

KATOLÍCKA UNIVERZITA V RUŽOMBERKU
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

A black and white portrait of Carl Friedrich Gauss, an elderly man with white hair, wearing a dark cap and a dark coat over a white shirt and a patterned cravat. The portrait is centered on the page.

CARL FRIDRICH GAUSS

Lucia Sanitriková
MA - IN
4. ročník

RUŽOMBEROK 2008



KARL FRIDRICH GAUSS

* 30.4. 1777 - † 23.2. 1855

- nemecký matematik a fyzik

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. Veľmi ťažko by sme v histórii matematiky hľadali významnejšie meno. Bol jedným z najväčších matematických géniov v dejinách. Už za svojho života ho nazývali "kráľom matematikov" a o tento titul ho nedokázal nikto pripraviť ešte dlho po jeho smrti.

Karl Fridrich Gauss sa narodil v prostej rodine zručného remeselníka a slúžky v Braunschweigu. Od otca, ktorý bol inštalatérom, murárom, majstrom fontán i záhradníkom, zdedil húževnatosť, túžbu po prísnej spravodlivosti, ale aj cit pre statočnosť. Matka aj napriek tomu, že nemala žiadne školské vzdelanie, bola charakterná a prirodzene inteligentná. Poslušný syn sa pomocou otázok naučil sám čítať. Keď mal Karl tri roky, raz

počúval, ako jeho otec počíta výplaty pre robotníkov. K veľkému prekvapeniu všetkých prítomných trojročný chlapec zvolal, že vo výplate je chyba, a hneď aj povedal, ako znie správny výsledok. Otec mzdu znovu prepočítal a zistil, že chlapec má skutočne pravdu. Keď mal Karl deväť rokov navštevoval obecnú školu, kde sa odohralo niečo podobné. Učiteľ si chcel na chvíľu odpočinuť, a aby žiakov zamestnal, zadal im úlohu: spočítat, koľko je súčet všetkých čísel od jedna do sto. Spokojene si vydýchol, že má od detí konečne pokoj... keď tu sa vzápätí prihlásil malý Karl a priniesol hotový výsledok napísaný kriedou na svojej bridlicovej tabuľke. Chlapcovo riešenie bolo jednoduché. Namiesto toho, aby pracne pričítal číslo za číslom, predstavil si číselnú radu od 1 do 100 ako trojuholník, ten doplnil na obdĺžnik (100 x 101) a vydělil dvoma, sučet je 5050. Geniálne jednoduché a pritom bol deväť ročný Gauss prvý, kto na to prišiel. dnes tento „trik“ pomáha zapamätať si vzorec pre súčet prvých n členov aritmetickej postupnosti. Je to názorný príklad, ktorý ukazuje, že sila matematiky spočíva predovšetkým v originálnom nápade. Čo súčasne podkopáva vžitú predstavu matematika ako účtovníka, ktorý s ceruzkou v ruke zratúva nekonečné rady čísel.

O Gaussovom talente svedčí aj historka z trocha neskoršieho obdobia. Raz pred ním niekto vyslovil vetu o prvočíslach a vyhlásil, že sa ju nikdy nepodarí dokázať, pretože pre ne neexistuje dobré označenie. Gauss, ktorý vetu dokázal za päť minút, poznamenal: „Ten človek nepotrebuje dobré označenie, ale dobré nápady.“ Otec v ňom rozpoznať talent a umožnil mu štúdium. Už v mladom veku začal študovať diela Newtona, Lagrangea i Eulera. Na gymnáziu vynikol v antických jazykoch i matematike. Keď vyrástol, rozhodol sa pre štúdium starovekých jazykov, lenže matematika na jeho myslenie pôsobila ako magnet. V sedemnástich rokoch ho zaujal dovtedy nezodpovedaný problém, či sa dá len s pomocou pravítka a kružidla zostrojiť pravidelný sedemuholník. Výsledok na seba nenechal dlho čakať. Gauss zistil, že skonštruovať sedemuholník je nemožné, a ukázal, že týmto

spôsobom sa dajú zostrojiť len tie pravidelné mnohouholníky, ktorých počet strán je násobkom prvočísel 3, 5, 17, 257 alebo 65 537. Gaussove vynikajúce schopnosti zaujali vojvodu z Brunšviku natoľko, že sa rozhodol nadaného chlapca podporovať v ďalšom štúdiu.

V roku 1795 Gauss nastúpil na univerzitu v Gáttingenu a ukončil ju o tri roky neskôr dizertačnou prácou, v ktorej podal prvý nezvratný dôkaz, že každá algebrická rovnica má aspoň jedno riešenie. V doktorskej práci na univerzite v Helmstadte (1799) uviedol prvý presný dôkaz základnej vety algebry, t.j. že *každá algebrická rovnica s reálnymi koeficientmi má aspoň jeden komplexný koreň*. Neskôr túto vetu dokázal tromi ďalšími rôznymi spôsobmi. Ťažko by sme hľadali jediná oblasť matematiky, ktorú by Gauss nejakým spôsobom neovplyvnil.

