Carl Friedrich Gauss – klasik i modernista matematiky



Už v Euklidovej dobe (300 rokov pred n. l.) bolo známe, že niektoré pravidelné mnohouholníky možno konštruovať pomocou pravítka a kružidla, tj. euklidovsky. Napríklad trojuholník, štvoruholník, päťuholník a tie, ktoré môžu vzniknúť zdvojnásobovaním počtu strán. Až do 18. storočia nedošlo k rozšíreniu gréckeho spôsobu tejto geometrickej práce. V roku 1796 dokázal mladý nemecký matematik Gauss, že možno euklidovsky skonštruovať aj pravidelný sedemnásťuholník. Tento objav ho natrvalo pripútal k matematike. Neskôr dokázal vetu, že pravidelný *n*-uholník môžeme euklidovsky zostrojiť práve vtedy, ak *n* je v tvare $n = 2^m \cdot p_1 \cdot p_2 \cdot \ldots \cdot p_k$, pričom $m \geq 0$ a $p_1, p_2, \ldots, p_k$ sú rôzne prvočísla v tvare $2^r + 1$. (Z tejto vety vyplýva, že pravítkom a kružidlom sú konštruovateľné pravidelné *n*-uholníky pre *n* = 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 17, 20, 24, 30, ... a nie sú konštruovateľné pravidelné *n*-uholníky pre *n* = 7, 9, 11, 13, 14, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29, ...) Možno vtedy začal tušiť, že matematika je kráľovnou vied a teória čísel je kráľovnou matematiky. Na pamiatku jeho prvého veľkého matematického objavu vytesali na náhrobnom kameni „kniežaťu matematikov“ C. F. Gaussovi kružnicu s vpísaným pravidelným sedemnásťuholníkom.



V prostej rodine zručného remeselníka a slúžky sa v Braunschweigu 30. 4. 1777 narodil *Carl Friedrich Gauss*. Od otca, ktorý bol inštalatérom, murárom, majstrom fontán i záhradníkom, zdedil nielen húževnatosť, ale aj túžbu po prísnej spravodlivosti a cit pre statočnosť. Matka napriek tomu, že nemala žiadne školské vzdelanie, bola prirodzene inteligentná a charakterná. Poslušný syn sa pomocou otázok sám naučil čítať. Deväťročný Carl v škole veľmi šikovne rýchlo sčítal čísla od 1 po 100 – dnes tento „trik“ pomáha zapamätať si vzorec pre súčet prvých *n* členov aritmetickej postupnosti. Gauss už v mladom veku začal študovať diela Newtona, Lagrangea i Eulera. Na gymnáziu vynikol v antických jazykoch i matematike. S podporou braunschweigského vojvodu sa zdokonalil v matematike a prírodovede na trojročnom kolégiu Carolinum. V rokoch 1795 až 1798 študoval na univerzite v Göttingene. V doktorskej práci na univerzite v Helmstadte (1799) uviedol prvý presný dôkaz základnej vety algebry, tj. že každá algebraická rovnica s reálnymi koeficientmi má aspoň jeden komplexný koreň. Neskôr túto vetu dokázal tromi rôznymi spôsobmi.

Stal sa členom akadémie v Petrohrade (1801). Trvalé miesto našiel v hvezdárni v Göttingene. Tu pracoval a prednášal na univerzite. Bol dvakrát ženatý (prvá manželka mu zomrela roku 1809) a mal šesť detí, z ktorých vychoval do dospelosti päť. So synom Eugenom mal však nezhody. Po celý život sa staral o matku, s ktorou žil v služobnom byte pri hvezdárni. V posledných rokoch života ho opatrovala dcéra Terézia. Gauss zomrel 23. 2. 1855 v Göttingene.

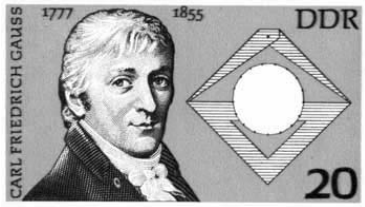


Majster troch A – aritmetiky, algebry a analýzy, sa po celý život riadil heslom „*Málo, ale zrelé.*“. Nerád publikoval neúplné poznatky bez odhalenia všetkých súvislostí. Tlačou vydal 155 prác a veľa pojednaní zanechal v rukopisoch. Matematické úvahy boli pre neho potešením a radosťou. Raz povedal: „*Výsledky vlastného premýšľania sú hodnotnejšie ako všetka získaná cudzia múdrosť... Nie poznanie, ale učenie sa, nie vlastnenie, ale získavanie, nie byť v cieli, ale prichádzať na podstatu veci – to je to, čo dáva najväčší pôžitok.*“ V matematike nevidel iba teóriu, ktorá najviac prospieva k vzdelaniu ducha, ale vedel ju aj výborne uplatniť v praxi. V pedagogickej činnosti sprístupňoval cestu do ríše matematických tajov každému, kto s celou vážnosťou tieto pravdy hľadal. Rozprával pokojne a pútavo. Prednášal veľmi jasne a zrozumiteľne, ale pritom veľmi presne. Vedel načrtnúť myšlienky, ktoré viedli k novým pojmom. Pozorne vyložil jadro teórie, urobil rozbor základných tvrdení a ich dôkazy. „*Prednášky majú ukázať správnu cestu, majú rozvíjať predstavivosť a hĺbavosť. Prednášky majú viesť len prvé kroky, majú zabrániť tvoreniu nesprávnych názorov na začiatku štúdia, majú viesť potiaľ, odkiaľ sa dá ísť ďalej samostatným štúdiom.*“

