

Povijest hrvatske matematike

Srednji vijek

Hrvati su tijekom srednjeg vijeka imali znatnu ulogu u tadašnjoj zapadnoeuropskoj znanosti. U Hrvatskoj nije bilo sveučilišta, pa ni jakih središta kao što su bila u tadašnjem Parizu ili Oxfordu, ali nije ih bilo ni u mnogim drugim zemljama zapadne Europe. Do 1526. godine postoji jedinstveno duhovno razdoblje ne samo u kulturnom pogledu nego i u znanstvenom. Matematika, fizika i astronomija u srednjem su vijeku bile usko povezane s prirodnom filozofijom, pa i uopće filozofijom.

Matematička znanja Hrvata u staroj domovini

Da bi se dobila potpuna slika prirodnoznanstvene i matematičke kulture jednog naroda mora se tragati za njegovim znanjima i u najstarijem razdoblju njegova postojanja. Kako su Hrvati vjerojatno došli u svoju današnju domovinu početkom 7. stoljeća, jasno je da su i prije toga morali raspolagati određenim prirodnoznanstvenim i matematičkim znanjima, koja su dakako bila važna onda kad su došli u kontakt s drugim kulturama ovoga podneblja. Rekonstrukcija njihovih starih znanja i vjerovanja prilično je teška jer ne postoje nikakvi pisani dokumenti koji bi o tome svjedočili. Usprkos tomu, može se napraviti rekonstrukcija s pomoću drugih vrsta izvora. To je u prvom redu etimološko istraživanje riječi jezika uz komparativno istraživanje naziva u drugim slavenskim jezicima. Na temelju tih istraživanja može se zaključiti da su stari Slaveni, a i stari Hrvati, imali dosta široka znanja o pojedinim prirodnim pojavama, a jednako tako i poprilična matematička znanja. Ta znanja, u tom razdoblju njihova postojanja bila su sasvim u skladu s onima koja su imali drugi indoeuropski narodi prije doseljenja u novu domovinu.

Mjesečev ciklus bio je mjera za vrijeme. Ali nije to bila jedina mjera koja je korištena kod starih Slavena. Postojao je pojam mjere u općem smislu, što dokazuje ista etimologija toga pojma u svim slavenskim jezicima. Tako su stari Slaveni upotrebljavali i mjeru za dužinu, i to na sličan način kao i svi stari narodi. Oni su za to koristili dijelove čovječjeg tijela (korak, lakat, razmak ruku i sl.). Mjerenje i kalendar upućuju na zaključak da su stari Slaveni u to doba dobro znali računati. Nemoguće bi bilo da se izvrše bilo kakve razdiobe dana u kalendaru bez poznavanja računanja. O tome svjedoče i oznake u kalendarima s crticama ili kvadratićima, kao npr. u Romaškom kalendaru. Međutim, i sveslavenski naziv za broj koji se i danas u obliku *číslo* javlja u mnogim slavenskim jezicima, upućuje također na znanje računanja i poimanje pojma broja.

Ornamenti na kostima koji potječu iz vrlo starog doba, ponekad i paleolitika, upućuju na vrlo staro poimanje pojedinih geometrijskih pojmova i odnosa. I stari Slaveni upotrebljavali su ornamente, koji su imali različita značenja, često i okultna. Analiza tih ornamenata daje naslutiti da su ljudi već vrlo davno poznavali pojmove geometrijskih oblika, kao što je odrezak pravca, točka, trokut, kvadrat i sl., pojam kuta i priklona, simetrije, količine, pa čak i računa. Pronađeno je mnogo takvih ornamenata na kostima u starohrvatskim grobovima iz najranijeg razdoblja nakon njihova doseljenja u novu domovinu. Sačuvano je nešto i obrednih ornamenata koji su povezani s obredima prije doseljenja Hrvata u novu domovinu. Iz njih, dakle, možemo neposredno suditi i o geometrijskim pa čak i o aritmetičkim znanjima starih Hrvata.

Matematička znanja Hrvata u prva dva stoljeća nakon njihova doseljenja u novu domovinu

Hrvati su sa sobom donijeli neke svoje predodžbe o svijetu i prirodi i one su sigurno imale utjecaja na njihov odnos prema prirodi i u novoj domovini. Iako su te predodžbe same po sebi bile dosta široke, ipak su bile oskudne u odnosu na stanje razvoja znanosti u to doba u zapadnoj Europi. Njihov susret s antičkom i ranosrednjovjekovnom znanosti zapadne Europe, a posebno na područjima koja su naselili, imao je već u samom početku veliko značenje za cijeli daljnji znanstveni razvoj hrvatskoga naroda. Upravo zato je svjetonazor zatečenih naroda hrvatske nove domovine bio odlučan za njihov prvi prirodnoznanstveni i matematički poticaj. Ali, jednako tako je od velikog značaja bio i njihov susret s nekim običajima koji su postojali na teritoriju na koji su došli. Nije jako vjerojatno da su Hrvati odmah došli u kontakt sa svim tim zbivanjima, ali je postojanje znanstvenih stajališta u susjednoj Italiji bilo važno za njihov budući razvoj. Jasno je da su se u početku još zadržali i neki stari hrvatski običaji, pa su nam oni dragocjeni za upoznavanje i njihova autohtonog znanja iz doba prije doseljenja u novu domovinu.

Za tu svrhu od velike su važnosti posude za sol izrađene od jelenjeg roga koje su ukrašene religioznim prikazom šamanističkog rituala. Te šare ne pokazuju nikakve posebne osobine u matematičkom smislu koje bi bile različite od onih znanja kojima su baratali drugi stari narodi na nižem stupnju razvoja, premda u načinu izrade imaju vlastito obilježje. U šarama se jasno očituju ideje ritma koji se iskazuje pravilnim ustrojstvom ornamenata, te ideje mjere i mjerenja koje pokazuju jednaki razmaci među crticama, zatim ideja kuta i priklona koji je jednak među crticama, ideje simetrije, kružnice, pravokutnika i drugih likova.

Ali, posude za sol u nalazištu kod Knina imaju i ponešto drugačije značajke. One imaju geometrijsku ornamentiku u kojoj je važna mreža grubo skiciranih četverokuta. U tim četverokutima moglo bi se prepoznati ideja romba i deltoida. Ali, na tom ornamentu su mnogo važnije dvije koncentrične kružnice koje su iscrtane na približnim sjecištima stranica četverokuta i na donjem i na gornjem dijelu posude. One su morale biti izvučene barem nekim primitivnim šestarom jer se drugačije ne bi mogao dobiti njihov pravilan oblik. Označeno pak zajedničko središte tih kružnica pokazuje da je tu riječ o jednostavnoj konstrukciji i o znanju da je svaka točka kružnice jednako udaljena od njezina središta. Budući da se i u slučaju ove posude koristi jelenji rog, i to u istom nalazištu na kojem su nađene posude za sol sa šarama

šamanističkog kulta, može se pretpostaviti da su i ta geometrijska znanja donesena iz stare hrvatske domovine. A to znači da su Hrvati donijeli u novu domovinu i prvu ideju geometrijske konstrukcije.

To znanje svakako je olakšalo prihvaćanje i teorijskih geometrijskih znanja koja su već imali starosjedioci, a koje je bilo izraženo npr. u geometrijskoj konstrukciji šesterolista. Hrvati su ubrzo i sami ovladali teorijskim geometrijskim znanjem, što se dobro vidi na mnogim starohrvatskim plutejima. Na njima se može jasno prepoznati geometrijska konstrukcija iza koje stoji i apstraktno teorijsko geometrijsko znanje. Te su konstrukcije Hrvati prihvatili od starosjedioca koji su već ipotrebljavali geometrijsku konstrukciju kao podlogu svojim simbolima. Prihvaćanje teorijske geometrijske konstrukcije sigurno ne bi bilo tako brzo da Hrvati i prije doseljenja nisu imali ideju konstrukcije koncentričnih kružnica. Dakle, dolaskom u novu domovinu hrvatska su se matematička znanja znatno proširila i dopunila različitim utjecajima. Motivi na pojedinim hrvatskim plutejima izvode se iz sustava dijagonala, okomitih i vodoravnih podjela polja i kombinacija s kružnicama. U svim tim slučajevima očito je da se u pozadini nalazi geometrijska konstrukcija koja pretpostavlja i teorijsko znanje.

