Ramanujan – osobný priateľ každého prirodzeného čísla

Asi hneď mu bolo zrejmé, že $\sqrt{1+2\sqrt{1+3\sqrt{1+4\sqrt{1+\ldots}}}}=3$. Vedeli by ste to dokázať?

Rámačandra Ráo, známy indický matematik, prezrel ošúchané zošity ubiedeného mladého muža. Nedokázal hneď posúdiť ich mimoriadnosť. Vytušil však závažnosť ich obsahu i osobnosti predkladateľa. Neskôr podobný úžas zažil *G. H. Hardy* (1877 – 1947), hviezda anglickej matematiky, keď dostal list obsahujúci asi 120 matematických vzorcov bez dôkazov. „*Nikdy predtým som nevidel nič ani v najmenšom podobné… Musia byť pravdivé, pretože keby neboli, nikto by nemal takú predstavivosť, aby ich vymyslel.*“ Niektoré z týchto matematických vzťahov boli známe, niektoré Hardy dokázal až po dosť dlhom čase, niektoré aproximácie neboli dosť presné. Hardy spoznal nečakanú výnimočnosť takého spôsobu vyjadrenia. Príbeh najromantickejšej spolupráce matematikov sa mohol rozvíjať.



Srínivasa Ramanujan (22.12.1887 – 26.4.1920) pochádzal z mestečka Eroda v južnej Indii, z rodiny chudobného brahmínskeho úradníka. Vychodil základnú i strednú školu. Svet matematiky sa mu otvoril po zoznámení sa s knižkou *G. Carra*: *Zhrnutie základných výsledkov teoretickej a aplikovanej matematiky.* Obsahovala 6155 viet bez dôkazov. Mladý Ramanujan sám odhalil *Eulerovu formulu* spájajúcu exponenciálne a trigonometrické funkcie. Potom, keď mu ukázali riešenie kubickej rovnice, on sám našiel svoju metódu na riešenie rovníc štvrtého stupňa. Urobil skúšky na univerzitu v Madráse, ale pre slabé vedomosti z angličtiny neuspel na vysokoškolských nematematických skúškach. Oženil sa (1909), získal miesto účtovníka v prístave.

Napĺňal svoj život matematikou. Svoje výsledky si značil do zápisníkov (tri poznámkové zošity boli preplnené viac ako 4000 pozoruhodnými matematickými vzťahmi), postupne sa stával indickým matematickým géniom, ktorý publikoval v časopise *Indickej matematickej spoločnosti*. Zdalo sa, že poznal to, čo sa učil. Aj známi indickí matematici už spoznali, že bez štipendia môže ochabnúť prirodzená Ramanujanova schopnosť matematického myslenia. Presvedčili ho, aby napísal Hardymu (v liste boli aj slová: „*nemám univerzitné vzdelanie ... venoval som celý svoj voľný čas práci v matematike ... našiel som si svoju vlastnú cestu ... vymýšľam si smer výskumu sám… som chudobný a ak by ste v tom našiel niečo cenné, rád by som to publikoval…*). Ramanujan dostal pozvanie do Anglicka, prekonal aj kastovné ťažkosti s vycestovaním z Indie. Od roku 1914 do roku 1919 bol v Cambridgi.

Jednoduchý, skromný, neskúsený Ind s úžasnou schopnosťou vnímať vzájomné vzťahy medzi číslami, algebraickými vzťahmi a transformáciami nekonečných radov sa stal uznávaným profesionálnym matematikom spolupracujúcim

s Hardym a Littlewoodom. Stal sa členom Trinity College (1914) a neskôr aj Londýnskej kráľovskej spoločnosti (1918). Od roku 1917 bol nevyliečiteľne chorý, vo februári 1919 odcestoval z Anglicka. Zomrel na predmestí Madrásu. Slávny Hardy o ňom povedal: „ ... *naučil som sa od neho viac ako on odo mňa... bol najpozoruhodnejším matematikom, akého som kedy poznal... bol normálnou ľudskou bytosťou a veľkým matematikom... nezabudnuteľní objavitelia si skoro vždy zaslúžia úctu...*“. V roku 1927 vyšli Ramanujanove zobrané spisy, v roku 1957 aj jeho zápisníky. Hardy napísal o ňom knihu (1940). Od roku 1961 udeľuje indická Akadémia vied *Ramanujanovu medailu* za vedecké úspechy vo fyzike, chémii a matematike.



Ilustrujme nezvyčajné schopnosti S. Ramanujana príhodou, ktorú s ním zažil G. Hardy. Pri návšteve svojho chorého priateľa mu oznámil, že pricestoval taxíkom s číslom 1729 (= 7.13.19). Podľa Hardyho číslo bezvýznamné. Ramanujan však bez prípravy spoznal zaujímavú vlastnosť tohto čísla: je to najmenšie číslo, ktoré je dvakrát súčtom dvoch tretích mocnín ($1729 = 10^3 + 9^3 = 12^3 + 1^3$). Hardy sa musel zamýšľať asi pol roka, aby sa o tom presvedčil a vedel to dokázať.

Ramanujan zostane na dlhú dobu najlepším znalcom reťazových zlomkov. Bol prirodzeným matematickým géniom podobne ako Gauss alebo Euler. Mal úžasnú pamäť na čísla a vnímal ich ako duchovných priateľov. Možno je neprekonateľný vo vhľade do algebraických matematických formúl. Napriek formálnym nedostatkom v dôkazových postupoch a presných matematických technikách ovplyvnil rozvoj analytickej teórie čísel, teóriu eliptických funkcií, postupy na sčitovanie divergentných radov, vyčísľovanie určitých integrálov a funkcionálne vyjadrenie dzeta funkcie. Ukázal celý rad pozoruhodných kongruencií i asymptotických odhadov. Mal úžasný vhľad do vlastností čísel. Vymyslel si a vynašiel nezvyčajným spôsobom problémy, ktoré sú ešte stále pre nás nečakaným prekvapením.

Zdroj a povaha Ramanujanových schopností sú tajomné. Jeho predstavy boli zmesou číselných úvah, intuícií a indukcií, ktoré často nedokázal súvislo opísať. Nikto nevie, ako prichádzal na svoje matematické výsledky. Jeho mozog fungoval pre nás úplne nepochopiteľným spôsobom. Asi ešte nikdy sa ľudský duch nepovzniesol tak vysoko s takou malou predbežnou vzdelanostnou podporou. Presvedčil nás o nezvyčajnej ľudskej schopnosti zovšeobecňovať, modifikovať hypotézy, uplatňovať kapacity pamäti, vytušiť vlastnosti matematických formúl. „*Zdá sa, že to bol formalista, ktorý sa zaobišiel bez logiky, experimentátor, ktorý neprihliadal k fyzikálnej realite, prieskumník kráľovstva čísel,*“ povedal o ňom *J. D. Barrow.* Ramanujan zostane asi navždy nenapodobiteľným príkladom budovateľa krásnych matematických formúl.

Dušan Jedinák