Gauss otvoril cestu novodobej teórii čísel (teória delenia kruhu, kongruencie, teória kvadratických foriem). Prispel k všeobecnému prijatiu komplexných čísel a navrhol ich geometrické znázornenie. Objavil eliptické funkcie, skúmal hypergeometrické rady. Podal výklad metódy najmenších štvorcov, napísal pojednania o konformnom zobrazení plôch a miere krivosti plochy. Vybudoval základy hyperbolickej geometrie a zaradil sa k zakladateľom neeuklidovskej geometrie, i keď v tomto probléme bol veľmi „ostražitý“ a nič nepublikoval. Keď sa Gaussa pýtali, ako nachádzal niektoré všeobecné idey, odpovedal: „*Systematickým ohmatávaním*“.



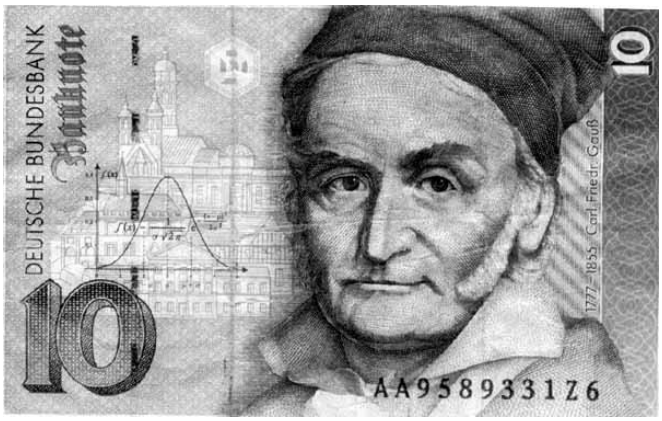




Tvorivé spájanie teórie s praxou sa prejavilo v Gaussových fyzikálnych a astronomických úspechoch. Študoval elektromagnetizmus, meral intenzitu zemského magnetického poľa. V spolupráci s fyzikom Weberom zostrojil prvý elektromagnetický telegraf v Nemecku. Vypracovaním podrobných máp

hannoverského kráľovstva spracoval s veľkou presnosťou a spoľahlivosťou viac ako milión údajov, položil základy vyššej geodézie. Gauss sa zaslúžil aj o zavedenie jednotnej sústavy jednotiek CGS. Svojimi výpočtami pomohol pri znovunájdení planétky Ceres. Bol úspešným aj v teoretickej mechanike.

Ani ľudské vlastnosti nemal „*göttingenský gigant*“ priemerné. Bol osobnosťou záhadnou i rozporuplnou. Povznesený nad bežné denné problémy a starosti. Vyžadoval však, aby ho nevyrušovali pri práci. Bol dobrým znalcom antickej a európskej literatúry, v knižnici mal desaťtisíce zväzkov. Napriek vyššiemu veku sa 62-ročný Gauss naučil po rusky, aby si mohol dopisovať s vedcami z Petrohradu. Politicky bol zdravo konzervatívny, do politických ťahaníc sa nemiešal. Slávu nehľadal, nestaral sa o čestné tituly a ocenenia; a mal ich neúrekom. Vážil si rodinný život. Priateľstvá nevyhľadával, ale tým, ktoré mal, zostal verný až do smrti. V súkromnom živote bol jemnocitný a vľúdny, dobromyseľný a zhovievavý. K neznámym ľuďom bol uzavretý a ostýchavý. Vo vedeckej práci bol vždy usilovný, dôkladný a vytrvalý. Rozvahu a mravnosť pokladal za základ blaha jednotlivcov i celého národa.



Felix Klein charakterizoval K. F. Gaussa takto: „*Cieľavedomosť, ktorú Gauss prejavil na ním vybranej ceste, búrlivý mladícky elán, s ktorým neustále a neobzerajúc sa na nič zdolával tie najpríkrejšie úskalia vedúce k cieľu, všetky tie ťažké skúšky zoceľovali jeho sily a dávali mu schopnosť víťaziť nad prekážkami a nezadržateľne kráčať vpred.*“ Gauss, posledný matematický klasik i prvý moderný matematik, jeden z najvýznamnejších matematikov v dejinách ľudstva, sa stal symbolom prenikavej matematickej schopnosti myšlienkovej hĺbky a ducha prírodovedného bádania. Ukázal, že matematika môže prispieť nielen k pochopeniu sveta, ale aj k jeho premenám.

Dušan Jedinák