



Povijest matematike

# Marin Getaldić

život i djelo oca hrvatske matematike



Ivan Dražić, Bribir

**P**ovijest matematike — zanimljivo! Ali tko je stvorio povijest? Ljudi!

Upoznajmo stoga čovjeka koji je, iako “kao u grobu zako-



Marin Getaldić, portret

pan”, otvorio hrvatsku stranicu povijesti matematike.

Upoznajmo plemića, ali siromaha — ludog čarobnjaka koji iz Betine špilje pali brodove u dubrovačkoj luci.

Upoznajmo Apolonija Ilirskog koji se usudio suprotstaviti i Apoloniju Galskom kako bismo upoznali veličinu geometrije Apolonija Pergejskog.

Upoznajmo činovnika, vojnika, poklisara, izaslanika — čovjeka koji je bio na pragu matematičke revolucije, gotovo otkrivši Descartesov koordinatni sustav.

Upoznajmo čovjeka koji je žudio za mirom i spokojem, daleko od svađa, taština i briga. Upoznajmo “demonu” matematike — **Marina Getaldića**.

## Djetinjstvo, dječastvo, mladost

Marin Getaldić rođen je 2. listopada 1568. godine kao najstarije od petoro djece Mara Marinova Jakova Getaldića i Anice Andrije Restić u staroj dubrovačkoj vlastelinskoj obitelji.

Usprkos plemićkom ugledu koji je obitelj Getaldićevih uživala, njihovo imovno stanje nije bilo na toj visini, no petoro braće Getaldića međusobno se dobro slagalo i dugo su vremena živjeli pod istim krovom, odmah iza crkve Svetog Vlaha u samom središtu “Grada”. Svi su se oženili, no kako Marinova braća nisu imali muških potomaka, 1645. godine smrću Ma-

rinova brata Andrije gasi se obiteljsko stablo iz kojeg je iznikao čovjek koji je svojim radom obilježio 16. stoljeće hrvatskog prirodoslovlja.

Nema direktnih dokaza o Getaldićevom pohađanju dubrovačke osnovne škole i o njegovim nastavnicima, ali kako je Marin bio plemićko dijete, zakon ga je obvezivao da u osnovnu školu mora krenuti sa sedam godina pa se pretpostavlja da je pohađao osnovnu školu pod vodstvom Ivana Šimunova, koja se nalazila u blizini franjevačkog samostana.

Nakon osnovne škole, kao i svi drugi dubrovački mladići plemićkog podrijetla, upisuje Gimnaziju, koja je u to doba bila na zavidnoj visini. Prva matematička znanja dobio je od učitelja Andreasa Gallusa i Nicola di Mattea, koji su ga uveli u elementarnu aritmetiku i geometriju, te geometrijsku algebru. Savršeno je ovladao latinskim jezikom kojim se služio kao drugim materinskim jezikom. Stekao je i solidna znanja iz fizike, astronomije i književnosti.

Getaldić je Gimnaziju završio vjerojatno 1588. godine, kada je kao punoljetan vlastelin postao član Velikog vijeća. Kao svaki drugi mladi vlastelin on se kretao u krugovima oko prelijepa Cvijete Zuzorić čiju su ljepotu opjevali mnogi pjesnici onoga doba. Tom su krugu pripadali mnogi ugledni Dubrovčani, među kojima i Nikola Nalješković (književnik i astronom), Nikola Gučetić (filozof, pedagog i državnik), Viktor Beselji (državni kancelar i latinski pjesnik), Di-

dak Pir (pjesnik) te Mavro Orbini (povjesničar i panslavist).

Pretpostavlja se da se Getaldić zadržao u Dubrovniku oko dvije godine kao činovnik, samostalno proučavajući matematičke spise i razgovarajući s prijateljima o mnogim zanimljivim problemima, kako književnim, tako i matematičko-astronomskim. U knjigama stoji da je 1590. godine imenovan za kapetana Janjine na Pelješcu, gdje je ostao šest mjeseci i u međuvremenu bio kažnjen zbog olakog shvaćanja dužnosti. Vrativši se s Pelješca postao je jedan od dvojice službenika u Državnom uredu za naoružanje, a potom u uredu za prodaju soli na Neretvi.

