Marin Getaldić, hrvatski matematičar i fizičar na pragu novovjekovlja

MARIJANA BORIĆ[1]

Uvod

Slika 1. Portret Marina Getaldića

Marin Getaldić, hrvatski renesansni matematičar i fizičar, među uglednim znanstvenicima svoga doba izdvaja se ne samo iznimnim rezultatima, nego i specifičnim načinom na koji se uključuje u znanost. Istaknuo se svojim restauracijama zagubljenih antičkih matematičkih djela. Napisao je prvi cjeloviti priručnik algebarske analize te dao važan doprinos afirmaciji simboličke algebre i razvoju matematičkih metoda. Primjenom algebarske analize u svom glavnom djelu približio se utemeljenju novog područja matematike, analitičkoj geometriji. Osim u teorijskoj matematici, zapažene rezultate ostvario je i u području njezine primjene. Konstruirao je parabolička zrcala, te izradio poseban tip hidrostatske vage i vršio mjerenja koja su vodila određivanju specifičnih težina. Usprkos Getaldićevu iznimnom matematičkom doprinosu, u hrvatskoj se javnosti njegov rad uglavnom više vezuje uz područje optike. Još za Getaldićeva života kolale su neobične priče potaknute njegovim eksperimentalnim radom s paraboličnim zrcalima. Pripisivali su mu čarobnjačke sposobnosti, što je ostalo zapisano u djelu *Biblioteca Ragusina* Serafina Marije Crijevića, hrvatskog životopisca i povjesničara iz 18. stoljeća. Legenda o Getaldiću kao čarobnjaku Beti očuvala se kroz stoljeća. Vjerojatno ima korijene u legendi o velikom Arhimedu koji je u renesansi bio toliko cijenjen da su ga nazivali *knezom* svih matematičara. Stoga je baš tada oživjela i bila proširena priča o Arhimedovoj obrani rodne Siracuse paljenjem brodova na pučini pred gradom. Priča o Getaldiću vrlo je vjerojatno potaknuta njegovim optičkim pokusima u špilji na obali imanja obitelji Getaldić, koju i danas nazivaju Betinom špiljom, i spomenutom legendom o Arhimedu. „U matematici je bio poput demona, a u svome srcu poput anđela", zapisao je o Getaldiću njegov prijatelj, mletački znanstvenik i teolog Paolo Sarpi.

[1]Marijana Borić, Odsjek za povijest prirodnih i matematičkih znanosti Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

Dubrovački plemić

Marin Getaldić (Marino Ghetaldi, Marinus Ghetaldus) najistaknutiji je hrvatski matematičar i fizičar na prijelazu iz 16. u 17. stoljeće. Rođen je 2. listopada 1568. godine u Dubrovniku kao najstarije dijete u uglednoj plemićkoj obitelji kojoj se rodoslovlje može pratiti od druge polovice 12. stoljeća (otac Mato Marina Getaldića i majka Anica Andrije Restića). Obitelj Getaldić osam je stoljeća zauzimala istaknuto mjesto u javnom, političkom, diplomatskom, znanstvenom i kulturnom životu Dubrovnika. Dala je čitav niz uglednika među kojima se svojim iznimnim doprinosom, kojim prelazi granice rodnog grada, svakako ističe matematičar Marin Getaldić. O ugledu njihove obitelji u Dubrovniku svjedoči činjenica da je iz obitelji Getaldić potekao čitav niz dubrovačkih knezova. Krajem 16. stoljeća Marin Getaldić i sva njegova braća (Andrija, Šimun, Jakov i Martolica) bili su članovima Velikog vijeća. Zanimljivo je da je u isto vrijeme, osim Marina Getaldića matematičara, živio još jedan Marin Getaldić, knez Dubrovačke Republike, koji je dolazio iz drugog ogranka obitelji Getaldić.[2]

Školovanje Marina Getaldića

Svoje redovito školovanje Marin Getaldić započinje u rodnome Dubrovniku. Školuje se u dubrovačkoj gimnaziji smještenoj u palači Divona, današnjoj Sponzi, koja je od 16. stoljeća u rangu liceja, neke vrste više škole u kojoj se predavala gramatika, retorika, književnost, aritmetika, fizika, filozofija, teologija, pravo, muzika i astronomija. U školi su u predavali brojni nastavnici iz važnih znanstvenih i kulturnih centara Italije, koji su dolazili u Dubrovnik na poziv Dubrovačkog senata, pa je škola kao takva uživala dobar glas.

