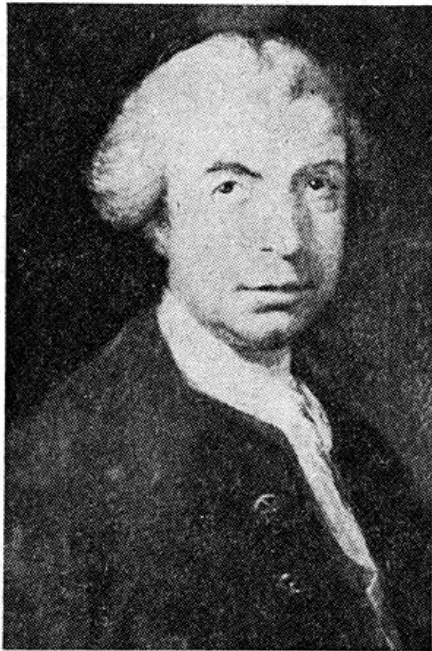


1988

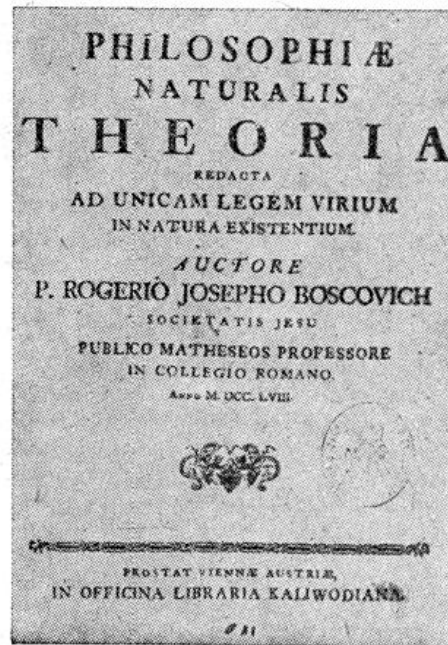
Ruder Bošković

ŽARKO DADIĆ, Zagreb

Ove 1987. godine navršilo se dvije stotine godina od smrti najvećeg hrvatskog znanstvenika *Rudera Boškovića*. Tom prilikom su održana dva međunarodna skupa posvećena njegovu životu i radu i to prvi u Milanu u mjesecu rujnu i drugi u Dubrovniku u mjesecu listopadu. Održat će se ove godine u prosincu još jedan međunarodni skup o Ruderu Boškoviću u Parizu. Bošković je imao veliku ulogu u razvitku mnogih područja znanosti u 18. stoljeću, osobito u matematici, fizici i astronomiji. Poznat je posebno po svojoj teoriji strukture tvari.



Portret *Rudera Boškovića* koji je izradio engleski slikar *Pine*



Naslovna stranica glavnog Boškovićeve djela

Bošković je rođen 18. svibnja 1711. u Dubrovniku, gdje je započeo školovanje, a nastavio ga u Rimu u Collegium Romanum. Vrlo brzo je preuzeo katedru matematike na tom kolegiju. Već od godine 1736. počeo je objavljivati rasprave iz matematike, fizike i astronomije, koje su po običaju isusovačkog reda kojemu je kolegij pripadao, branili studenti. Gotovo sve te rasprave značile su početak kasnijih Boškovićevih istraživanja, a bile su jasno karakterizirane njutonizmom.

Već u prvim raspravama pokazao je interes za problem oblika i veličine Zemlje, kao i nejednakosti sile teže. Da bi riješio taj problem htio je dobiti mjerenja meridijanskog stupnja na različitim mjestima Zemlje. Zato mu je papa Benedikt XIV. povjerio da taj posao obavi u Papinskoj

državi. Rezultat je bilo djelo »De litteraria expeditione« koje je objavio godine 1755. u Rimu zajedno s isusovcem *le Maireom*.