Osjetivši da Dubrovnik nije dovoljno jaka sredina da bi mogla zadovoljiti njegovu potrebu za znanjem na području matematike, fizike i astronomije, prihvaća posao vezan uz ostavštinu bogatog dubrovačkog plemića u Londonu i s prijateljem Marinom Gučetićem 1597. g. odlazi put zapadne Europe — putovanje koje će mu omogućiti da izbije u red znamenitih europskih matematičara 17. stoljeća.

## Europa na dlanu

Negdje između 1594. i 1597. g. Marin Getaldić stiže u Rim, gdje upoznaje istaknute rimske matematičare Christophorusa Claviusa i Christophorusa Grinbergera, profesore Rimskog kolegija, te postaje njihov suradnik.

Početak 1598. g. Getaldićev put nastavlja se u Engleskoj, gdje je proveo dvije godine, no o tome što je tamo radio i s kim je dolazio u dodir nema nikakvih podataka. Ljeto 1599. g. Getaldić provodi u Belgiji u društvu matematičara Michaela Coigneta i astronoma Federica Saminiata. U veljači 1600. godine dolazi u Pariz, gdje surađuje s jednim od najvećih matematičara XVI. stoljeća, Françoisom Vièteom. Upravo je ta suradnja najviše utjecala na formiranje Getaldića kao matematičara, što se vidi i iz njegovog pisma Coignetu:

*“Viète mi nije samo pokazao mnoga svoja neobjavljena djela, nego mi ih je i dao da ih kod kuće nesmetano pregledam. Tako sam doznao za neke rasprave iz njegove Nove algebre koje su mi otvorile oči, pa mi izgleda da vidim velike stvari, bez kojih sebe smatram gotovo slijepim. U djelu ćete vidjeti ono što se nije moglo vidjeti u prošlim stoljećima, iako su najizvrsniji ljudi više puta to pokušavali, ali uzalud. Vidjet ćete još savršenstvo algebre, kao i astronomije, ako on bude imao vremena da završi svoja druga djela.”*

Viète je zacijelo mnogo cijenio Getaldića i kao matematičara i kao prijatelja jer mu je dao prijepise nekih svojih još neobjavljenih djela, ali i zadaću da izvrši redakciju njegovog djela *De numerosa potestatum resolutione*, što je Getaldić i učinio.

Upućen u Vièteovu algebru i inspiran njegovim djelom, 1600. godine Getaldić dolazi u



Padovu u Galilejev krug. Osim Galileja, za Getaldića su od osobite važnosti bila i poznanstva s Giovannijem Vincentiom Pineellijem i Paolom Sarpijem, dobrim poznavateljima znanosti, filozofije i teologije. Da je u ovom krugu bio cijenjen, govori i podatak da su ga u tom krugu nazivali “demonom matematike”, a Camilo Gloriosi posvećuje mu i svoju raspravu *De cometis*.

U listopadu 1602. godine Getaldić ponovno dolazi u Rim, gdje se osim sa starim prijateljima druži i sa Valeriom Lucom, tada istaknutim matematičarom Italije, međutim, već 1603. godine napušta Rim zbog nekog izgreda na koji je bio izazvan, te se preko Venecije vraća u Dubrovnik.

### “Kao u grobu zakopan”

Sve od povratka s puta po Europi 1603. godine pa do svoje smrti 1626. godine Getaldić je u Dubrovniku obavljao razne dužnosti u službi Dubrovačke Republike. Bio je sudac, odvjetnik, arhitekt, vojni zapovjednik, službenik Ureda za vino, Ureda za preradu vune, Ureda za trgovačko-sudske poslove, carinik, član Senata i Malog vijeća. 1604. godine bio je određen za diplomatskog izaslanika kod austrijskog nadvojvode Ferdinanda u Grazu, međutim, kako obolijeva od malarije, tu misiju nije mogao obaviti. Od 1606. do

1607. g. boravio je u Carigradu kao poklisar harača, što je bila odgovorna i značajna dužnost.

Na poslu u državnim službama Getaldić se isticao savjesnim radom, živeći skromno i povučeno.

