



Zgodovina matematike

History of mathematics

Marko Razpet

Univerza v Ljubljani,
Pedagoška fakulteta

Σ Povzetek

V prispevku je v bistvenih potezah predstavljena zgodovina matematike in kakšno je njeno današnje stanje na Slovenskem.

Ključne besede: matematika, zgodovina matematike.

Σ Abstract

In this contribution, the history of mathematics in its essential features, and its contemporary situation in Slovenia are presented.

Key words: mathematics, history of mathematics.

α Namesto uvoda. Zakaj zgodovina matematike?

Nemškega zgodovinarja matematike, Hansa Wußinga (1927–2011), Univerza v Leipzigu, so mnogi spraševali, čemu študirati še zgodovino matematike, saj imajo mnogi ljudje že tako in tako strah pred matematiko in jih oblije kurja polt, če se samo spomnijo na pisanje testov, šolskih nalog in pisnih izpitov iz matematike, izpraševanj pred tablo ter popravnih, ustnih in drugih izpitov. Njegov odgovor je bil kratek in preprost: »Ravno zato.«

Da ne bomo ostali samo pri bežni predstavitvi zgodovine matematike, poskusimo nekoliko obširneje razložiti, s čim se ta, prav tako pomembna veja matematike, sploh ukvarja. Ker je tega veliko, bomo samo nekatere stvari nekoliko bolje osvetlili.

β Seminar za zgodovino matematičnih znanosti

Pobudo za oživitev zgodovine matematike je na začetku tretjega tisočletja dal prof. dr. Tomaž Pisanski. Leta 2002 smo namreč nekoliko bolj skromno, kot bi kdo pričakoval, obeležili 200. obletnico smrti Jurija barona Vege (1754–1802), dve leti kasneje pa veliko bolj slovesno 250. obletnico njegovega rojstva. Po tem dogodku smo pripravili obširen zbornik *Jurij baron Vega in njegov čas*, ki je izšel leta 2006. Kot glavni organizator Vegovih dni v letih 2002 in 2004 je prof. Pisanski po izdaji zbornika prišel na dan z idejo, da bi se v neki obliki stalneje ukvarjali z zgodovino matematike v okviru Društva matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, Fakultete za matematiko in fiziko ter Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko. Odločili smo se za zelo navzven odprto, seminarsko obliko dela, seminar pa imenovali **Seminar za zgodovino matematičnih znanosti**, kamor sodi vse, kar ima vsaj malo zveze z matematiko.

Zgodovina matematike na naših šolah se s tem seminarjem ni pojavila prvič. Učitelji in profesorji že od nekdaj radi svoja izvajanja za poslušalce popestrijo s kakim utrinkom iz zgodovine matematike. Na Univerzi v Ljubljani je prof. dr. France Križanič nekaj časa bodočim profesorjem matematike predaval o zgodovini matematike. V zvezi s tem je izdal knjigo *Križem po matematiki* (Križanič, 1960).

Kasneje je izdal še knjigo *Nihalo, prostor, delci* (Križanič, 1982), ki je prav tako zgodovinsko-matematična, posega pa praktično v celotno zgodovino matematike, čeprav je njena vodilna tema harmonična analiza. Društvo matematikov, fizikov in astronomov je poskrbelo za prevod Struikove *Kratke zgodovine matematike* (Struik, 1978). V slovenščini imamo tudi delo *Zgodovina matematike: zgodbe o problemih* (Jaboeufidr., 2000, 2001). Namenjeno je predvsem učiteljem matematike, zasnovano pa je tako, da v vsakem poglavju najprej pojasni zgodovinsko pomemben matematični problem, ki predstavlja začetek nekaj bistveno novega, in nato daje namige in navodila, kako se ga rešuje. Poučevanje matematike s pomočjo njene zgodovine se je izkazalo kot primerno. Pri tem poslušalci pridobijo pravi občutek, da je matematika zelo povezana z drugimi znanostmi, na primer z logiko, fiziko, astronomijo in računalništvom. Izvejo pa tudi, da je matematika nastajala, se očiščevala, neprestano stremela po izboljšavah, se trudila, da bi bila dostopna in razumljiva tudi manj nadarjenim ljudem.

Na fakultetah, ki izobražujejo bodoče profesorje matematike, je zgodovina matematike v neki obliki stalno prisotna: vključena je v didaktiko oziroma metodiko matematikeali paje ponujena študentom kot izbirni predmet. Marsikateri študent si za diplomsko delo izbere kakšno zgodovinsko temo. Na Fakulteti za matematiko in fiziko se je v akademskem letu 2012/13 izvajala celo kot samostojni predmet za pedagoške matematike.