Matematička interpretacija arhitekture u Hrvata u 13. stoljeću

Analiza starohrvatskih crkava pokazuje da su se u njihovoj gradnji poštovale neke astronomske značajke, ali i geometrijski razmjeri i zakonitosti koje su se uglavnom temeljile na Vitruvijevu djelu o arhitekturi. Geometrijska analiza zapadnoeuropskih crkava razvijenog srednjeg vijeka davno je napravljena. Pokazala je da je isto nastojanje nastavljeno i tijekom posljednjih stoljeća srednjeg vijeka. Dapače, postupak postavljanja matematičkih odnosa u temelj strukture građevina bio je sada motiviran i platonističkim poimanjem ljepote. Platonizam je tada bio kombiniran s aristotelizmom, pa je razumljivo da je u ovom pogledu njegova uloga ostala i dalje u primjeni. Jesu li i hrvatski graditelji slijedili ta ista nastojanja tijekom razvijenog srednjeg vijeka bilo je potpuno nepoznato sve donedavno. Povjesničar Ivo Babić pokazao je da je majstor Radovan primjenio matematičku strukturu u izradi lunete na portalu trogirske katedrale. Odmah nakon toga Mladen Pejaković ustvrdio je da je cijela trogirska katedrala građena prema matematičkim načelima, što opet upućuje na činjenicu da nije samo Radovan tako postupio nego i graditelji čitave katedrale.

Radovan je boraveći u Italiji i Francuskoj vjerojatno dobro upoznao matematiku te posebno geometrijske razmjere, a zatim naravno i njihovu primjenu u arhitekturi, portalima i reljefima. Luneta na portalu trogirske katedrale jasno pokazuje da je izrađena prema matematičkim načelima. Koristio se zlatnim rezom, te u matematičkoj konstrukciji brojem π i njegovom recipročnom vrijednosti. Te geometrijske podjele na sličan su način sadržane i u drugim arhitektonskim i umjetničkim djelima zapadne Europe toga doba. Pejšković utvrđuje da pročelje katedrale zajedno sa zvonikom ima svoju matematičku strukturu u kojoj dominira zlatni rez. Pokazuje da je os katedrale postavljena u smjeru istok-zapad te tako, osim geometrijske, pokazuje i astronomsku orijentaciju. Polazeći od tog temeljnog smjera, Pejšković izvodi geometrijsku konstrukciju tlocrta katedrale, u kojoj je opet sadržan zlatni rez i načela prisutna i u drugim ranijim i tadašnjim građevinama.

Federik Grisogono i vrhunac srednjovjekovnog shvaćanja egzaktnih znanosti

Krajem 15. stoljeća srednjovjekovne koncepcije prirodne filozofije i egzaktnih znanosti došle su do svog vrhunca. Tijekom 15. stoljeća, a osobito na prijelazu iz 15. u 16. stoljeće došlo je do ponovnog oživljavanja neoplatonizma koji je sada imao drugačiju ulogu. Iako je Aristotelova prirodna filozofija bila važna za istraživanje prirode, neoplatonističko isticanje matematike kao prve znanosti vodilo je na promatranje kvantitativnih odnosa u prirodi, a to je postupno dovelo i do matematičke interpretacije prirodnih znanosti, osobito fizike i astronomije. I drugi neki neoplatonistički pojmovi, kao pojam prostora, sile i nedjeljivih dijelova u matematici pomogli su da se svijet počne promatrati na sasvim drukčiji način nego u aristotelizmu.

Najistaknutiji hrvatski znanstvenik bio je *Federik Grisogono*. On je kao temeljnu filozofiju prihvatio Platonovu. U skladu s tim zastupa stajalište o matematici kao znanosti koja obuhvaća sve prirodne znanosti. Za Grisogona je broj temelj svih odnosa u svijetu, a Bog je sve u svijetu stvorio na temelju brojeva. Takvo shvaćanje bilo je izvanredno važno jer je vodilo kvantitativnom promatranju prirodnih pojava, u čemu je Grisogono ponegdje izvrsno uspijevaio, posebno u interpretaciji plime i oseke. Njegovo shvaćanje matematike odrazilo se i u astrološkim tumačenjima te u poimanju gibanja nebeskih tijela.

Najvažniji dio Grisogonova djela *Spaculum astronomicus* su komentari Euklidovih *Elementa*. Od svega su tu najvažnija dva pitanja, jedno je kritika definicije točke, a drugo kritika definicije usporednica. Za Euklidovu definiciju točke, kao ono što nema dijelova, kaže da je negativna, dok je točka ipak nešto pozitivno. Tu vidimo da je Grisogono naslućivao da se neki pojmovi, konkretno točka, moraju ostaviti nedefinirani. Vidimo da je Grisogono krenuo drukčijim putem od svojih suvremenika koji su pokušali dokazati peti Euklidov postulat s pomoću drugih, ili dokazivati kako je on neovisan o njima.

Novi vijek

Obuhvaća razdoblje od 1526. do 1699. godine. Može se smatrati da 1526. u Hrvatskoj završava srednji vijek, jer je nakon te godine u kojoj se odigrala Mohačka bitka, veliki dio Hrvatske potpao pod tursku vlast. Karlovačkim mirom 1699. Turcima su oduzeta mnoga hrvatska područja. Na prostoru pod turskom vlašću razvija se islamska kultura i znanost koja je dosad bila potpuno zapostavljena kad se govorilo o hrvatskoj kulturnoj baštini. Ovo je razdoblje velikog vrenja u kojem se ruše stara shvaćanja i stvaraju uvjeti za novu znanost. Dolazi tada i do Vietove simboličke algebre koja je također označila novi pristup matematici. Radovima Descartesa u 17. stoljeću udaraju se temelji novoj prirodnoj

filozofiji i novoj analitičkoj geometriji.

Egzaktne znanosti u školstvu tijekom 16. stoljeća u Dubrovniku, mletačkoj Dalmaciji i banskoj Hrvatskoj

Nešto više zna se o dubrovačkom školstvu u 16. stoljeću. Nikola Gučetić u svom djelu *Governo della famiglia* (*Upravljanje obitelji*) koje je izašlo u Veneciji 1589., opisuje kako bi trebalo biti ustrojeno školstvo. U temelj školstva stavlja sustav trivij-kvadrivij, koji bi trebao činiti okosnicu školstva. Sastoji se od gramatike, retorike, dijalektike, glazbe, geometrije, aritmetike i astronomije. Gučetić iznosi i što treba izučavati u tim disciplinama, pa se može pretpostaviti da je upravo to učio kod dubrovačkih dominikanaca. U geometriji su to neprekinute veličine i sve vrste likova; u aritmetici brojevi i njihovi razmjeri i svojstva. Zaključuje da geometrija i aritmetika upravljaju svim čovjekovim akcijama i stoga moraju biti dobro zastupljene u školskom sustavu.

Pored redovničkog učilišta postojale su u Hrvatskoj i drige škole, ponekad u organizaciji svjetovnih vlasti. Tako su se u školi u Rabu u prvom razredu školovanja 1570. učili rudimenti aritmetike, a to znači temeljni računi. I u Dubrovniku je postojala takva osnovna škola koju je uzdržavao dubrovački senat. Reklo bi se da se u toj dubrovačkoj školi nije posvećivala velika pozornost matematici, jer su stalni nastavnici matematike postavljeni mnogo kasnije od nastavnika drugih predmeta, zapravo tek u drugoj polovini 16. stoljeća. Ti su se stalni nastavnici nazivali abakistima i očito su podučavali temeljne računske operacije i račune koji su imali svoju primjenu u trgovini, kao pravilo trojno, račun smjese i slično, što je bilo sadržano u svim elementarnim priručnicima iz računa. Kao nastavnik abaka od 1575. do 1577. radio je Andrija Francuz, a od 1577. Nikola Matijin. Međutim, kad je Republika 1596. došla u financijske teškoće, u toj školi ukinuto je mjesto matematičara.

