

Žarko Dadić

Zavod za povijest prirodnih, matematičkih
i medicinskih znanosti HAZU, Zagreb,

MATEMATIČKA GLEDIŠTA U DUBROVNIKU U 16. STOLJEĆU

U Dubrovniku u 16. stoljeću napisano je više djela koja su imala sadržaj iz astronomije, fizike i prirodne filozofije, ali ni jedan dubrovački autor u to doba nije napisao posebno djelo iz matematike. Usprkos tome postoje neka djela drugog sadržaja u kojima se djelomično ili posredno raspravlja i o matematičkim pitanjima. Prvo od njih je djelo Nikole Nalješkovića (prije 1510–1587) o nebeskoj sferi *Dialogo sopra la sfera del mondo*, koje je izašlo godine 1579. u Veneciji, a drugo je djelo Miha Monaldija (1540–1592) *Irene overo della bellezza*, koje je izašlo posthumno godine 1599, također u Veneciji, ali je nastalo nekoliko godine ranije, najvjerojatnije na temelju rasprava što su se vodile u kulturnom krugu Nikole Gučetića.

U djelu *Dialogo sopra la sfera del mondo* Nalješković komentira srednjovjekovno Sacroboscovo astronomsko djelo o nebeskoj sferi, koje je od otkrića tiska do kraja 16. stoljeća više puta tiskano. Sastoji se od pet dijaloga od kojih je prvi posvećen matematici, a preostala četiri su astronomski komentar na četiri poglavlja Sacroboscove astronomije. Potpuno istu strukturu, naime, pet poglavlja od kojih je prvo matematičkog sadržaja, imaju i druga djela u kojima su Sacroboscovo djelo komentirali drugi autori 16. stoljeća, a osobito Alessandro Piccolomini i Christopher Clavius.¹

Kao što je pod Aristotelovim utjecajem u astronomiji i u prirodnoj filozofiji, tako je Nalješković pod njegovim utjecajem i u matematici. On, kao i Aristotel, razlikuje dva područja matematike, aritmetiku i geometriju, pa u skladu s Aristotelom određuje i njihova područja istraživanja. Dvije su, kaže vrste kolikoća (*quantità*): diskretne i neprekinute. Diskretne kolikoće su množine (*moltitudine*) a neprekinute su veličine (*magnitudine*). Prve su brojevi, a druge su geometrijski objekti, pa se s prvima bavi aritmetika, a s drugima geometrija. Razlika je među njima u tome što se diskretne kolikoće mogu povećavati u beskonačnost, ali se ne mogu dijeliti u beskonačnost, nego samo do jedinice, a neprekinute se kolikoće mogu dijeliti u beskonačnost. Prve kolikoće su prema današnjem nazivlju prirodni brojevi i aritmetika se bavi samo njima. Neprekinute su kolikoće npr. crta, koja se može neograničeno dijeliti.

Daljnja Nalješkovićeve tumačenja pripadaju geometrijskim pojmovima: točka, crta, površina i tijelo. Za njih on daje definicije koje se temelje na Euklidovim. Tako ima slijedeću definiciju točke: točka je tako malena da nema dijelova i ne može se povećavati niti dijeliti. Pošto daje Euklidovu definiciju crte kao jednostav-

¹ Alessandro Piccolomini, *La sfera del mondo* (Venetia, 1566); Christopher Clavius, *In sphaeram Joannis de Sacro Bosco commentarius* (Venetiis, 1596).

ne duljine bez ikakve širine, zadržava se na Aristotelovim tumačenjima, a isto to čini i s pojmovima površine i tijela. Trokut, kružnicu, piramidu i druge slične pojmove samo spominje i ne upušta se u objašnjavanja u vezi s njima.

Nalješковиć je u shvaćanju matematike u potpunosti na Aristotelovim temeljima. Ali Miho Monaldi ima o matematici potpuno drugačije gledište i to platonističko, kao što se može pronaći i kod još nekih članova kulturnog kruga Nikole Gučetića.

Nikola Gučetić je u svom djelu *Sopra le metheore d'Aristotile*, objavljenom dva puta, i to godine 1584. i 1585. uzeo za sugovornika Mihom Monaldiju, pa s njim u obliku dijaloga raspravlja o mnogim prirodnoznanstvenim problemima na temelju Aristotelova djela o meteorima. Uvodeći Monaldiju u dijalog Gučetić ga hvali kao vrlo učenog i čestitog čovjeka, a ističe ga i kao svog prisnog prijatelja.² Serafin Crijević navodi da je Monaldi divno napredovao i kao filozof i kao matematičar,³ a istu tvrdnju ima i F. Appendini.⁴

Miho Monaldi⁵ je napisao više djela od kojih je većina izgubljena, a svega su tri njegova djela posthumno objavili njegovi nećaci. Možda je među izgubljenim djelima i neko matematičko djelo, ali kako nam to nije poznato o njegovim matematičkim gledištima možemo suditi samo po djelu o ljepoti u kojem se Monaldi mnogo osvrće na matematiku.