Koliko je žudio za mirnim i spokojnim kutkom gdje bi se nesmetano bavio znanošću daleko od nedaća koje su u to doba morale Dubrovnik, svjedoči i natpis sačuvan na njegovom imanju:

*“Budite daleko, zavisti, svađe, taštino, brige!*

*Mir i spokoj krase pećine, perivoje, hridi.”*

Poslije svojih putovanja po Europi Getaldić se našao izoliran od svih novih znanstvenih spoznaja, pa tako u jednom pismu Claviusu piše:

*“Ovdje sam kao u grobu zakopan pa ne čujem nikakvu novost. Bude li neka stvar dostojna saznanja, učinit ćete mi uslugu ako mi o njoj pišete.”*

Osjećaj izoliranosti bio je pojačan i činjenicom da su mu rimske vlasti poslije spomenutog izgreda zabranile povratak u Rim. Unatoč tome, Getaldić intenzivno radi na području matematike. Objavio je, sređivao, pripremao za tisak i dalje proučavao plodove svojih studija s putovanja po Europi.

Aktivno surađuje sa Claviusom i Grinbergerom, što šaljući im svoje radove, što recenzirajući njihove. Između ostalog upozorio je Grinbergera na paralogizam u njegovu dokazu sumjerljivosti radijusa i opsega kružnice, primijetivši da takvi

radovi teško mogu uroditi plodom. Upozorava ga i na težinu tada već aktualnog problema tangente. Iz pisama se saznaje da je Getaldić odredio geografsku širinu Dubrovnika i Carigrada. S Marinom Gundulićem i Ignjatom Tudiševićem pripremao se za realizaciju svoje zamisli o premjeravanju promjera Zemlje. Intenzivno se bavio astronomijom i fizikom, a posebice optikom, gdje je izučavao izradu paraboličkih zrcala.

Posredstvom njegovih prijatelja u Rimu kasnije mu je ukinuta zabrana slobodnog dolaska. 1621. godine u znanstvenim krugovima Rima bilo je predloženo da ga izaberu za člana *Academie dei Lincei*<sup>1</sup>, međutim, kako je on u to vrijeme već bio prekinuo sve veze sa svojim prijateljima i poznanicima u Rimu, Academia nije mogla saznati gdje se Getaldić nalazi, pa se taj prijedlog nije ostvario iako je više puta obnavljan.

Do stupanja u brak živio je u zajednici sa braćom Andrijom i Jakovom u očevoj kući, a kada se oženio, prelazi na svoje imanje na Brgatu u Pločama. U 53. godini oženio se Marijom Vlaha Sorkočevića, s kojom je u braku proživio nepunih pet godina. Imali su tri kćeri, Anicu, Franicu i Mariju.

Umro je u Dubrovniku 7. ili 8. travnja 1626. godine.

Dubrovačka sredina nije mogla pružiti Getaldiću ono što su mu pružale sredine Rima, Pariza i Padove, no usprkos tome on je dosljedno i uporno nastojao

<sup>1</sup> Izbor Marina Getaldića na ovu dužnost podupirao je i Galileo Galilei, što još više potvrđuje njegovu kompetenciju

da se ne izolira od znanstvenog svijeta i da bude u toku razvoja znanosti kojima se aktivno i stvaralački bavio. Upravo u tome je njegova veličina, u njegovoj vezanosti za rodni grad, u njegovoj upornosti da nadvlada zaostalost sredine i u njegovoj pionirskoj ulozi u znanosti kojom se bavio i u kojoj je, ma koliko to bilo skromno, stvarao.

### “In seinen Taten malt sich der Mensch”

*In seinen Taten malt sich der Mensch*<sup>2</sup> riječi su velikog njemačkog književnika Friedricha Schillera. Upravo je to napravio i Getaldić. Kroz svoja djela naslikao je sebe, svoj ta-



Getaldićevo zrcalo za upaljivanje

lent, svoje stavove i razmišljanja, ostavio nam je vremeplov koji će nas odvesti u vrijeme kad je hrvatska matematika još bila u povojima.

Prvo svoje djelo *Nonnullae propositiones de parabola*<sup>3</sup> objavio je 1603. godine u Rimu, daleko u doba kad se još nalazio na svojem studijskom putovanju po Europi. Ovo je djelo nastalo kao rezultat Getaldićevih istraživanja i konstruiranja paraboličnih zrcala kojima se može upaljavati, što je bio samo povod koji je doveo Getaldića do čistih matematičkih istraživanja. Vezano za njegove pokuse treba spomenuti da je “Betina špilja” u okolici Dubrovnika nazvana po Marinu Getaldiću koji je u Dubrovniku imao nadimak Bete. Kako je u toj špilji izvodio pokuse iz optike koristeći sunčevu svjetlost, o njemu su govorili kao o “čarobnjaku iz Betine špilje”.

