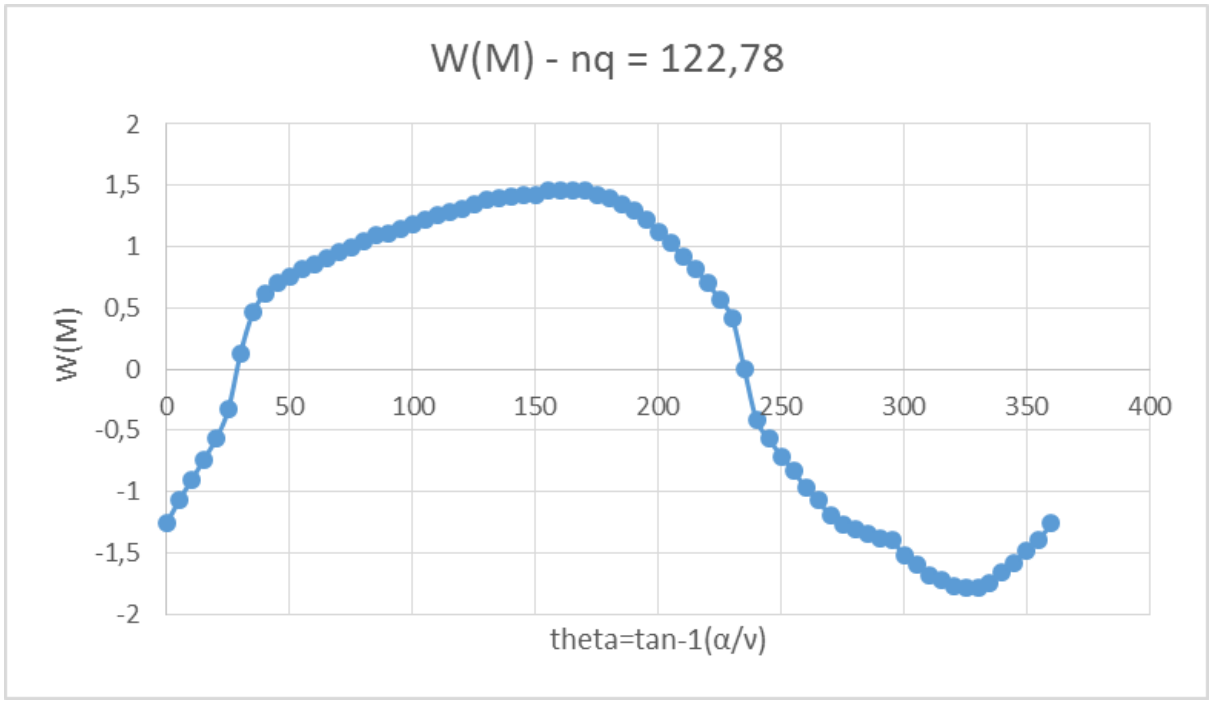
- **Pumpa – Kn=1,90 - nq=100,56 - W(H), W(M)**



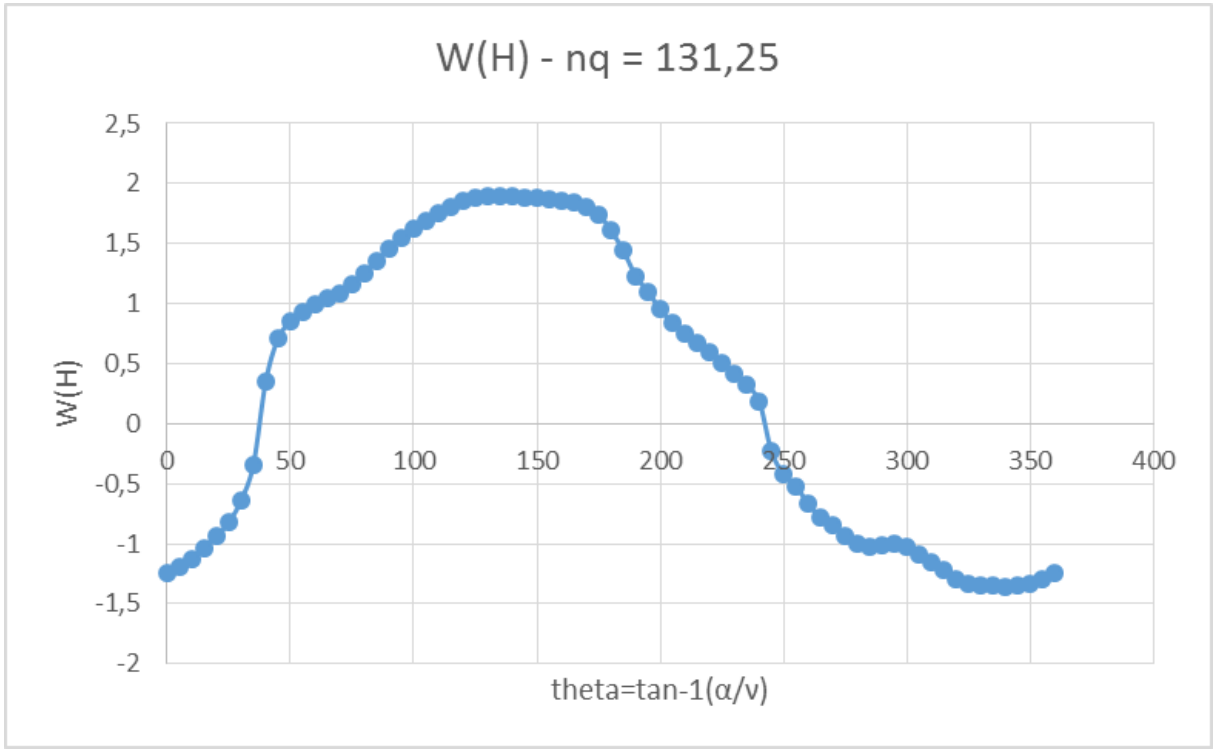


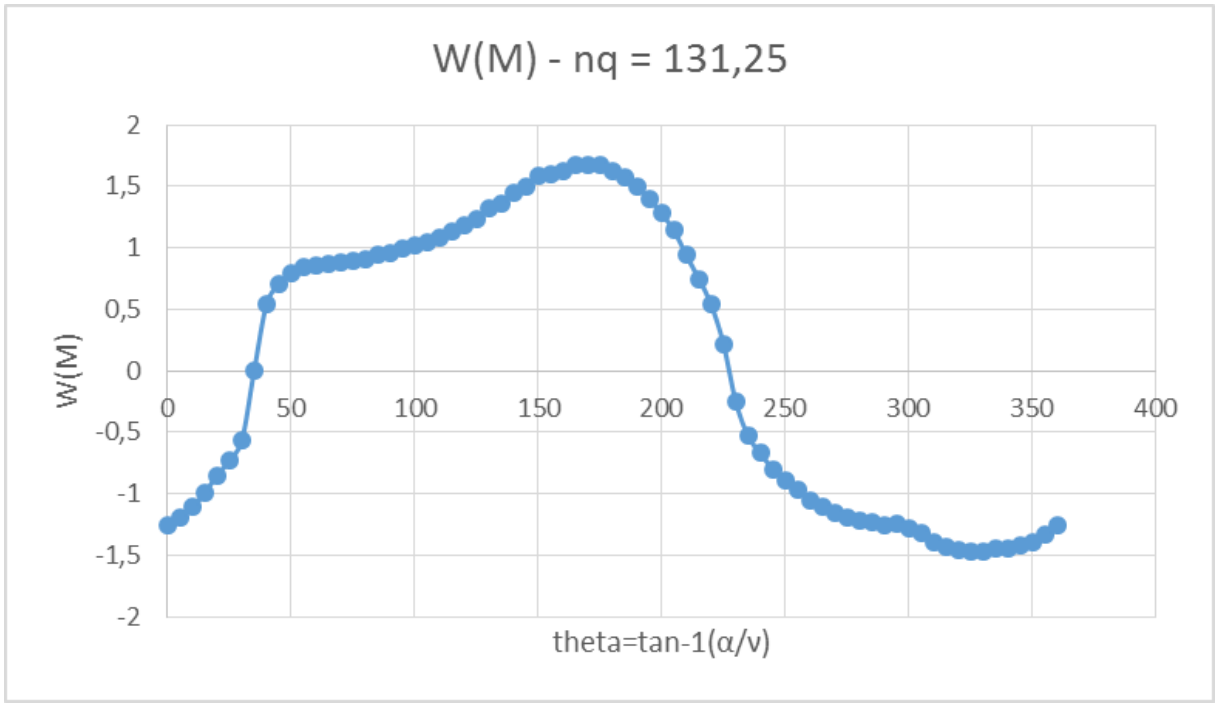
- **Pumpa – Kn=2,32 - nq=122,78 - W(H), W(M)**



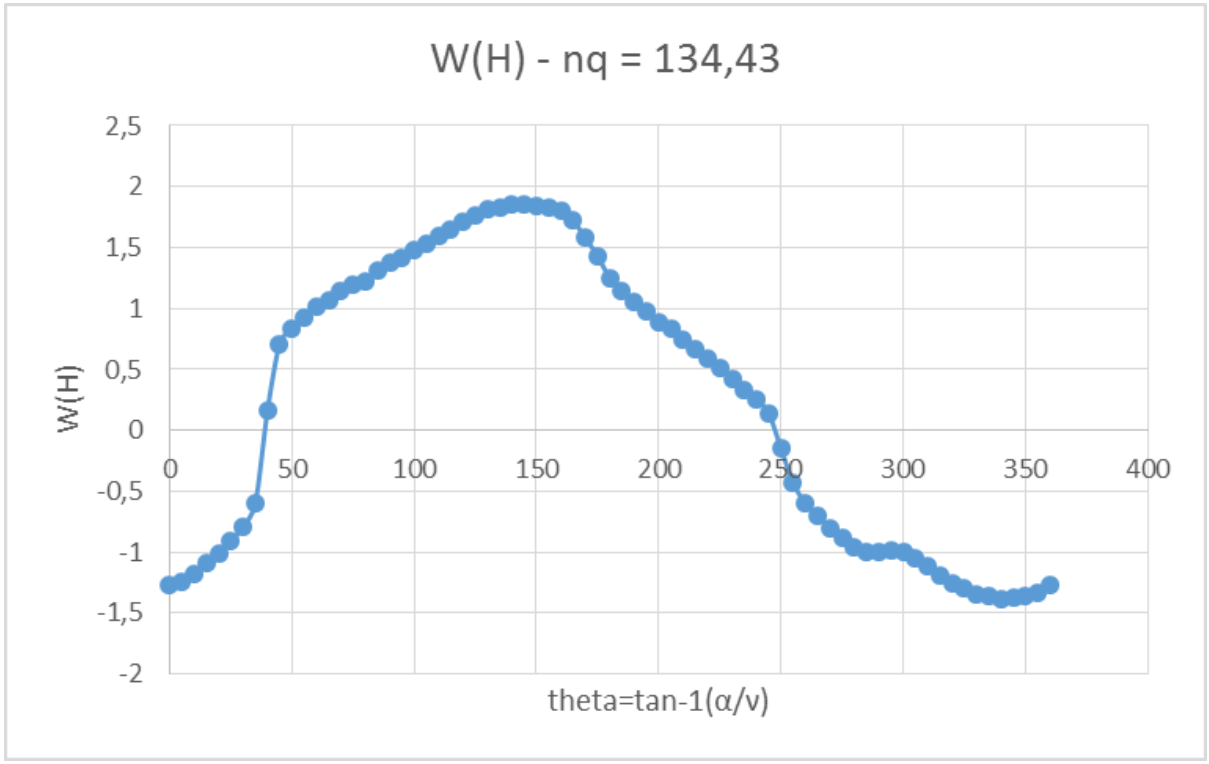


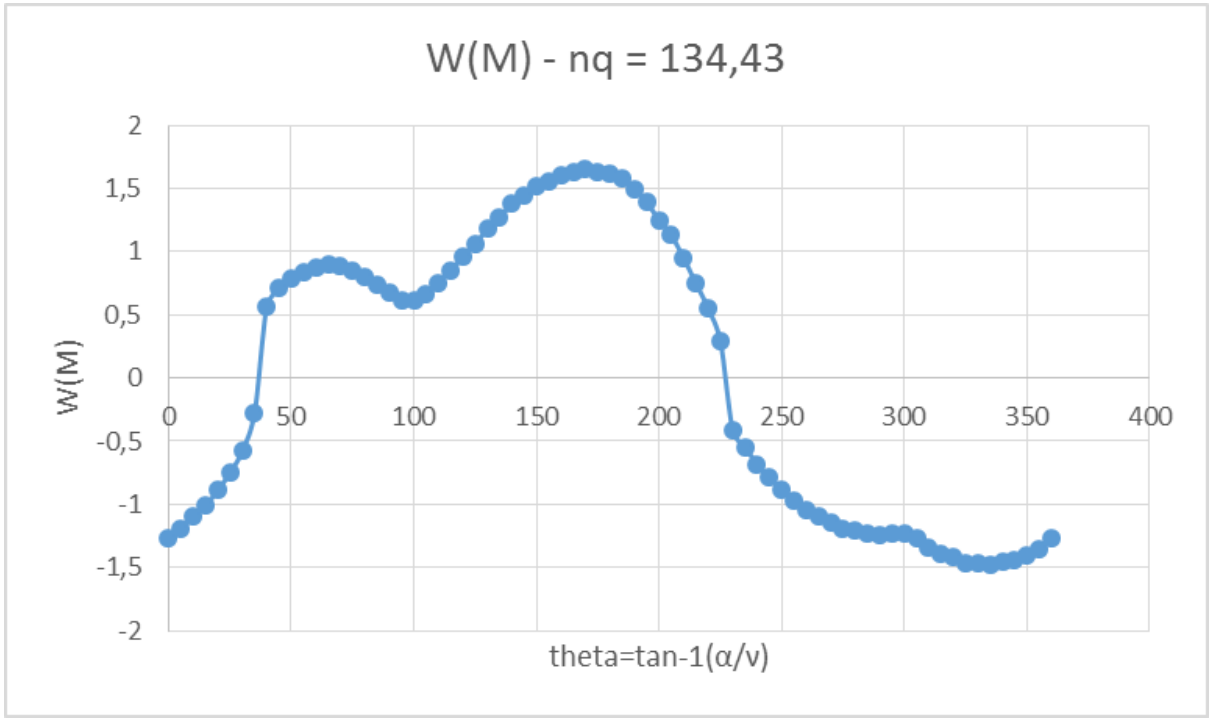
- **Pumpa – Kn=2,48 - nq=131,25 - W(H), W(M)**



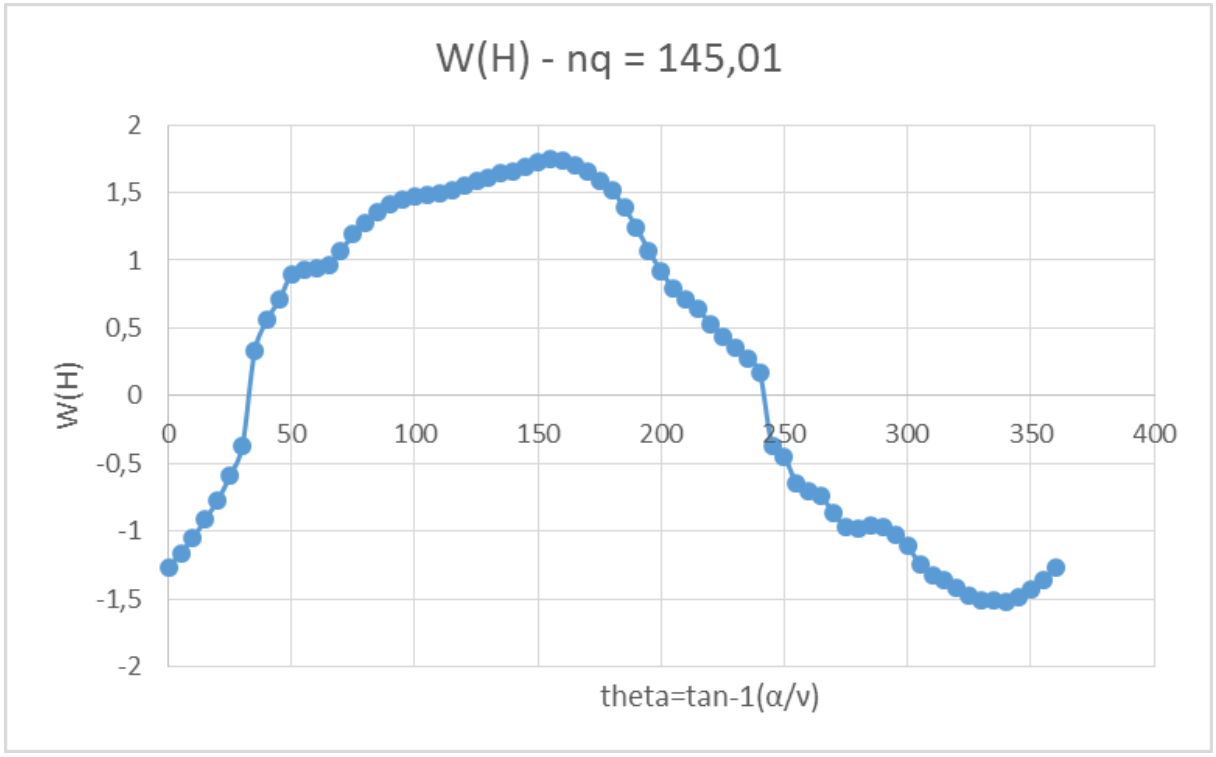


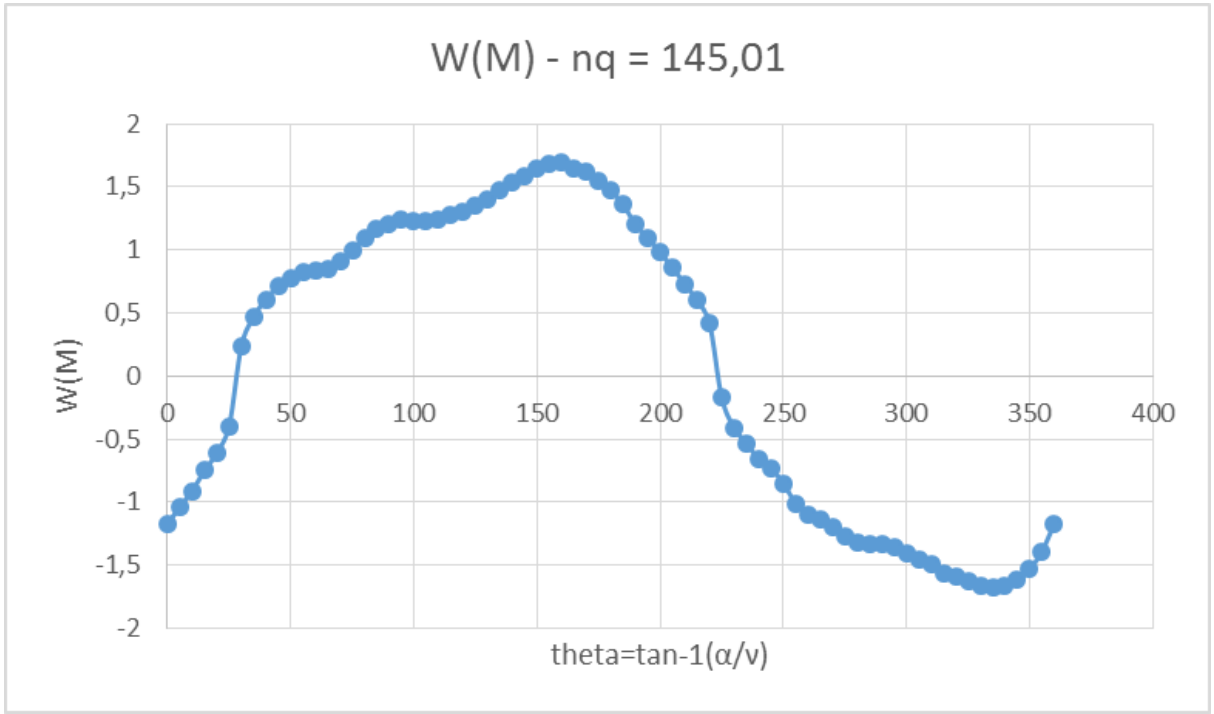
- **Pumpa – Kn=2,54 - nq=134,43 - W(H), W(M)**