Iako se Monaldi nigdje izričito ne izjašnjava o tome kako shvaća matematiku, ipak je iz cijelog djela *Irene overo della bellezza* jasno da on matematiku zamišlja u pitagorejskom i platonističkom smislu. Matematika bi za njega imala izvanosjetilnu realnost, od čega je svijet iskustva dio koji je dopunjuje i koji joj je kopija. Matematika je prisutna i u prirodnim stvarima i to u vidu reda koji se u njima nalazi. Taj red, međutim, ne proizlazi iz matematike, kao što misle neki njegovi suvremenici, nego obrnuto, matematika proizlazi iz reda. Po Monaldiju, a u skladu s Platonom, red je savršen u nebeskom području, pa broj i proizlazi iz nebeskog reda.⁶

Matematika raspravlja o brojevima i likovima, pa se tako ona dijeli na aritmetiku i geometriju. Ali postoji i korespondencija između prirodnih stvari i matematike, pa kao što se u prirodi vrste proizvode iz vrsta, tako se i u matematici likovi proizvode iz likova, a brojevi iz brojeva.⁷

Matematika ovdje nije predmet raspravljanja, nego se ona posredno uvodi preko diskusije o ljepoti. Ljepota se, naime, sastoji u razmjerima koji su sadržani u pojedinim oblicima. Savršena se ljepota može naći u nebeskom području koje je čitavo sferno, a sferni je oblik najsavršeniji. Ljepota se može naći u prirodnim stvarima, ali i u umjetnim, kao što su palače, kuće, lodže, lukovi, stupovi i drugo, u čemu je dana geometrijska struktura.⁸ Pored te geometrijske ljepote postoji i aritmetička ljepota, koja ima u svom temelju broj.

² Nikola Gučetić, *Sopra le metheore d'Aristotile* (Venetia, 1585), str. 1r.

³ Serafin Crijević, *Bibliotheca Ragusina*, sv. III (Zagreb: JAZU, 1977), str. 473.

⁴ Francesco Maria Appendini, *Notizie istorico — critiche sulle antichità, storia e letteratura de' Ragusei*, sv. II (Ragusa, 1803), str. 70.

⁵ O Mihom Monaldiju vidi knjigu: Ljerka Schiffler-Premec, *Miho Monaldi: Ličnost i djelo* (Zagreb: Odjel za povijest filozofije, 1984).

⁶ Miho Monaldi, *Irene overo della bellezza* (Venetia, 1599), str. 48r.

⁷ Miho Monaldi, isto, str. 119r.

⁸ Miho Monaldi, isto, str. 48r.

Monaldi više puta u pitagorejskom smislu ističe da se brojevi svode na likove.⁹ Ali, likovi se vezuju i na nebeske sfere.¹⁰ S druge strane glazbene harmonije mogu se naći i u nebeskim tijelima, naime, u odnosima udaljenosti pojedinih planeta od središta svijeta.¹¹ Time Monaldi povezuje aritmetiku, geometriju, astronomiju i glazbu u pitagorejskom i neoplatonističkim smislu u jedinstveni sustav tzv. *kvadrivij*.

Govoreći o redu u svemiru Monaldi navodi raspored sfera. Polazeći od vanjske sfere zvijezda stajačica slijede redom sfere Saturna, Jupitera, Marsa, Sunca, Venere, Merkura i Mjeseca.¹² Monaldi zamišlja savršenost nebeskog područja u pitagorejskom i platonističkom smislu, pa je najveća ljepota upravo ljepota nebeskog područja. Tu pak ljepotu nebesko područje prima neposredno od intelektualnog svijeta, a onda je prenosi na zemaljsko područje u kojem je, pod utjecajem nebeskog reda, također ostvaren red. U tom zemaljskom području najviša je sfera vatre koja ima kontiguitet s nebeskim područjem, zatim je ispod nje zrak, onda voda i konačno najniže zemlja.¹³