Ovo djelo ima izuzetnu važnost zbog činjenice da je Getaldić prvi u povijesti znanosti u ovom djelu formulirao tvrdnju da su sve parabole dobivene presjecima ravnine sa bilo kojim stošcem kongruentne. U dokazu svoje tvrdnje Getaldić se koristio Apolonijevim *Čunjosječnicama*, točnije prvim četirima dijelovima te knjige. Poučci u toj literaturi nisu mu bili dovoljni za dokaz njegove tvrdnje, tako da je neke poučke sam postavio i dokazao<sup>4</sup>.

Veličina Getaldića kao matematičara vidi se i u tome što on u ovom djelu naslućuje potrebu za uvođenjem beskonačnih veličina iako to nije jasno formulirao.

U dokazivanju svojih poučaka Getaldić se u ovom djelu koristi isključivo starogrčkom geometrijskom metodom, kao što će se koristiti u svih svojih prvih pet matematičkih djela. Tek u posljednjem djelu *O matematičkoj analizi i sintezi* Getaldić koristi i algebarsku metodu.

Drugo Getaldićevo djelo *Archimedes promotus*<sup>5</sup> objavljeno je također 1603. godine u Rimu, a odnosi se na primjenu Arhimedovog zakona u određivanju specifične težine čvrstih tijela i tekućina.

Veličina ovog djela je u tome što je u njemu Getaldić prvi u povijesti zapadnoeuropske znanosti na osnovi Arhimedova zakona razradio metodu određivanja specifične težine tijela, a prvi puta je opisana i hidrostatička vaga. Također su sa zadovoljavajućom točnošću određene specifične težine nekih materijala.

U uvodu ovog djela Getaldić govori da ga je na njegovo objavljivanje potaknuo Michael Coignet, što znači da je već za svojeg boravka u Belgiji morao imati već napisan popriličan dio ove knjige, odnosno da se ovim problemima bavio još i prije odlaska na put po Europi<sup>6</sup>.

<sup>2</sup> *Svojim djelima čovjek slika sebe*

<sup>3</sup> Neki stavci o paraboli

<sup>4</sup> Ti pomoćni poučci nalaze se u šestom dijelu Apolonijeve knjige, koji Getaldiću u vrijeme kad je ova knjiga izašla nije bio dostupan, što se vidi iz činjenice da je taj šesti dio pokušavao pronaći za vrijeme svog boravka u Carigradu, daleko iza izdavanja dotičnog djela. Kako su ti stavci u Getaldićevom djelu dani mnogo šire nego u Apolonijevom, i njih možemo smatrati originalnim.

<sup>5</sup> Prošireni Arhimed

<sup>6</sup> Može se pretpostaviti da je Getaldića na ova istraživanja motivirao i posao, odnosno želja da odredi kakvoću kovanog novca i materijala za brodogradnju.



32 PROMOTVS  
Ad comparandum inter se duodecim corporum genera  
grauitate, & magnitudine tabella.

	A. 100.	Ar. VI.	Plum.	Arg.	Acs.	Ferru.	Stann.	Mel.	Aqua.	Vinu.	Cera.	Olei.
Oleum.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cera.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Vinum.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Aqua.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mel.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Stannum.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ferrum.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Acs.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Argentum.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Plumbum.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Arg. Viuu.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Aurum.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

*Quero exempli gratia, quam habet rationem in grauitate plumbum ad aurum. Intellegatur plumbum, quoniam leuius est auro, grauitatem habere 1, & in linea plumbi, in prima columna nominati, sub titulo auri, quaratur auri grauitas, ea erit 100. Plumbum igitur ad aurum rationem habebit in grauitate vt 1, ad 100. Si enim sumatur duo corpora magnitudine equalia, unum plumbum alterum aurum, fit autem plumbi corporis grauitas 1, auri erit 100, quare corpus plumbum ad corpus aurum eiusdem magnitudinis rationem habebit in grauitate vt 1, ad 100. comparatur autem inter se genera diuersa grauitate, in corporibus magnitudine equalibus.*

