PRESEK
List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652
Letnik **20** (1992/1993)
Številka 5
Strani 284–286

Jože Grasselli:

# ERNST EDUARD KUMMER

Ključne besede: Kummer, Ernst Eduard, biografije.

Elektronska verzija: http://www.presek.si/20/1146-Grasselli.pdf

## ERNST EDUARD KUMMER

V letošnjem maju mineva sto let, odkar je umrl veliki nemški matematik E.E.Kummer. Rodil se je leta 1810 v dolnjelužiškem mestecu Žari (takrat Sorau) na meji s Šlezijo. Tri leta star je izgubil očeta, po poklicu zdravnika. Pobral ga je tifus, ki so ga v nemirnih časih Napoleonovih vojn prenašali vojaki. Odtlej je skrb za Ernsta Eduarda in njegovega starejšega brata ležala na materinih ramenih. Družina je živela v skromnih razmerah. Ko je Kummer končal gimnazijo v domačem kraju, je odšel študirat v Halle. Po krajšem omahovanju se je odločil za matematiko. K tej odločitvi ga je nagnilo prepričanje, ki ga je izrazil z besedami: "Kar v matematiki kdo odkrije za resnično, morajo vsi potrditi." S tem naj bi bilo povedano, da matematičnim ugotovitvam pritiče splošna in brezčasna veljavnost.

E.E. Kummer

Kummer je služboval najprej več let na gimnaziji v šlezijskem mestu Legnici, nato je deloval na univerzi v Vroclavu, od leta 1855 dalje pa na univerzi v Berlinu. Tu sta se mu kmalu pridružila matematika Leopold Kronecker (1823 - 1891) in Karl Weierstrass (1815 - 1897). Ti trije možje so dajali tedanji berlinski matematiki svetovni ugled.

S svojimi izsledki je Kummer obogatil različna področja matematike: analizo, algebro, teorijo števil, geometrijo. Naj se dotaknemo le njegovega prispevka k reševanju Fermatovega problema. Metode, ki jih je Kummer pri tem razvil, so imele daljnosežen vpliv na razvoj algebre in teorije števil.

Že starogrškim matematikom je bilo znano, da ima enačba

$$x^2 + y^2 = z^2$$

neskončno rešitev v tujih naravnih številih $x, y, z$. Rešitve zajamemo s pitagorejskimi trojicami. Kaj pa, če namesto eksponenta 2 vzamemo eksponent 3, 4, 5, ...? V zvezi s tem vprašanjem je Pierre Fermat (1601 - 1665) zapisal: Če je eksponent $n$ naravno število in $n \geq 3$, enačba

$$x^n + y^n = z^n \tag{1}$$

nima rešitve v naravnih številih $x, y, z$. Pristavil je še, da ima za to trditev čudovit dokaz. Ker Fermat dokaza ni sporočil, ni mogoče preveriti, ali je bil ta čudoviti dokaz res dokaz. Tako se je rodil Fermatov problem: dognati omenjeno Fermatovo trditev ali pa jo s kakšnim nasprotnim primerom ovreči. Ne prvo ne drugo se do danes ni zgodilo.

Prepričati se je mogoče, da bo Fermatova trditev dokazana, če pokažemo, da velja za eksponent 4 in za vsak lihi praštevilski eksponent.

Že pred Kummrovim nastopom so dokazali, da za eksponent 4 in praštevilske eksponente 3, 5, 7 enačbe (1) ni mogoče izpolniti z naravnimi števili $x, y, z$. Kummer je vpeljal razdelitev lihih praštevil na regularna in iregularna praštevila in pokazal, da je Fermatova trditev resnična za vse regularne praštevilske eksponente. Dognal je tudi, da je med 37 lihimi praštevili, ki so pod 164, le osem iregularnih, namreč 37, 59, 67, 101, 103, 131, 149 in 157. Za vse druge lihe praštevilske eksponente pod 164 torej Fermatova trditev velja. To je bil velik dosežek. Ni pa se Kummru posrečilo odgovoriti na vprašanje, ali je regularnih praštevil neskončno. Tega tudi danes ne vemo. Pač pa je dognano, da je iregularnih praštevil neskončno. Za iregularne praštevilske eksponente je seveda treba Fermatovo trditev posebej dokazovati. Tudi v tej smeri je prišel Kummer do pomembnih ugotovitev.

V devetindvajsetem letu starosti je bil Kummer izbran za člana berlinske akademije, pozneje je bil daljšo dobo tajnik njenega matematično fizikalnega razreda. Rektorsko službo je opravljal dvakrat, najprej v Vroclavu, nato v Berlinu. Pariška akademija mu je leta 1857 podelila nagrado, ki je bila leta 1850 razpisana za rešitev Fermatovega problema. Kummer se tega natečaja ni udeležil, saj ni imel popolne rešitve. Komisija, ki je pregledovala poslane vloge - med člani je bil tudi A.L.Cauchy (1789 - 1857) - je bila mnenja, da je največ, kar je bilo ob Fermatovem problemu doseženo, vsebovano v Kummrovih delih. Predlagala je, da se razpis zaključi, nagrada pa naj pripada Kummru za "lepe raziskave o kompleksnih številih..." (mišljene so metode, ki smo jih zgoraj omenili). Predlog komisije je bil sprejet.

Leta 1884 je Kummer nehal predavati in se je popolnoma umaknil iz javnosti v krog svoje družine - preživelo ga je devet sinov in hčera.

Za konec si oglejmo Kummrov dokaz, da je praštevil neskončno mnogo. Dokaz se naslanja na dejstvo, da je vsako od 1 večje naravno število deljivo vsaj z enim praštevilom in poteka takole: Če je praštevil le končno mnogo, npr. $t$, so to

$$p_1 < p_2 < \ldots < p_t. \tag{2}$$

Njihov produkt $n = p_1 p_2 \ldots p_t$ je večji od 2 (saj je $p_1 = 2$, $p_2 = 3$), naravno število $n-1$ tedaj nad 1 in zato deljivo z vsaj enim praštevilom $p_i$ iz (2). Ker $p_i$ deli tudi $n$, je s $p_i$ deljiva razlika $n-(n-1) = 1$. To pa ne gre, saj število 1 ni deljivo z nobenim praštevilom. Zato praštevil ni le končno mnogo.

*Jože Grasselli*