Prijenos utjecaja iz nebeskog područja u zemaljsko obavlja se pomoću svjetla planeta koje dopire do zemaljskog područja. U tom pogledu je Monaldi na istim pozicijama kao i većina njegovih suvremenika. I kod Monaldija se taj utjecaj interpretira pomoću astrologije. Za njega su Jupiter i Venera vrlo lijepi i vrlo korisni planeti. Sunce je velikodušno i u svakom pogledu izvrsno, a Mjesec je neporočan. Merkur je mudar i drugi dobri planeti ga pomažu. Za razliku od tih planeta Mars i Saturn su štetni. Takvu klasifikaciju vrijednosti utjecaja planeta imali su gotovo svi srednjovjekovni autori, budući da su tu koncepciju prihvatili od Arapa. Monaldi ističe i neke istaknute pojave koje onemogućavaju dopiranje svjetla do Zemlje a to je prvenstveno pomrčina Sunca i Mjeseca. Kad Mjesec dode između Zemlje i Sunca nastupi pomrčina Sunca, a pomrčina Mjeseca nastane kad su položaji Sunca i Mjeseca takvi da se Zemlja nađe između njih. U tim se položajima utjecaj Sunca i Mjeseca umanjuje.¹⁴ Ali, napominje Monaldi, ne smije se shvatiti da su Mars i Saturn stvarno štetni, nego samo manje dobri i korisni, jer su obdareni s manje svjetla.¹⁵ Svi planeti, pak, služe za uzdržavanje, oživljavanje i postojanje stvari u donjem svijetu.¹⁶

To tumačenje astrološkog utjecaja ima korijen u arapskoj interpretaciji Aristotelova učenja o utjecaju nebeskog područja na zemaljsko. Njegov prijatelj Nikola Gučetić također je u tumačenju strukture svijeta bio pod utjecajem Aristotela, pa je i prirodnoznanstvena tumačenja dao u okviru Aristotelova učenja. Isti Nikola Gučetić zastupao je, naprotiv, platonistička shvaćanja kad se radilo o tumačenju ljepote, a o tome je napisao i posebno djelo.¹⁷ Gučetić, slično kao i Monaldi, povezuje matematiku s ljepotom.

⁹ Miho Monaldi, isto, str. 48r i 119r.

¹⁰ Miho Monaldi, isto, str. 48r.

¹¹ Miho Monaldi, isto, str. 141r.

¹² Miho Monaldi, isto, str. 59r.

¹³ Miho Monaldi, isto, str. 59v.

¹⁴ Miho Monaldi, isto, str. 77r.

¹⁵ Miho Monaldi, isto, str. 78r.

¹⁶ Miho Monaldi, isto, str. 77r.

¹⁷ Nikola Gučetić, *Dialogo della bellezza* (Venezia, 1581). O tom djelu vidi u knjizi: Ljerka Šifler-Premec, *Nikola Gučetić* (Zagreb: Studentski centar Sveučilišta u Zagrebu, 1977), str. 15–28.

Može se dakle zaključiti da su u Dubrovniku u 16. stoljeću postojale dvije koncepcije o matematici. Jedna je bila aristotelovska, kao npr. u Nalješkovićevom djelu o nebeskoj sferi. Druga je bila platonistička kao u djelima o ljepoti Nikole Gučetića i Mihe Monaldija. Ta platonistička shvaćanja matematike potkraj 16. stoljeća u Dubrovniku imaju važno značenje, jer je upravo takvo isticanje važnosti matematike omogućilo da se postupno u svijetu prijede na nove prirodnoznanstvene koncepcije. Makar i slabi znak takvog shvaćanja kod dubrovačkih autora toga doba ukazuje da su u Dubrovniku krajem 16. stoljeća postojale tendencije i u tom pravcu.

Žarko Dadić

MATHEMATICAL VIEWS IN 16TH CENTURY DUBROVNIK

Summary

There was no particular mathematical research in the 16th century Dubrovnik. However, certain mathematical views can be found in *Dialogo sopra la sfera del mondo* (1579) by Nikola Nalješković and in *Irene overo della bellezza* (1599) by Miho Monaldi. Nalješković dedicated one chapter to mathematics, understanding it in the Aristotelian sense especially in relation to the division of arithmetics and geometry. Monaldi understood mathematics in its Platonic sense and derived the concept of beauty from it. In his work Monaldi connected arithmetics, geometry, astronomy and music in the way it was done in the system of quadrivium. He also referred to the structure of the universe dividing it into the celestial and terrestrial parts in the Aristotelian sense. In relation to that he discussed astrology, distinguishing between a more or less useful influence of the planets.