

Žene u matematici

Danijel Krizmanić, Karojba



Kada bih Vas upitao znate li nabrojati pet matematičara (isključujući živuće matematičare), siguran sam da bi velika većina Vas odgovorila potvrdno. Vjerojatno biste spomenuli imena Eulera, Gaussa, Arhimeda, Euklida, Pitagore, Descartesa, Hilberta, Leibniza, Newtona, Pascala ili nekih drugih poznatih matematičara. No kada bih Vas upitao da mi kažete imena pet matematičarki, vjerujem da bi se većina Vas zaustavila na broju manjem od pet (bio bih sretan kada bi moje uvjerenje bilo pogrešno).

Zašto ne znamo nabrojati imena nekoliko matematičara ženskog roda? Jedan od odgovora bi bio: zato što ih jednostavno nema, ili nisu postigle ništa značajno po čemu bismo ih upamtili. Taj odgovor, naravno, ne stoji. Istina, ako gledamo povijest matema-

tike do 20. stoljeća (isključujući samo 20. stoljeće ili barem njegovu drugu polovicu), moramo se složiti da je ona obojena izrazito muškim bojama. To pitanje nije nimalo jednostavno i na njega ne možemo na zadovoljavajući način odgovoriti u ovom kratkom članku. Reći ćemo samo da je takvo stanje uvjetovano cjelokupnim društvenim okruženjem sve do prošlog stoljeća. Ne nalazimo puno žena niti u drugim prirodnim znanostima, pa ni u znanosti uopće. Danas je situacija bitno drukčija, iako u nekim zemljama još nije zadovoljavajuća.

U ovom će članku biti riječi o nekoliko žena koje su se bavile matematikom i koje su postigle zapažene rezultate te zaslužuju da o njima nešto saznamo.

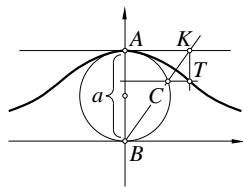


HIPATIJA (grč. *Ἥπατια*; Aleksandrija, 370. — Aleksandrija, 415.) iz Aleksandrije prva je po imenu poznata žena matematičarka. Oko 400. godine poslije Krista dolazi na čelo Platonove akademije u Aleksandriji, gdje drži predavanja iz matematike i filozofije. Pomaže svom ocu Teonu u pisanju komentara Ptolomejevog *Almagesta*, a vjeruje se da mu je pomagala u stvaranju novog izdanja Euklidovih *Elemenata*, koje je kasnije postalo osnova svih sljedećih izdanja. Uređuje Apolonijske *Konike* te piše komentare Diofantove *Aritmetike*. Krajem četvrtog i početkom petog stoljeća kršćanstvo počinje prevladavati nad ostalim religijama i u Aleksandriji. Aleksandrijski patrijarh Ćiril, predvodnik kršćana, sukobio se s Orestom, rimskim prefektom Aleksandrije. Hipatija je bila Orestova prijateljica te se vjeruje da

je Ćiril o njoj proširio nepovoljne glasine. Kršćani su njezine filozofske poglede držali izrazito poganskima te su se osjećali ugroženi njezinim učenjem i djelovanjem. 415. godine napala ju je kršćanska svjetina te je kamenovala do smrti, poslije čega su njezino mrtvo tijelo vukli ulicama grada. Usprkos tragičnom završetku njezinog života, njezino djelo ostalo je živo sve do danas. Hipatija je postigla nevjerovatno mnogo za ženu njezinog vremena. Bila je žena velikog znanja i vrsna učiteljica.



Maria Gaetana Agnesi (Milano, 16. 05. 1718. — Milano, 9. 01. 1799.) potječe iz obitelji s dvadeset i jednim djetetom, od kojih je upravo Maria bila najstarije. Njezin otac Pietro Agnesi odmalena je uočio njezin svestrani talent te joj priskrbio najbolje raspoložive mentore. S pet je godina malena Maria svladala francuski, a s devet latinski, grčki i hebrejski jezik. 1738. godine objavila je kolekciju filozofskih eseja pod nazivom *Propositiones Philosophicae*, nastalih na temelju razgovora intelektualaca koji su se redovito okupljali u kući njezinog oca. Zalagala se za obrazovanje žena. U dvadesetim godinama počinje raditi na svom najznačajnijem djelu, *Instituzioni analitiche*. U njemu je sistematizirala radove nekoliko matematičara iz područja diferencijalnog i integralnog računa. To je djelo dugo vremena bilo jedan od glavnih udžbenika matematičke analize te je prevedeno na više svjetskih jezika.