Danas je nemoguće točno rekonstruirati što je sve Getaldić mogao tu naučiti iz područja egzaktnih znanosti, ali se pouzdano, prema sačuvanim dokumentima, zna da su nastavnici matematike na dubrovačkoj školi angažirani tek u drugoj polovici 16. stoljeća, dakle znatno kasnije od nastavnika drugih humanističkih predmeta.[3] Getaldić je u dubrovačkoj školi dobio odličnu naobrazbu u klasičnim jezicima, dok je u matematici svladao osnove računa jer se više od toga u to doba u Dubrovniku nije predavalo[4], no i to je bila zadovoljavajuća podloga za nastavak studija u inozemstvu jer u Hrvatskoj u 16. stoljeću nije bilo škola na kojima bi mogao dalje usavršavati znanje[5].

[2] Prezime obitelji Getaldić javljalo se u dokumentima i literaturi u više različitih romanskih oblika kao Ghetaldo, Ghetaldi, Ghetaldis, Ghettaldi, Gataldi i Gataldo. Kroatizirani oblici prezimena pronalaze se sačuvani u tri dokumenta.

[3] Đuro Korbler, Četiri priloga Gunduliću i njegovu Osmanu, I. Školske prilike u Dubrovniku 16. vijeka, Rad JAZU, knj. 205, Zagreb 1914, str. 136–168.

[4] Nikola Gučetić, Governo della famiglia, Venetia 1589, str. 91–96. Pored ostalog u djelu, Gučetić govori o tadašnjoj dubrovačkoj gimnaziji i razini nastave iz egzaktnih znanosti, te o tome kako bi trebalo poboljšati školske programe uvođenjem novih sadržaja iz prirodnih znanosti, te boljom zastupljenošću aritmetike i geometrije.

[5] Miroslav Vanino, Isusovci i hrvatski narod, I, Zagreb 1969., str. 79, 80.

Poslovi u službi Dubrovačke Republike

Završivši školovanje, prema želji obitelji koja je s vremenom tonula u financijske probleme, Getaldić je trebao obavljati pravne poslove u službi Republike. Različitim službama osiguravao im je sredstva za život. Kao dvadesetogodišnjak primljen je u Veliko vijeće Dubrovačke Republike (1588.). Budući da se školovao za obavljanje pravne službe, uključen je u razne administrativne dužnosti za Dubrovačku Republiku. Nakon 1590. godine tako je obavljao administrativnu i sudsku vlast u mjestu Janjina na Pelješcu. Bio je kapetan, te vojni zapovjednik Stona na području kojeg su se nalazile dragocjene solane u posjedu Dubrovačke Republike. Jedno je vrijeme bio apelacijski sudac. Radio je i kao jedan od dvojice službenika u državnom uredu za naoružanje, te bio zaposlenikom ureda za prodaju soli na Neretvi. Zbog svojih znanja angažiran je i kao obnovitelj tvrđave Podzvizd, najviše utvrde u fortifikacijskom sustavu Malog Stona (1604.). Okušao se i u diplomatskoj službi. Senat ga je imenovao poklisarom harača, pa je 1607. otputovao u Carigrad i tamo boravio godinu dana, u dubrovačkoj koloniji na čelu s konzulom. Osim diplomatskih obveza koje je uspješno obavljao, izmjerio je zemljopisne koordinate Carigrada i tragao za arapskim prijevodom Apolonijeva djela o čunjosječicama. Premda se već kao mlad iskazao izvanrednim matematičarom, Getaldić nikada nije bio u mogućnosti živjeti od znanosti.