Tudi na nekaterih srednjih šolah srečujemo zanimanje za zgodovino matematike. Dijaki radi pripravljajo seminarske naloge iz matematično-zgodovinskih tem, profesorji pogosto objavljajo tovrstne članke v revijah

Presek in Matematika v šoli. Prof. Vilko Domajnko je izdal celo priročnik (Domajnko, 1993), v katerem predstavi nekatere zanimive naloge, ki so se v različnih časih in na različnih krajih pojavile v zgodovini matematike.

Seminar za zgodovino matematičnih znanosti je stekel konec februarja 2010 in od takrat praviloma poteka v obeh semestrih v tednih, ko so na fakultetah predavanja. Seminar poteka 2 uri tedensko. O naslovih in predavateljih sproti obveščamo.

Obvestila s povzetki so objavljena na spletni strani

<http://wiki.fmf.uni-lj.si/wiki/Kategorija:Seminar>
kjer izberete *Seminar za zgodovino matematičnih znanosti*. Lahko pa do obvestil pride-
mo tudi na spletni strani

<http://www.fmf.uni-lj.si/si/raziskave/>

rubrika *Napovedujemo*. Pridružite se nam! Če hočete na primer izvedeti, kdo so bili *harpedonapti*, ki jih omenja predsokratski grški filozof Demokritiz Abdere, je naš seminar pravo mesto. Prav tako je zanimivo izvedeti, kako je Jurij Vega računal število π , to je razmerje med obsegom in premerom kroga, na 140 decimal in se nekje zmotil, česar pa ni mogel vedeti, ker boljšega izračuna takrat ni poznal. Prvič ga je pravilno izračunal na 126 decimal, malo kasneje pa na 136. V vsakem primeru pa je odkril, da je 113. decimala števila π , ki ga je izračunal Francoz Thomas Fantet de Lagny (1660–1734), napačna. V zvezi s številom π se Slovencem spodobi vedeti, da je Leopold Karl Schulz von Strassnitzki (1803–1852), ki je nekaj let poučeval na ljubljanskem liceju, pregovoril Franca Močnika, da se je ta posvetil matematiki in poučevanju in ne duhovništvu. Poleg tega je Strassnitzki poznal preprosto formulo in

postopek za izračun števila π z vrstami, s katerimi ga je Johann Martin Zacharias Dase (1824–1861) leta 1844 tudi zares izračunal, in to na pravih 200 decimal.

Doslej smo živeli v prepričanju, da je William Rutherford (1798–1871) prvi pravilno izračunal število π na 152 decimal. Ravno Strassnitzkemu gre zahvala, da izvemo, da je to storil nekdo pred njim, saj Bernhard Friedrich Thibaut (1775–1832), Gaussov sodobnik in kolega, v peti izdaji svojega učbenika, ki je izšel leta 1831, navaja število π prav tako na 152 decimal, in to pravilno. Strassnitzki namreč v spremnem besedilu k Dasejevi objavi 200 decimal števila π leta 1844 omenja Thibauta, ki naj bi število π na 152 decimal poznal, posredno ali neposredno, iz nekega rokopisa, arhiviranega v knjižnici Radcliffe v Oxfordu. Podrobnosti o tem, kje je podatek našel, pa Thibaut ne navaja. Brskanje po virih nas ni privedlo do avtorja omenjenega oxfordskega rokopisa, pač pa smo našli podatek, da je astronom Franz Xaver von Zach (1754–1832) pisal francoskemu zgodovinarju matematike Jean-Étienneu Montuclu (1725–1799), da je rokopis videl. Verjetno je bilo to med Zachovim bivanjem v Londonu med letoma 1783 in 1786. Iz vsega lahko sklepamo, da je nekdo izračunal število π na 152 decimal natančno pred letom 1799, ni pa za natančnost vedel, saj boljšega rezultata do takrat po vsej verjetnosti ni bilo. Verjetno Vega za oxfordski rokopisni vedel.