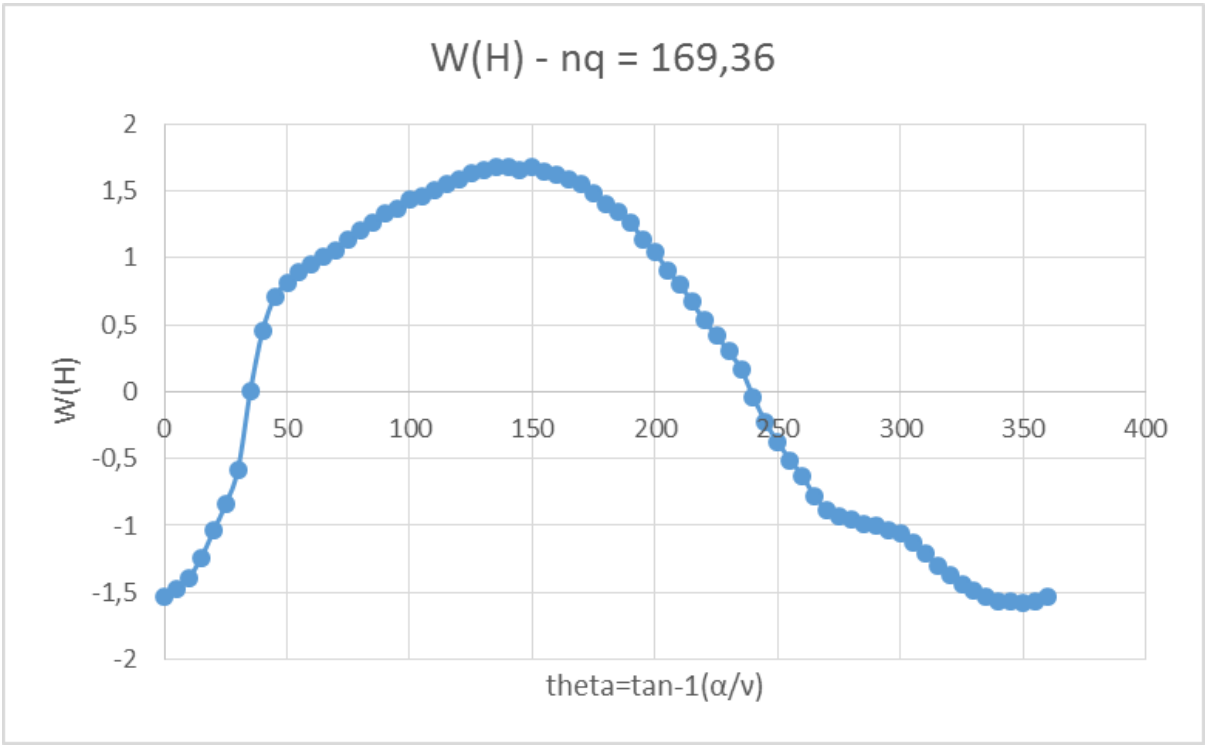


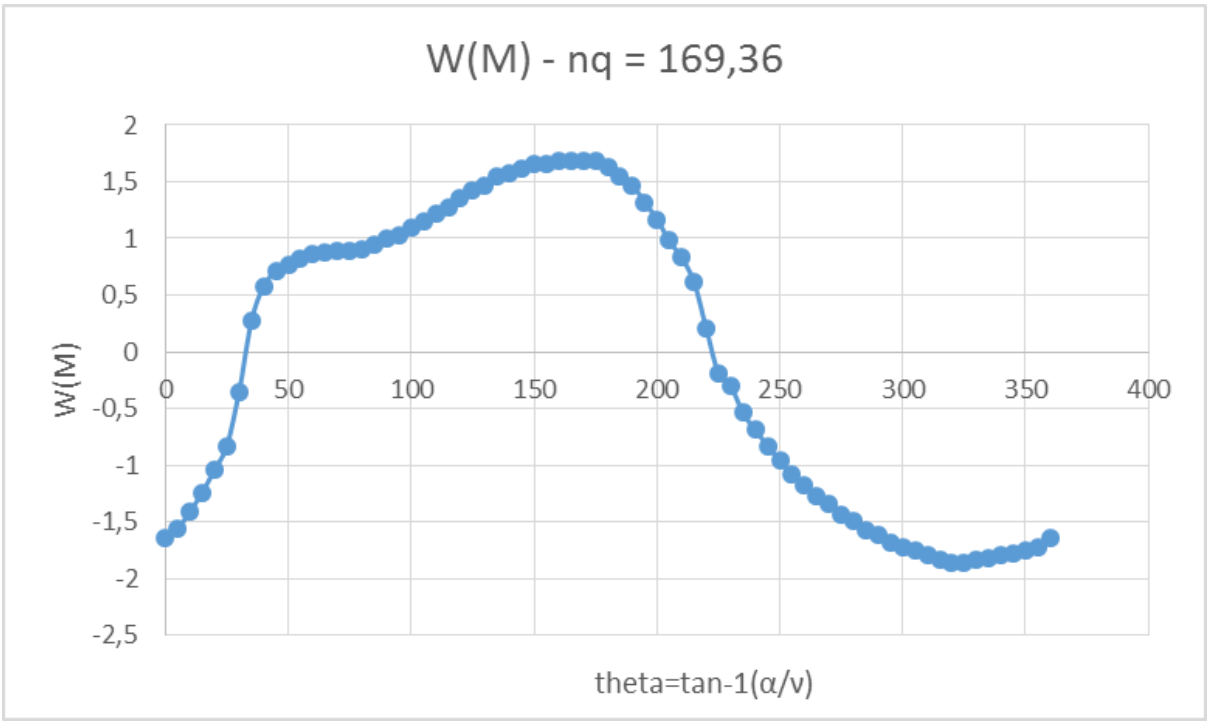
- **Pumpa – Kn=2,74 - nq=145,01 - W(H), W(M)**



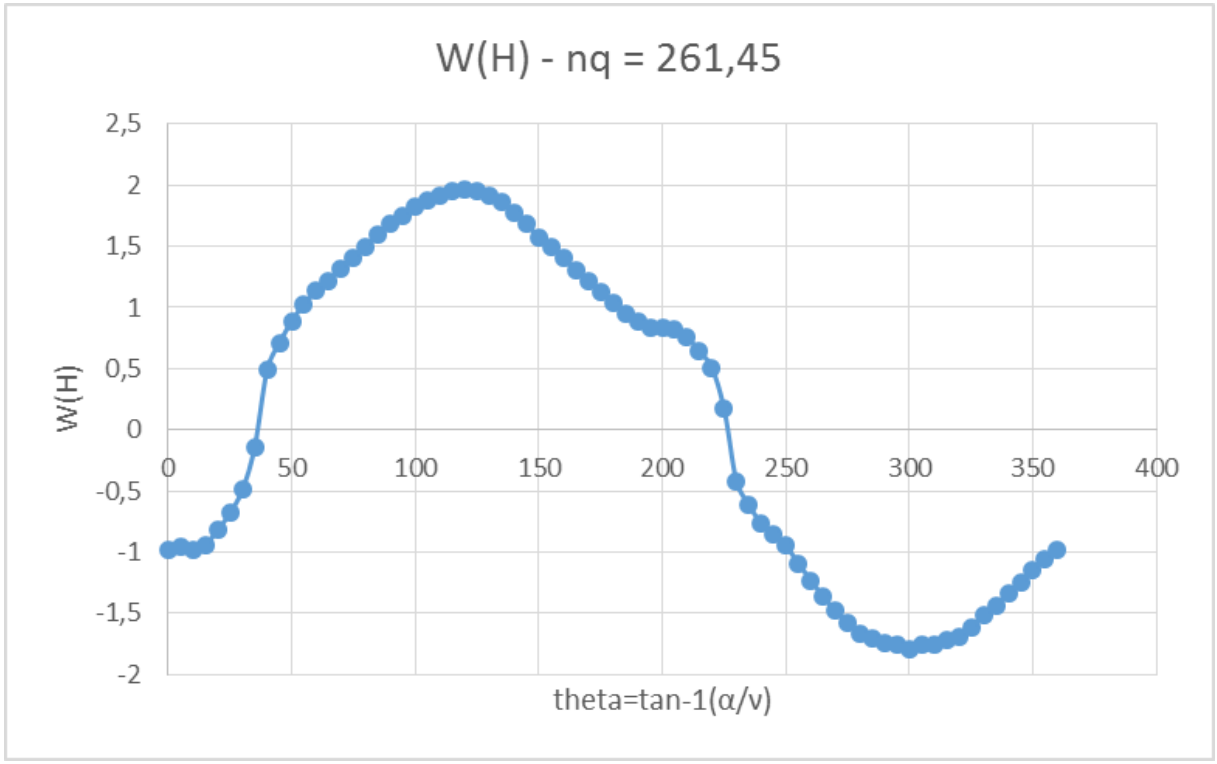


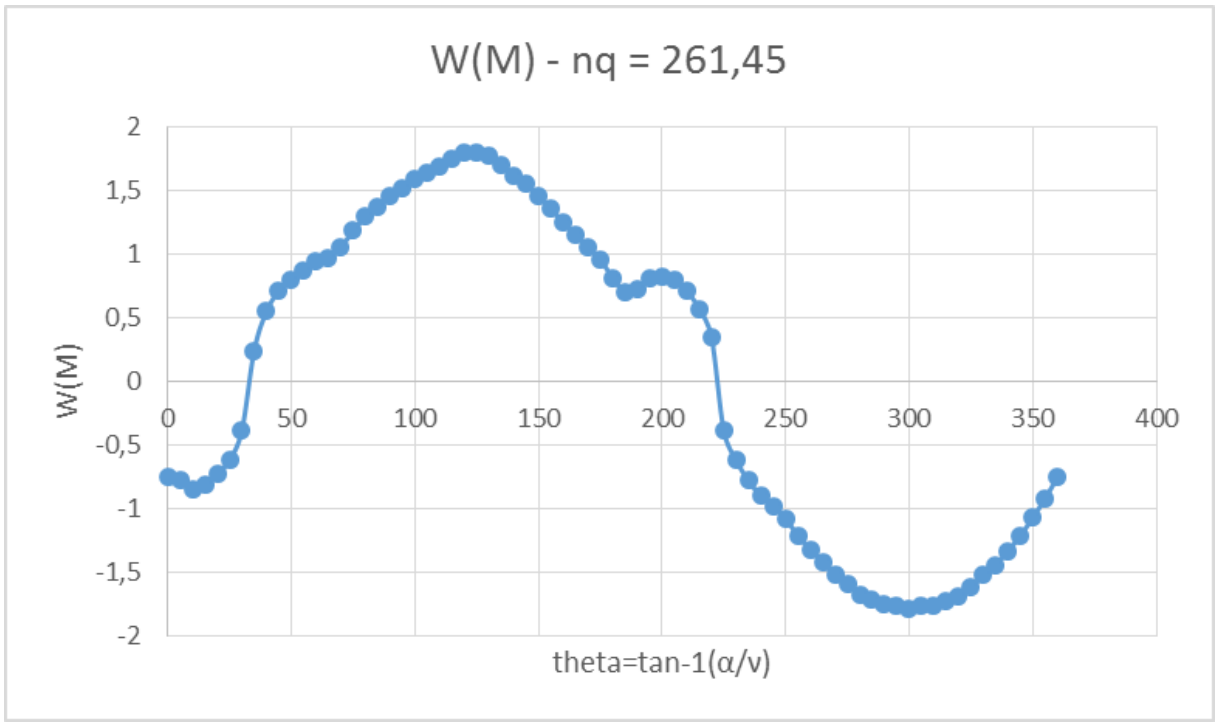
- **Pumpa – Kn=3,2 - nq=169,36 - W(H), W(M)**