Studijsko putovanje

Važan preokret u Getaldićevu životu stiže 1595. kada s Marinom Gučetićem putuje u London da bi pomogao u sređivanju ostavštine bogatog dubrovačkog plemića Nikole Gučetića. Upravo za vrijeme tog putovanja Getaldić je dobio presudne poticaje za bavljenje znanošću. Nakon dovršenja pravnih poslova, Getaldić koristi to poslovima motivirano putovanje kao studijski boravak u europskim znanstvenim središtima. Uzima poduke (Michel Coignet, Antwerpen) i proučava matematička djela. Vrlo brzo postiže visoku razinu znanja, što mu je omogućilo plodonosne susrete s istaknutim znanstvenicima toga vremena, a to su bili: François Viète i Alexander Anderson u Parizu, Galileo Galilei u Padovi, Christofor Clavius i Christofor Grienberger u Rimu. Posebno je značajan Getaldićev boravak u Parizu 1600. kada se susreće s Vièteovom algebarskom metodom, što se presudno odrazilo na njegov daljnji rad.

Prva znanstvena djela

Nakon povratka u Dubrovnik 1601. godine nastavlja u špilji na obiteljskom imanju s eksperimentalnim radom započetim u Europi. Paralelno dovršava za objavljivanje i prva djela koja je započeo pisati još za vrijeme studijskog putovanja. Godine 1603. u Rimu objavljuje svoja prva dva djela. *Neki stavci o paraboli* djelo je u kojem, potaknut optičkim pokusima, provodi matematičko istraživanje svojstava parabole. Glavni znanstveni rezultat djela jest Getaldićev matematički doprinos. Dotada se smatralo kako se zapaljiva zrcala mogu dobiti isključivo samo presjecima pravokut-

Slika 2. Parabolično zrcalo Marina Getaldića, opsega je 2 m i načinjeno od vrlo tanke kovine. Danas je u Pomorskom muzeju u Londonu. Služilo je za upaljivanje predmeta u žarištu, određivanje tališta raznih tvari, te računanju položaja i veličine slike predmeta. Getaldić je zrcalom postizao temperaturu od oko 1200 do 1500 °C.

nih i uspravnih stožaca. Getaldić je matematičkim metodama istraživao svojstva parabole i zaključio da su sve parabole dobivene presjecima pravokutnih, oštrokutnih, tupokutnih i kosih stožaca međusobno kongruentne, te su sve pogodne za konstrukciju zapaljivih zrcala. *Prošireni Arhimed* fizikalno je djelo o relativnim omjerima težina među različitim tvarima, a sistematizirano je u obliku teorema, problema i tablica eksperimentalnih rezultata mjerenja načinjenih hidrostatskom vagom, koju je za tu svrhu posebno konstruirao. Sve poučke i dokaze Getaldić je načinio u duhu antičke matematike po uzoru na Euklidove *Elemente*. Zbog svoje vrijednosti djelo se i danas navodi kao rani primjer novovjekovnog pristupa znanosti u kojoj, za razliku od dotadašnje tradicije, matematika nalazi sve veću primjenu.

Getaldić matematiku smatra znanošću koja najpreciznije opisuje svijet. Vjeruje u primjenu pokusa i smatra ga važnim praktičnim dijelom znanosti, koji potom treba matematički provjeriti i zatim dokazati. O tome svjedoči njegov zapis na kraju trećeg poučka:

„Ono što smo dokazali u dvama prethodnim poučcima neki pretpostavljaju kao nešto po sebi poznato, i kao da je to neki sasvim općeniti aksiom koji su tobože sasvim dobro i mudro sami uvidjeli. Međutim, Euklid bi isto tako mogao pretpostaviti da je 20. stavak njegovih „Elemenata" nešto sasvim poznato. Svakomu je naime poznatije da je zbroj dviju stranica trokuta veći od treće (a to zna svaki magarac), nego da teška tijela iste vrste imaju isti omjer težina kao i obujmova, pa ipak Euklid taj stavak dokazuje, ne pretpostavlja ga. Stoga je i ovaj stavak, koji i nije tako jasan, trebalo dokazati, a ne pretpostavljati."