Osnovna vprašanja v zgodovini matematike so (Wuřing, H. idr., 1997):

- Zgodovina problemov, pojmov, odnosov
- Matematika v povezavi z naravoslovjem in tehniko
- Biografije
- Matematične institucije in oblike organiziranosti

- Matematika kot del človeške kulture
- Matematika in družba
- Matematika kot del splošne izobrazbe
- Zgodovinsko-kritična analiza izvirnih besedil

Seminar za zgodovino matematičnih znanosti jim skuša po najboljših močeh slediti. Zaveda pa se, da še dolgo ne bo dosegel tistega, kar si bi marsikdo želel že danes. Povedati je namreč treba, da se z zgodovino matematike po nekaterih državah ukvarjajo že dolgo, zlasti tam, kjer je doma bogata matematična tradicija. Omenimo samo nekatere. Francozom sta v ponos že omenjeni Jean-Étienne Montuclain Paul Tannery (1843–1904), Nemci se ponašajo z Moritzem Cantorjem (1829–1920), Danci z Johanom Ludvigom Heibergom (1854–1928). Zgodovino starogrške matematike je do obisti preštudiral Anglež Thomas Little Heath (1861–1940). Za prvega zgodovinarja matematike pa velja Grk Evdemz Rodosa (~ 350–290 prnš.). V Avstriji je bilo v zadnjih 25 letih že 11 simpozijev z mednarodno udeležbo iz zgodovine matematike. Izhaja pa tudi nekaj specializiranih mednarodnih revij, posvečenih tej veji matematike.

Slovenci habilitiranega zgodovinarja matematike še nimamo, zahvaljujoč posameznikom pa imamo dobro obdelane vsaj nekatere matematike: Jurija Vega (1754–1802), Franca Močnika (1814–1892), Franca Hočevarja (1853–1919), Josipa Plemlja (1873–1967), Iva Laha (1896–1979). Glede na našo burno zgodovino seveda ne moremo mimo razvoja matematikev nam bolj ali manj oddaljenih deželah. Nekoč so namreč naši ljudje študirali na Dunaju, v Gradcu, Pragi, Brnu, Padovi, Zagrebu in drugje. Nekateri so v tujini tudi uspešno delovali kot profesorji in raziskovalci in prenašali svoje znanje domov.

δ Svetovna zgodovina matematike

Ko se ukvarjamo z zgodovino matematike v svetovnem merilu, jo navadno grobo razdelimo nanaslednja poglavja (Wuřing idr., 1997):

- Prazgodovina
- Mezopotamija
- Egipt
- Grčija in helenizem
- Kitajska
- Indija
- Islamski svet
- Predkolumbijska Amerika
- Srednjeveška Evropa
- Evropa v renesansi
- Evropa v racionalizmu in razsvetljenstvu
- Svet – devetnajsto stoletje
- Svet – dvajseto stoletje

Pri tem nas zanimajo sami začetki matematike prinarodih in kulturah v različnih delih sveta, kdo je kaj odkril in zakaj, kakšni so bili medsebojni vplivi, kako se je znanje matematike širilo, v katere težave so zašli matematiki, katere ideje so se ohranile in katere so bile obsojene na neuspeh itd.

Navedimo nekatere pomembne probleme, ki jih obravnavamo pri zgodovini matematike:

- Klasični problemi antike
- Reševanje polinomskih enačb
- Konstruktabilnost v geometriji
- Kriza matematičnih osnov
- Hilbertovi problemi

Klasični problemi antike obsegajo podvojitev kocke, tretjinjenje kota in kvadraturu kroga. Stari Grki so jih skušali rešiti po evklidsko, samo z neoznačenim ravnilom in šestilom, kar pa je nemogoče, kar se je izkazalo mnogo stoletij kasneje. Njihov trud pa ni bil popolnoma zaman, saj so spotoma

odkrili, kar se je pogosto dogajalo skozi celo zgodovino matematike, marsikaj drugega.

Linearno in kvadratno enačbo so znali algebrsko, to je z osnovnimi štirimi računskimi operacijami in korenjenjem, reševati že stari babilonski, islamski in indijski matematiki, ustavilo pa se je pri kubični enačbi. Šele v obdobju italijanske renesanse so obvladali tudi polinomsko enačbo tretje in četrte stopnje. Ustavilo se je pri polinomskih enačbah pete in višje stopnje. Trajalo je kar precej časa, da so dokazali, da se takih enačb na splošnoalgebrsko ne da rešiti.

Ko govorimo o konstruktibilnosti v geometriji, mislimo predvsem na probleme, ki se jih da rešiti samo z neoznačenim ravnilom in šestilom. Tak problem je na primer, katera pravilne n -kotnike se da načrtati samo z omenjenima orodjema. Za $n = 3, 4, 5, 6$ to na primer gre, za $n = 7$ pa ne.

Matematiki so uspešno prebrodili tudi krizo matematičnih osnov. V določenem obdobju so se namreč pojavili problemi, kaj je sploh kaj v matematiki. Kaj je funkcija? Kaj je množica? Nepazljivosti v definicijah osnovnih matematičnih pojmov namreč hitro privedejo do logičnih protislovij, antinomij, paradoksov.