Jeho najväčšou láskou bola teória čísel, intenzívne sa zaoberal aj štatistikou a počtom pravdepodobnosti. Základne rozloženie pravdepodobnosti dodnes znázorňujeme Gaussovou krivkou. Jeho práce z klasickej geometrie znamenali prvý významný pokrok v geometrii od doby antických Grékov. Z našo dnešného hľadiska je však nejdôležitejšia skutočnosť, že Gauss objavil celkom nový typ geometrie. (koniec 18. storočia) Od tej klasickej, euklidovskej sa zásadne líši. Euklidova geometria je založená na piatich základných axiomach. Počas dvoch tisíc rokov nikto z matematikov nedokázal na Euklidovom systéme axióm nič opraviť ani vylepšiť. Avšak Gauss k svojmu najväčšiemu prekvapeniu zistil, že zmenou piatej axiómy vznikne úplne nový systém - *geometria zakriveného priestoru*. Tento objav bol tak odvážny, že sa mladý Gauss zľakol a radšej ho nezverejnil. Neskôr rozvinul neeuklidovskú geometriu Gaussov žiak Bernhard Riemann. Vďaka tomu mohol Einstein v 20. storočí vytvoriť obecnú teóriu relativity. V roku 1801 sa stal členom akadémie v Petrohrade.

Gauss však nebol len matematik. Zaoberal sa optikou, pôsobil ako zememerač a podieľal sa na zhotovovaní map. Významne zasiahol aj do astronómie. V roku 1801 hvezdári objavili novú zaujímavu planétku Ceres,

ktorá sa im však pri prechode cez slnečný kotúč stratila. Gauss vypracoval celkom novú metódu pre výpočet dráhy nebeských telies. V r. 1802 astronómovia Ceres našli presne tam, kde geniálny matematik jeho polohu predpovedal. Tento vinikajúci výkon priniesol Gaussovi všeobecnú slávu. V roku 1807 bol menovaný za profesora matematiky a stal sa riaditeľom göttingenskej hvezdárne. Neskôr sa systematicky venoval štúdiu zemského magnetizmu a správne predpovedel zemepisnú polohu južného magnetického pólu. V r. 1833 postavil v Göttingenu prvú telegrafnú linku na svete, dlhú 1,2 km. Trvalé miesto našiel na hvezdárni v Göttingene, kde pracoval a prednášal na univerzite.

Bol dvakrát ženatý (prvá manželka mu zomrela v roku 1809) a mal šesť detí, z ktorých vychoval do dospelosti päť. So synom Eugenom mal nezhody. Po celý život sa staral o matku, s ktorou žil v služobnom byte pri hvezdárni. V posledných rokoch ho opatrovala dcéra Terézia, C. F. Gauss zomrel 23. 2. 1855 v Göttingene. Jeho kniha *Disquisitiones arithmeticae* (obsahuje 7 častí) je základným kameňom *teórie čísiel*.

Gaus ako teoretik a praktik

Majster troch A – aritmetiky, algebry a analýzy. Celý život sa riadil heslom „*Málo, ale zrelé.*“ Nerád publikoval poznatky bez odhalenia všetkých súvislostí. 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 cieľi, ale prichádzať na podstatu veci – to je to, čo dáva najväčší pôžitok.*

V matematike nevidel iba teóriu, ktorá najviac prospieva vzdelaniu ducha, ale vedel ju aj vinikajúco uplatniť v praxi. Ako pedagóg sprístupňoval cestu k tajomstvám, pre toho kto naozaj chcel tieto pravdy nájsť. Rozprával kľudne a pútavo. Prednášal jasne a zrozumiteľne, ale pritom veľmi presne. Vedel

načrtnúť myšlienky, ktoré viedli k novým pojmom. Pozorne vyložil podstatu teórie, urobil rozbor základných tvrdení a ich dôkazy.

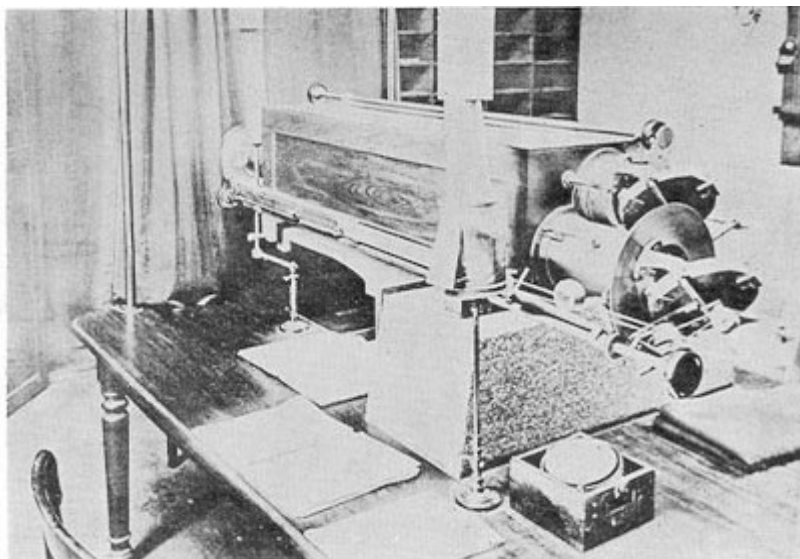
Otvoril cestu novodobej teórii čísel (teória delenia kruhu, kongruencie, teória kvadratických foriem). Vypracoval algebru a aritmetiku komplexných čísel a novú teóriu prvočísel, v ktorej 3 je prvočíslo, nie však 5 pretože: $5 = (1+2i)(1-2i)$, komplexné čísla vyjadril ako body v rovine. Prispel ku všeobecnému 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 „ostrážitý“ .