Veza s europskim znanstvenicima

Marin Getaldić većinu je svoga života proveo u Dubrovniku gdje je i stvarao svoja djela. Zbog nekog burnog događaja iz mladih dana, vjerojatno dvoboja, morao je 1603. žurno napustiti Rim, uz zabranu povratka. Premda je volio život u svojemu Gradu, nedostajali su mu prijatelji s kojima je razgovarao o znanosti. S Galileom Galileijem izmjenjivao je tiskane radove, a u jednom mu pismu iz 1608. piše: „Io sono qui come sepolto" (Ovdje sam kao zakopan). Dopisivao se s dvojicom najuglednijih matematičara iz kruga rimskih isusovaca, Christoforom Claviusom i Christoforom Grienbergerom. Matematičar Karl Guldin, koji je osobito cijenio Getaldićev rad proglašavajući ga oživjelim Apolonijem (prema Apoloniju Pergejskom, velikom grčkom matematičaru iz III. st. pr. K.), nagovarao ga je 1617. da za münchenskoga tiskara bude priređivač Vièteovih sabranih djela. Tek pred kraj Getaldićeva života vjerni su prijatelji kod samoga Pape ishodili dopuštenje za njegov povratak u Rim.

Rekonstrukcije zagubljenih antičkih djela

Getaldić je, kao i mnogi renesansni matematičari, nastojao rekonstruirati i restaurirati izgubljene matematičke traktate, upirući se o navode u sačuvanim djelima drugih antičkih matematičara. Na taj rad potaknula ga je Vièteova restauracija zagubljena spisa *O dodirima*, grčkoga matematičara Apolonija Pergejskoga.[6]

Viète je restaurirao deset problema, dok ih je Getaldić uočio i rekonstruirao još šest. Restauraciju je objavio 1607. u djelu *Oživljeni Apolonije*. Zadovoljan rezultatima i s osjetnom dozom rodoljublja, Getaldić je na kraju djela zapisao: „I tako Apolonije Galski neće bez Apolonija Ilirskoga oživiti Apolonija Pergejskog koji je ležao ugasnuvši nepravdom vremena ili pokopan od barbara." Getaldić se matematičkim restauracijama bavio dugi niz godina. Proučavajući *Matematički zbornik* velikoga antičkoga matematičara Papa (III./IV. st.) i njegove zamršene interpretacije, Getaldić je načinio prve formulacije Apolonijevih problema iz zagubljena djela *O nagibima*, kojima su se potom služili budući restauratori. Premda je restauraciju naumio objaviti u jednom dijelu, opterećen različitim poslovima i zbog skora odlaska u Carigrad prvi je dio restauracije objavio 1607. pod naslovom *Oživljeni Apolonije*. Sadržavao je riješena prva četiri problema i peti samo formuliran. Peti je problem Getaldić dovršio i objavio 1613. u djelu *Oživljeni Apolonije, knjiga druga*. Zanimljivo je da je upravo peti problem potaknuo prijateljsko nadmetanje između Getaldića i škotskoga matematičara Alexandera Andersona. Svaki je od njih peti problem rješavao različitim metodama dva puta. Kada se usporede njihova objavljena rješenja, u prilog Getaldićevu radu može se reći da su njegova rješenja u knjigama *Oživljeni Apolonije (I, II)*, budući da se koristio isključivo geometrijskom sintezom, potpuna restauracija, jer su metodički ujednačena i homogena cjelina.

Getaldićeva djela imaju raznovrstan i bogat odjek u prirodoznanstvenoj literaturi toga doba. Citiraju ga i njegovim se rezultatima na različite načine koriste brojni znanstvenici: Kaspar Schott, William Oughtred, Pierre Herigon, John Lawson, Samuel Horsley, Ruben Burrow, Michelangelo Ricci, Alexander Anderson, Marin Mersenne, Jakob Christmann, Cyriaq de Mangin i drugi.