Malo nakon toga godine 1757. došlo je do prijepora između republike Luce i vojvodine Toskane zbog nekih voda koje je imao riješiti austrijski car. Lucca je tražila da je Bošković zastupa u Beču. Boravak u Beču je iskoristio da dovrši svoje veliko djelo »*Philosophiae naturalis theoria*« koje je objavljeno prvi put u Beču godine 1758. a u kojem je Bošković izložio sustavno svoju teoriju strukture tvari. Nakon dovršenja poslova u Beču Bošković se nije želio vratiti u Rim, jer su u Kolegiju loše gledali na Boškovićeve njutonističke ideje. Zato je otišao na put po Italiji, Francuskoj i Engleskoj gdje je želio upoznati velike znanstvenike toga doba. Nakon toga je krenuo u Carigrad da promatra prolaz Venere ispred Sunca, što je smatrao važnim znanstvenim problemom. Nažalost zakasnio je na taj događaj. Vraćao se iz Carigrada preko Bugarske i Poljske i taj put opisao u svom Dnevniku koji je bio objavljen godine 1784. Nakon toga se vratio u Italiju i prihvatio mjesto profesora matematike na Sveučilištu u Paviji godine 1763.

Godine 1764. povjereno je Boškoviću da izvrši sve pripreme za osnutak zvjezdarnice u Breri kod Milana. Bošković je izradio sve potrebne nacрте i predvidio cjelokupnu astronomsku opremu koja je bila u skladu sa svim najmodernijim znanstvenim shvaćanjima toga doba. Tu je Bošković primjenjivao svoje metode u praktičnoj astronomiji, baveći se osobito ispitivanjem pogrešaka astronomskih instrumenata. Ali, Boškovićeve vrlo široke ideje nisu rado gledali u Breri. Zbog toga je došlo do nekih sukoba, pa je Bošković napustio zvjezdarnicu, a i mjesto profesora na Milanskom sveučilištu gdje je tada predavao. Kad je bio ukinut isusovački red godine 1773, kojemu je Bošković pripadao, došao je on u vrlo tešku materijalnu situaciju. Međutim, tada je dobio poziv iz Pariza da prihvati mjesto upravitelja optike za mornaricu. Bošković je poziv prihvatio i tako je počelo novo razdoblje njegova života i rada u Francuskoj. Mjesto upravitelja optike za mornaricu dobio je definitivno godine 1774., a zadatak mu je bio čisto istraživački. Bošković je trebao prvenstveno usavršavati teoriju i olakšavati praksu akromatičnih dalekozora. Ali, on je u Parizu razvio i mnoge druge znanstvene aktivnosti, osobito u obliku veza s Akademijom. U Parizu je imao mnogo prijatelja među znanstvenicima, među kojima posebno treba spomenuti *Lalandea*, *Clairauta*, *Messiera* i *Méchaina*.

Ali, imao je tu i nekih neprilika, osobito u vezi s dva svoja otkrića: jedno se odnosilo na objektivni mikrometar, a drugo na metodu određivanja staza kometa. U prvoj stvari došlo je do prijepora čiji je prioritet otkrića, Boškovićev ili *Rochonov*. U drugoj stvari došlo je do nesporazuma između Boškovića i *Laplacea* u pogledu metode određivanja staza kometa. U isto doba je Bošković dovršavao svoje radove iz optike i astronomije, što je trebalo da predstavlja konačnu verziju njegovih istraživanja u tim područjima. Radi završavanja tih djela Bošković je tražio dvogodišnji dopust da bi ih u Italiji pripremio za tisak i objavio. Godine 1782. taj je dopust dobio, pa je otišao u Bessano, gdje su njegova djela izašla u pet velikih svezaka pod nazivom »*Opera pertinentia ad opticam et astronomiam*« godine 1785. Nakon njihova objavljivanja ostao je još u Italiji dobivši produljenje dopusta. Ali pretjeran rad, osobito na objavljivanju djela, narušilo je Boškovićevu zdravlje, pa je od komplikacija upale pluća umro 13. veljače 1787. u Milanu, gdje je i pokopan.

Bošković se bavio mnogim problemima znanosti. Gotovo je nemoguće pronaći neku znanstvenu aktivnost kojom se nije bavio. Istraživao je matematiku, fiziku, astronomiju, geodeziju, statiku, bavio se filozofijom, arheologijom, diplomacijom, pjesništvom. I u svemu je dao vrijedne priloge i duboke ideje.