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

Gauss ako fyzik

V roku 1809 vydal svoju ďalšiu knihu o diferenciálnych rovniciach a eliptických dráhach planét. Je zaujímavé, že astronomickými otázkam sa prestal zaoberať okolo roku 1817 aj napriek tomu, že bol až do svojich 70 rokov riaditeľom hvezdárne v Göttingene. V rokoch 1820 - 1830 vydal viac ako 70 odborných prác o rôznych problémoch. V roku 1822 získal cenu kodaňskej univerzity. V roku 1832 spolu s Weberom prišli na teóriu zemského

magnetizmu. V súvislosti so svojimi prácami v geodézii, geofyzike a astronómii vypracoval novú metódu na elimináciu náhodných chýb pri meraní - metódu najmenších štvorcov a objavil tiež normálne rozdelenie. V roku 1833 bola dokončená stavba Gaussovho magnetického laboratória, kde nebol použitý žiadny magnetický kov. Spolu s Weberom zostrojili prvý primitívny telegraf. Gauss ešte publikoval atlas magnetizmu, vydával časopis *Magnetické rozhľady*, v ktorom vydával výsledky svojích výskumov.



Gaussovo laboratórium

Príloha:



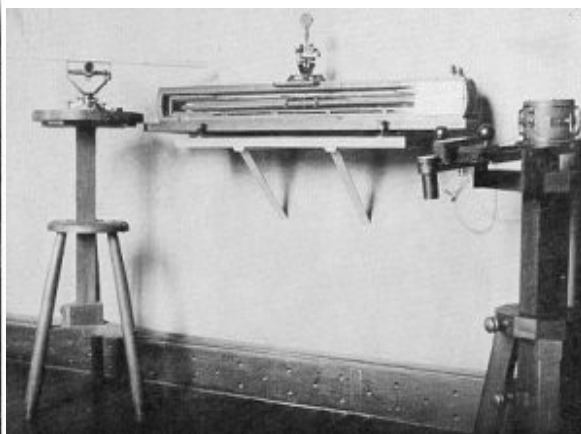
Rodný dom v Brunswicku (z roku 1884),
bol zničený v druhej svetovej vojne



Portrét Gausa na nádvorí observatória



Observatórium v Göttingene za Gaussových čias



Gauss-Weberov telegraf (Veľká noc, 1833)



Gaussov portrét na bankovke 10 mariek



Carl Fridrich Gauss v rôznom veku :



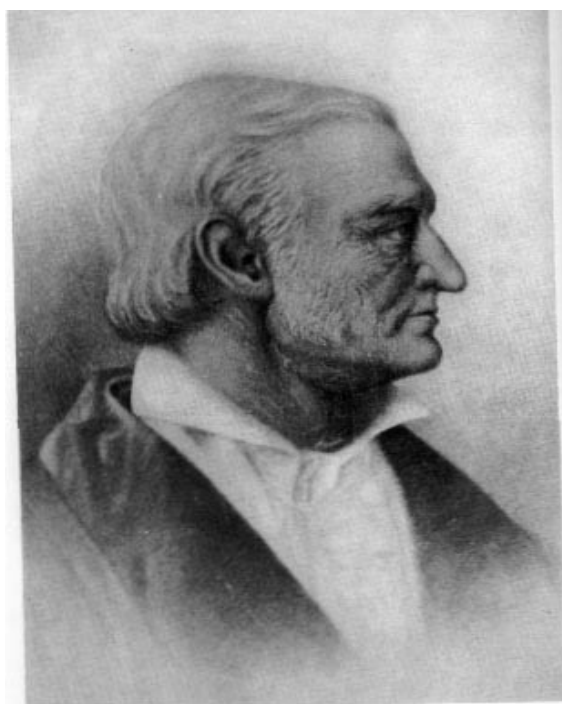
1803



1847



1850



1854

Bibliografia:

<http://www.geocities.com/rainforest/vines/2977/gauss/english.html>

www.matika.sk

<http://www.noviny.oksoft.sk/view.php?cisloclanku=2006031202>

<http://pdfweb.truni.sk/jedinak/Eseje%20o%20matematikoch.pdf>

<http://scienceworld.wolfram.com/biography/Gauss.html>