Ipak, Maria Gaetana Agnesi najpoznatija je po krivulji nazvanoj *Krivulja* (ili “*Versiera*“) *Marie Agnesi* (vidi sliku). Njezina jednadžba glasi

$$y = \frac{a^3}{x^2 + a^2}.$$

Površina ispod krivulje iznosi πa^2 i četiri je puta veća od površine kruga sa središtem u točki $(0, \frac{a}{2})$ i polumjerom $\frac{a}{2}$ (vidi sliku). Nakon uspjeha udžbenika *Instituzioni analitiche* izabrana je za profesoricu matematike na sveučilištu u Bologni, no nema dokaza niti da je prihvatila niti odbila ponuđeno mjesto. Maria je bila vrlo religiozna žena. Nakon smrti oca 1752. godine ostatak života posvetila je siromašnim i bolesnim ljudima, osobito ženama. Postala je upraviteljica doma za siromašne i beskućnike u kojem je i umrla 1799. godine.



Sophie Germain (Pariz, 1. 04. 1776. — Pariz, 27. 06. 1831.) otkrila je čar matematičke znanosti u knjižnici svoga oca Ambroise-Francoisa. Naime, u jednoj je knjizi naišla na legendu o smrti velikog grčkog matematičara Arhimeda¹. Ta ju je legenda toliko zaintrigirala da je trinaestogodišnja Sophie primijetila: “*Ako netko može biti toliko udubljen u neki problem da ignorira vojnika i zbog toga izgubi život, tada je taj problem zasigurno zanimljiv.*“ Sophie je počela temeljito učiti matematiku iz knjiga svog oca. Njezini su roditelji smatrali da je neprilično da se jedna djevojka bavi matematikom, pa su joj to onemogućivali na razne načine. No, na kraju je ipak pobijedila Sophieina velika želja te su

¹ Legenda kaže da je Arhimed tijekom rimske okupacije Siracuse bio toliko udubljen u proučavanje jednog geometrijskog lika nacrtanog u pjesku da nije obraćao pozornost na rimskog vojnika koji ga je nešto upitao. Razljučeni vojnik ga je naprosto ubio.

roditelji morali popustiti. 1794. godine osnovana je u Parizu znamenita *Ecole Polytechnique*. Kako je djevojkama upis bio zabranjen, Sophie nije mogla direktno pohađati nastavu u poznatoj školi, ali je uspijevala nabaviti predavanja profesora iz škole. Dopisivala se s priznatim matematičkim imenima, J. L. Lagrangeom i K. F. Gaussom, isprva pod pseudonimom M. LeBlanc (bivši Lagrangeov učenik), a kasnije svojim imenom. 1807. godine, prilikom francuske opsade Göttingena, sačuvala je Gaussa od ratnih strahota. Naime, zamolila je generala Pernettya, zapovjednika francuskih četa i prijatelja svog oca, da se Gauss ne uznemiruje. General je postavio stražu pred Gaussovu kuću koja je brinula za njegovu sigurnost i neometan rad. U diferencijalnu geometriju uvela pojam srednje zakrivljenosti plohe. Najviše je pridonijela teoriji brojeva i teoriji elasticiteta. Dokazala je da ako su x , y i z cijeli brojevi koji zadovoljavaju jednadžbu

$$x^5 + y^5 = z^5,$$

tada je barem jedan od brojeva x , y i z djeljiv s 5. Ovaj je teorem glavni korak u dokazivanju Fermatovog teorema za slučaj $n = 5^2$. Postala je prva žena (zaslugom J. B. J. Fouriera) koja je smjela prisustvovati sjednicama Akademije znanosti (isključujući žene članova akademije). Umrla je 1831. godine od raka dojke. Usprkos manjku formalnog obrazovanja i društvenim predrasudama, Sophie Germain uspjela je postići vrlo značajne matematičke rezultate.



Karol Burdakovski

Sofija Vasiljevna Kovalevskaja (Moskva, 15. 01. 1850. — Stockholm, 10. 02. 1891.) bila je srednje dijete ruske plemićke obitelji Krukovski. Vrlo rano, zaslugom strica Pjotra Vasiljeviča Krukovskog, privukla ju je matematika. Nakon završetka srednje škole u St. Petersburgu željela je nastaviti školovanje na sveučilištu. Kako je najbliže sveučilište otvoreno ženama bilo u Švicarskoj, 1868. godine udala se za paleontologa Vladimira Kovalevskog (u ono vrijeme neudane žene nisu smjele putovati same). Nakon nekoliko mjeseci otputovali su najprije u Heidelberg, a zatim u Berlin, gdje je Sofija četiri godine učila matematiku pod mentorstvom K. Weierstrassa. Naime, u ono doba sveučilište u Berlinu