Što je pak bilo moguće naučiti iz matematike u drugoj polovini 16. stoljeća u dubrovačkoj školi, jako dobro pokazuje slučaj *Marina Getaldića*, koji je upravo tada pohađao tu školu. U jednom svom djelu kaže da je prva matematička znanja dobio od matematičara Coigneta, a to je bilo u Belgiji.

Premda imamo malo podataka o školstvu u Hrvatskoj tijekom 16. stoljeća, ipak je sasvim sigurno da je količina matematičkih znanja u školama koje su uzdržavale općine i državne vlasti bila vrlo mala i sasvim elementarna.

Hrvatsko matematičko nazivlje u 16. stoljeću

U 16. stoljeću hrvatski su autori pisali znanstvena djela na latinskom jeziku, kao što su to radili i drugi europski znanstvenici. Također nema niti jednog prirodnoznanstvenog ili matematičkog djela koje bi tada bilo napisano hrvatskim jezikom. Naime, prirodnoznanstveni i matematički nazivi nastajali su u puku od najstarijih vremena. Oni nisu imali znanstveni cilj, ali su ipak predstavljali skup naziva koji su poslije mogli biti upotrebljeni i u takvu svrhu. Hrvatski znanstvenici nekad su se umjesto prirodnoznanstvenim i matematičkim nazivima koristili i nekim drugima koje su sami skovali prema latinskim nazivima.

Potkraj 16. stoljeća Faust Vrančić u Veneciji je 1595. objavio Rječnik pet najuglednijih europskih jezika. To je prvi rječnik na hrvatskom jeziku, pa zato ima osobito značenje i za matematičko i prirodnoznanstveno nazivlje. Ali u njemu možemo pronaći samo nazive koji su već bili u pučkoj upotrebi. Činjenica je i da u njegovu rječniku nema naziva aritmetika, geometrija i astronomija. Međutim, ima dosta matematičkih naziva.

U prvom redu to su brojevi koji su bili u najširoj općoj upotrebi, čiji nazivi potječu još iz praslavenskog. To su: numerus – broj, unus – jedan, duo – dva, tres – tri, kao i oni koji slijede.

Ima i drugih matematičkih naziva koji su u životu imali široku upotrebu, ali koji u matematici mogu dobiti uži stručni smisao. To su: angulus – kut, arcus – luk, aequaliter – jednako, magnitudo – veličina, multiplicare – umnožiti, partitio – diljenje, numerare – brojiti, divisor – dilitelj.

Slični značaj imaju i nazivi u vezi s mjerenjem: metiri – miriti, mensor – mirac, statera – mirila, mensura – mira, latus – širok, longus – dug, magnus – velik.

Neoplatonistička prirodna filozofija Franje Petrića

Jedan od najradikalnijih protivnika Aristotela bio je *Franjo Petrić (Petrišević)*. Odbacio je cjelokupnu njegovu prirodnu filozofiju, a to u prvom redu znači četiri elementa, jedinstvo prostora i tvari i prvi pokretač kao uzrok svih gibanja. Što Petrić smatra pod matematikom od velike je važnosti za njegovu matematičku filozofiju. On se na ta pitanja osvrće u djelu *Discussionum peripateticarum Tomi IV (Četiri sveska peripatetičkih rasprava)* objavljenom 1581. U tome djelu bavi se pitanjem statusa matematike u općoj klasifikaciji znanosti i filozofije. Ističe da matematika nije filozofska znanost, jer njezin predmet – brojevi – nisu prave i odvojene ideje, nego imaju neku osrednju opstojnost. Mnogo je jasnije to pokazao poslije u posebnom djelu *Della nuova geometria (O novoj geometriji)*, objavljenom 1587. O tim pitanjima ponešto je raspravljao i u *Nova de universis philosophia*, 1591. Posebnu pozornost ovdje posvećuje matematičkim pojmovima neprekinutosti i beskonačnosti, koji su imali gotovo središnju ulogu u njegovoj matematičkoj filozofiji. Petrićeva shvaćanja u oštroj su opreci s Aristotelovim, pa se i veliki dio njegovih tekstova odnosi na kritiku Aristotelovih stajališta.

Petrić nikako ne može prihvatiti da je matematika proizvod apstrakcije iz realnog svijeta, bez obzira na to kako se ta apstrakcija zamišljala ili nazivala. Protivno tomu, matematika je za Petrića doista ostvarena prostorom koji je predmet matematike. Za njega je matematika odvojena od realnog svijeta, može postojati samostalno i odvojeno od realnog

svijeta. Ali, prostor je, po Petrićevom mišljenju, jedno od načela koje proizvode realni svijet, pa tako matematika u kojoj je prostor predmet također sudjeluje u realnom svijetu ako se taj prostor poveže s fluorom, svjetlošću i toplinom. Matematika tako određuje zakonitost realnog svijeta. Jednako je mislio i Platon.

Petrić među pretpostavkama ističe: Geometrija promatra točku, crtu, kut, površinu i tijelo. Zatim pretpostavlja da je svaki prostor minimalan, maksimalan ili srednji. Konačno pretpostavlja da je svaki prostor dug, dug i širok, ili dug, širok i dubok. Prostor je za njega prvi nedefinirani pojam. Definicija točke, po kojoj je ona minimum u prostoru samo utvrđuje činjenicu da točka nije dio prostora nego je samo u prostoru. Aksiomi se kod Petrića bitno razlikuju od Euklidovih. Odnose se na raspored, cjelinu i dijelove.

Usprkos tomu što nije dao aksiomatsko deduktivnu geometriju u kojoj bi bili dokazivani geometrijski poučci na način na koji to čini Euklid, njegova nova geometrija ima golemu vrijednost jer se u njoj iznosi sasvim nova matematička filozofija i gotovo sasvim jasno ističu prvi nedefinirani geometrijski pojmovi. Petrićeva matematička i prirodna filozofija imale su važnu ulogu u razvoju znanosti. Stoga je njegovo mjesto u znanosti daleko izvan nacionalnih okvira.

Matematički rad Ivana Uremana

Ivan Ureman (1583. - 1621.), rođen u Splitu, studirao je teologiju, predavao matematiku, a posebno se zanimao za astronomiju. Da je bio dobar matematičar, istaknuli su mnogi autori, prema čemu je zaključeno da se bavio i istraživanjem matematike.

Od njegovih tekstova sačuvan je samo spis *Geometriae speculatiuae compendium (Priručnik spekulativne geometrije)*, koji nas bar upućuje na stajalište koje je Ureman imao u dotjerivanju Euklidova djela *Elementi* krajem 16. i početkom 17. stoljeća. Tekst je nastavni, a sačuvan je u Španjolskoj. Kao i drugi nije se potpuno držao ni redosljeda ni sadržaja Euklidova djela. Mijenjali su definicije, aksiome i postulate te ih prilagođavali svom shvaćanju. Clavius i Grienberger radili su upravo na takvom pripremanju Euklidova djela koje je više odgovaralo njihovom vremenu. Tako postoji Claviusova formulacija Euklidovih poučaka. Ureman je bio pod velikim utjecajem ove dvojice, što pokazuje i usporedba njegova teksta s Grienbergerovim.

U Uremanovoj i Grienbergerovoj redakciji postoje određene promjene definicija. Euklid je imao 23 definicije, a oni 36. Međutim, te definicije nisu sadržavale neke nove matematičke pojmove, nego su samo raščlanili neke Euklidove definicije i složili ih preglednije da bi se lakše mogle citirati u dokazivanju poučaka.