- **Pumpa – Kn=4,94 - nq=261,45 - W(H), W(M)**

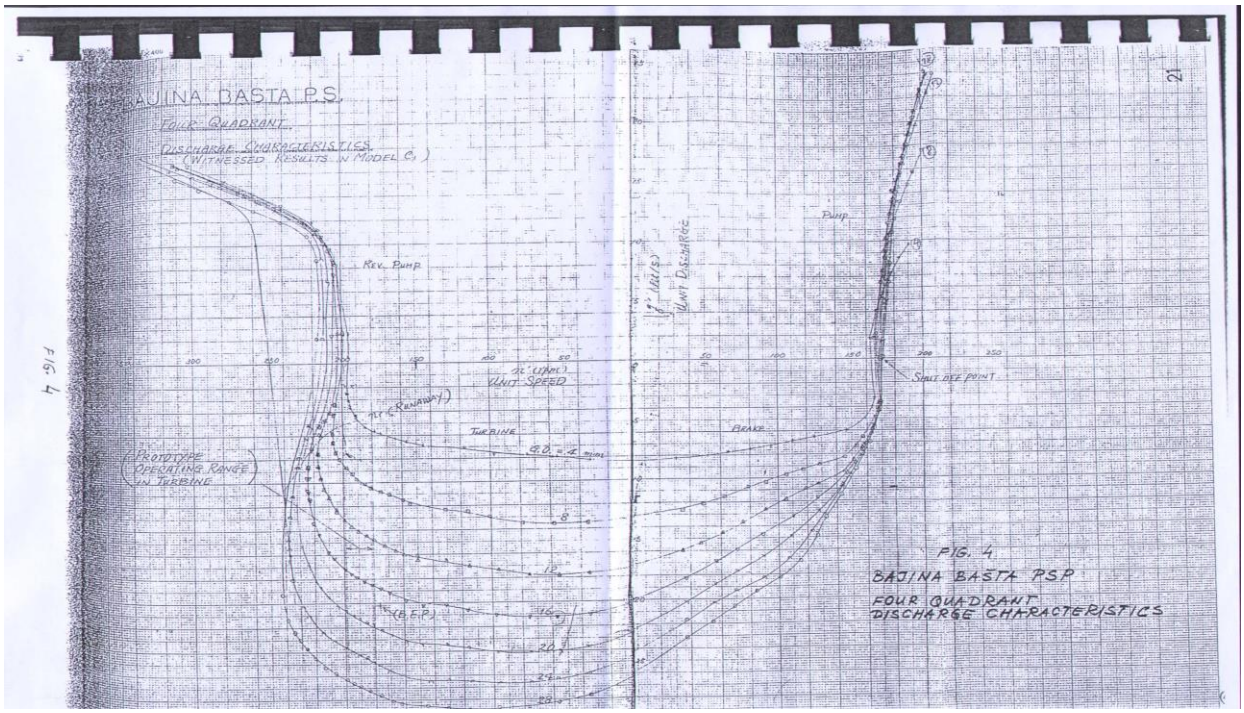


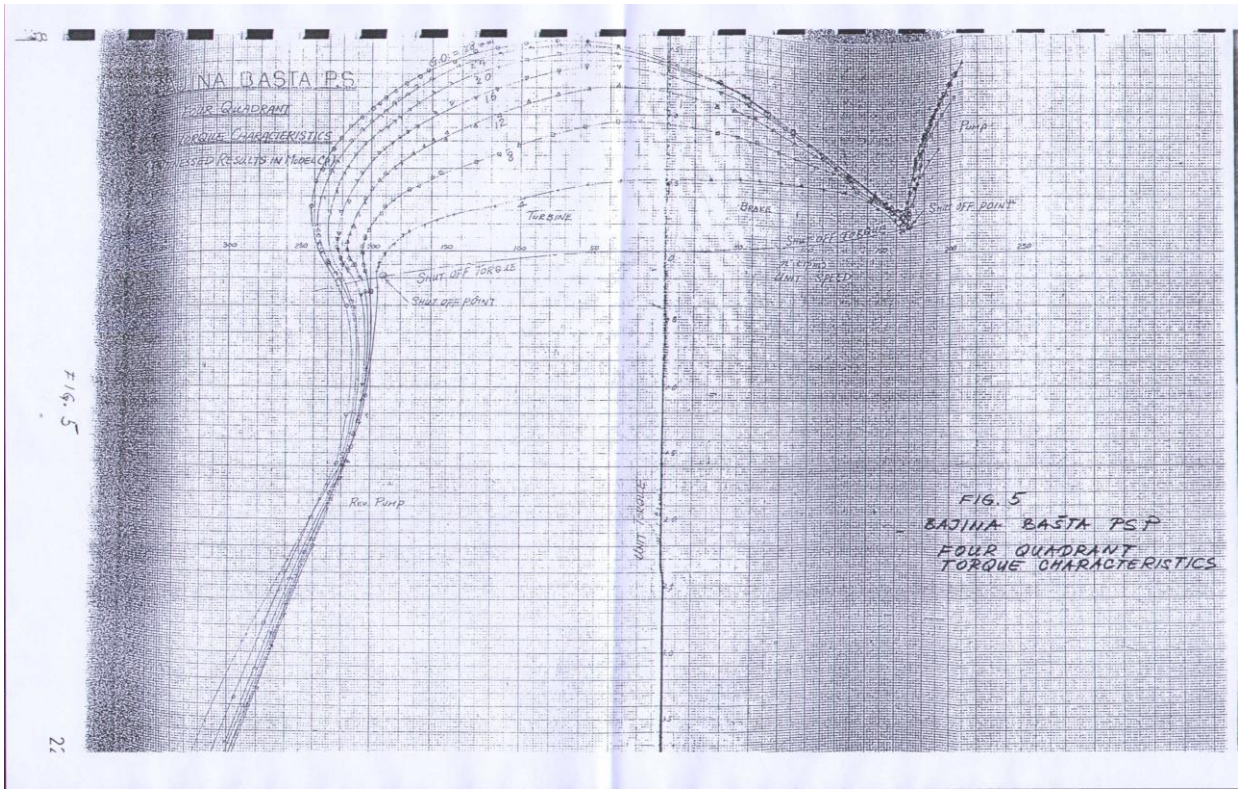


Prilozi

Prilog – P29 Primjer - Četvorokvadrantne krive i Suterove krive Wh – Wm (RHE Bajina Bašta nq=27)

- **Četvorokvadrantne krive - RHE Bajine Bašte**

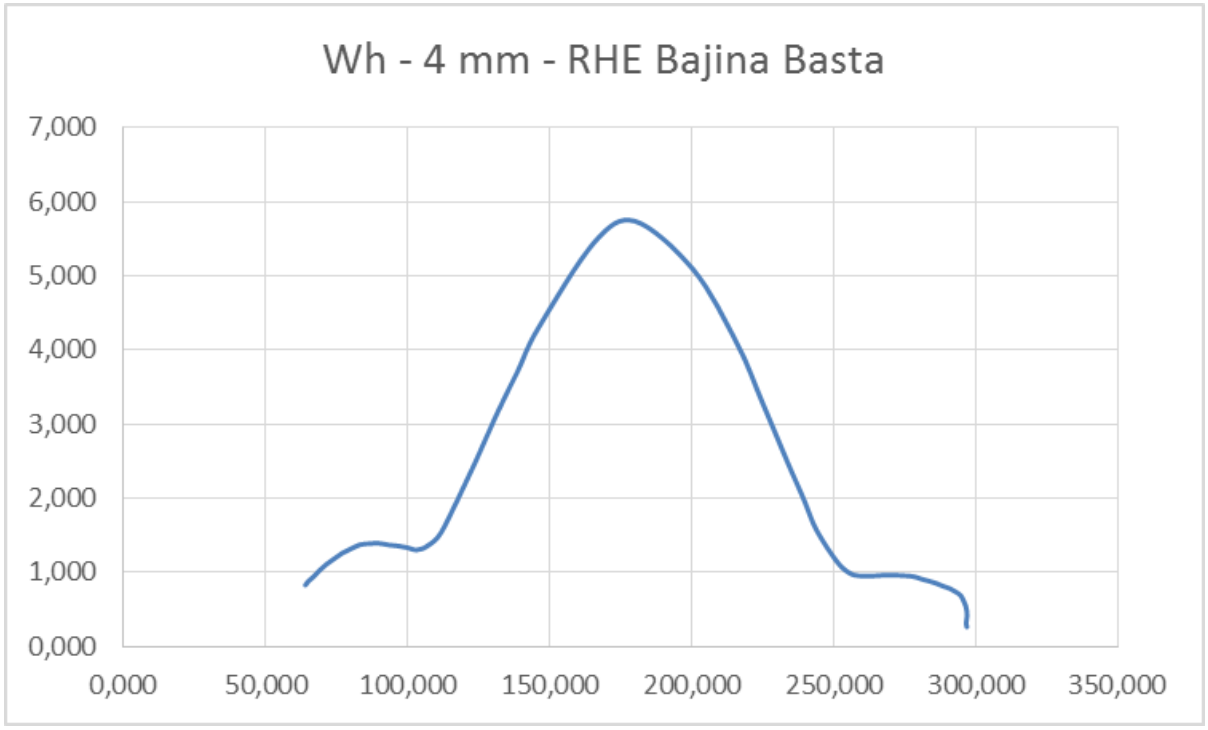


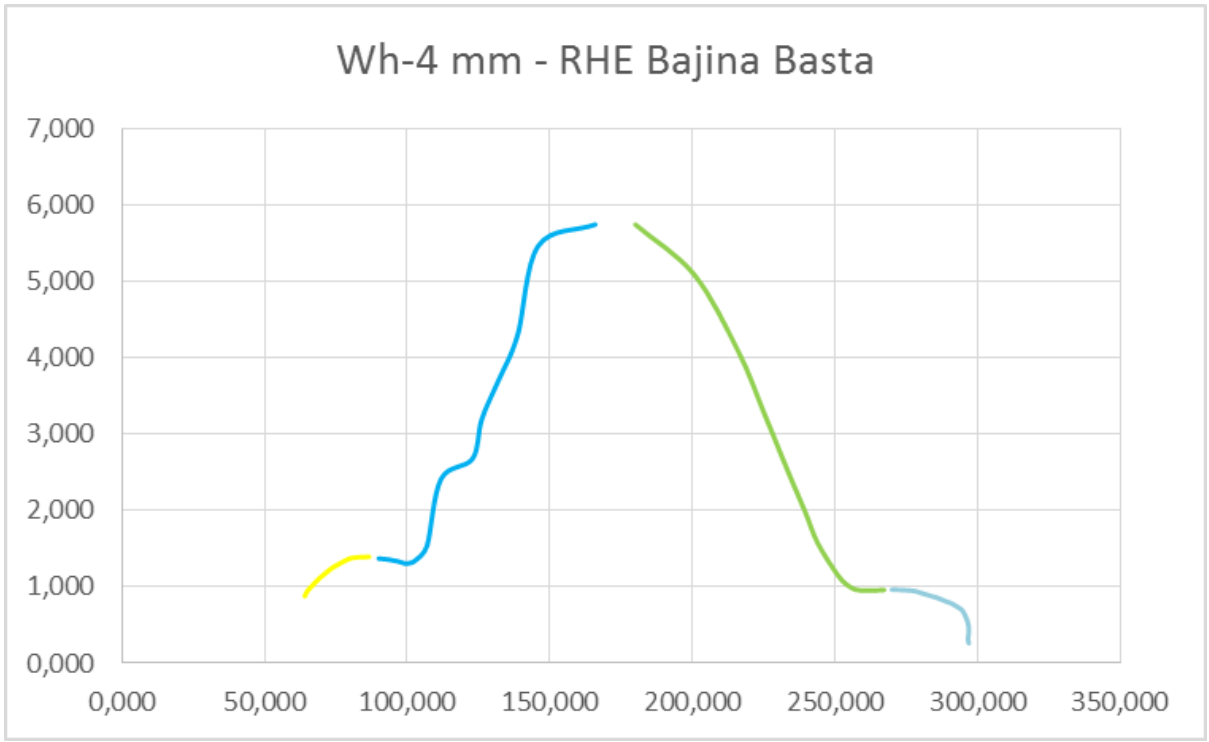


- **Suterove Krive – Wh (RHE Bajina Bašta nq=27)**

Za postupak preračunavanja Četvorokvadrantnih krivih - RHE Bajine Bašte u Suterove krive **Wh** koristio sam postupak koji je naveden u knjizi Wylie. E. B. & Streeter. V. L. (1993), a koji je detaljno objašnjen u seminarskom radu.

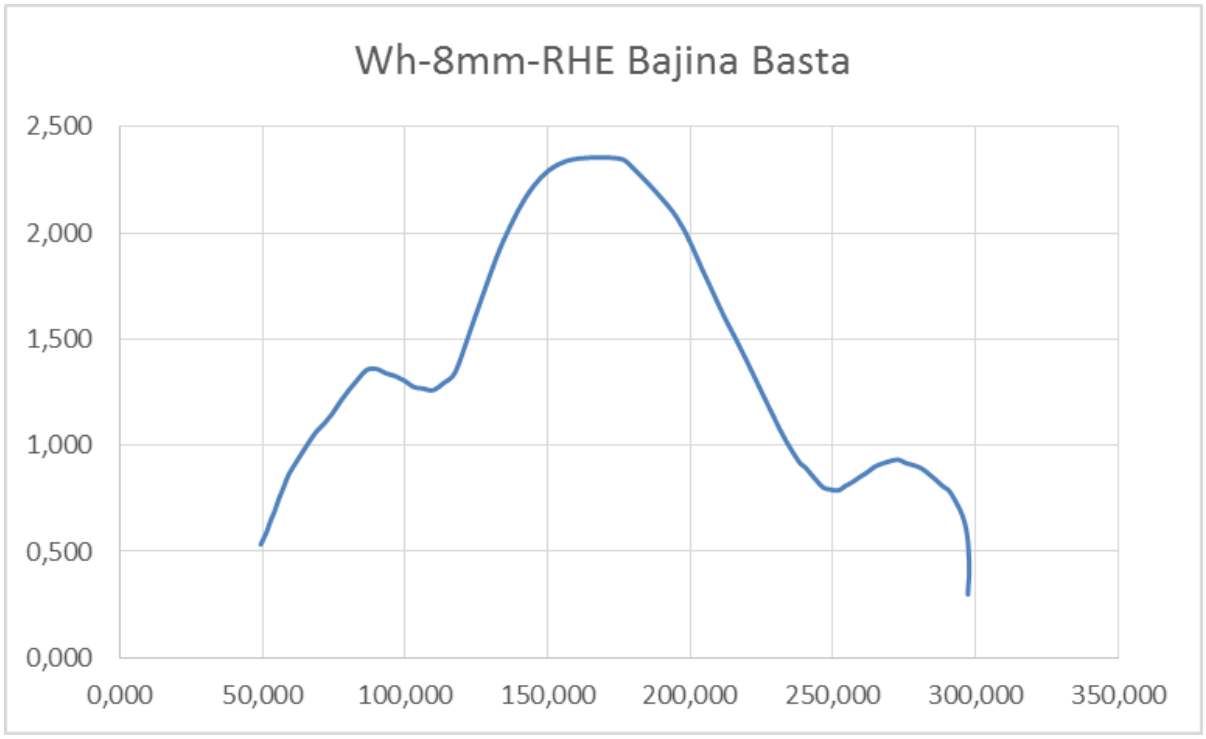
- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 4mm Wh**

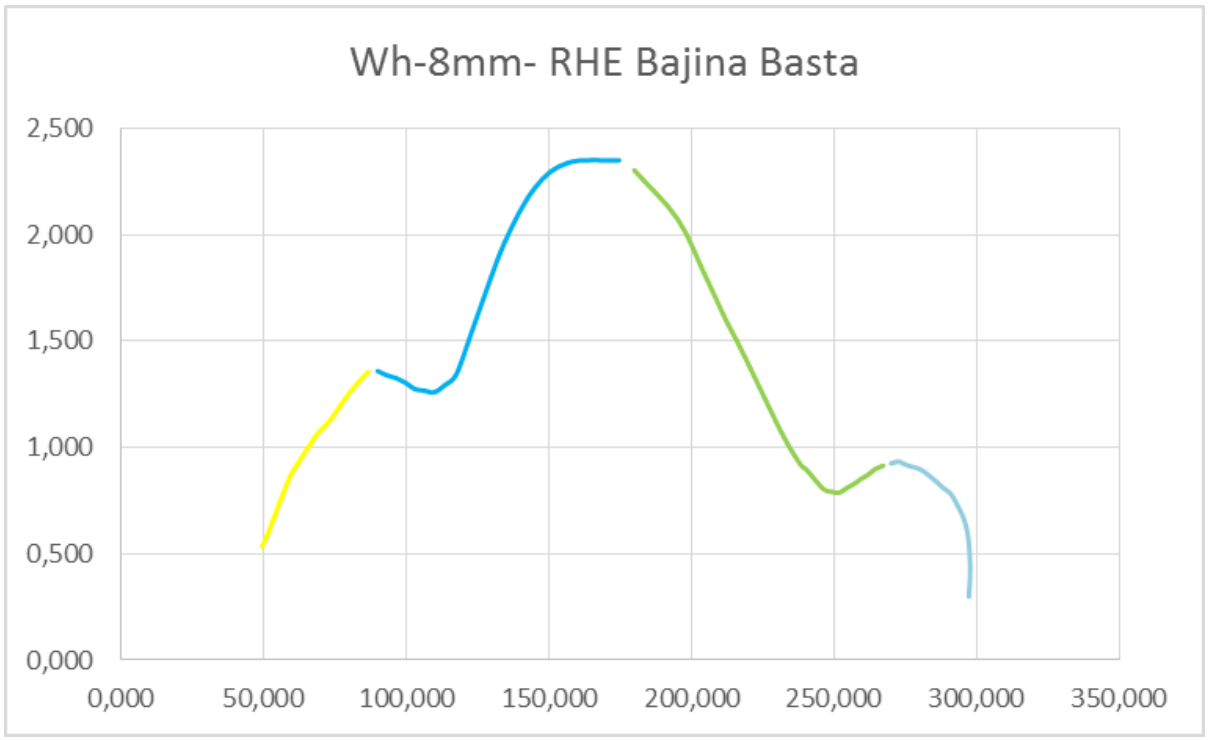




-Zuta linija – Pump Zone
-Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone
-Zelena linija – Turbine Zone
-Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 8mm Wh**