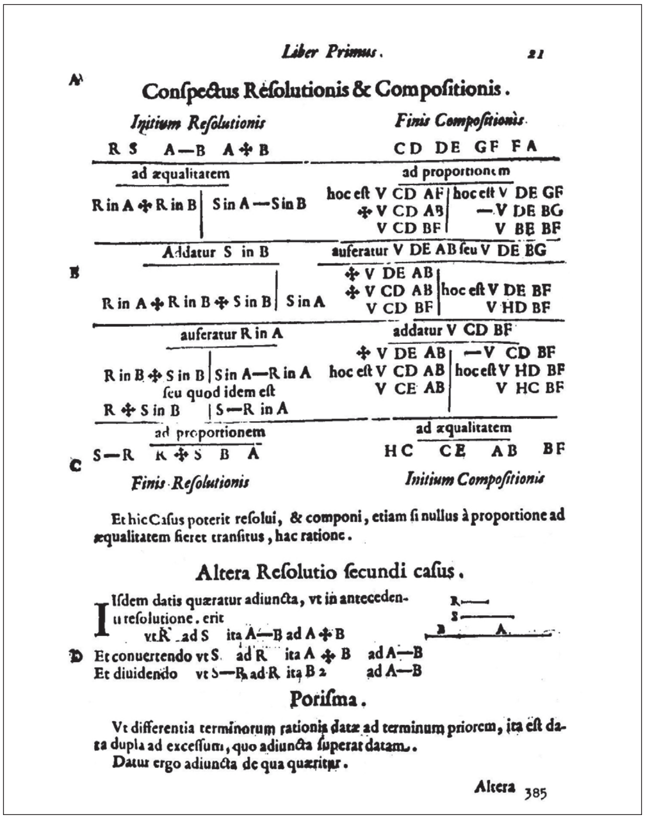
Na pragu analitičke geometrije

Getaldić je svoja dva najvažnija objavljena djela, *Zbirku različitih zadataka* (Mletci, 1607.) i *O matematičkoj analizi i sintezi* (Rim, 1630.) počeo pisati u isto vri-

[6] Getaldićeve restauracije opširnije su prikazane u člancima M. Borić: Matematičke restauracije Marina Getaldića, I dio, Matematičko-fizički list, god. LXIV, br. 2/254, Zagreb, 2013./2014., str. 78–82 i M. Borić: Matematičke restauracije Marina Getaldića, II dio, Matematičko-fizički list, god. LXIV, br. 3/255, Zagreb, 2013./2014., str. 184–189.

jeme s namjerom da se u prvome koristi isključivo metodama antičke matematike, a da u drugome djelu afirmira Vièteovu simboličku algebru primjenjujući je na raznorodnoj građi. *Zbirku različitih zadataka* objavio je znatno prije, ali je svoje glavno djelo, *O matematičkoj analizi i sintezi*, dovršavao do konca života.

Preminuo je 1626., netom nakon što je njegovo veliko djelo poprimilo konačne obrise. Ono je u svojim metodama posve inovativno. Simbolička algebra omogućila je nastanak jednostavnijih i egzaktnijih interpretacija rezultata istraživanja, te se postupno dolazi do pojma formule. Opće veličine i slovni račun plodonosno se spajaju s antičkom tradicijom. Time metode analize i sinteze iz geometrijskog prelaze u algebarsko područje. Do tada su matematički objekti i operacije tvorili nedjeljivu cjelinu. Primjenom algebarske metode na geometrijske probleme Getaldić je ostvario izvanredne rezultate i načinio pripremu za nastanak novoga matematičkoga područja, no do utemeljenja analitičke geometrije nedostajao mu je posljednji korak. Nekoliko godina poslije, taj odlučujući korak, zapis prve algebarske jednadžbe iz geometrijskoga problema, učinio je francuski matematičar i filozof René Descartes u djelu *La gèomètrie*.


Liber Primus. 21

A

Conſpectus Reſolutionis & Compoſitionis.