Mnogo je veća promjena u pogledu postulata i aksioma. Euklid je razlikovao postulate i aksiome u skladu s Aristotelom, pa su za njega postulati očite matematičke tvrdnje, dok su aksiomi općenite očite tvrdnje koje ne moraju nužno imati matematički sadržaj. Kod Grienbergera je shvaćanje postulata i aksioma drugačije. Tako su postulati praktične tvrdnje i postavljaju se kao same po sebi poznate, a aksiomi su spekulativne tvrdnje kojima nije potreban dokaz. Njih dvojica također izostavljaju četvrti Euklidov postulat, po kojem su svi pravi kutovi međusobno jednaki i prenose ga u aksiome kao 12. aksiom. Također Euklidov peti postulat prenose u aksiome kao 13. aksiom.

Iako pod velikim utjecajem Grienbergera, Ureman pokazuje i svoju samostalnost. Među prva tri Euklidova postulata dodaje još i četvrti koji sadržava tvrdnju da je svaka zadana konačna veličina u odnosu na drugu veličinu, različitu od prve, od nje veća ili manja. Euklid je imao samo devet aksioma, dok ih ova dvojica imaju dvadeset.

Matematika u školama tijekom 17. stoljeća

U 16. stoljeću u Hrvatskoj je bilo najviše redovničkih škola, i to dominikanskih, franjevačkih i pavlinskih. U njima je nastava bila ustrojena na temelju srednjovjekovnog sustava trivija i kvadrivija. Već krajem 16. stoljeća počele su se u tom školskom sustavu pojavljivati neke promjene.

Promjena se odnosila samo na strukturu studija, koja se sada razlikovala od starog sustava trivija i kvadrivija. U tom novom sustavu postojao je i posljednji stupanj nastave, tzv. filozofski tečaj, u kojem su se, osim filozofije, predavale fizika i matematika.

Budući se po novom isusovačkom školskom planu i programu u nižim razredima gimnazije nije predavala matematika i fizika, nego tek u filozofskom tečaju, u tim se hrvatskim gimnazijama nisu predavale te dvije discipline.

Matematika u Hrvatskoj nije imala ono mjesto koje je tada imala na nekim stranim sveučilištima, jer je ona i u filozofskom tečaju bila uglavnom spekulativna znanost. Osnivanjem Isusovačke akademije u Zagrebu 1632., kojoj je 1669. priznat status sveučilišne ustanove, matematika (aritmetika i geometrija) je bila zastupljena, ali se ni tada nije pretjerano učila.

Hrvatsko matematičko nazivlje u 17. stoljeću

U oblikovanju hrvatskih prirodnoznanstvenih i matematičkih naziva bio je precizniji rječnik koji je Ivan Belostenec izrađivao dugi niz godina. Taj rječnik objavljen je tek nakon njegove smrti 1740. u Zagrebu pod nazivom *Gazophylacium seu latino-illyricorum onomatum aerarium (Riznica latinsko-hrvatskih imena)*. Iz njega se vidi da je sredinom 17. stoljeća hrvatska prirodnoznanstvena i matematička terminologija bila već dobrim dijelom formirana.

Dakako da je to bio rezultat dugačkog puta izgradnje tog nazivlja na kojem su se postupno izgrađivali i kovali pojedini nazivi. Taj rječnik pretežno sadržava nazive iz kajkavskog narječja. Ipak, Belostenec u njega uključuje i mnoge nazive iz Dalmacije i Slavonije, pa se tako može zaključiti da se mnogi znanstveni termini ustaljuju na čitavom hrvatskom teritoriju.

Belostenec ima dvije skupine prirodnoznanstvenih i matematičkih naziva. Prva sadržava nazive koji su isključivo prirodnoznanstveni ili matematički. Uz takve nazive on ponekad označuje da su to npr. astronomski ili matematički nazivi. Od takvih se naziva primjerice mogu navesti matematički pojmovi *triangulum-trojvugel*, *rectangulus-prav vuglast*, *quadratus-četvero vugli* itd.

Druga skupina naziva, kojih je mnogo više, sadržava nazive koji imaju općenitiju upotrebu, ali se mogu upotrijebiti i u matematici i u prirodnim znanostima. Takvi su nazivi *densitas-gustoća*, *celeritas-brzina*, *circulus-krug*, *centrum-sredina*, *arcus-luk*, *constructio-skup* itd. Za naziv *linea* navodi opći pojam potezaj, rez, tračic, ali uz njega spominje i geometrijski pojam *lineae paralellae-red jednakoga kolena*. Pri tome ističe svojstvo usporednih crta.

Belostenčev rječnik bio je među prvim hrvatskim rječnicima koji je već imao obilato hrvatsko prirodnoznanstveno i matematičko nazivlje. Prije nego što je izašao Belostenčev rječnik, objavljen je 1728. g. u Veneciji *Talijanski, latinski i hrvatski rječnik* koji sadržava razrađenije prirodnoznanstveno i matematičko nazivlje.

Matematički rad Stjepana Gradića

Stjepan Gradić (1613. - 1683.) rodio se u Dubrovniku, gdje je započeo svoje školovanje. Njegov ujak Petar Beneša dosta je utjecao na njegov razvoj, pa ga je već u Dubrovniku upućivao na matematiku i filozofiju. On ga je i poslao na školovanje u Rim, gdje mu je matematiku držao Kristofor Grienberger, od kojega je Gradić mogao steći mnogo znanja iz matematike. Studirao je teologiju, gdje je također slušao predavanja iz matematike, ovaj put od Benedettija Castellija. Upravo je tada vjerojatno i započeo svoja matematička istraživanja.

Gradić je rješavao više matematičkih problema, od kojih je najvažniji Galileov paradoks o jednakosti crte i točke. To je jedina njegova tiskana matematička rasprava, objavljena u zbirci *Dissertationes physico-mathematicae quatuor*. Također je rješavao mnoge matematičke probleme koji su ostali u njegovoj rukopisnoj ostavštini. Mnogi se nalaze i u njegovoj korespondenciji s drugim matematičarima.

Rješavao je i mnoge Getaldičeve matematičke probleme, pa tako i prvi problem iz Getaldičeva djela *Apollonius redivivus*. Metoda kojom se najviše koristio pri rješavanju matematičkih zadataka algebarska je metoda.

Prosvjetiteljstvo

Razdoblje prosvjetiteljstva obuhvaća kraj 17. stoljeća pa do Francuske revolucije (1789.). Prosvjetiteljstvo se zauzima za sasvim novi pristup znanosti. Došlo je do konačnog obračuna sa starim idejama. Pokret prosvjetiteljstva bio je opreka tradicionalnim duhovnim i intelektualnim vrijednostima i težio je da se sve ljudsko znanje temelji na umu.

Prosvjetiteljske ideje počele su se razvijati najprije u Engleskoj, ali je ubrzo Francuska postala prosvjetiteljskim glavnim središtem. Poslije se ideje prosvjetiteljstva šire i na druge velike europske zemlje, osobito Njemačku i Austriju.

Prosvjetiteljstvo se odražavalo i u hrvatskim zemljama, posebno zbog prodora novih ideja Habsburške Monarhije, koje su potaknule mnoge odluke Marije Terezije, osobito njezina sina, Josipa II.

Hrvatsko matematičko nazivlje u prvoj polovini 18. stoljeća

Najvažniji rječnik pisan početkom 18. stoljeća u dalmaciji bio je *Dizionario italiano, latino, illirico*, koji je napisao Ardelio Della Bella, a objavljen je u Veneciji godine 1728.

Još od najstarijih vremena, osobito od 16. stoljeća, postoji očita težnja za jezičnom čistoćom u djelima pisanim hrvatskim jezikom, posebno književnim, i to u svim krajevima Hrvatske. Della Bellin rječnik ima vrlo važnu ulogu, jer ističe pojedine prirodnoznanstvene nazive koji su se u to doba pojavili, a možda i udomaćili nekoliko desetljeća prije. Taj je rječnik prikazao umjetnu tvorbu prirodnoznanstvenih naziva te činjenicu da je hrvatsko prirodnoznanstveno nazivlje nastajalo i unatoč tomu što su se dotad posebna djela iz prirodnih znanosti rijetko pojavljivala na hrvatskom jeziku.