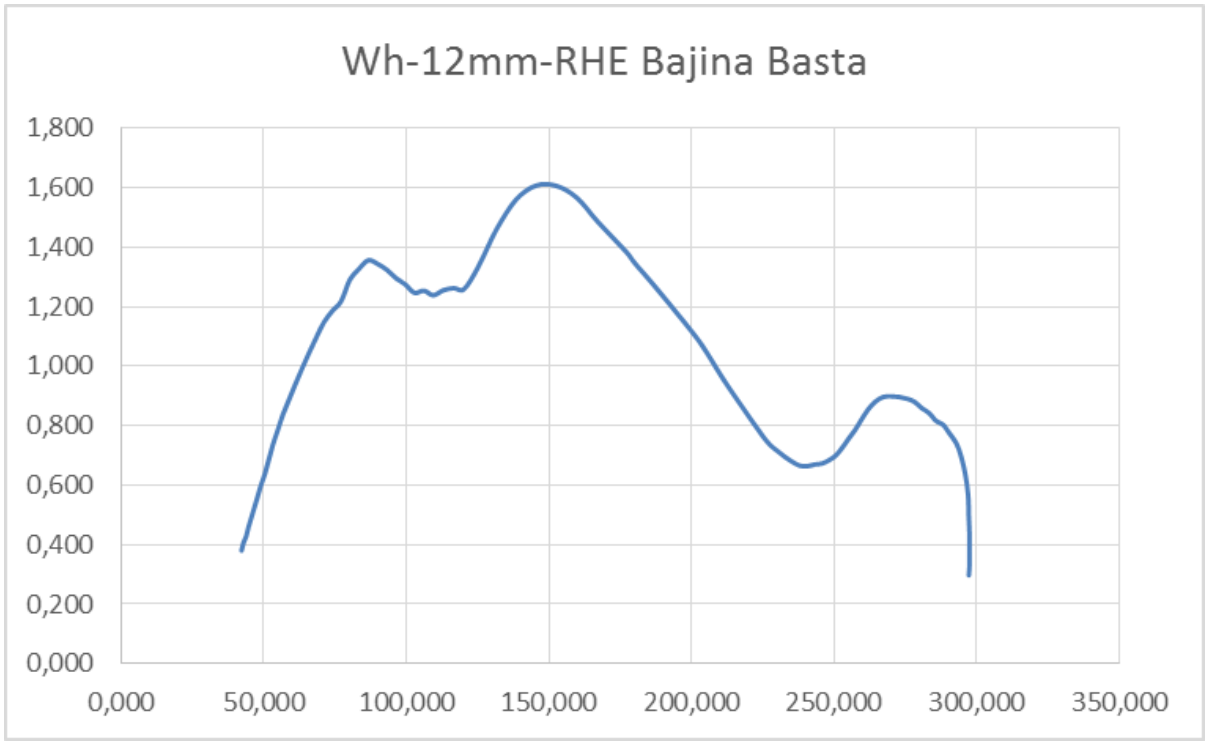
- Zuta linija – Pump Zone

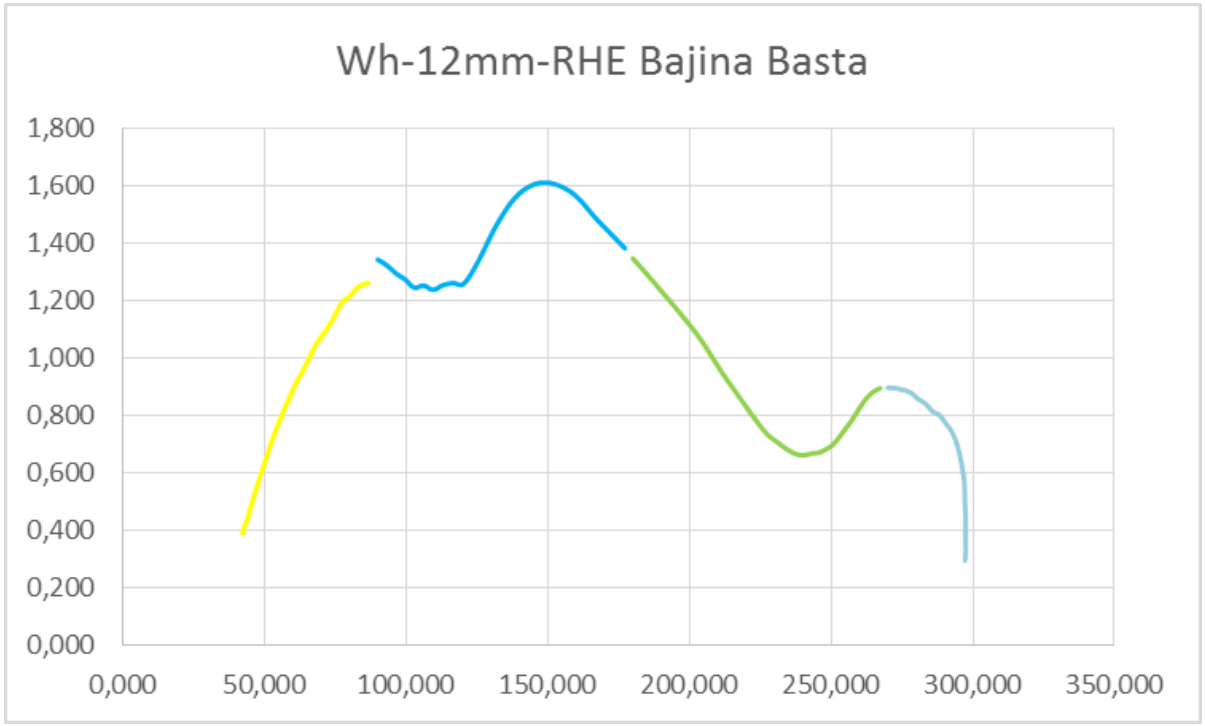
- Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

- Zelena linija – Turbine Zone

- Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 12mm Wh**





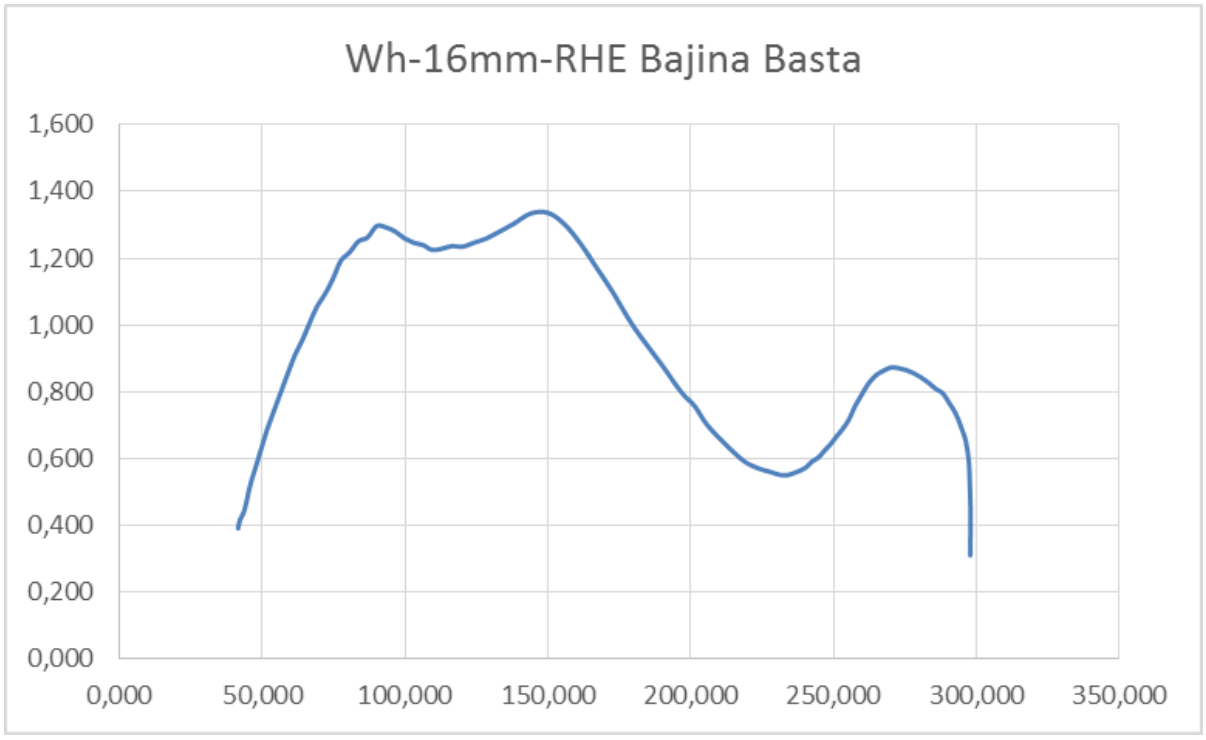
- Zuta linija – Pump Zone

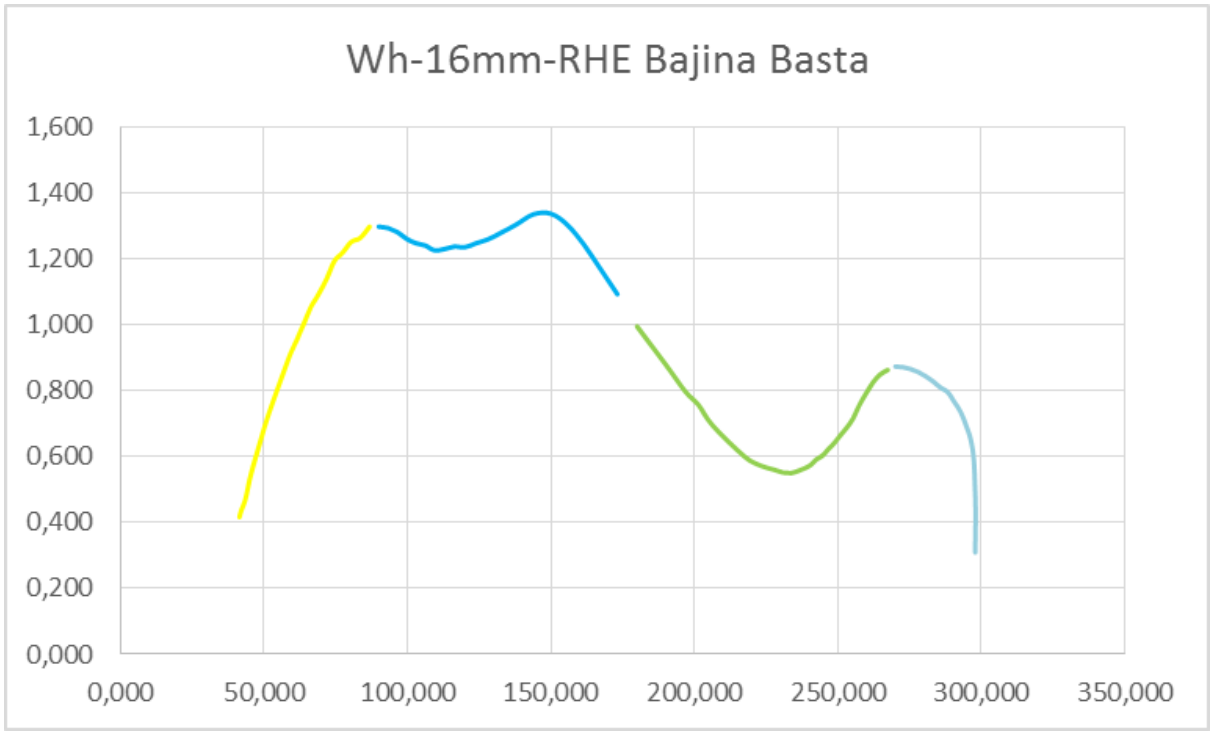
- Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

- Zelena linija – Turbine Zone

- Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 16mm Wh**





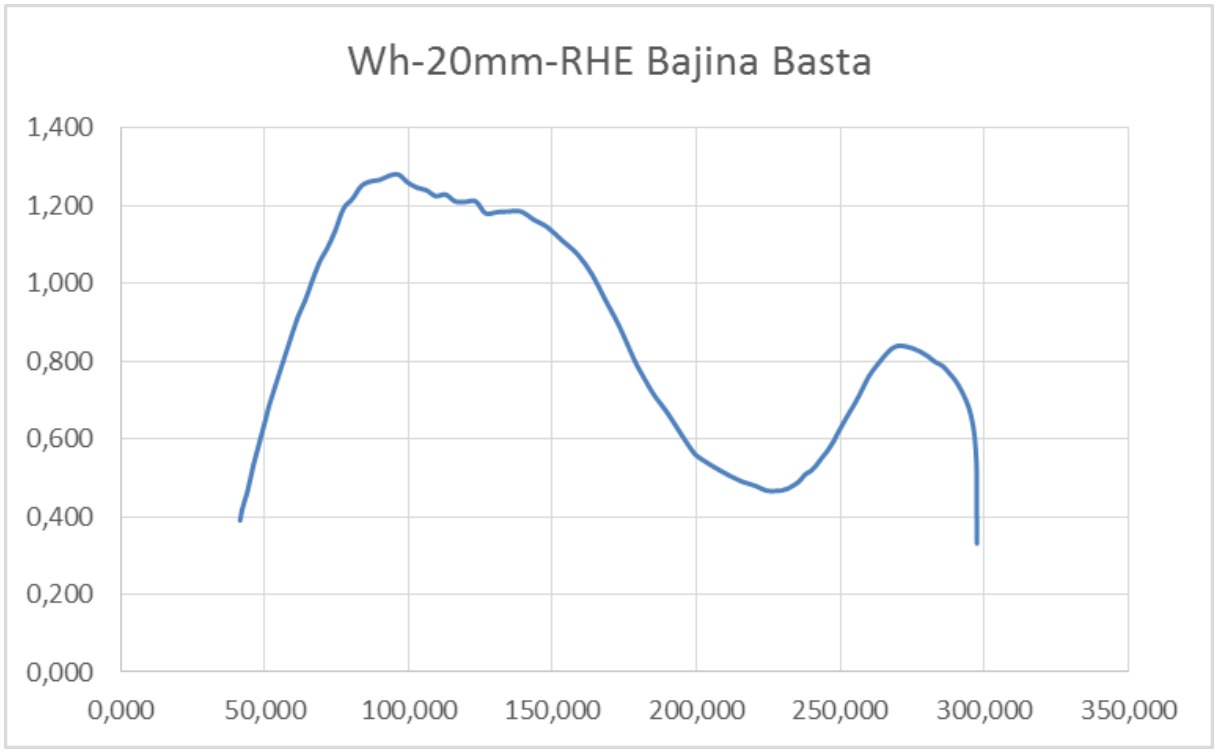
- Zuta linija – Pump Zone

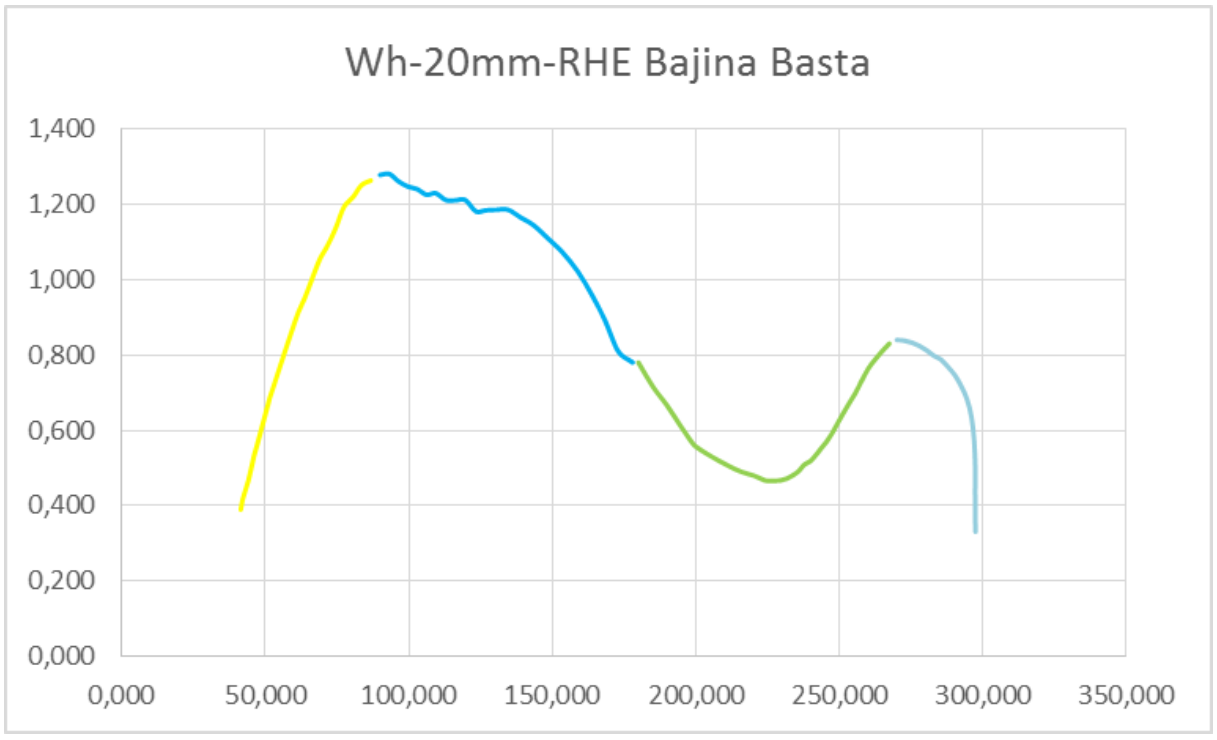
- Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