Initium Reſolutionis — *Finis Compoſitionis.*

R S A—B A + B — CD DE GF FA

ad æqualitatem — ad proportionem

R in A + R in B | S in A — S in B — hoc eſt V CD AF + V CD AB | V CD BF — hoc eſt V DE GF — V DE BG | V BE BF

Addatur S in B — auferatur V DE AB ſeu V DE BG

B

R in A + R in B + S in B | S in A — + V DE AB + V CD AB | V CD BF — hoc eſt V DE BF | V HD BF

auferatur R in A — addatur V CD BF

R in B + S in B | S in A — R in A — + V DE AB hoc eſt V CD AB | V CE AB — — V CD BF hoc eſt V HD BF | V HC BF

ſeu quod idem eſt

R + S in B | S — R in A

ad proportionem — ad æqualitatem

C S—R R + S B A — HC CE AB BF

Finis Reſolutionis — *Initium Compoſitionis*

Et hic Caſus poterit reſolui, & componi, etiam ſi nullus à proportione ad æqualitatem fieret tranſitus, hac ratione.

Altera Reſolutio ſecundi caſus.

Iſdem datis quæratur adiuncta, vt in antecedenti reſolutione. erit

vt R ad S ita A—B ad A + B

D Et conuertendo vt S ad R ita A + B ad A—B

Et diuidendo vt S—R ad R ita B 2 ad A—B

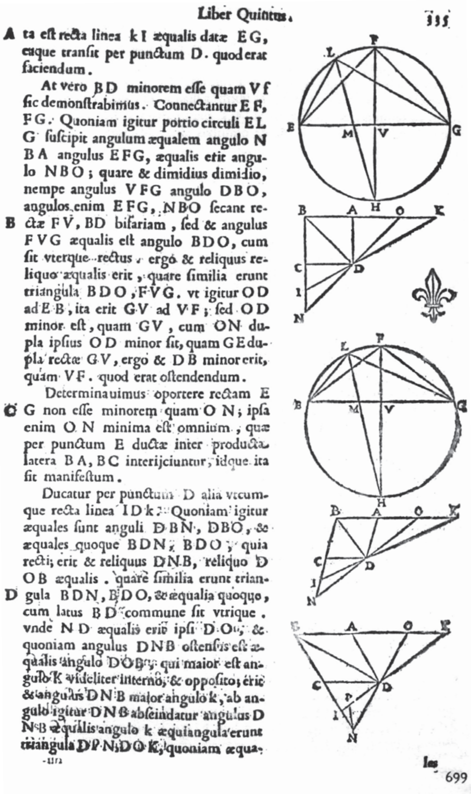
Porisma.

Vt differentia terminorum rationis datæ ad terminum priorem, ita eſt data dupla ad exceſſum, quo adiuncta ſuperat datam.

Datur ergo adiuncta de qua quæritur.

Altera 385

Sl. 3. Stranica iz glavnog Getaldićeva djela O matematičkoj analizi i sintezi. Primjer conspectusa načinjenoga iz algebarske analize i sinteze problema



Liber Quintus. 335

A ta eſt recta linea k I æqualis datæ E G, eaque tranſit per punctum D. quod erat faciendum.

At vero B D minorem eſſe quam V f ſic demonſtrabimus. Connectantur E F, F G. Quoniam igitur portio circuli E L G ſuſcipit angulum æqualem angulo N B A angulus E F G, æqualis erit angulo N B O; quare & dimidius dimidio, nempe angulus V F G angulo D B O, angulos enim E F G, N B O ſecant re-

B ctæ F V, B D bifariam, ſed & angulus F V G æqualis eſt angulo B D O, cum ſit vterque rectus. ergo & reliquus reliquo æqualis erit, quare ſimilia erunt triangula B D O, F V G. vt igitur O D ad E B, ita erit G V ad V F; ſed O D minor eſt, quam G V, cum O N dupla ipſius O D minor ſit, quam G E dupla rectæ G V, ergo & D B minor erit, quam V F. quod erat oſtendendum.