Važni se zaključci mogu izvesti i iz skupa matematičkih naziva koji se nalaze u Della Bellinu rječniku. Iako ne donosi cjelokupno matematičko nazivlje, ipak se vidi da je ono tada na određen način već bilo formirano, barem u skromnijem opsegu. Od geometrijskih pojmova Della Bella *punctum* definira kao nedjeljivu stvar. Latinski naziv *linea* prevodi kao *redka*, ali matematički razlikuje posebne crte obuhvaćene pojmom *linea*, i to *linea recta - u pravno*, *linea circumcurrens - retka okolijacna*. Također *circulus* prevodi *okolisc*, *krugh*, a *semicirculus* je *polukrugh*, *sphaera - okrug*. Još neki pojmovi: *angulus - kut (nughlo - vanjski kut, kut - unutarjni kut)*, *triangulus - figura s tri kuta (trokutje)*, *numerus - hrvatski naziv brooj*.

Matematiku Della Bella ne definira. Zadržava njezin međunarodni naziv i to je jedina iznimka u njegovu dosljednom prevođenju i tvorenju hrvatskih stručnih naziva. Geometrija je za njega dio matematike, ali je ipak definirana kao područje koje se bavi mjerenjem Zemlje.

Hrvatska aritmetika Mije Šiloboda Bolšića

Pučko školstvo u hrvatskim zemljama pod Habsburškom Monarhijom nije još ni u prvoj polovini 18. stoljeća bilo organizirano. Bilo je prepušteno općinskim vlastima koje su ponekad postavljale i plaćale učitelje. Nije postojao nikakav propisan program nastave, svaki je učitelj sam određivao koje će se gradivo učiti. Sam se snalazio i u odabiru knjiga kojima će koristiti.

Jedan od župnika koji je držao pučku nastavu bio je Mijo Šilobod Bolšić koji je, u kajkavskoj inačici hrvatskog jezika, napisao opsežnu knjigu o računu, *Arithmetiku horvatszku*, tiskanu u Zagrebu 1758. To je općenito prva knjiga iz matematike na hrvatskom jeziku.

Šilobod je svoj udžbenik *Arithmetika horvatszka* pisao koristeći se različitim udžbenicima iz računa.

U prvom dijelu počinje s tumačenjima o pisanju brojeva. Nakon toga tumači način na koji se izvode sve četiri računske operacije.

U drugom dijelu prelazi na razlomke. Ne ograničava se samo na jednostavne, nego uvodi i dvojne. Tumači na koji se način razlomci svode na zajednički nazivnik, a potom s njima izvodi i računske operacije.

U trećem, vrlo opsežnom dijelu Šilobod uvodi trojno pravilo. Najviše se zadržava na praktičnim problemima pa daje zadatke o podjeli dobitka ili gubitka kod nekog posla prema ulogu svakog od pojedinih sudionika, zatim druge različite zadatke, izračunavanje čiste robe itd.

Četvrti dio sadržava neke probleme koji bi se mogli riješiti uz pomoć jednadžbi prvog stupnja s jednom ili dvije nepoznanice, međutim Šilobod ne radi tako jer ne uvodi pojam jednadžbe. Uvođenje jednadžbe ne bi ni bilo moguće jer bi prethodno bilo potrebno uvesti opće brojeve, što on nije predvidio. Zato se ti problemi rješavaju na posve drukčiji način, i to uz pomoć krivog računa (*regula falsi*). Za takve probleme daje postupak koji ga, nakon što pretpostavi dvije vrijednosti za jednu od nepoznatih veličina, vodi na traženu vrijednost. Međutim, upute za rješavanje tih problema vrlo su komplicirane, a Šilobod se i ne trudi da čitatelj shvati pozadinu njegovih postupaka. Također ne daje nikakve postupke ni u ovom, ni u drugim slučajevima.

Matija Petar Katančić i njegova hrvatska geometrija

Hrvatska riječ za geometriju kojom se Katančić koristi je *zemlyomirje*, koji je u Hrvatskoj već bila dosta u upotrebi.

Upotrijebio je već uobičajen naziv koji je zapravo doslovan prijevod naziva *geometrija*, ali to u općem i teorijskom smislu ne bi moglo obuhvatiti sve ono što se u geometriji istražuje. U drugoj polovini 18. stoljeća geometrija se jako razvila i mnogo udaljila od pojma mjerenja Zemlje.

Sadržaj geometrije koji je Katančić namijenio nastavi u gimnaziji nije trebao biti teorijski, nego upravo praktičan, i to jako povezan s mjerenjem Zemlje, što će se dobro vidjeti u daljnjem izlaganju. Zbog toga njegov naziv *zemlyomirje* toliko ne smeta, iako je za 18. stoljeće, općenito, neprimjeren.

Katančić je imao svoje stavove o tome što su zapravo geometrija i matematika općenito. To se stajalište lako može prepoznati iz njegova izbora naziva za pojedine pojmove. Budući da je prvu geometriju pisao na hrvatskom jeziku, morao je ustrojiti hrvatsko geometrijsko nazivlje. Za taj je cilj mogao upotrijebiti nazive koji su postojali u dotadašnjim rječnicima, a one koje tu nije uspio pronaći, morao je stvoriti sam.

Katančićev prijevod nije mogao utjecati na hrvatsko geometrijsko nazivlje u tekstovima koji su se pojavili poslije, jer je njegov rad ostao u rukopisu. Da je objavljen u njegovo doba, imao bi još veću važnost, međutim, i ovako je iznimno važan, jer je to prva geometrija pisana na hrvatskom jeziku.

20. stoljeće

U prvim desetljećima 20. stoljeća Sveučilišna matematika u rukama je matematičara koji su znanstveni radnici čiji je rad zapažen i u međunarodnim razmjerima.

Vladimir Varićak (1865. - 1942.), poznat po sustavnom istraživanju geometrije Lobačevskog i interpretiranju teorije relativnosti u 3-dimenzionalnom hiperboličkom prostoru. Istraživao je i matematičko djelo Ruđera Boškovića.

Luraj Majcen (1875. - 1924.), njegov znanstveni rad u prvom se redu odnosio na sintetičku geometriju krivulja i ploha. Stjepan Bohnič (1872. - 1956.), glavno mu je područje rada teorija brojeva, a posebno teorija brojevnih tijela.

Željko Marković (1889. - 1974.), zapažena istraživanja iz povijesti matematike. Posebno je istraživao matematičke ideje Platona i Aristotela te život i djelo Ruđera Boškovića. Objavljivanje njegova udžbenika Matematičke analize bio je važan događaj u razvoju sveučilišne nastave matematike u Hrvatskoj.

Rudolf Cesarec (1889. - 1972.), pridonio je neeuclidskoj geometriji.

Nakon završetka 2. svjetskog rata raste obujam sveučilišne nastave matematike i broj istraživača.

Događaji koji su posebno utjecali na razvoj matematičke znanosti su osnivanje Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu (1946.), Društva matematičara i fizičara SR Hrvatske (1949.), pokretanje časopisa Glasnik Matematičko-fizički i astronomski (1946.) iz kojeg se 1966. izdava Glasnik matematički, te osnivanje Instituta za matematiku Sveučilišta u Zagrebu (1961.) koji je ukinut 1974. Na Sveučilištu u Zagrebu 1960. osnovan je Postdiplomski studij iz matematike.

U onim uvjetima raste broj istraživača u matematici među kojima su najvažniji:

Danilo Blanuša (1903. - 1987.), posebno značajni rezultati u problemu izometričkog smještanja određenih Riemannovih prostora u prostore konstantne zakrivljenosti.

Vilim Niče (1902. - 1987.), pridonosi sintetičkoj geometriji.