- Zelena linija – Turbine Zone

- Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 20mm Wh**





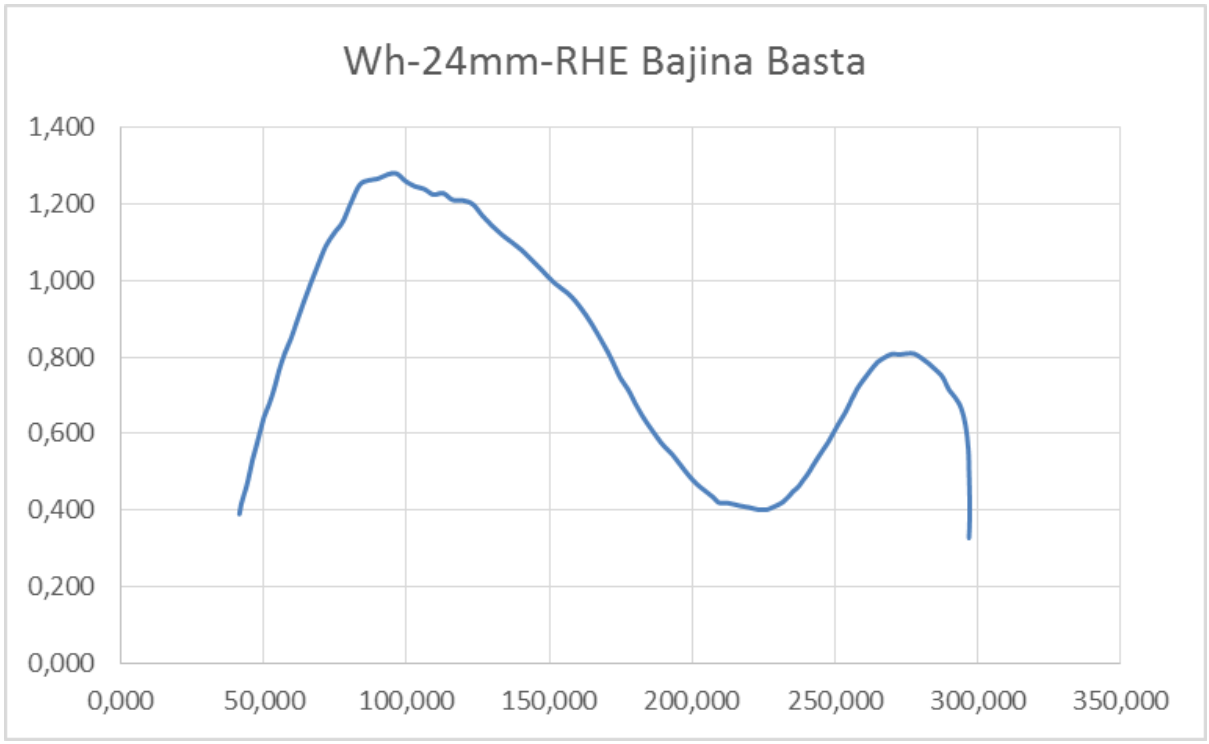
- Zuta linija – Pump Zone

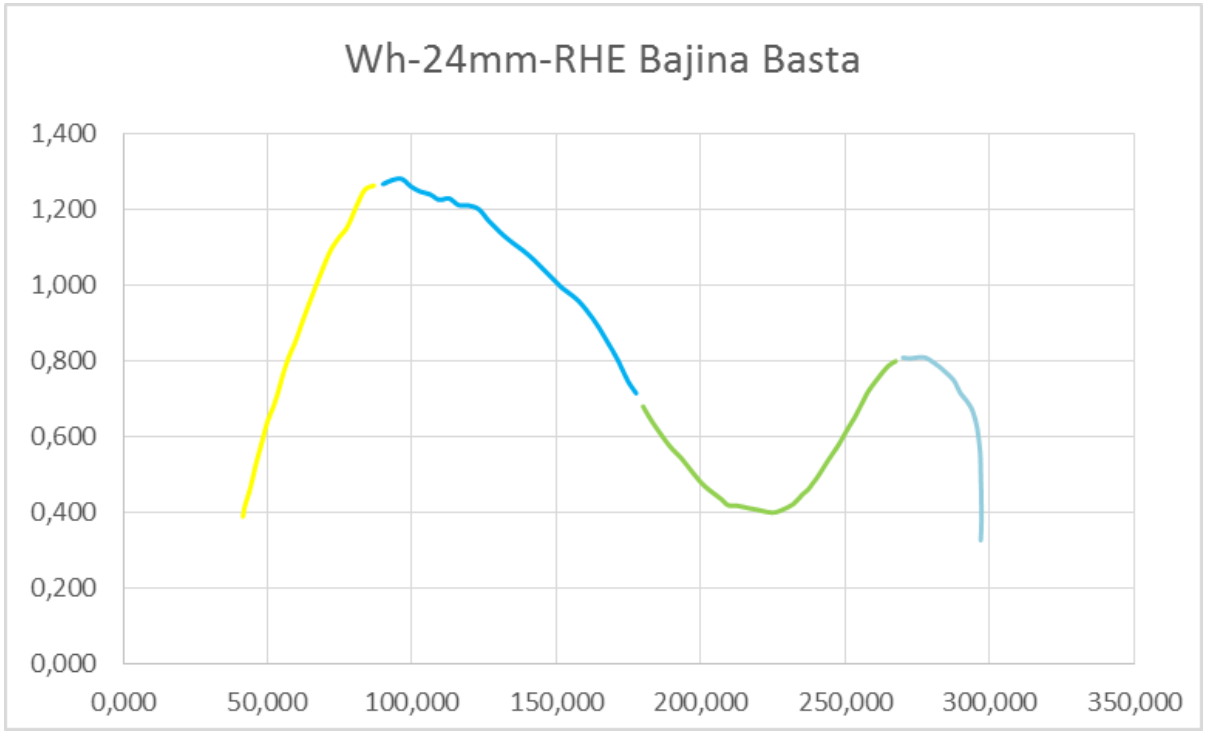
- Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

- Zelena linija – Turbine Zone

- Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 24mm Wh**





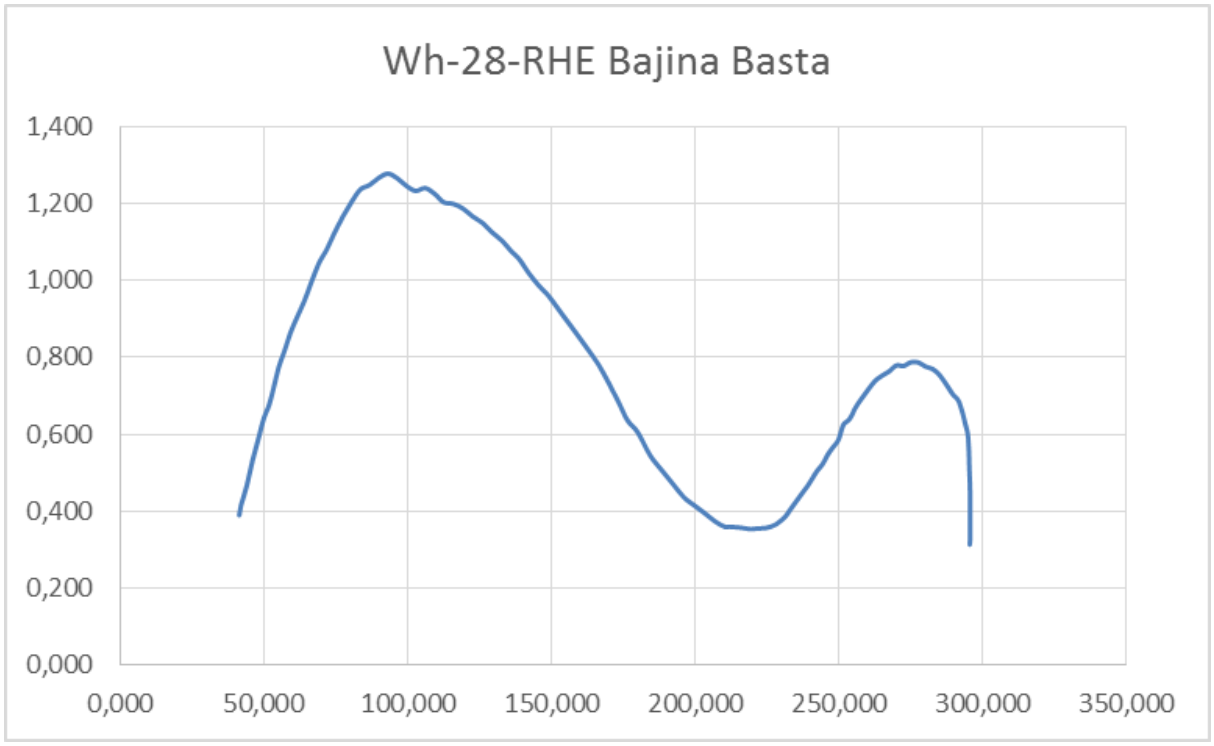
- Zuta linija – Pump Zone

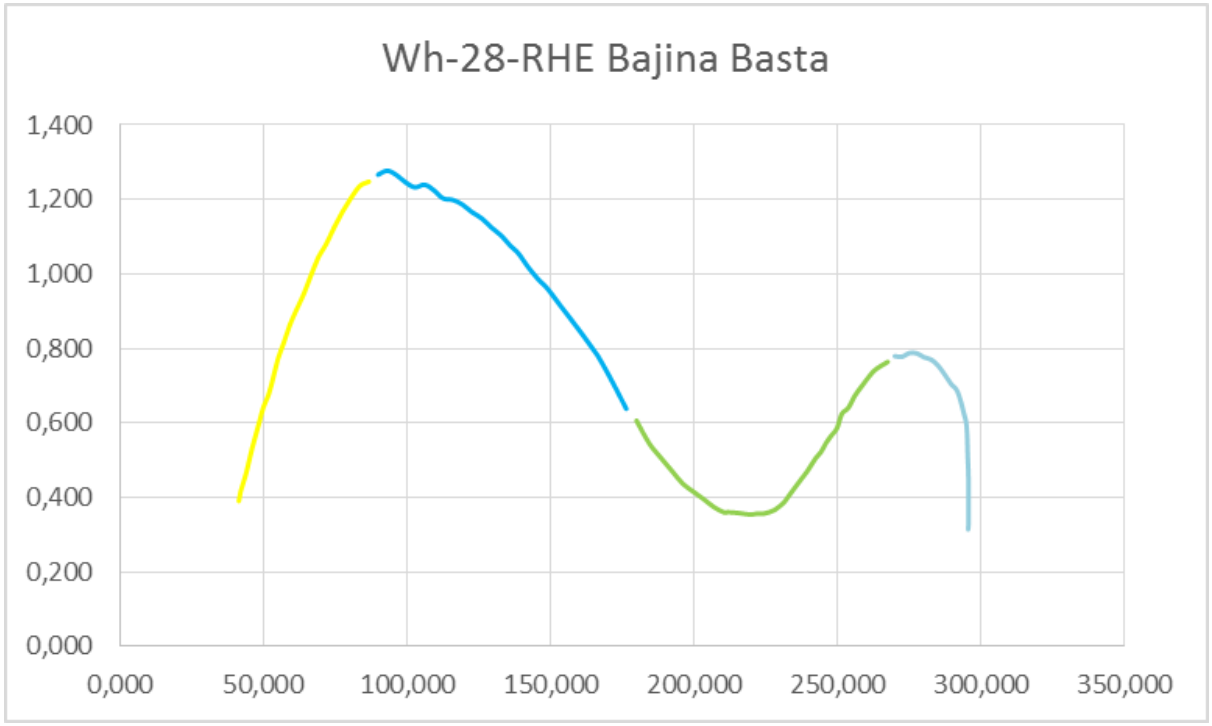
- Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

- Zelena linija – Turbine Zone

- Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 28mm Wh**





- Zuta linija – Pump Zone

- Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

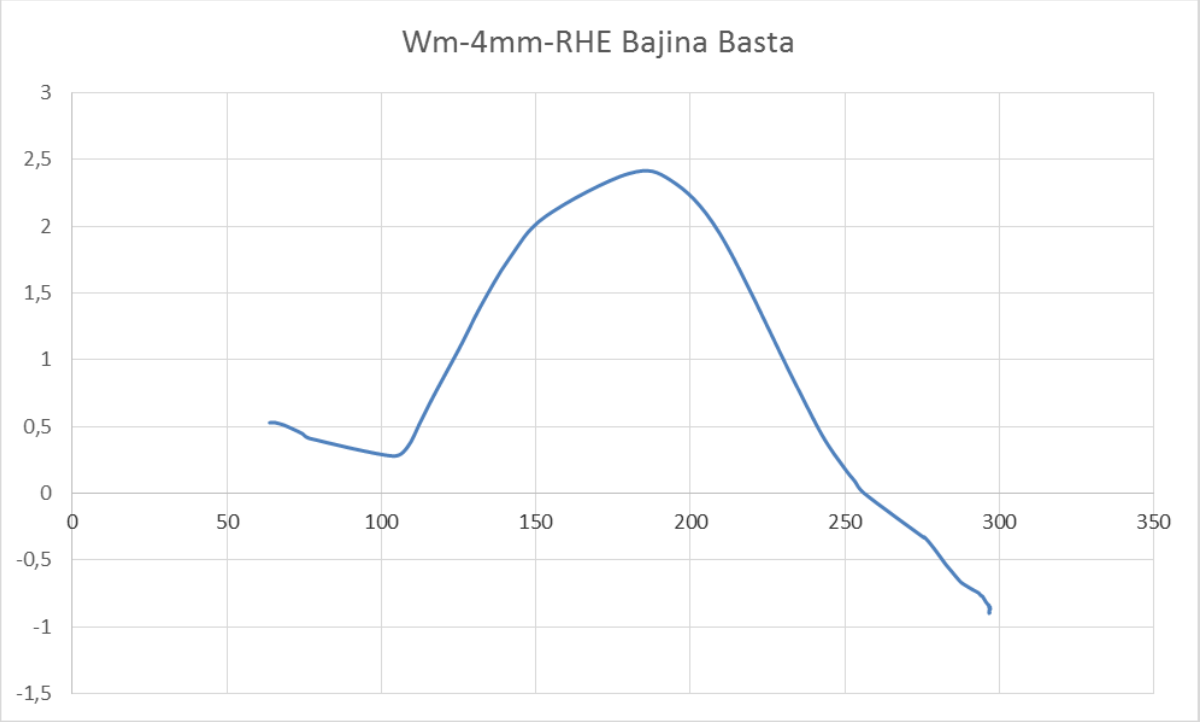
- Zelena linija – Turbine Zone

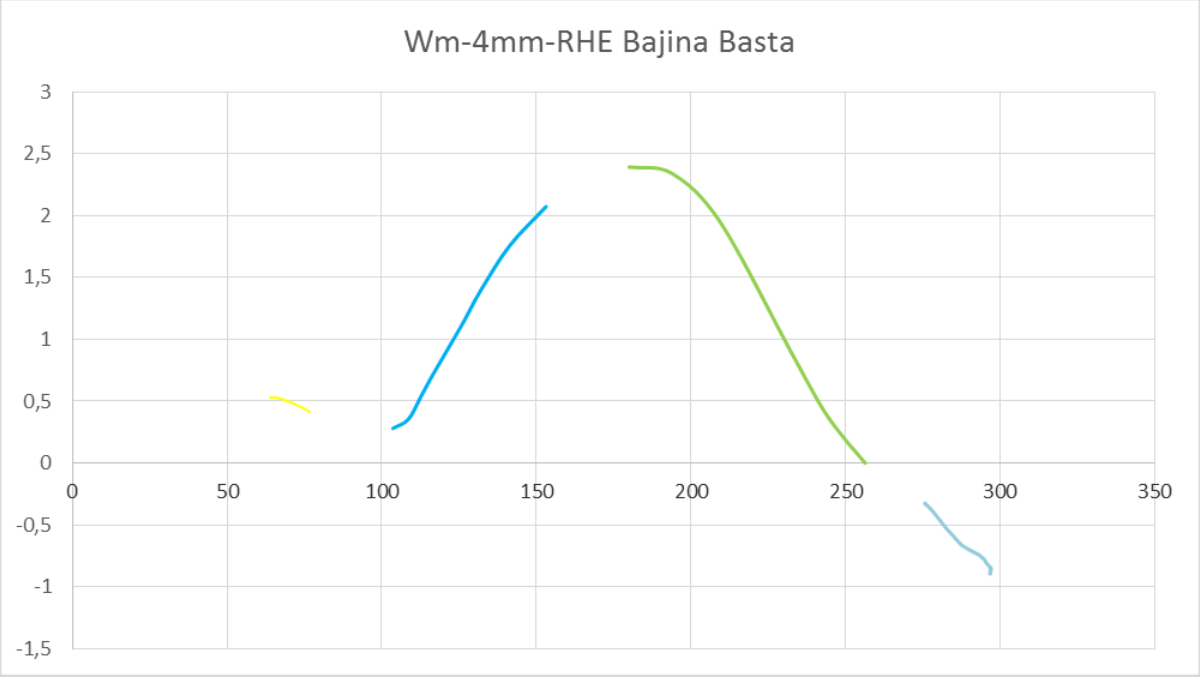
- Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **<u>Suterove Krive – Wm (RHE Bajina Bašta nq=27)</u>**

Za postupak preračunavanja Četvorokvadrantnih krivih - RHE Bajine Bašte u Suterove krive **Wm** koristio sam postupak koji je naveden u knjizi Wylie. E. B. & Streeter. V. L. (1993), a koji je detaljno objašnjen u ovom seminarskom radu.