nije primalo žene na studij. Jednom je Sofija, prisjećajući se vremena provedenog u Berlinu izjavila: *“Ovaj je studij imao najveći mogući utjecaj na moju matematičku karijeru. On je konačno i nepovratno odredio put kojim će ići moja daljnja znanstvena karijera.”* 1874. godine doktorirala je na sveučilištu u Göttingenu. Tada se pretežno bavila parcijalnim diferencijalnim jednadžbama i Abelovim integralima. Nakon četiri godine provedene u Berlinu nije mogla pronaći posao pa se vratila kući. Ubrzo joj je umro otac, rodila je kćer, ali se brak ipak nije održao. 1883. godine, dvije godine nakon rastave, Vladimir je počinio samoubojstvo. Nakon početnog šoka još je dublje prionula proučavanju matematike. Ubrzo je dobila poziv G. Mittag-Lefflera iz Stockholma (bivšeg Weierstrassovog učenika) da drži predavanja na tamošnjem sveučilištu, isprva kao privatni docent. 1888. godine poslala je članak pod nazivom *O rotaciji čvrstog tijela oko fiksne točke* na natječaj za Bordinovu nagradu Francuske Akademije znanosti i pobijedila. Članak je bio toliko dobar da je početna nagrada s 3 000 povećana na 5 000 franaka. U to vrijeme u njezin život ulazi Maksim Kovalevski. Njihova je veza strastvena, ali i nesretna. Konačno, 10. 02. 1891. godine od posljedica upale pluća ugasio se njezin život. Bio je to veliki gubitak za cijelu matematičku znanost Europe.

² Fermatov teorem izriče da jednadžba $x^n + y^n = z^n$ nema rješenja u prirodnim brojevima niti za jedan prirodan broj $n > 2$.



Emmy Amalie Noether (Erlangen, Njemačka, 23. 03. 1882. — Bryn Mawr, SAD, 14. 04. 1935.) rođena je kao najstarije od četvero djece u obitelji Maxa i Ide Amalie Noether. Njezin otac Max bio je poznati matematičar svog doba, a i brat Fritz krenuo je matematičkim stazama. U mladosti se nije posebno isticala u matematici, da bi u svojoj osamnaestoj godini upisala studij matematike na sveučilištu u Erlangenu, doduše, ne kao student, nego samo kao slušač (nakon dvije godine postala je punopravan student). Nakon doktorata pomaže ocu na matematičkom institutu u Erlangenu te pomalo počinje objavljivati svoje radove. Nakon završetka prvog svjetskog rata, Emmy Noether se, na poziv D. Hilberta i F. Kleina, seli u Göttingen, gdje radi kao profesor na tamošnjem sveučilištu. Jako je brinula o svojim studentima te im uvijek bila spremna pomoći. Održala je predavanja na matematičkim kongresima u Bologni (1928.) i Zürichu (1932.), a 1932. godine dobiva Memorijalnu nagradu Alfred Ackermann-Teubner za širenje matematičkog znanja. Dolaskom Hitlera na vlast u Njemačkoj 1933. godine, Emmy, koja se uvijek zalagala za mir, uvidjela je kojim pravcem skreće njezina domovina i odlučila prihvatiti ponudu sa sveučilišta u Bryn Mawru te se preselila u Sjedinjene Američke Države, gdje radi do smrti, 14. 04. 1935. godine. Tijekom svog života objavila je oko četrdesetak članaka, uglavnom iz apstraktne algebre (grupe, prstenovi i tijela), u kojoj je i ostavila najdublji trag.

LITERATURA

- [1] <http://www.gap.dcs.st-and.ac.uk/~history/BiogIndex.html>
- [2] <http://www.agnesscott.edu/Iriddle/women/women.htm>
- [3] Ivica Gusić, *Matematički rječnik*, Element, Zagreb, 1995.
- [4] *Poučak*, časopis za metodiku i nastavu matematike, godina 1., broj 2./3., 2000.

Znanje je moć

Sretan je čovjek koji se odmara učeći.

* * *

Izvori znanja nikad ne mogu presušiti.

* * *

Svijest o vlastitom neznanju prvi je korak napretka.

* * *

Za razliku od socijalnih razlika, razlike u znanju nisu rezultat oduzimanja.

* * *

Ne treba žaliti ljude koji umiru od dosade!

* * *

Tolike knjige, a tako malo vremena!

* * *

U školi treba njegovati samo one navike kojih se odrastao čovjek ne bi trebao odvikavati.

Zdravko Kurnik