Najvažniji Boškovićev doprinos znanosti tiče se strukture tvari i pojma neprekinutosti koji je s tim u vezi. On je držao da se ništa u prirodi ne događa skokom, naime da se u prirodi sve događa neprekinuto. U 18. stoljeću bilo je i kritika tog zakona, jer se nije mogao primijeniti na mnoge pojave. Tako je problem sudara dvaju tijela izazivao sumnju u njega, jer ako se sudare dva tijela različite brzine, onda se naglo a ne neprekinuto promijeni njihova brzina. Bošković je sudar tumačio drugačije, pa za njega nagla promjena brzine pri sudaru ne znači da ne vrijedi zakon neprekinutosti nego samo da ne postoji dodir među tijelima. Do dodira ne može doći, jer odbojna sila između tijela raste neograničeno kad se ona približavaju jedno drugom, a brzina se tada mora mijenjati neprekinuto. Bošković je ovdje spojio zakon neprekinutosti s *Newtonovom* idejom o odbojnim silama među česticama malih udaljenosti. Zbog postojanja odbojne sile u malim udaljenostima Bošković drži da su elementarne čestice točkaste, jer kad bi te čestice bile protežne morale bi se raspršiti, jer uslijed odbojnih sila ne bi se mogla držati na okupu nikakva ma kako mala protežna čestica.

Ako se dvije takve točke-čestice nađu u nekoj udaljenosti jedna od druge, onda je tom udaljenošću određena sila. Ona je u vrlo malim udaljenostima odbojna, a u vrlo velikim udaljenostima privlačna u skladu s *Newtonovim* zakonom gravitacije. Očito je da na nekoj udaljenosti sila mora prijeći od privlačne u odbojnu, jer je po Boškovićevu gledištu njezina promjena neprekinuta kao i svaka druga promjena u prirodi. U takvoj udaljenosti određenje neće biti ni za privlačenje, ni

Kao i u drugim područjima tako su i u optici temeljni pojmovi i njihova kritika bili prvi kojima se Bošković bavio. Razmatrajući tvrdnju o pravocrtnom širenju svjetlosti zaključio je da se ni na koji način ne može dokazati da se svjetlost širi pravocrtno u beskrajnim prostorima svemira gdje neke sile mogu čestice svjetlosti skrenuti s njihova puta. Tu su izvanredno važne rasprave o gustoći svjetlosti, budući da Bošković izgleda među prvima ili čak prvi formulira zakon rasvjete. Kasnije se Bošković usmjerio više na istraživanje leća i njihovih pogrešaka. Stalno zanimanje za poboljšanje leća i optičkih sprava dovelo je Boškovića i na istraživanje novog optičkog mikrometra. Za tu je svrhu upotrijebio svojstva dvoloma gorskog kristala.

Bošković se jako zanimao i za probleme oblika i veličine Zemlje. On se osobito bavi ravnotežom tekućine koja rotira oko svoje osi i oblikom Zemlje na temelju mjerenja meridijanskih stupnjeva i duljine sekundarnog njihala. On geometrijskom metodom dokazuje da oblik rotirajuće tekućine mora biti elipsoid spljošten na polovima što je već bio dokazao i *Mac Laurin*. Dalje je Bošković dokazao da dva pravocrtna kanala koji izlaze iz bilo koje točke tekućine i završavaju na površini moraju biti u ravnoteži. A tada je sila teže na površini Zemlje okomita na samu površinu. Iz toga odmah proizlazi Boškovićeve definicija Zemljine površine. On je definira kao površinu koja je na svakom mjestu okomita na smjer sile teže u njemu. Ta površina, kako je Bošković već više puta isticao, ovisi o raspodjeli masa u unutrašnjosti Zemlje, ali i o konfiguraciji njezine vidljive površine.

U matematici je Bošković došao do više važnih zaključaka, ali je najvažniji od sviju njegov zaključak da realni brojevi čine kontinuum. U njegovo vrijeme se držalo da su samo geometrijski objekti neprekinuti. Boškovićevo proširenje pojma neprekinutosti i na brojeve stoga je značilo ogroman napredak. Važna je i njegova teorija presjeka stošca u kojoj je uveo mnoge nove poglede.

Njegova shvaćanja prostora bila su također nova u njegovo vrijeme. On je smatrao da apsolutni prostor ne možemo spoznati ni na koji način, a da možemo govoriti samo o relativnom prostoru u kojem se nalaze sve zvijezde. Smatrao je također da je nemoguće spoznati ni apsolutno gibanje, a ni vrijeme. Svojim pogledima u tom pogledu on postaje važan prethodnik modernih relativističkih pogleda.

U građevinarstvu se zalagao za uvođenje matematičkog proračuna, što je tada bila novost, a značilo je i njegovo razdoblje u tom području.

Problemi koji su ovdje navedeni nisu svi kojima se Bošković bavio, ali već i oni pokazuju svu širinu njegovih pogleda i dubinu njegovih znanstvenih rezultata.