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 4mm Wm**





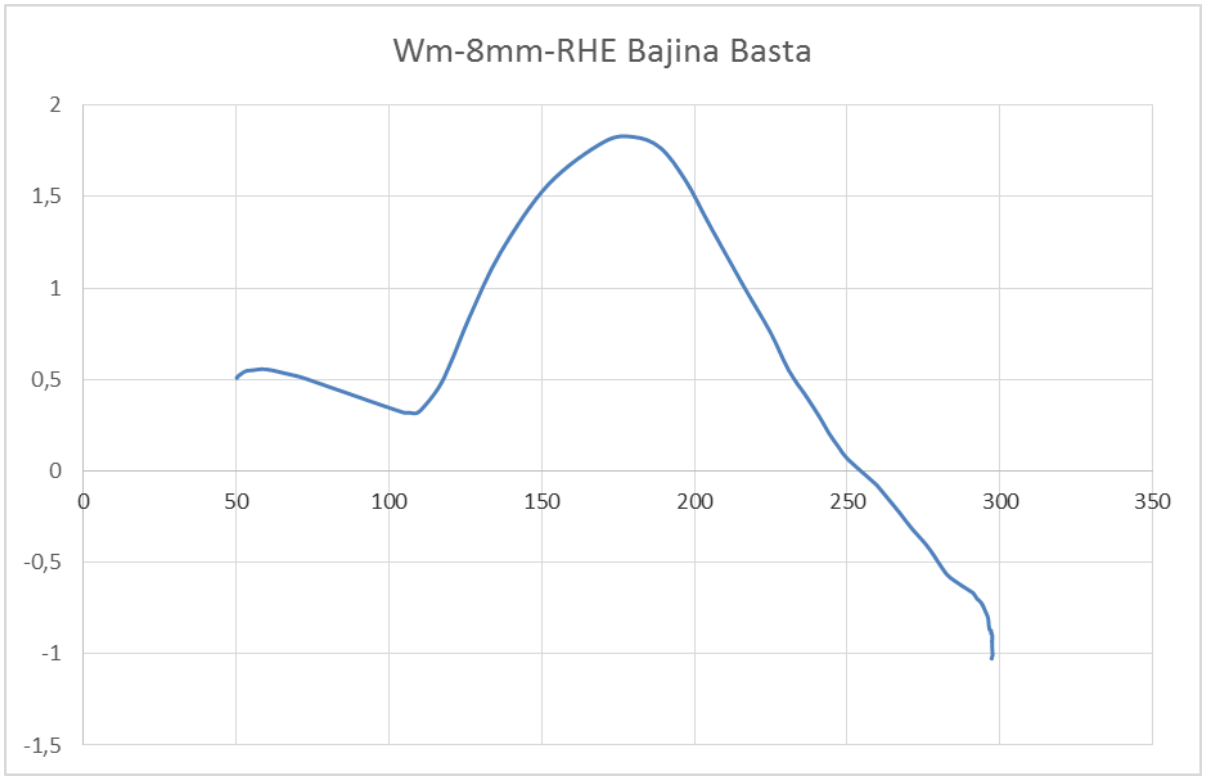
-Zuta linija – Pump Zone

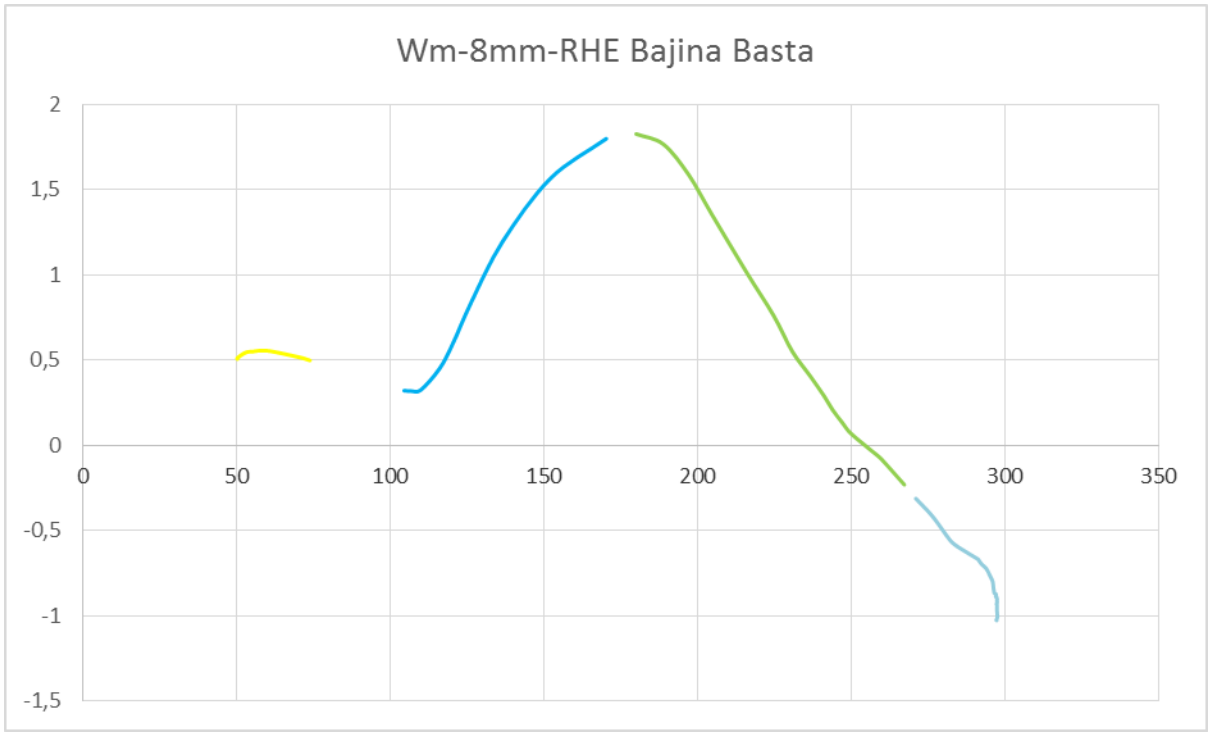
-Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

-Zelena linija – Turbine Zone

-Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 8mm Wm**





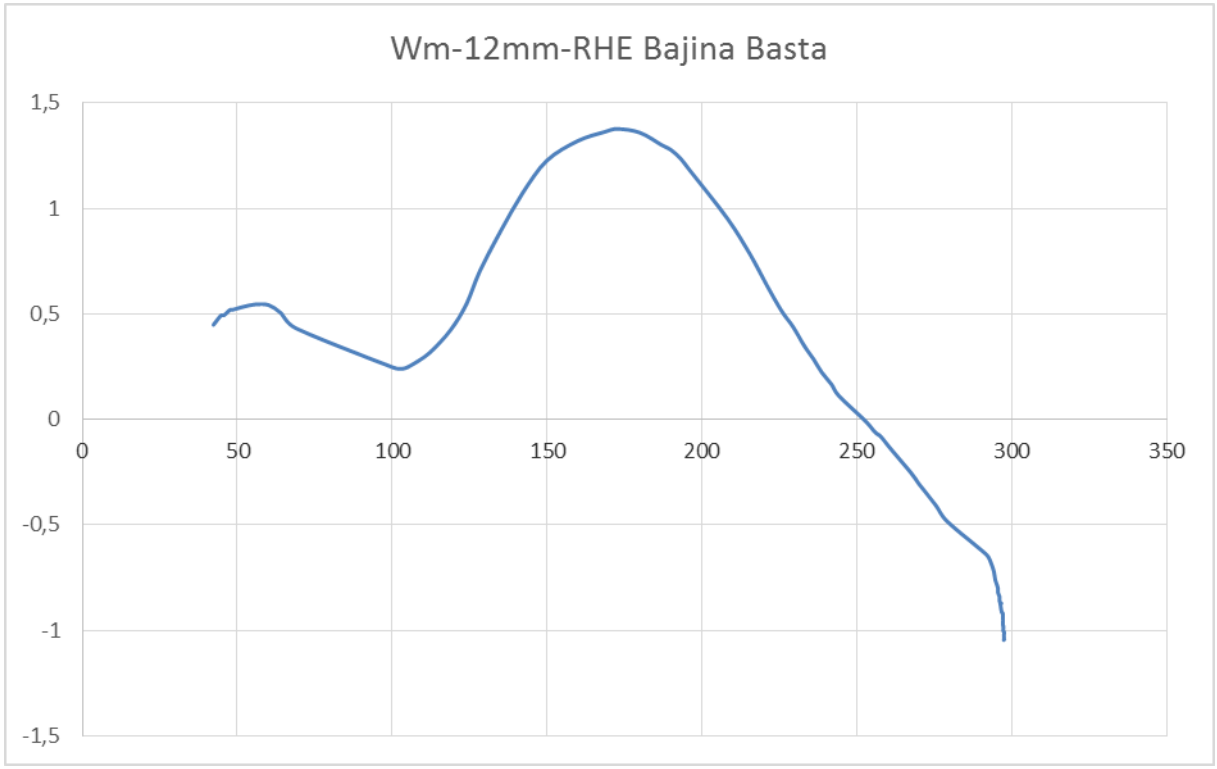
-Zuta linija – Pump Zone

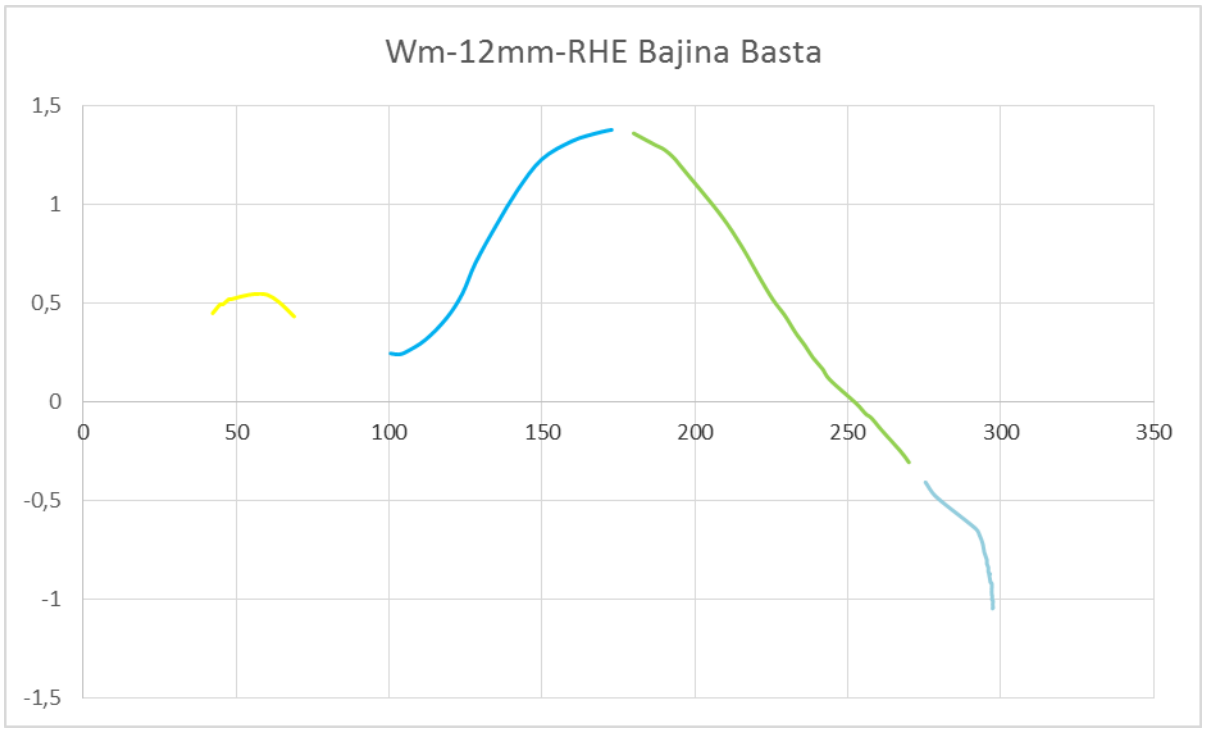
-Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

-Zelena linija – Turbine Zone

-Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 12mm Wm**





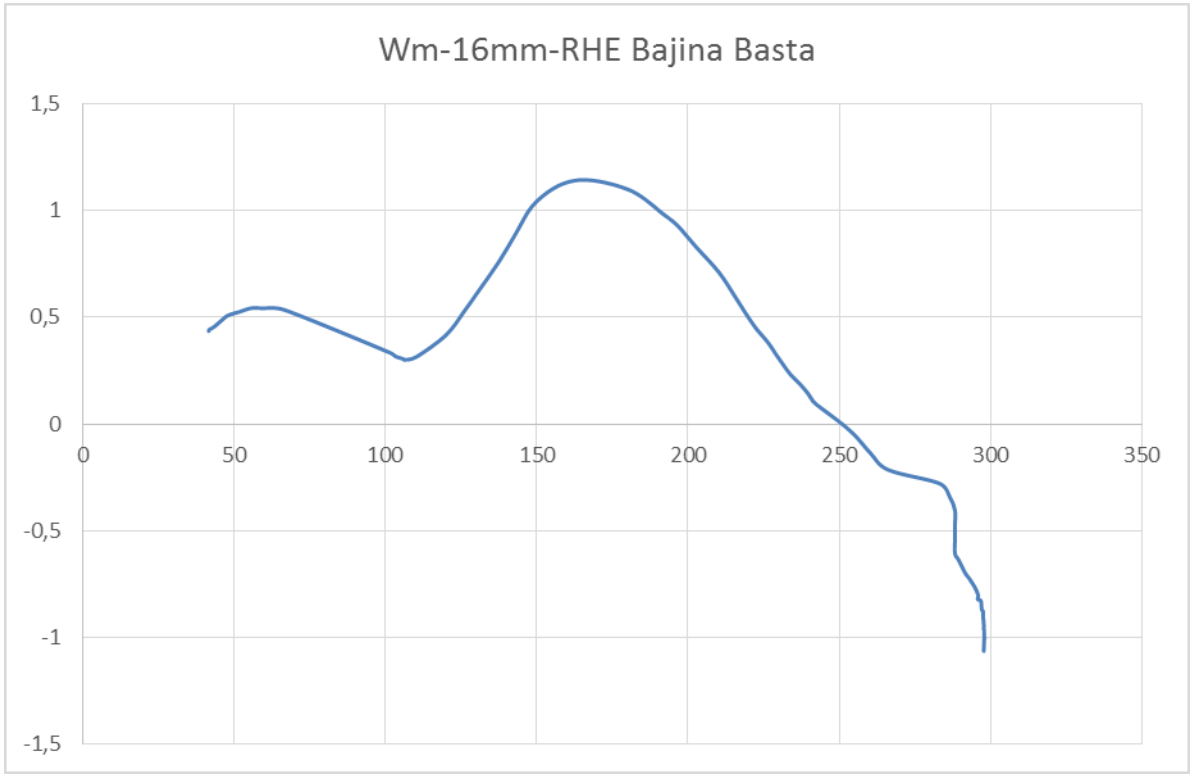
-Zuta linija – Pump Zone

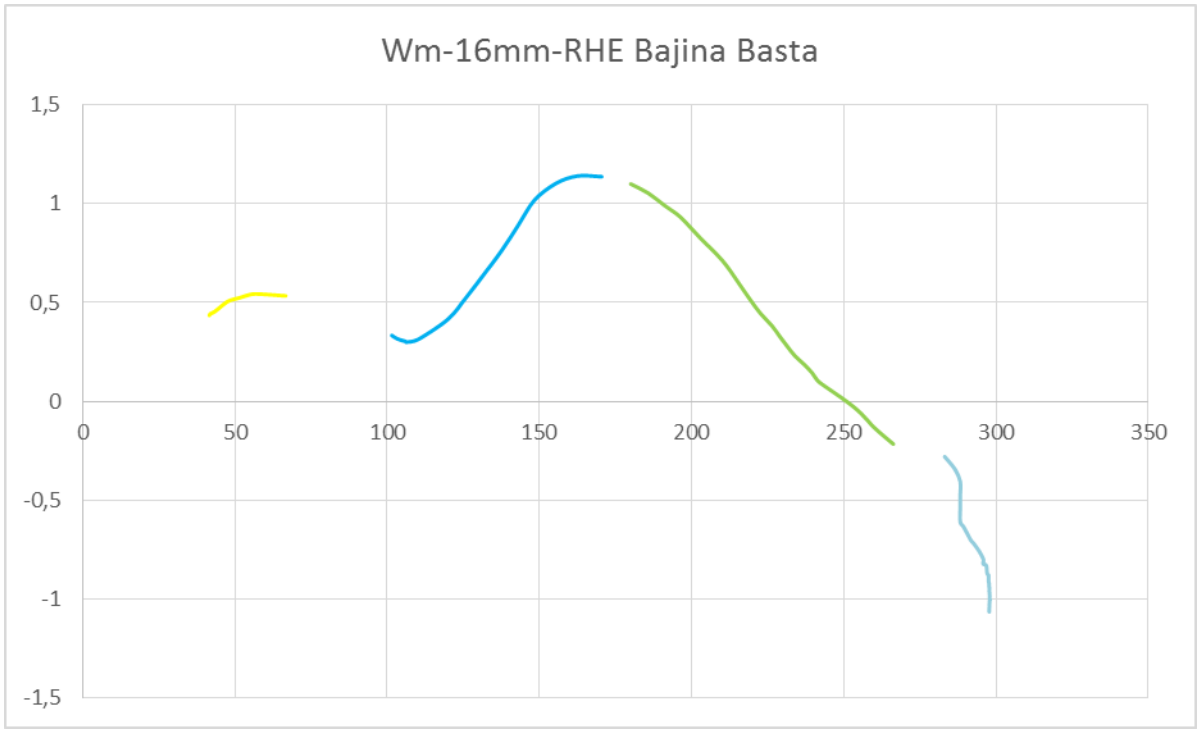
-Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

