

HAZU, utorak 21. 9.2021.

Predstavljanje Teorije brojeva akademika Andreja Dujelle

Obično se smatra da moderna teorija brojeva počinje knjigom **Disquisitiones Arithmeticae** iz 1798. njemačkog matematičara C. F. Gaussa, od kojega potječu izjave da je matematika kraljica znanosti, a teorija brojeva kraljica matematike. Da dočaramo novost koju je Gauss uveo, pogledajmo broj $2 + \sqrt{3}$, koji je zbroj običnog cijelog broja 2 i iracionalnog broja $\sqrt{3}$. To očitito nije običan cijeli broj već iracionalan, ali se pokazuje da on ima autohtoni matematički život analogan matematičkom životu običnog cijelog broja. Taj bi se broj mogao nazvati cijelim brojem drugoga reda. Slično postoje i cijeli brojevi trećeg, četvrtog ili bilo kojeg drugog reda, dok se obični cijeli brojevi mogu interpretirati kao cijeli brojevi prvog reda. Gauss je u svojoj knjizi u potpunosti opisao cijele brojeve drugog reda i neke brojeve partikularnih redova te demonstrirao kakvu oni imaju ulogu u teoriji brojeva.

Sredinom 19. stoljeća, njemački matematičari Dirichlet (za koga je zabilježeno kako je na svim putovanjima uvijek sa sobom nosio Disquisitiones Arithmeticae) i Dedekind uspjeli su proširiti neke važne aspekte Gaussovih rezultata na cijele brojeve bilo kojega reda. To je publicirao Dedekind 1863. u zborniku u kojemu je objavio Dirichletove lekcije o toj temi. Godinu dana prije tog važnog matematičkog događaja, u Königsbergu se rodio njemački matematičar David Hilbert, koji je do kraja stoljeća općepriznat vodećim svjetskim matematičarom. Hilbert je od Njemačkog matematičkog društva dobio narudžbu da napravi izviješće o dotadašnjem razvoju teorije brojeva. Tako je 1897. došlo do publikacije Hilbertove knjige Zahlbericht koja je nekoliko sljedećih desetljeća bila glavni udžbenik za učenje teorije brojeva.

Sljedeću važnu stepenicu čekalo se 70 godina, kada je André Weil, francuski matematičar židovskog podrijetla, publicirao Basic Number Theory, rad koji je izazvao revoluciju u pristupu teoriji brojeva. Weil je u svom pristupu uključio važna matematička područja razvijena u 20. stoljeću: topologiju, invarijantnu mjeru i invarijantnu integraciju. Uveo je pojam adela, koji je do današnjih dana ostao jedan od najvažnijih pojmova teorije brojeva. U izlaganju su središnje mjesto dobila lokalno kompaktna polja koja je klasificirao. U teoriji brojeva, naročito su važna takozvana lokalna i globalna polja. Da približimo te pojmove, spomenimo da su racionalni brojevi primjer globalnog polja, a polje realnih brojeva jedno je od lokalnih polja pridruženih tom globalnom. Iako je Weilova knjiga odigrala veliku ulogu među specijalistima, ona, zbog teškog stila, nije pogodna za prvo susretanje s teorijom brojeva.

Gdje je tu Teorija brojeva Andreja Dujelle? To je monografija koja će gotovo sigurno ostati jedna od posljednjih knjiga te vrste s tako opsežnim sadržajem, u kojoj su sve tvrdnje vrlo precizno i potanko dokazane. Djelo je već prevedeno na engleski jezik i sigurno će na njega često upućivati mentori kad njihovi studenti budu pitali za neki pojam ili teorem iz teorije brojeva. Može se očekivati da će po toj knjizi Hrvatska biti prepoznatljiva u matematičkom

svijetu slično kao što je u nogometnom po bijelo – crvenim kockicama. Nakon Dujelline knjige hrvatska se matematika našla i u problemima, istina slatkim, jer je time teorija brojeva na neki način preskočila uobičajeno mjesto. Iako je, prema Gaussu, teorija brojeva kraljica matematike, ona ne zauzima u njoj tako veliki prostor kao neke druge matematičke discipline, npr. matematička analiza, ili njena specifična poddisciplina poznata kao kalkulus, matematika nastala na temelju radova Newtona i Leibniza iz 17. stoljeća. Kalkulus nije samo nezaobilazna sastavnica studija matematike, već i fizike i ostalih prirodnih znanosti, tehnike i tehnologije, kao i svih područja znanosti u kojima se matematika primjenjuje, npr. u studiju ekonomije. Druga važna matematička disciplina, algebra, u samoj je biti matematike, što se može ilustrirati i proširenim shvaćanjem u razvijenim matematičkim kulturama da je matematika upravo algebarski dio matematike. To upućuje na potrebu za monografijom iz algebre na hrvatskom jeziku, a takve nemamo. Istina, odavno postoji Algebra u dva toma Đure Kurepe. Kurepa je bio čovjek široke kulture i široke matematičke kulture, kakvih je sada sve manje. U njegovim Algebrama ima razne matematike, pa i algebre. U svakom slučaju te su knjige neprikladne za suvremeno upoznavanje s algebrom. HAZU ima kapacitet za provođenje projekta pisanja monografije o algebri na hrvatskom jeziku. Pojava takve knjige odigrala bi na hrvatskoj matematičkoj sceni ulogu poput one koju je odigrala ova izvrsna Dujellina monografija.