Zlatko Janković (1916. - 1987.), pridonosi matematičkoj fizici.

Vilim (William) Feller (1906. - 1970.), uspješno djelovao u inozemstvu, pripada mu jedno od vodećih mjesta u razvoju teorije vjerojatnosti 20. stoljeću.

Određeni rezultati živućih matematičara iz Hrvatske također imaju svoje mjesto u razvoju matematike. Tu spadaju izgradnja teorije razvrstano uređenih skupova, doprinosi teoriji poliedara, rješavanje nekih operatorskih funkcionalnih jednadžbi, otkriće faktorizacijskih teorema u teoriji dimenzije te mnogi drugi. Mnogi od njih djeluju u inozemstvu gdje postižu zapažene rezultate.

Hrvatski matematičari

FEDERIK GRISOGONO (1472. - 1538.)

FRANJO PETRIĆ (PETRIŠEVIĆ) (1529. - 1597.)

MARKANTUN DE DOMINIS (1560-1624)

MARIN GETALDIĆ (1568. - 1626.)

STJEPAN GRADIĆ (1613. - 1683.)

PETAR DAMJAN OHMUČEVIĆ (1644.)

IGNJAT ĐURĐEVIĆ (1675. - 1737.)

FERDINAND KONŠČAK (1703. - 1759.)

IGNACIJE SZENTMARTONY (1710. - 1793.)

RUĐER BOŠKOVIĆ (1711. - 1787.)

BENEDIKT STAY (STOJKOVIĆ) (1714. - 1801.)

MIJO ŠILOBOD BOLŠIĆ (1724. - 1787.)

IVAN HORVAT (1732. - 1799.)

MATIJA PETAR KATANČIĆ (1750. - 1825.)

IVAN PASKVIĆ (1753. - 1829.)

IGNJAT MARTINOVIĆ (1755. - 1795.)

FRANJO KLOHAMMER (1755. - 1831.)

MIRKO DANIEL BOGDANIĆ (1762. - 1802.)

JOSIP WOLFSTEIN (1776. - 1859.)

ŠIMUN ČUČIĆ (1784. - 1828.)

VATROSLAV BERTIĆ (1818.- 1901.)

KAREL ZAHRADNIK (1848. - 1916.)

EUGEN ĐELČIĆ (1854. - 1915.)

VLADIMIR VARIČAK (1865. - 1942.)

ALBIN NAĐ (1866. - 1901.)

STJEPAN BOHNIČEK (1872. - 1956.)

JURAJ MAJCEN (1875. - 1924.)

MARIJE KISELJAK (1883. - 1947.)

STJEPAN ŠKREBLIN (1888. - 1982.)

ŽELJKO MARKOVIĆ (1889. - 1974.)

RUDOLF CESAREC (1889. - 1972.)

VLADIMIR VRKLJAN (1894. - 1974.)

JURAJ JUSTINIJANOVIĆ (1895. - 1965.)

VLADIMIR VRANIĆ (1896. - 1976.)

MILJENKO SEVDIĆ (1904. - 1978.)

VILIM (WILLIAM) FELLER (1906. - 1970.)

ZLATKO JANKOVIĆ (1916. - 1987.)

VIKTOR SEDMAK (1920. - 1979.)

BORIS PAVKOVIĆ (1931. - 2006.)

DAVID SEGEN (1859. - 1927.)

VILIM NIČE (1902. - 1987.)

DANILO BLANUŠA (1903. - 1987.)

ĐURO KUREPA (1907. - 1993.)

STANKO BILINSKI (1909. - 1998.)

MILJENKO VUČKIĆ (1911. - 1981.)

RADOVAN VERNIĆ (1914. - 1958.)

PAVLE PAPIĆ (1919. - 2005.)

RAJKO DRAŠČIĆ (1923. - 1972.)

FEDERIK GRISOGONO (1472. - 1538.)



Rođen je u Zadru, gdje je i umro. Najistaknutiji hrvatski znanstvenik krajem srednjovjekovlja, titulu doktora filozofije i matematike stekao je 1507. u Padovi, gdje je ostao u svojstvu profesora matematike i astronomije. Bavio se medicinom, astronomijom, astrologijom, matematikom i filozofijom.

Iste godine u Veneciji objavljuje djelo *Speculum astronomicum...* (*Astronomsko zrcalo...*) u kojemu su sustavno obrađeni predmeti kvadrivija - geometrija, aritmetika, astrologija i glazba - s najzanimljivijim poglavljem posvećenim usporednim pravcima.

Kao matematičar-filozof inspirirao se na izvorima antičke matematike i njezine filozofije. Njegovi su pogledi neka vrsta komentara određenih pojmova sadržanih u Euklidovim *Elementima*. Proučavao je plimu i oseku mora.



FRANJO PETRIĆ (PETRIŠEVIĆ) (1529. - 1597.) Rođen u plemićkoj obitelji na Cresu, umro u Rimu, a pokopan je u crkvi sv. Onofrija (*Sant' Onofrio*), u istoj grobnici u kojoj počiva i Torquato Tasso.

Studirao je ekonomiju u Veneciji, zatim se školovao u Ingolstadt pod pokroviteljstvom svog rođaka Matije Vlačića Ilirika, te je konačno otišao na studije medicine i filozofije u Padovi. Tu je dva puta bio izabran za predstavnika studenata iz Dalmacije. Bio je matematičar, astronom, filozof i prvi profesor platonističke filozofije u Rimu. Napisao je knjigu *Nova sveopća filozofija (Nova de universis philosophia)* koja je stavljena na indeks zabranjenih knjiga. Iz nje se vidi da je Petrišević raskinuo s astronomskim pogledima onog doba. Izgradio je vlastiti emanacionistički sustav ontologije platonovskog tipa, u kojem bit svijeta tvori - za razliku od Aristotelova *kretanja* - svijetlost shvaćena kao kozmičko-metafizički proces rasvjetljavanja. Postanak i struktura svijeta tumače se kao rezultat četiriju oblika emanacije: svjetlosti, sile, psihe i reda. Tomu odgovara i Petrićeva podjela filozofije na četiri discipline: *panaugia, panarchia, panpsychia* i *pancosmia*

Svojim tvrdnjama i shvaćanjima stvarao je podlogu za Keplerova i Newtonova djela. U svojim matematičkim radovima osobitu pozornost posvećuje pitanjima prostora, neprekinutosti i beskonačnosti. U djelu *O novoj geometriji (Della nouva geometria)* kritizira Aristotelove tvrdnje.



MARIN GETALDIĆ (1568. - 1626.) Marin Getaldić (Dubrovnik, 2. listopada 1568. - Dubrovnik, 8. travnja 1626.), hrvatski matematičar, bio je izniman hrvatski znanstvenik svoga doba. Studirao je u Italiji, Engleskoj i Belgiji. Najveće rezultate postigao je u fizici, posebno optici i matematici.

Od mnogobrojnih knjiga spomenimo *Promotus Archimedes* (Rim, 1603.) i *De resolutione et compositione mathematica* (Rim, 1630.), u kojima se Getaldić pojavljuje kao pionir algebrizacije geometrije. Njegove priloge geometriji citirali su Christian Huygens i Edmond Halley. Getaldić je konstruktor paraboloidnog ogledala dijametra 2/3 m, koje se danas čuva u Pomorskom muzeju u Londonu.

Tijekom boravka u Padovi upoznao se s Galileom Galileijem, s kojim se nastavio redovito dopisivati. Bio je dobar prijatelj s francuskim matematičarem F. Viéteom. Činjenica da mu je ponuđeno mjesto profesora matematike na Sveučilištu u Louvainu u Belgiji, onodobno jednom od najcjeljenijih sveučilišta Europe, pokazuje njegovu znanstvenu reputaciju.

Paolo Scarpi za njega je napisao: *U matematici bio je poput demona, a u srcu poput anđela*. Prema jednom pismu talijanskog znanstvenika Buratinija znamo da je Dubrovnik imao teleskop prije nego što ga je napravio Newton. Vrlo je vjerojatno da ga je konstruirao Getaldić.