-Zelena linija – Turbine Zone

-Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 16mm Wm**





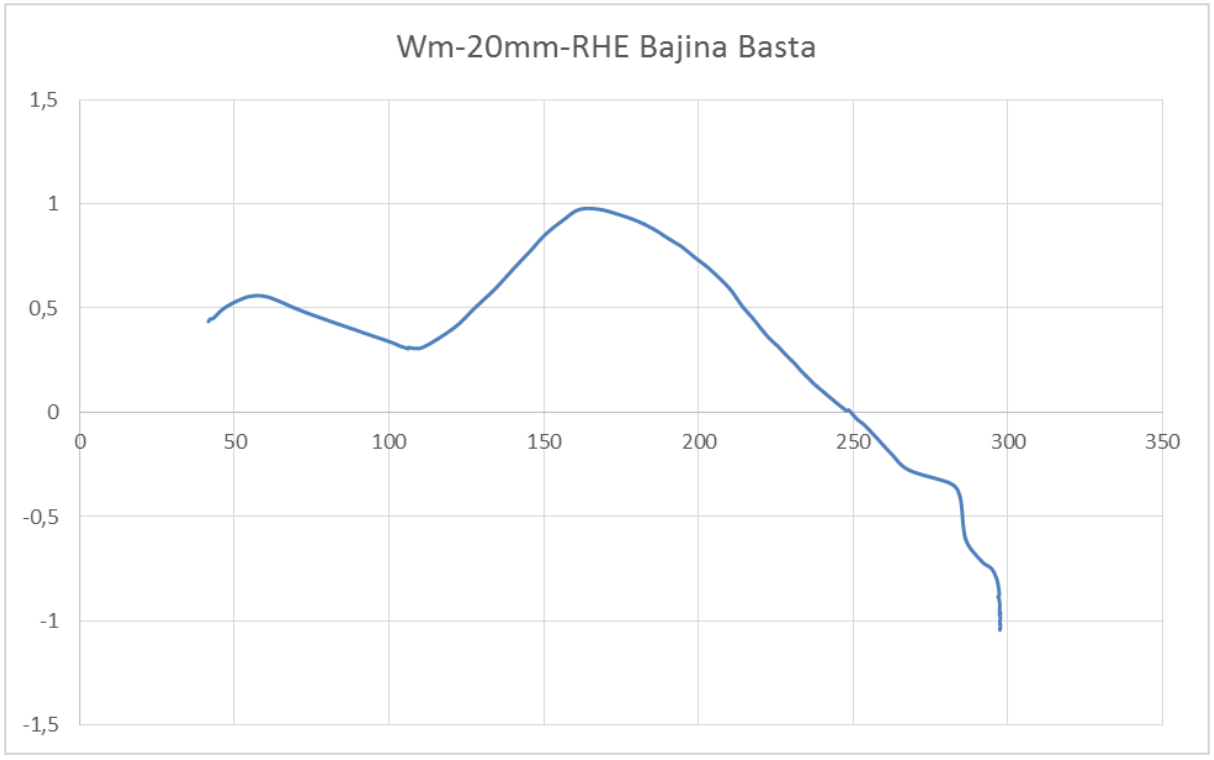
-Zuta linija – Pump Zone

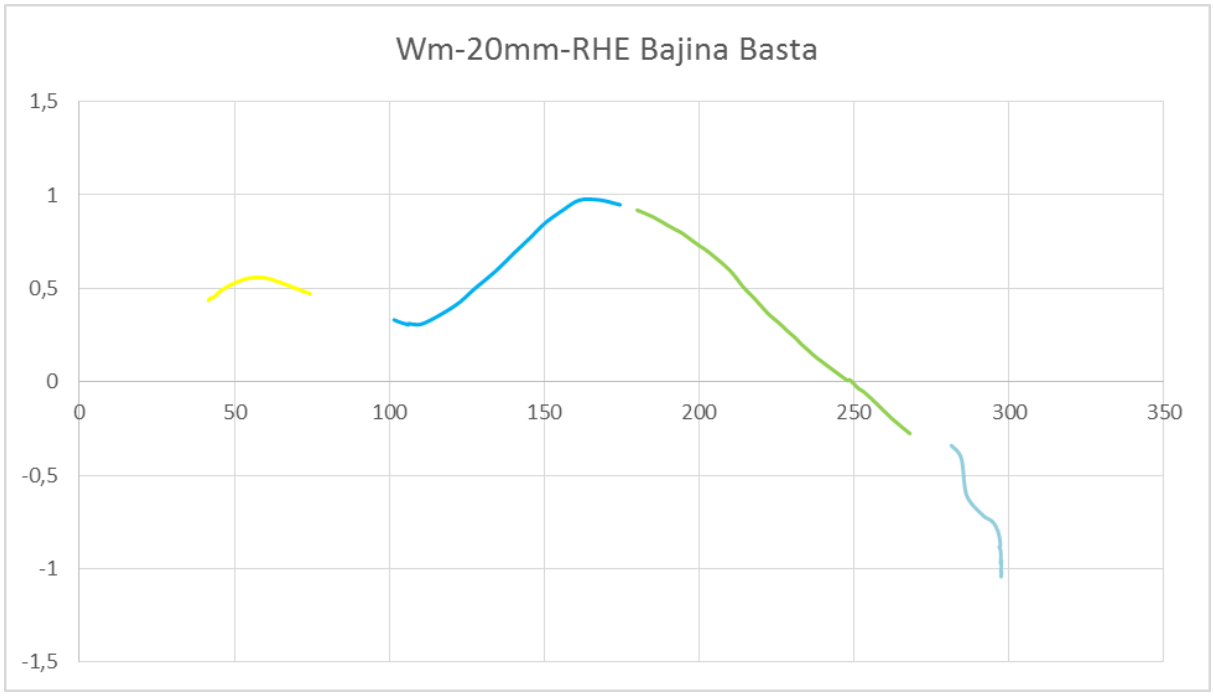
-Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

-Zelena linija – Turbine Zone

-Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 20mm Wm**





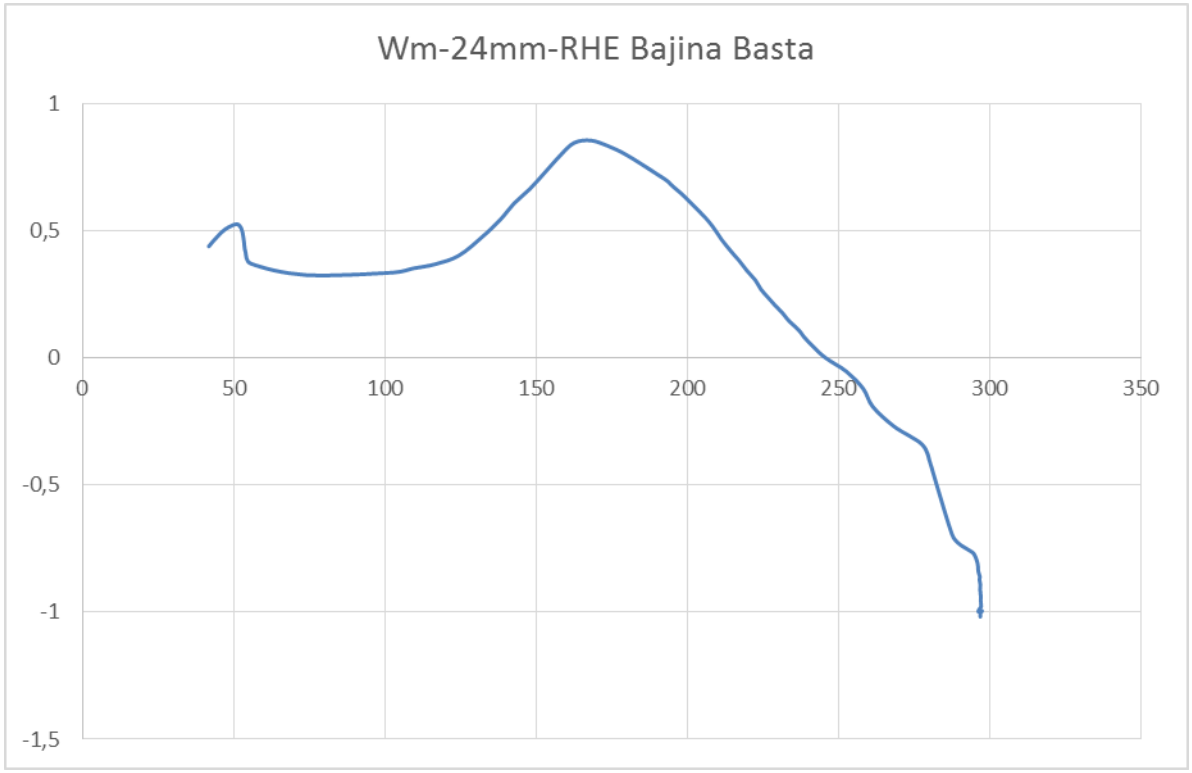
-Zuta linija – Pump Zone

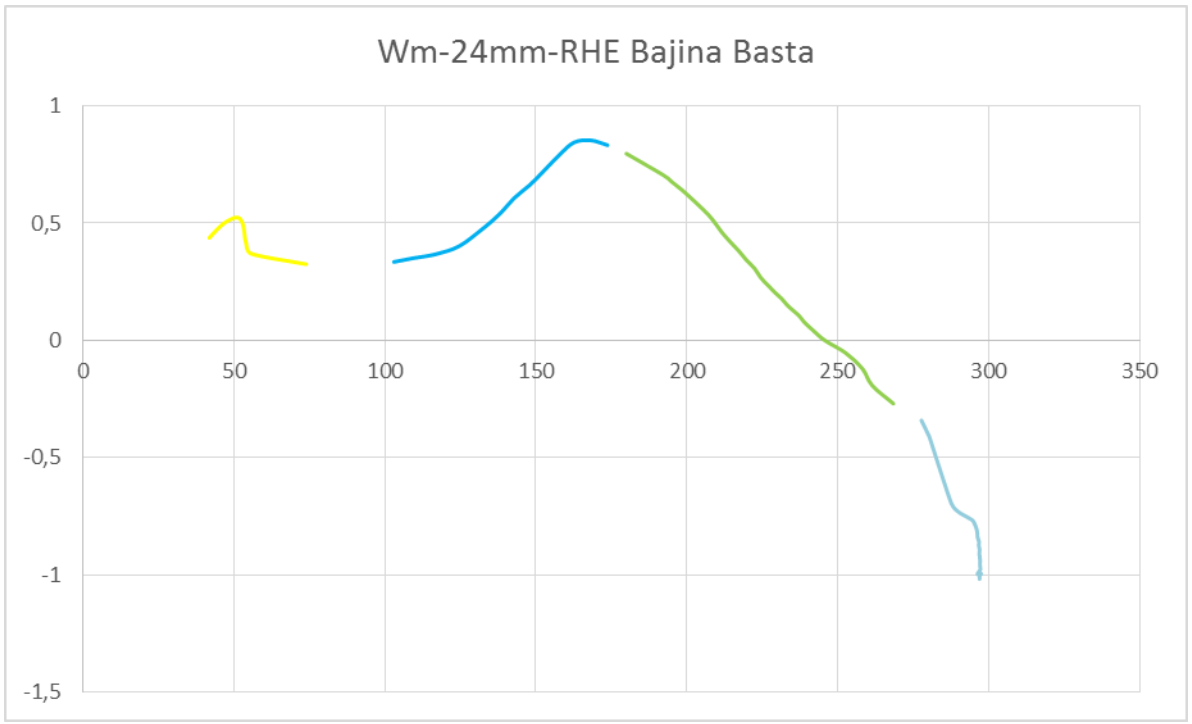
-Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

-Zelena linija – Turbine Zone

-Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 24mm Wm**





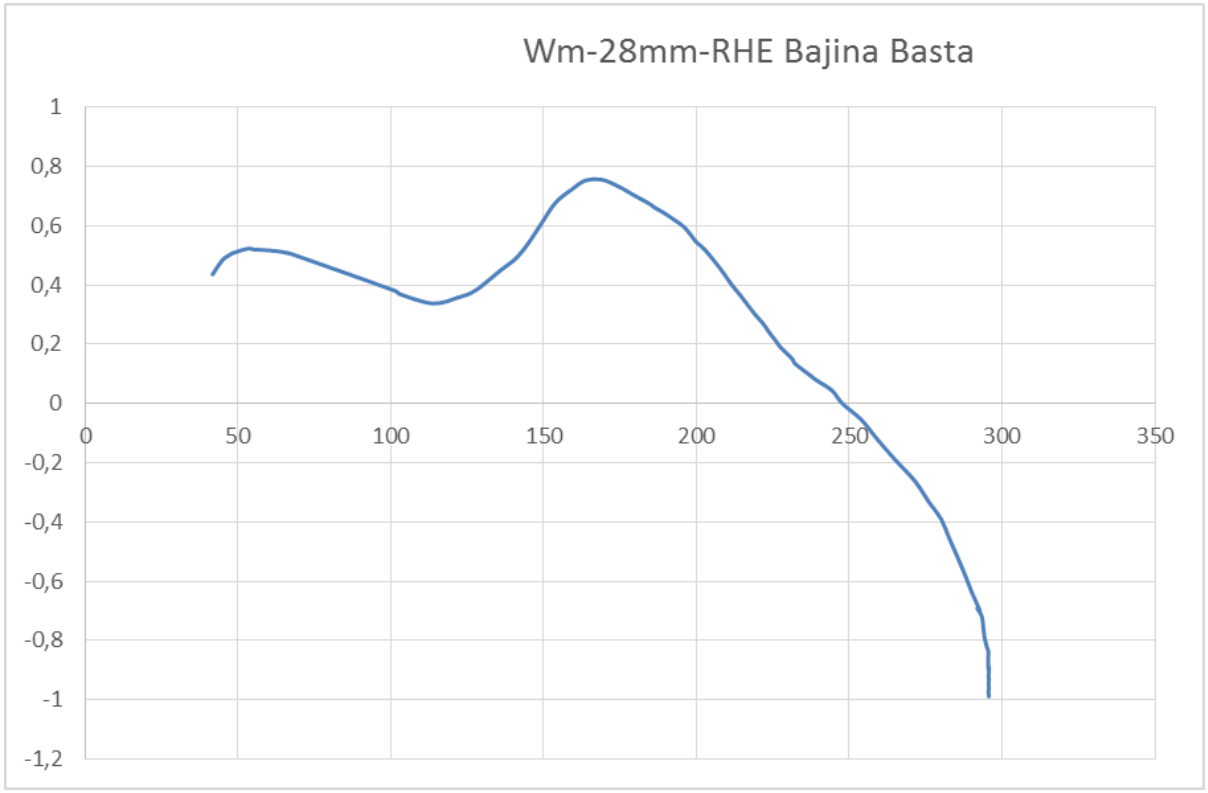
-Zuta linija – Pump Zone

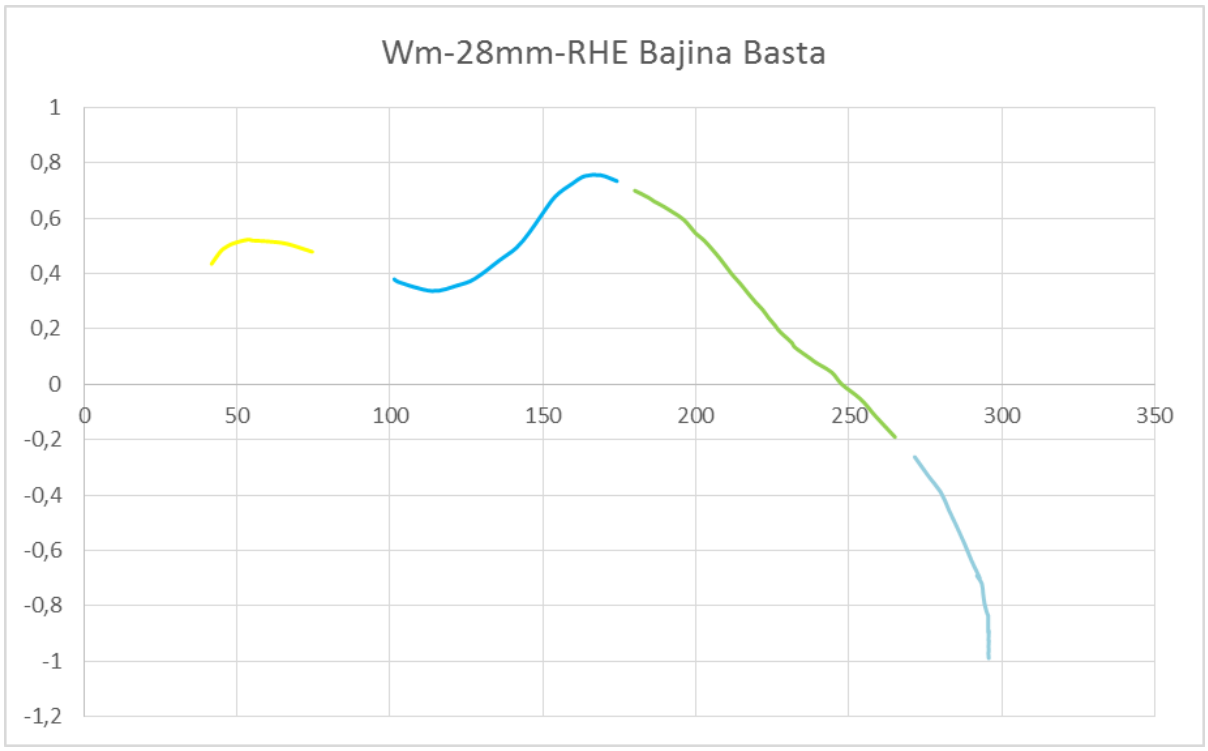
-Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

-Zelena linija – Turbine Zone

-Svijetlo plava linija - Reverse Pump

- **Pumpna turbina RHE Bajina Bašta nq=27 – Otvor lopatica sprovodnog aparata 28mm Wm**





-Zuta linija – Pump Zone

-Tamno plava linija - Energy Dissipation Zone

-Zelena linija – Turbine Zone

-Svijetlo plava linija - Reverse Pump

Prilozi

Prilog – P30 Biografski prilozi

P30.1 Kandidat

P30.1.1 Biografija

Zdravko (Pavić) Giljen, mast.inž.maš. rođen je **15. septembra 1974. godine** u Nikšiću, Republika Crna Gora. Nakon završene osnovne škole upisao je Srednju mašinsku školu u Nikšiću, koju je završio kao učenik generacije, sa diplomskim radom "Proračun prese za probijanje i sečenje".

Na Mašinskom fakultetu u Podgorici Univerziteta Crne Gore 2002. godine završio je **Osnovne studije** u trajanju od pet godina (10 semestara) na odsjeku Primijenjena mehanika i dizajn. Diplomski rad pod nazivom "Proračun konstrukcije dizalice za transport jahti" odbranio je kod prof.dr Zorana Ćulafića sa ocjenom 9 (devet). Dvogodišnje **master studije** upisao je 2009. godine na Mašinskom fakultetu u Podgorici Univerziteta Crne Gore na Odsjeku za energetiku i završio ih 2011. godine sa ocjenom 10 (deset). Magistarski rad pod nazivom "Modeliranje hidromehaničkih prelaznih režima HE Piva" odbranio je kod prof. Dr Petra Vukoslavčevića, akad. CANU, sa ocjenom 10 (deset).

Doktorske akademske studije upisao je oktobra 2012. godine na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, na Katedri za hidraulične mašine i energetske sisteme. Položio je sve ispite na doktorskim studijama. U cilju realizacije Programa usavršavanja, položio je sledeće obavezne i izborne predmete: • sem.1, ESPB 5 - Viši kurs matematike (prof. dr Slobodan Radojević), obavezni, ocena 10, • sem.1, ESPB 5 - Numeričke metode (prof. dr Miodrag Spalević), obavezni, ocena 10, • sem.1, EPSB 5 - OMNIRiK (prof. dr Miloš Nedeljković), obavezni, ocena 10, • sem.1, EPSB 10 – Istraživanje i publikovanje I (prof. dr Miloš Nedeljković), obav./izb., ocena 10, • sem.2, ESPB 5 - Odabrana poglavlja iz mehanike fluida (prof. dr Svetislav Čantrak, obavezni, ocena 9, • sem.2, ESPB 5 - Fenomeni strujanja u turbomašinama – projektovanje rešetki i lopatica radnih kola (prof.dr Miloš Nedeljković), izborni, ocena 9, • sem.2, ESPB 5 - Strujno-tehnička merenja (v.prof. Dejan Ilić), izborni, ocena 10, • sem.2, EPSB 15 – Istraživanje i publikovanje II (prof. dr Miloš Nedeljković), obav./izb., ocena 10, • sem.3, EPSB 5 – Numerička mehanika višefaznih strujanja (prof.dr Vladimir Stevanović), izborni, ocena 10, • sem.3, ESPB 5 - Modelska i prototipska ispitivanja hidrauličnih mašina (prof. dr Miroslav Benišek), • sem.3, ESPB 5 - Fenomeni strujanja u turbomašinama – numerička mehanika fluida (prof.dr Miloš Nedeljković), izborni, ocena 9, • sem.3, EPSB 20 – Istraživanje i publikovanje III (prof. dr Miloš Nedeljković), obav./izb., ocena 10, • sem.4, EPSB 8 – Istraživanje i publikovanje IV (prof. dr Miloš Nedeljković), obav./izb., ocena 10, • sem.4, EPSB 22 – Projekat ideje doktorske disertacije (prof. dr Miloš Nedeljković, prof. dr Miroslav Benišek, prof.dr Aleksandar Gajić i drugi članovi Katedre), obav./izb., ocena 10.