Znani matematik David Hilbert (1861–1943) je na mednarodnem kongresu matematikov v Parizu leta 1900 objavil 23 do takrat nerešenih težkih matematičnih problemov, ki se imenujejo po njem. S tem je zaposlil matematike za daljše obdobje. Večino Hilbertovih problemov so do danes rešili, nekateri pa so kljub izjemnemu trudu ostali nerešeni.

£ Zgodovina slovenske matematike

Matematika se je slovenskih dežel dotaknila že zelo zgodaj. Marsičesa še ne vemo

in bo treba še marsikaj raziskati, imamo pa nekaj oseb, mimo katerih ne moremo, na primer:

- Marko Pohlin
- Jurij Vega
- Franc Močnik
- Anton Martin Slomšek
- Franc Hočevnar
- Josip Plemelj
- Ivo Lah
- novejši slovenski matematiki

Marsikdo se bo vprašal, zakaj sta navedena oče Marko Pohlin in škof Anton Martin Slomšek. Prvi je napisal prvo slovensko računico *Bukuvze za rajtengo* (1781), ki je nedvomno svojčas odigrala pomembno vlogo v izobraževanju mladih deklet in fantov. Slomšek pa je knjigi *Blasheino Neshiza v' nedelški sholi* (1842), ki je bila večkrat ponatisnjena z malenkostno spremenjenim naslovom zaradi pravopisa inprehoda na gajico, podal najnujnejše lekcije in zglede iz vseh takratnih šolskih predmetov, tudi iz računstva, ki naj bi se jih naučili v osnovni šoli. Verjetno knjiga ni služila le samoukom, temveč tudi vaškim učiteljem.

Naštejmo še nekaj pomembnih tem, ki so ali bodo vedno zanimive za zgodovinarje matematike. Morda bo kdo sam našel še kakšno, zaenkrat zapišimo naslednje:

- Pomen zgodovine matematike
- Zapisovanje števil
- Pitagorov izrek
- Evklidovi *Elementi*
- Razvoj matematične misli
- Razvoj oznak v matematiki
- Matematika kot jezik
- Nastajanje novih področij
- Razvoj poučevanja matematike
- Povezave z drugimi znanostmi
- Etnomatematika

γ Sklepne besede

Poznavanje zgodovine matematike je vse-
kakor koristno tako za posameznika kakor
tudi za šole vseh stopenj. Literature v zvezi z
zgodovino matematike je ogromno. Poleg že

omenjenih del je koristno vsaj malo poznati
tudi dela [1, 3, 4, 8, 9, 10, 13] s seznama na
koncu prispevka. Namen prispevka bo dose-
žen, če bo vsaj enega bralca ali bralko navdu-
šil za zgodovino matematike.

ζ Viri in literatura:

1. Courant, R., Robbins, H. (1996). *What is Mathematics*. New York idr.: Oxford University Press.
2. Domajnko, V (1993). *Z nalogami v zgodovino matema-
tike*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
3. Eves, H. (1964). *An Introduction to the History of
Mathematics*. New York idr.: Holt, Rinehartand Win-
ston.
4. Hairer, E., Wanner, G. (1995). *Analysis by Its History*.
Berlin idr.: Springer-Verlag.
5. Jaboeuf, F. idr. (2000,2001). *Zgodovina matematike:
zgodbe o problemih*, 1. in 2. del. Ljubljana: Društvo ma-
tematikov, fizikov in astronomov Slovenije.
6. Križanič, F. (1960). *Križem po matematiki*. Ljubljana:
Mladinska knjiga.
7. Križanič, F. (1982). *Nihalo, prostor, delci*. Ljubljana: Slo-
venska matica.
8. Merzbach, U. C., Boyer, C. B. (2011). *A History of
Mathematics*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
9. Ostermann, A., Wanner, G. (2010). *Geometry by Its Hi-
story*. Heidelberg idr.: Springer.
10. Stillwell, J. (2010). *Mathematics and Its History*. New
Yorkidr.: Springer.
11. Struik, D. J. (1978). *Kratka zgodovina matematike*. Lju-
bljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov
Slovenije.
12. Wußing, H. idr., I. (1997). *Vom Zählstein zum Compu-
ter*. Hildesheim: Franzbecker.
13. Wußing, H., Arnold W. (1989). *Biographien bedeuten-
der Mathematiker*. Berlin: Volkund Wissen Volkseige-
ner Verlag.