RUĐER BOŠKOVIĆ (1711. - 1787.)

Obitelj Ruđera Boškovića potječe iz sela Orahovi Dol u Popovu polju, u Hercegovini. Ruđer Josip Bošković rodio se 11. svibnja 1711. u Dubrovniku, umro je 13. veljače 1787. u Milanu od akutne upale pluća.

Pohađao je isusovački Dubrovački kolegij, bio je sklon učenju i pokazao je veliku nadarenost pa je s 14 godina poslan u Rim da nastavi studij. Školovanje je nastavio u Rimskom kolegiju, gdje je na studiju filozofije slušao logiku, fiziku, matematiku, astronomiju. Poznati su mu radovi u području graditeljske tehnike, u arheologiji, prilozi optici, filozofiji i teologiji.



Mnogim izlaganjima iz matematike Bošković raščlanjuje matematičke pojmove. Uz važno gledište o neprekinutosti i beskonačnosti, kritički se osvrće na različite definicije pravca.

Njegovo glavno matematičko oruđe uvijek je ostala geometrijska metoda koju je svladao u Rimskom kolegiju. Služio se tom metodom u svim svojim radovima. Rješavao je probleme nebeske mehanike, problem plime i oseke, problem perturbacija Jupitera itd.

Boškovićev prvi rad iz matematike *Trigonometriae sphaericae constructio (Konstrukcija sferne trigonometrije)* objavljen je 1737. godine u Rimu. To djelo u metodološkom pogledu potpuno odražava Boškovićevu primjenu konstruktivnih i grafičkih metoda u matematici, koju je naučio još za školovanja u Rimskom kolegiju. Grafičko rješavanje problema sferne trigonometrije u tom radu nagovještava stalno Boškovićevo opredjeljenje za konstruktivne i grafičke metode u kasnijim radovima, posebno u

radovima o određivanju staza kometa.

U vezi s pojmom neprekinutosti uvijek se navodi pojam beskonačnoga. Bošković se osvrće na taj pojam pa razlaže pitanja beskonačno velikih i beskonačno malih veličina. To je pitanje posebno obradio u raspravi *De natura et usu Infinitorum i Infinite parvorum (O prirodi i upotrebi beskonačno velikih i beskonačno malih veličina)*, koja je objavljena u Rimu 1741. Bošković beskonačno male veličine definira kao promjenljive veličine koje postaju manje od svake, ma kako male, u sebi određene veličine, a beskonačno velikim stvarima one koje mogu premašiti ma kako veliku zadanu veličinu. Smatra da ne postoje konstantno beskonačno male, a ni beskonačno velike veličine, te da uvođenje doslovno beskonačnoga dovodi do apsurd.

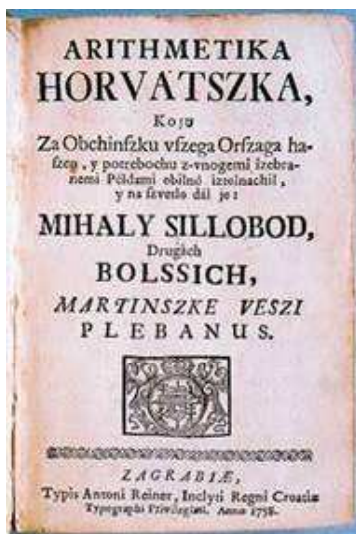
Udžbenik koje je izašao 1745. u Rimu u tri sveska, pod naslovom *Elementorum Universae Matheseos (Elementi sveukupne matematike)* predstavlja sustavno izlaganje matematike studentima, sadržava mnoge izvorne ideje i stajališta o pojedinim matematičkim problemima. Prvi svezak obrađuje geometriju, drugi svezak konačnu algebru, a treći dio obrazlaže teoriju čunjosječnica, ali u sklopu sintetičke metode. Bošković je prvi upotrijebio pojam neracijske kružnice za izvođenje svojstava čunjosječnica.

U raspravi *De aestu maris (1747.)* prvi među matematičarima govori o neeuclidskoj geometriji, u kojoj se s krivuljama radi jednakokao i s pravcima, te predlaže geometriju s tri i više prostornih i jednom vremenskom veličinom, koja se i danas upotrebljava.

U raspravi *De continuitatis lege (O zakonu neprekinutosti)*, objavljenoj 1754., poštujući prednost prirodnih brojeva barem u formalnom smislu, istaknuo je i neprekidnost realnih brojeva, pa čak i obostrano jednoznačnu korespondenciju skupa realnih brojeva i geometrijskog linearnog kontinuuma točkaka. Zaključio je da u tradicionalnom smislu postoji diskretni skup prirodnih brojeva, ali da to što postoji takav skup ne znači da ne postoje i međubrojevi. Bošković je vjerovao da zakon neprekinutosti vrijedi bez iznimke i za sve promjene u prirodi.

U Zagrebu je 1950. godine osnovan Institut za znanstvena istraživanja na području atomske fizike, koji je na prijedlog hrvatskog fizičara Ivana Supeka dobio ime Ruđera Boškovića. Astronomsko društvo u Beogradu nazvano je po njemu, kao i jedan krater na Mjesecu. Biskupijska klasična gimnazija u Dubrovniku također nosi Boškovićevo ime.

MIJO ŠILOBOD BOLŠIĆ (1724.- 1787.)



Mijo Šilobod Bolšić bio je svećenik i književnik. Završio je filozofiju u Beču i teologiju u Bologni. Zaređen je 1749. godine i uskoro je postao župnikom u Martinskoj Vesi te poslije u Svetoj Nedelji.

Napisao je i izdao prvi udžbenik matematike na hrvatskom jeziku *Arithmetika Horvatszka* tiskan u Zagrebu kod Antuna Reinera 1758. godine. Sastoji se od četiri cjeline i priloga. Prva se cjelina bavi jednostavnim računskim operacijama: zbrajanjem, oduzimanjem, množenjem i dijeljenjem. U drugoj cjelini obrađene su sve operacije s razlomcima. Treća cjelina sadržava jednostavno i složeno trojno pravilo. Računima koji se javljaju u praksi - dugovima, dobicima, odbicima itd. - bavi se četvrta cjelina. Praktičnim računima bavi se i prilog (u sklopu kojega su tablice s prihodima, rashodima itd. po danima, tjednima, mjesecima u godini). U sklopu svake cjeline, nakon razrađenoga gradiva slijede *pelde* - primjeri zadataka povezani s postupkom rješavanja.

Također je sastavio napatuk za gregorijansko pjevanje, *Fundamentum Cantus Gregoriani*, tiskan 1760. Budući da je sadržavao povijesni pregled gregorijanskoga pjevanja, ta se knjiga rabila u zagrebačkom sjemeništu kao udžbenik stotinjak godina.

Godine 1768. u Zagrebu izlazi *Cabala, to je na vszakojachka pitanya kratki, ter vendar prikladni odgovor vu Horvatzkem jeziku*, neka vrsta maloga, praktičnog leksikona. Usporedbama je ustanovljeno da se Šilobod služio dijelovima Schottova priručnika koji se odnose na računске operacije te je čak neke definicije jednostavno prenio u svoju *Arithmetiku*.

Uočljive su mnoge sličnosti u sadržaju i rasporedu gradiva između Šiloboda Bolšića i Zoričića (*Aritmetika u slavni jezik iliricki sastavljena...*, Ancona, 1766.) pa se također pretpostavlja da su se služili istim izvorom - Schottovim izdanjima. Važnost je Šilobodove aritmetike, kao i Zoričićeve, upravo u činjenici što je pisana hrvatskim jezikom, odnosno što se u njima pojavljuje hrvatska znanstvena terminologija.