Determinauimus oportere rectam E

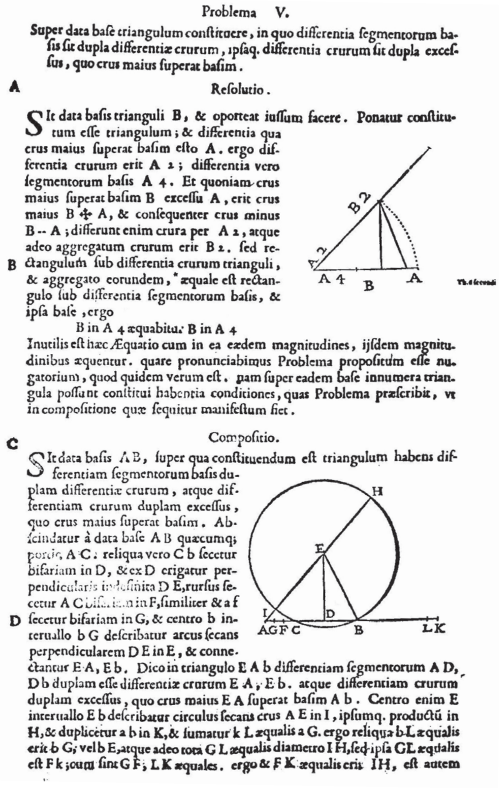
C G non eſſe minorem quam O N; ipſa enim O N minima eſt omnium, quæ per punctum E ductæ inter producta latera B A, B C interijciuntur, idque ita ſit manifeſtum.

Ducatur per punctum D alia vtcumque recta linea I D k. Quoniam igitur æquales ſunt anguli D B N, D B O, & æquales quoque B D N, B D O, quia recti; erit & reliquus D N B, reliquo D O B æqualis. quare ſimilia erunt trian-

D gula B D N, B D O, & æqualia quoque, cum latus B D commune ſit vtrique. vnde N D æqualis erit ipſi D O; & quoniam angulus D N B oſtenſus eſt æqualis angulo D O B, qui maior eſt angulo K videlicet interno, & oppoſito; erit & angulus D N B maior angulo k, ab angulo igitur D N B abſcindatur angulus D N B æqualis angulo k æquiangula erunt triangula D P N, D O K, quoniam æqua-

-tur

699



Problema V.

Super data baſe triangulum conſtituere, in quo differentia ſegmentorum baſis ſit dupla differentiæ crurum, ipſaq. differentia crurum ſit dupla exceſſus, quo crus maius ſuperat baſim.

A Reſolutio.

Sit data baſis trianguli B, & oporteat iuſſum facere. Ponatur conſtitutum eſſe triangulum; & differentia qua crus maius ſuperat baſim eſto A. ergo differentia crurum erit A 2; differentia vero ſegmentorum baſis A 4. Et quoniam crus maius ſuperat baſim B exceſſu A, erit crus maius B + A, & conſequenter crus minus B -- A; differunt enim crura per A 2, atque adeo aggregatum crurum erit B 2. ſed re-

B ctangulum ſub differentia crurum trianguli, & aggregato eorundem, * æquale eſt rectangulo ſub differentia ſegmentorum baſis, & ipſa baſe, ergo

B in A 4 æquabitur B in A 4

Inutilis eſt hæc Æquatio cum in ea eædem magnitudines, ijſdem magnitudinibus æquentur. quare pronunciabimus Problema propoſitum eſſe nugatorium, quod quidem verum eſt. nam ſuper eadem baſe innumera triangula poſſunt conſtitui habentia conditiones, quas Problema præſcribit, vt in compoſitione quæ ſequitur manifeſtum fiet.

C Compoſitio.