*Rursum, quero quam habet rationem in grauitate aqua ad argentum viuum. intelligatur aqua, vt leuius argento viuo grauitatem habere 1, & in linea aqua, sub titulo argenti viui, quaratur argenti viui grauitas, ea erit 137. aqua igitur ad argentum viuū rationem habebit in grauitate vt 1, ad 137.*

*Contra, quero quomodo se habent in magnitudine aurum, & plumbum. intellegatur aurum quoniam grauius est plumbum magnitudinem habere 1, & in linea plumbi, sub titulo auri, quaratur plumbi magnitudo, ea erit 100. aurum igitur ad plumbum se habebit*

Faksimil Getaldicevog Proširenog Arhimeda

Godine 1607. u Veneciji izlazi treće Getaldicevo djelo pod naslovom *Variorum problematum collectio*<sup>7</sup>. To je djelo zbornik od 42 problema (zadatka) iz elementarne geometrije. 21 problem odnosi se na konstrukciju trokuta iz danih podataka, 18 problema odnosi se na podjelu kružnog odsječka za dane uvjete, dva problema tretiraju konstrukciju romba, a jedan problem podjelu kružnog luka u danom omjeru.

Neke probleme iz ove zbirke preuzeo je iz djela matematičara Ivana Regiomontanusa, koje on ovdje rješava isključivo geometrijskom meto-

dom. Nekolicinu problema dali su mu na rješavanje njegovi kolege matematičari (Clavius, Grienberger, . . .), no veliku većinu problema sam je osmislio i riješio.

Tijekom 16. i 17. stoljeća mnogi matematičari Europe proučavali su djela Euklida, Arhimeda i Apolonija, a posebice su se zanimali za rekonstrukciju izgubljenih Apolonijevih djela na temelju Papusovih bilješki i fragmenata drugih antičkih matematičara. Rekonstrukciju Apolonijeva djela *O dodirima* objavio je Viète iste godine kada Getaldić dolazi u Pariz i kada započinje njihova uska suradnja.

Uočivši da je Viète izostavio šest problema Apolonijevog djela, odlučio mu je dati svojevrsnu nadopunu, te tako 1607. godine u Veneciji izlazi djelo pomalo satiričnog naslova *Supplementum Apollonii Galli seu exsuscitata Apollonii Pergaei tactionum geometriae pars reliqua*<sup>8</sup>, u kojem rekonstruirao tih šest problema i ispravlja jedan Vièteov u kojem je pronašao neke manjkavosti.

U današnjoj formulaciji, u knjizi *O dodirima* radi se o konstrukciji kružnice koja dodiruje je ili prolazi kroz dane objekte (točke, pravce ili kružnice).

Međutim, na ovoj dopuni Apolonija Galskog ne završava Getaldicevo zanimanje za rekonstrukciju Apolonijevih djela. Iste godine također u Veneciji izlazi *Apollonius Redivivus seu restituta Apollonii Pergaei inclinationum geometria*<sup>9</sup>, gdje rekonstruirao Apolonijevo djelo *O nagibima*. Ova rekonstrukcija vrlo je značajna jer su Papusove formulacije problema kojima se Getaldić služio bile vrlo iskrivljene, te je on stoga bio prisiljen sve probleme preformulirati i sam ih riješiti.

U Apolonijevom djelu *O nagibima* radi se o konstrukciji pravca kroz neku točku uz neki zadani uvjet. Apolonije je razmatrao pet problema, no Getaldić u ovoj knjizi rješava samo prva četiri, a peti samo formulira. Kao uzrok tome navodi put u Carigrad i obveze vezane uz taj put.

<sup>7</sup> Zbirka različitih problema

<sup>8</sup> Dopuna Apoloniju Galskom ili oživljeni preostali dio geometrije dodira Apolonija Pergejskog (Apolonije Galski je Viète)

<sup>9</sup> Oživljeni Apolonije ili Obnovljena geometrija nagiba Apolonija Pergejca

Po povratku iz Carigrada Getaldić se zbog brojnih obveza gotovo u potpunosti prestao baviti matematikom, no za nadopunu Getaldićeva djela zainteresirao se i Englez Aleksandar Anderson <sup>10</sup> koji mu svoj rad šalje na recenziju. Ponukan Andersonovim djelom Getaldić nadopunjuje svoje rješenje petog Apolonijevog problema o nagibima, iz čega nastaje djelo *Apollonius redivivus seu restituta Apollonii Pergaei De Inclinationum geometriae. Liber secundus* <sup>11</sup>, izdano 1613. godine u Veneciji.