Kandidat Zdravko Giljen je na Doktorskim studijama položio 4 (četiri) obavezna i 5 (pet) izbornih predmeta (svaki vredi po 5 ESPB) čime je ostvario ukupno 45 ESPB, kroz Istraživanja i publikovanja I-IV ostvario je još 53 ESPB, a takođe je uspešno napisao Projekat ideje doktorske disertacije, i odbranio ga pred Komisijom Katedre i time stekao još 22 ESPB. Dakle, u skladu sa Pravilnikom o Doktorskim studijama Mašinskog fakulteta u Beogradu, kandidat je ostvario ukupno 120 ESPB, čime je ispunio osnovni uslov da prijavi doktorsku disertaciju.

P30.1.2 Stečeno naučno istraživačko iskustvo

Zaposlen u Elektroprivredi Crne Gore od 2004. do 2019. godine. U periodu jul 2004 – mart 2010. radio je na rekonstrukciji i modernizaciji HE Piva, gdje postoje tri Francis generatora snage 3 po 117 MW. U 2009. godini učestvovao je i radio na kompleksnim ispitivanjima i mjerenjima koja su vršena na kompletnoj mašinskoj, hidromehaničkoj i elektromehaničkoj opremi HE Piva svih agregata u trajanju od 3 mjeseca. Takođe je radio na projektovanju i reviziji sledećih projekata za HE Piva: Inspection report – Rehabilitation of Hydro Power Plant Piva; Final report Piva HPP Turbine Site Testing Unit 1; Final test reports of the equipment Hydro Power Plant Piva Unit 1; Final test reports of the equipment Hydro Power Plant Piva Unit 2, Unit 3; Consultant's report on testing of mechanical, hydromechanical and electrical equipment Piva HPP; Final report on the preparatory phase Piva HPP; Final Study on Possible Operation of Machines Hydro Power Plant Piva; Final Study of Possible Capacity Increasing Hydro Power Plant Piva; Final Study on Remaining Life of Equipment Hydro Power Plant Piva; Preliminary Design and Feasibility Study, Rehabilitation and Modernization of HPP Piva; Procurement of Selected Equipment – Turbine Governor HPP Piva; Tender Documents for Electromechanical Equipment.

U periodu od **marta 2010. do juna 2014. godine** radio je na rekonstrukciji HE Piva i HE Perućica. U HE Perućica ugrađeno je sedam Peltonovih turbina, prvih pet agregata su 5x40MW, šesti i sedmi agregati su po 60MW. U 2010. godini učestvovao je i radio na kompleksnim mjerenjima i ispitivanjima sistema otvorenih dovodnih kanala, kompletne mehaničke, hidromehaničke i elektromehaničke opreme u trajanju od dva mjeseca. U aprilu 2012. učestvovao je u mjerenju stepena efikasnosti Pelton turbinskog agregata A3 – HE Perućica, mjerenja su obavljena u skladu sa standardom IEC 60041. Takođe u julu 2012. godine učestvovao je u mjerenju stepena efikasnosti agregata. Pelton turbine A3 – HE Perućica, mjrenja su izvršena termodinamičkom metodom. Takođe je radio na projektovanju i reviziji sledećih projekata za HE Perućica: Final Report on In-Site Measuring Campaign (pressurized system – Units 1-7) at Hydro Power Plant Perucica; Final Report on In-Situ Measuring Campaign (open channel system) at Hydro Power Plant Perucica; Study on non – steady flow phenomena in the upstream system, Hydro Plant Perucica; Study on the capacity of the tailrace system, Hydro Power Plant Perucica; Study on the phenomena observed during the operation, Hydro Power Plant Perucica; Studies on Removal and Disposal of Floating Debris Hydro Power Plant – Perućica; Appraisal of environmental and socio-economic impacts and risks Hydro Power Plant Perucica; Draft Final Report on the Study of Phase II Measures and WorksHydro Power Plant Perucica; Report efficiency test Pelton turbine performed according to standard IEC 60041 - Hydro Power Plant Perućica Unit 3; Report efficiency test Pelton turbine performed by thermodynamic method at Hydro Power Plant Perućica Unit 3 and Unit 5.

U periodu **jul 2004 - jun 2014. godine** analizirao je kompletnu dokumentaciju HE Piva i HE Perućica, koja je nastala tokom izgradnje i puštanja u rad hidroelektrana Piva i Perućica, kao i kompletnu dokumentaciju koja je nastala tokom rada hidroelektrana do danas. Na osnovu svega navedenog, stekao je zavidna znanja i iskustva iz oblasti hidroelektrana, prelaznih procesa, kavitacije, vibracija i drugih hidrauličkih pojava koje se javljaju u hidroturbinama, cevovodima, vodostajima, odvodnim tunelima, derivacionim kanalima, koja je prikazao u magistarskom radu gde je modelirao hidromehaničke prelazne procese na Fransis turbini HE Piva.

U periodu **jun 2014. - april 2019. godine** radi na novim projektima: HE Risan (instalisana snaga 292 MW, 2 agregata Fransis po 146 MW); HE Komarnica (instalisana snaga 96 MW, 2 agregata Fransis po 48 MW); MHE Otilovići (instalisana snaga 3 MW, 2 agregata Fransis po 1,5 MW). Radio na projektovanju i reviziji sledećih projekata: Generalni projekat Hidroelektrane Risan;

Projektni zadatak za izradu Studije izvodljivosti sa idejnim projektom izgradnje hidroelektrane Komarnica; Konsultacije za tendersku dokumentaciju za MHE Otilovići.

U periodu **april 2019 - avgust 2020. godine**, radi u inostranstvu na montaži nove opreme u HE-Karuma 612 MW – Uganda, Afrika (šest Fransis agregata po 102 MW). Na ovom projektu radi u Konsultantskoj kući – AF Consultant, Baden, Švajcarska, (uz Energoprojekt–Beograd, Srbija), na poziciji glavnog mašinskog inženjera za kontrolu i nadzor ugradnje turbinske i generatorske opreme HE–Karuma. Radi na odgovornim i složenim poslovima montaže, ispitivanja i merenja na kompletnoj mehaničkoj, hidromehaničkoj i elektromehaničkoj opremi HE-Karuma (Fransisove turbine, generatori, ulazni ventili, dovodni cevovodi, predturbinski ventili, sifonski ventili, i druga oprema) agregata A1, A2, A3, A4, A5, A6 – na 16 mjeseci.

U periodu **avgust 2020 - maj 2021 godine** radi u inostranstvu na zameni stare i ugradnji nove opreme u HE- Nurek 3000 MW – Tadžikistan, Centralna Azija (9 Fransis agregata – 8 po 335 MW, 1 od 320 MW). Na ovom projektu radi za konsultantsku kompaniju Stucki Consultant – Renens (Lozana), Švajcarska, na poziciji glavnog mašinskog inženjera za kontrolu i nadzor demontaže stare elektro-mašinske opreme i ugradnje nove elektro i mašinske opreme. oprema turbina i generatora HE–Nurek i složeni radovi montaže, ispitivanja i merenja na kompletnoj mehaničkoj, hidromehaničkoj i elektromehaničkoj opremi HE-Nurek agregata A1-A9 – na 10 mjeseci.

U periodu **maj 2021 - jun 2024 godine** radi u inostranstvu na montaži nove opreme u HE-GERD 5200 MW – Etiopija, Afrika (trinaest Fransis agregata po 400 MW). Na ovom projektu radi u Konsultantskoj kući - ELC-Electroconsult SpA, Milano, Italija, na poziciji glavnog elektro-mašinskog inženjera za kontrolu i nadzor montaže turbinske i generatorske opreme za HE-GERD. Radi na odgovornim i složenim poslovima montaže, ispitivanja i merenja na kompletnoj mehaničkoj, hidromehaničkoj i elektromehaničkoj opremi HE– GERD postrojenja (Francisove turbine, generatori, ulazni pločasti zatvarači za brzo zatvaranje imaju ulogu predturbinskih zatvarača, snabdevanje cevovode, sifonske ploče i drugu opremu) agregati A1-A13 – na 36 mjeseci.

U Državnoj ključnoj laboratoriji za nauku o vodnim resursima i hidroenergetici – Univerzitetu Vuhan, Kina – boravio je u zvaničnoj poseti **od 29.02.2016. do 29.03.2016.godine** na poziv prof. dr. Yongguang Cheng-a direktora, Sekcija za istraživanje bezbednosti hidroenergetskog sistema. Poseta Državnoj ključnoj laboratoriji je od neprocenjive važnosti za izradu predmetne doktorske disertacije, pošto je predstavljala jedinstvenu priliku za analizu rezultata merenih tokom stacionarnog stanja i prelaznih procesa na dva modela pumpnih turbina instaliranih u ovoj laboratoriji, kao i proceduru transformacije podataka sa četvorokvadrantnih karakterističnih krivih turbina pumpe na Suterove krive. Posebno se ističe analiza koju je kandidat uradio na problemu dinamičkih karakteristika u S-regiji tokom prelaznog stanja – pobega pumpne turbine.

Oktobra 2012. godine boravio je u zvaničnoj petodnevnoj poseti Institutu za energetske sisteme i termodinamiku – Tehnički univerzitet u Beču na poziv prof. dr-inž. Kristijana Bauera, Katedra za strujne mašine. Tokom posete Institutu učestvovao je u veoma složenim pumpno-turbinskim ispitivanjima u laboratoriji za hidraulične turbine, gde je stekao dragocena znanja i iskustva iz oblasti hidrauličnih turbina i prelaznih procesa.

Tokom 2012. godine imao je zvaničnu posetu fabrici hidrauličnih turbina Voith Hydro u Sent Peltenu, Austrija, tri dana, na poziv dr-inž. Leopolda Heningera, glavnog izvršnog direktora kompanije Voith Hydro. Tokom posete upoznao se sa kompletnim pogonom fabrike u kome se

proizvodi oprema za hidraulične turbine (turbinska i hidromehanička oprema) i stekao značajno iskustvo i znanje iz oblasti hidrauličnih turbina i prelaznih procesa.

Takođe, **tokom 2011. godine** bio je u zvaničnoj poseti Laboratoriji za ispitivanje hidrauličnih turbina ALSTOM – Grenobl Francuska u trajanju od 4 dana. Prisustvovao je ispitivanjima modela Kaplanove turbine, gde je stekao veoma važno profesionalno iskustvo. Tokom ove posete imao je zapaženo učešće u analizi kavitacije i donjeg vodostaja Fransisove turbine HE Piva sa Alstom inženjerima.

Na osnovu stečenih znanja iz oblasti hidroturbina i tranzicionih procesa, kroz rad na domaćim (rekonstrukcija i modernizacija HE-Piva i HE-Perućica) i inostranim projektima (izgradnja novih hidroelektrana HE–Karuma, Uganda, Afrika, HE–GERD Etiopija, Afrika; rekonstrukcije i modernizacija HE–Nurek Tadžikistan, Centralna Azija), i učešće u složenim laboratorijskim ispitivanjima hidroturbina, autor je i koautor određenog broja radova, na domaćim i međunarodnim konferencijama i simpozijumima. Član Inženjerske komore Crne Gore, licenca za izradu projekata mašinskih instalacija i dozvola za nadzor u toku izvođenja radova na mašinskim instalacijama. Vojni rok služio je u periodu od decembra 2001. Do septembra 2002. godine, kao mornarički oficir za vezu Vojske SCG. Oženjen i otac troje dece, dva sina i jedne ćerke. Poseduje vozačku dozvolu B kategorije.

Poznavanje stranih jezika: Engleski jezik – čita i govori.

Poznavanje rada na računaru: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Matlab, Fortran.

Istraživačke oblasti: Nestacionarni i stacionarni procesi u hidroelektranama, pumpnim turbinama, turbinama, hidromehaničkoj opremi, energijske, kavitacijske i eksploatacione karateristike hidroenergetskih postrojenja

P30.1.3 Radovi

Na osnovu prethodno navedeinih stručnih znanja koje je kandidat stekao iz oblasti hidroturbine i prelaznih procesa kroz rad na projektima rekonstrukcije i modernizacije HE – Piva, HE - Perućica, HE - Nurek, i izgradnje novih hidroelektrana HE – Karuma, HE - GERD i učestvovanja na složenim laboratorijskim ispitivanjima hidroturbina, kandidat je autor i ko-autor nekoliko naučnih radova iz oblasti prelaznih režima na Francisovoj turbini, pumpnoj-turbini, pumpi, i iz oblasti kavitacije, pulzacija pritiska u sifonu Francis turbine, razvijanja Univerzalne Jednačine za Wh i Wm karakteristike, na domaćim i međunarodnim savjetovanjima, simpozijumima i časopisima. Kao rezultat istraživanja kandidat je objavio 15 radova u časopismia i na skupovima međunarodnog i nacionalnog značaja, ovdje prikazani obrnuto hronološki:

• Giljen Z, Nedeljkovic M, Cheng YG (2024). The Influence of Pump-Turbine Specific Speed on Hydraulic Transient Processes. Strojniški vestnik – Journal of Mechanical Engineering. (Accepted for publication).

• Giljen Z, Nedeljkovic M (2023). Universal Form of Radial Hydraulic Machinery Four-Quadrant Equations for Calculation of Transient Processes. *Energies* **2023**, 16, 7736. https://doi.org/10.3390/en16237736

• Giljen Z, Nedeljkovic M (2018). Radial hydraulic machinery four-quadrant performance curves dependent on specific speed and applied in transient calculations. Proc. 29th *IAHR Symposiumon Hydraulic Machinery and Systems*, Kyoto, Japan. PaperNo224, pp.1-10. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/240/4/042002

• Giljen Z, Nedeljkovic M, Cheng YG (2018). Analysis of four-quadrant performance curves for hydraulic machinery transient regimes. Proc.17th *International Conference on Fluid Flow Technologies*, Budapest, Hungary. PaperNo98, pp.1-8.

• Giljen Z, Nedeljkovic M, Heninger L, Bauer C (2018). Complex testing on the installation of the radial pumpturbine model determination of four-quadrant characteristics. Proc. *International Conference Energy and Ecology Industry*, Belgrade, Serbia. ISBN978-86-7466-751-4. PaperNo1.3, pp.1-8.

• Giljen Z (2017). Pressure oscillations in Piva Hydro Power Plant draft tube –case studies. Proc. 29th *Symposiumon Fluid Machinery ASME-2017 Fluids Engineering Division Summer Meeting*. Waikoloa, Hawaii, U.S.A. PaperNo FEDSM2017-69218, pp.1-8.

• Giljen Z (2017). Cavitation of Francis Turbine HPP Piva and applied methods for reducing negative impact. Book of abstracts. *AFM/SHF Conference on Hydraulic Machines and Cavitation, November 8 -9th* ENSAM Paris, France.

• Giljen Z, Nedeljkovic M, Cheng GY (2016). Pump-turbine characteristics for analysis of unsteady flows. Book of abstracts. 28th *IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems*, Grenoble, France. AbstractNo195, pp.51.

• Giljen Z (2015). Analiza oscilacija pritiska u sifonu francis turbine HE-Piva uslijed prelaznih procesa, *Zbornik radova IV Savjetovanje CIGRE*, Igalo, Crna Gora. pp. 42, http://cigre.me/page.php?id=189

• Giljen Z (2014). Numerical and field tests of hydraulic transients at Piva powerplant. Proc. 27th *IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems*, Montreal, Canada. PaperNo2.3.5,pp.1-9. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci*. 22(2013) 042010. https://doi.org/10.1088/1755-1315/22/4/042010

• Starinac, D. Žugić, D. Vojt, P. Dimitrijević, M. Giljen, Z. Gajić, A. (2014). On-site measurements in pressurized system of high head hydropower plant, 27th*IAHR SYMPOSIUM Hydraulic Machinery and Systems*, Montreal, Canada. pp. 76, Print ISSN: 1755-1307, http://iopscience.iop.org/1755-1315/22/

• Giljen,Z. Karadžić, U.(2013). Analiza hidromehaničkih prelaznih režima na HE-Piva za slučaj brzog zaustavljanja francisovog agregata, Zbornik radova III Savjetovanje CIGRE, Pržno, Crna Gora. pp. 33, http://cigre.me/page.php?id=121

• Giljen,Z. Karadžić, U. (2011). Analiza hidromehaničkih prelaznih režima na HE-Piva, Zbornik radova II Savjetovanje CIGRE, Pržno, Crna Gora. pp. 28, http://cigre.me/page.php?id=120

• Pješčić,S. Giljen, Z. (2010). Kavitacija turbina i metode za smanjenje njenog negativnog uticaja, Zbornik radova konferencije održavanja "KOD - 2010", Ulcinj, Crna Gora. pp. 425 – 430.

• Pješčić, S. Giljen, Z. (2009). Rekonstrukcija i modernizacija HE-Piva u funkciji energetske efikasnosti, Zbornik radova konferencije održavanja "KOD - 2009", Bar, Crna Gora. pp. 309 - 314.