Sit data baſis A B, ſuper qua conſtituendum eſt triangulum habens differentiam ſegmentorum baſis duplam differentiæ crurum, atque differentiam crurum duplam exceſſus, quo crus maius ſuperat baſim. Abſcindatur à data baſe A B quæcumq; portio A C: reliqua vero C b ſecetur bifariam in D, & ex D erigatur perpendicularis indefinita D E, rurſus ſecetur A C bifariam in F, ſimiliter & a f

D ſecetur bifariam in G, & centro b interuallo b G deſcribatur arcus ſecans perpendicularem D E in E, & connectantur E A, E b. Dico in triangulo E A b differentiam ſegmentorum A D, D b duplam eſſe differentiæ crurum E A, E b. atque differentiam crurum duplam exceſſus, quo crus maius E A ſuperat baſim A b. Centro enim E interuallo E b deſcribatur circulus ſecans crus A E in I, ipſumq. productũ in H, & duplicetur a b in K, & ſumatur k L æqualis a G. ergo reliqua b L æqualis erit b G; vel b E, atque adeo tota G L æqualis diametro I H, ſed ipſa G L æqualis eſt F k; cum ſint G F, L K æquales. ergo & F K æqualis erit I H, eſt autem

Conspectus resolutionis et compositionis

Unutar glavnog Getaldićeva djela *O matematičkoj analizi i sintezi* (*De resolutione et compositione mathematica*) njegov najveći metodološki doprinos temelji se na njegovu shematskom prikazu algebarske analize i sinteze problema. Prva od pet knjiga djela *O matematičkoj analizi i sintezi* sadrži grupu problema koji se svode na jednadžbe prvoga reda s jednom nepoznanicom. Na kraju svakoga obrađenog problema i provedenoga postupka algebarske analize i sinteze, koji se prethodno navode u retoričkom zapisu, Getaldić dodaje *conspectus resolutionis et compositionis*, specifični, sažeti i simbolički zapis provedenih postupaka. Getaldićeva shema posebno je zanimljiva s metodološkoga aspekta jer postupkom dodavanja *conspectusa*, nakon provedene i retorički zapisane algebarske analize i sinteze problema, ostvaruje specifičan prikaz kojim se na metodički najbolji način prezentira uloga Vièteove algebre u rješavanju geometrijskih problema. *Conspectus* precizno pokazuje i određuje uzajamni odnos analize i sinteze, s izraženom Getaldićevom težnjom da postupke formalizira simbolikom matematike svoga vremena. On shematski prikazuje algebarski postupak kao dva matematičko logička procesa koja teku obrnutim smjerovima. Getaldićevim *conspectusom* izložen je dvostruki lanac zaključivanja, i to tako da se s jedne, lijeve strane tabelarnoga prikaza, redoslijedom karakterističnim za analizu kao matematičko logičku metodu, navode se pojedinačni matematički koraci, dok je s druge, desne strane, izložen sintetički postupak, redoslijedom karakterističnim za sintezu kao matematičko-logičku metodu. Getaldić je podržavao vrijednost različitih matematičkih metoda koje su se prakticirale početkom 17. stoljeća. Koristio se geometrijskom i algebarskom metodom. Promicao je vrijednost i snagu Viéove simboličke algebre i algebarske analize, te pomoću nje rješavao različite geometrijske probleme. Međutim uviđao je da ni geometrijska metoda nije prestala imati svoje značenje. Rezultati koji su kasnije dobiveni u sklopu geometrijske metode bili su obilno korišteni u stvaranju novog područja, infinitezimalnog računa.

Objavljena Getaldićeva djela:

1. *Nonnullae propositiones de parabola*. Romae, Apud Aloysium Zannettum, 1603.
2. *Promotus Archimedes seu de variis corporum generibus gravitate et magnitudine comparatis*. Romae, Apud Aloysium Zannettum, 1603.
3. *Suplementum Apollonii Galli seu exsuscitata Apolloni Pergaei Tactionum geometriae pars reliqua.* Venetiis, Apud Vincentium Fiorinam, 1607.
4. *Apollonius redivivus seu restituta Apollonii Pergaei Inclinationum geometria.* Venetiis, Apud Bernardum Iutam, 1607.
5. *Variorum problematum Collectio.* Venetiis, Apud Vincentium Fiorinam, 1607.
6. *Apollonius redivivus seu restitutae Apollonii Pergaei De Inclinationibus geometriae, Liber secundus.* Venetiis, Apud Baretium Baretium, 1613.
7. *De resolutione et compositione mathematica. Romae,* Ex Tipographia Reverendae Camerae Apostolicae, 1630.