Ovaj peti Apolonijev problem znatno je zamršeniji od prvih četiriju, stoga je, da bi ga riješio Getaldić još prije rješavanja postavio 20 lema, a tijekom samog rješavanja još 9, što dovoljno govori o opsežnosti ovog djela.

Četiri godine poslije smrti Marina Getaldića, 1630. godine u Rimu je izašlo njegovo životno djelo na 343 stranice, pod naslovom *De resolutione et compositione mathematica* <sup>12</sup>, objavljeno nastojanjem njegova najmlađeg brata Jakova, te Getaldićeva prijatelja Ignjata Tudiševića.

O matematičkoj analizi i sintezi dijeli se u pet poglavlja. U prvom poglavlju načelno govori o analizi i sintezi kao metodama istraživanja u matematici. U drugom poglavlju razmatra transformiranje jednadžbi u proporcije i primjenu tog matematičkog aparata na konkretne probleme. U trećem poglavlju govori o kvadratnim jednadžba-

ma čiji su koeficijenti geometrijske veličine, a u četvrtom o kvadratnim jednadžbama čiji su koeficijenti odnosi među geometrijskim veličinama, gdje se posebno zadržava na problemu izračunavanja veličine Zemlje. Peto poglavlje podijeljeno je na četiri dijela. U prvom govori o problemima vezanim na određivanje kvantitativnog sastava legura i primjenama aritmetičke progresije, u drugom i trećem dijelu utvrđuje kako je problem nemoguć ako se svede na nemoguću jednadžbu, a u četvrtom daje i neke primjere svođenja problema na jednadžbe.

Iz ovog se Getaldićevog djela može vidjeti da je bio svjestan novih putova u matematici otvorenih Vièteovom algebrom, stvorivši svojevrstan priručnik matematičke analize i sinteze koji treba promatrati kao naznaku analitičke geometrije Descartesa, čime je Getaldić sebe kao čovjeka oslikao neuništivim remek-djelom srednjovjekovne matematike.

## Odjeci

Već smo prije naveli nekoliko dokaza referentnosti Getaldićeva djela, međutim, o veličini njegovog djela najbolje govori veličina ljudi koji su se njime služili.

Slavni francuski matematičar Pierre de Fermat piše o ulozi Getaldića pri rekonstrukciji antičke matematike u uvodu

svoje rekonstrukcije Apolonijevog djela.

Slavni engleski fizičar Robert Hooke čak je i u svoj dnevnik zabilježio koliko je bio sretan kad je nabavio Getaldićeva djela.

Međutim, najznačajnija je bilješka u kojoj Johannes Kepler navodi Marina Getaldića kao jednog od najvećih matematičara onog vremena, spominjući ga uz sam bok velikog Galileja.

## Na kraju

*Pigmeji su Pigmeji, makar ih i na Alpe postavili, a piramide su piramide i u dolini.*

Edward Young,  
engleski pjesnik

## Literatura

- [1] Dadić, Ž., *Marin Getaldić – Sabrana djela I*, JAZU, Zageb, 1972.
- [2] Dadić, Ž., *Povijest ideja i metoda u matematici i fizici*, ŠK, Zagreb, 1992.
- [3] Grmek, D. M., *Nekoliko svjedočanstava o Marinu Getaldiću i odjecima njegova rada*, Rasprave i građa za povijest nauka – ZBORNIK (3), Zagreb 1969.
- [4] Stipanić, E., *Marin Getaldić i njegov rad u matematici i fizici*, Rasprave i građa za povijest nauka – ZBORNIK (3), Zagreb 1969.
- [5] Žarković, R., *Marin Getaldić, restitutor Apolonijevog djela o do-dirima*, Anali zavoda za povijesne znanosti HAZU u Dubrovniku – ZBORNIK (29), Dubrovnik 1991.

<sup>10</sup> Ovo nam govori o referentnosti Getaldićeva djela u matematici onog vremena

<sup>11</sup> Oživljeni Apolonije ili Obnovljena geometrija nagiba Apolonija Pergejca. Knjiga druga.

<sup>12</sup> O matematičkoj analizi i sintezi