Marka br: 657

250. OBLJETNICA TISKANJA

'ARITHMETIKE HORVATSKA' M. Š. BOLŠIĆA

Vrijednost: 3,5 kn

Autor: Sabina Rešić, slikarica i dizajnerica iz Zagreba

Veličina: 48,28 x 24,14 mm

Papir: višebojni offset

Zupčanje: češljasto: 14

Tisak: duboki tisak

Tiskara: Zrinski - Čakovec

Datum izdanja: 25. 1. 2008.

Naklada: 200000

VATROSLAV BERTIĆ (1818. - 1901.)



Vatroslav Bertić (Orehovica, Hrv. zagorje, 7. lipnja 1818. - Hum kraj Zaboka, 1901.) bio je hrvatski matematičar iz razdoblja ilirskog preporoda.

Godine 1846. u *Danici ilirskoj* objavio je *Nješto o matematici*, rad u kojemu razmatra matematiku kao jedan od temelja kulturnog obrazovanja.

U radu *Književna vijest*, objavljenom iste godine, govori o važnosti matematike i potrebi predavanja matematike i pisanja knjiga na hrvatskom jeziku. Zalagao se za matematičko opismenjivanje Hrvata i za hrvatsko nazivlje u matematici (predlagao je naziv oloslovlje), čime pridonosi hrvatskom preporodu u tom području.

U Pešti je 1847. godine objavio knjigu *Samouka pokus prvi*. U povijesti matematike Bertić ostaje prvi u nastojanju da se ostvare neki rezultati u području matematičke logike. U metodologiji učenja matematike od velike je važnosti njegovo zalaganje za učenje algebre i aritmetike kao cjeline.

VILIM (WILLIAM) FELLER (1906. - 1970.)



Vilim (William) Feller, matematičar svjetskog glasa, jedan je od velikana znanosti koji su potekli iz Hrvatske. Rođen je u Zagrebu 7. srpnja 1906. u obitelji Eugena Viktora Feller, ljekarnika i uspješnog poduzetnika, koji je u Donjoj Stubici imao ljekarnu i tvornicu higijenskih i kozmetičkih preparata na bazi svog ljekarničkog specijaliteta Elsa-fluida.

Doktorirao je 1926. godine u Göttingenu sa samo 20 godina. Neko vrijeme radi u Kielu, Kopenhagenu, Stockholmu i Lundu, a 1939. godine odlazi u SAD, gdje 1944. godine dobiva američko državljanstvo. Njegov znanstveni opus (104 rada i 2 knjige) vrlo je raznolik, ali najvažniji radovi odnose se na klasične granične teoreme vjerojatnosti.

Važan je njegov rad na zakonu ponovljenog logaritma, kojemu daje konačni oblik. Fellerov program na jednodimenzionalnim difuzijama, koje su najbolje izučena klasa stohastičkih procesa, traje od 1950. do 1962. godine. Tu Feller uspostavlja duboku vezu između analize i vjerojatnosti. Markovljevi procesi, koji zadovoljavaju određene analitičke uvjete, općenito su poznati pod nazivom

Fellerovi procesi. Feller je započeo i opću teoriju granice Markovljevih procesa, a dao je i velik doprinos teoriji obnavljanja i teoriji procesa grananja.

W. Feller bio je jedan od utemeljitelja i prvaka moderne matematičke teorije vjerojatnosti. Od mnogobrojnih priznanja koja je Feller za svoga života dobio, valja spomenuti članstvo u Nacionalnoj akademiji u Washingtonu, u Američkoj akademiji umjetnosti i znanosti u Bostonu, u Danskoj akademiji, počasno članstvo u Kraljevskom statističkom društvu u Londonu i članstvo u Jugoslavenskoj akademiji znanosti i umjetnosti.

Godine 1970. dodijeljeno mu je i najviše priznanje, Nacionalna medalja za znanost za godinu 1969, koju dodjeljuje predsjednik Sjedinjenih Američkih Država. Nažalost, umro je malo prije svečanog uručenja medalje, koju je 16. veljače 1970. u Bijeloj kući primila njegova udovica Clara.

DANILO BLANUŠA (1903. - 1987.)



Rođen je u Osijeku, umro u Zagrebu. Akademik Blanuša jedan je od najvećih hrvatskih matematičara novijeg doba. Znanstveni su mu radovi iz niza matematičkih područja: specijalnih funkcija, teorije relativnosti, diferencijalne geometrije, teorije grafova itd.

Po svojim rezultatima o izometričnim smještavanjima (uronjavanjima) jednih u druge prostore različite topološke povezanosti Blanuša je uvršten u uglednu japansku matematičku enciklopediju.

Među fizičarima poznat je po tome što je otkrio pogrešku u relacijama koje povezuju apsolutnu toplinu Q i temperaturu T u relativističkoj termodinamici, koje je objavio znameniti fizičar Max Planck.

Autor je popularno pisane knjige o teoriji relativnosti *Teorija relativnosti* koja se, po ocjenama stručnjaka, ubraja među najbolje te vrste u svijetu. U teoriji grafova otkrio je graf koji danas nosi njegovo ime.

ĐURO KUREPA (1907. - 1993.)



Profesor Đuro Kurepa spada u najuži krug naših najistaknutijih matematičara. Pored velikog znanstvenog opusa, za sobom je ostavio neizbrisiv utjecaj na razvoj suvremene matematike u prethodnoj Jugoslaviji. Njegovo ime poznato je u širokim matematičkim krugovima, dok se njegovi rezultati nalaze u skoro svakoj suvremenoj knjizi iz teorije skupova.

Đuro Kurepa rodio se 16. kolovoza 1907. u Majskim Poljanama kod Gline kao četrnaesto i posljednje dijete Rade i Anđelije Kurepe. Osnovnu i srednju školu pohađao je u Majskim Poljanama, Glini i Križevcima. Diplomirao je teorijsku matematiku i fiziku na Filozofskom fakultetu u Zagrebu 1931. Razdoblje od 1932. do 1935. proveo je u Parizu na *Faculté des Sciences* i *Collège de France*.

Doktorsku disertaciju obranio je 1935. Prvi posao bio mu je na Sveučilištu u Zagrebu 1931. godine, gdje je radio kao asistent za matematiku. Na istom sveučilištu 1937. izabran je za docenta, 1938. za izvanrednog profesora i za redovitog profesora 1948. godine. U Zagrebu je predavao do 1965. kada odlazi u Beograd, gdje je pozvan za redovitog profesora na Prirodno-matematičkom fakultetu. Ovdje ostaje do kraja svog radnog vijeka 1977., kada odlazi u mirovinu.

Profesor Kurepa bio je osnivač i predsjednik Društva matematičara i fizičara Hrvatske te predsjednik Unije jugoslovenskih društava matematičara i astronoma. Također, bio je predsjednik Nacionalnog komiteta za matematiku, i predsjednik Balkanskog matematičkog društva. Pored toga, bio je član redakcija znanstvenih časopisa, beogradskih *Publications de l'Institut Mathématique*, *Vesnik* i njemačkog *Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik*.

Profesor Kurepa bio je dobitnik mnogobrojnih priznanja i nagrada. Laureat je najvišeg jugoslavenskog priznanja, Nagrade AVNOJ-a (1976.). Bio je član američko-kanadskog Teslinog memorijalnog društva (1982.), te dobitnik povelja *Bernhard Bolzano*, *Marin Drinov* Bugarske akademije znanosti (Sofija 1987). Profesor Đuro Kurepa umro je 1993. godine.

Znanstveni opus Đure Kurepe veoma je veliki. Izdao je više od 200 znanstvenih radova i više od 700 drugih spisa: knjige, članke i preglede. Njegovi radovi objavljeni su u časopisima diljem svijeta, a neki od njih tiskani su u najpoznatijim matematičkim časopisima.

Utjecaj profesora Kurepe na razvoj matematičke znanosti u Jugoslaviji bio je zaista velik. Kao profesor Sveučilišta u Zagrebu uveo je nekoliko novih matematičkih disciplina, uglavnom one koje se odnose na osnove matematike i teoriju skupova.