

Kalendár M-F

Kalendár (2013)

Zostavil
Dušan JEDINÁK

Myšlienky na úvod

Dosť dlho ma zaujímali životné osudy významných matematikov a fyzikov. Aj keď neboli na web-stránkach internetu, a musel som listovať v knihách a časopisoch. Pomerne vytrvalo som si spracúval životopisné medailóny, v rôznej forme i kvalite obsahu. **Kalendár M-F 2013** je súborom stručných medailónov pre každý mesiac občianskeho roku, spomienkou na niektorého matematika alebo fyzika, ktorý má v danom mesiaci okrúhle (deliteľné piatimi) výročie narodenia alebo úmrtia.

Spoločným presvedčením všetkých spomínaných osobností je možno myšlienka od Platóna: *Najušľachtilejšia sila našej duše je schopnosť, ktorá sa spolieha na meranie a výpočet.* Aj tu uvedení matematici či fyzici zvýraznili svojím dielom mohutnosť ľudského intelektu v zápase o poznanie sveta, v ktorom žijeme, myslíme a vytvárame modely, pre pochopenia Tajomstva.

Súbor týchto životopisných poznámok umožňuje nielen motiváciu a popularizáciu vo vyučovaní matematiky i fyziky, ale aj ich odkaz k pracovitosti a ľudskosti našich skutkov. Ak sa Vám podarí cez túto zbierku postrehov o význačných matematikoch a fyzikoch podnietiť nielen váš záujem o matematickú a prírodovednú kultúru, je to viac, než som očakával. *Kto je schopný rozdávať sám seba, je bohatý. Prežíva sám seba ako niekoho, kto môže prispieť druhým* (E. Fromm).



Dušan Jedinák

OBSAH

OBSAH

január: **GÖDEL** † 14. 1. 1978
február: **KOPERNÍK** * 19. 2. 1473
marec: **ERDÖS** * 26. 3. 1913
apríl: **LANDAU** † 1. 4. 1968
máj: **FEYNMAN** * 11. 5. 1918
jún: **ČECH** * 29. 6. 1893

júl: **KRESA** * 19. 7. 1648
august: **PEANO** * 27. 8. 1858
september: **EULER** † 18. 9. 1783
október: **d'ALEMBERT** † 29. 10. 1783
november: **FREGE** * 8. 11. 1848
december: **BOLZANO** † 18. 12. 1848

OBSAH

Kurt GÖDEL

(28.4.1906–14.1.1978)



Rakúsko–Uhorsko bolo mnohonárodnostným štátom. **Kurt** bol druhým synom v nemeckej rodine riaditeľa textilky v Brne, navštevoval nemeckú základnú školu, s vyznamenaním absolvoval reálne gymnázium. Na viedenskú univerzitu odišiel s úmyslom prehĺbiť si fyzikálne vedomosti, ale začal systematicky študovať základy matematiky i logiky. O vyst'ahovanie do Rakúska požiadal po smrti otca (1929). Za prácu *O formálne nerozhodnuteľných vetách v Principia Mathematica a príbuzných systémoch* (vyšla r. 1931) získal právo vyučovať na vysokých školách (1933). Pôsobil na viedenskej univerzite, ale prednášal striedavo aj v Princetone, New Yorku a Washingtonu. Vo Viedni sa oženil (1938) a na pozvanie O. Veblena natrvalo presídlil (1940) do USA, kde získal občianstvo (1948). Bol pracovníkom Ústavu pre perspektívne výskumy v Princetone. Profesorom bol menovaný (1953) až potom, keď získal Einsteinovu cenu (1951). Okrem dokončených článkov zanechal tisíce stránok poznámok. Zomrel na podvýživu a vysilenie z poruchy osobnosti.

Vo vedeckej oblasti dosiahol **Kurt Gödel** najslávnejšie matematické výsledky 20. storočia. Jeho vety, o neúplnosti formálnej teórie a nemožnosti dokázať bezospornosť formálnej teórie v rámci jej formalizmu, spôsobili zásadné zmeny nielen v logike a vo filozofii matematiky. **Gödel** dokázal, že axióma výberu je nezávislá od ostatných axiém teórie množín (1935-1940) a hypotéza kontinua je bezosporná. Vyriešil Einsteinove rovnice gravitačného poľa (1949), publikoval odborné práce o problémoch relativistickej kozmológie. Predvídal a sledoval problematiku teórie výpočtovej zložitosti. Vedel, že existuje tesný vzťah medzi matematikou a ľudským jazykom. *Matematika nevyrastá z jazyka, ale jazyk je možný len vďaka matematike.* Uznával to, že matematika nie je len formálna záležitosť, ale má reálny obsah, je vedou o existujúcich faktoch. *Som presvedčený, že matematické pojmy tvoria svoju vlastnú objektívnu realitu, ktorú nemôžeme ani stvoriť ani zmeniť, len vnímať a popisovať... Matematika popisuje mimozmysľovú skutočnosť, ktorá existuje nezávisle na aktoch aj na dispozíciách ľudskej mysle a je iba vnímaná ľudskou myslou a to vnímaná pravdepodobne veľmi neúplne.* Zmyslové podnety i matematické intuície sú dva aspekty objektívnej reality. *Hlavnou funkciou matematiky (ako každého pojmového myslenia) je dostať pod kontrolu obrovskú rozmanitosť jednotlivostí sveta.* Ukázal, že neexistuje všeobecná efektívna metóda s konečným počtom operácií, aby sme mohli všetky formule považovať za dokázané. Matematicky presne môže byť dokázané, že v každom konzistentnom formálnom systéme, ktorý obsahuje určitú časť konečnej teórie čísiel, existujú nerozhodnuteľné aritmetické vety a konzistencia žiadneho takéhoto systému nemôže byť dokázaná v tomto systéme. Ukázal, že ani matematický štandard presnosti a exaktnosti nezabezpečí pre vedu jej konzistentnosť. **Gödel** ukázal, že nie je možná úplná formalizácia nášho poznávania založená na dedukcii zo systému prijatých axiém.

Mikuláš KOPERNÍK

(19. 2. 1473 – 24. 5. 1543)



Bol najmladší zo štyroch detí v rodine a zavčasu osirel. Základné vzdelanie získal na katedrálňoch školách vo Wloclawku a v Chelmne. Na univerzite v Krakove (od roku 1491), neskôr v Taliansku (Bologna, Padova, Rím) študoval právo, medicínu, matematiku i astronómiu a získal doktorskú hodnosť vo Ferrare (1503). Frombork, Olsztyn, Lidzbark sú miesta, v ktorých väčšinou pôsobil. Jeho *Comentarolius* (1509) bol prvým náznakom heliocentrických názorov. Dielo *De revolutionibus orbium coelestium* (*O pohybe sfér nebeských*, 1543), výrazne poukázalo na relativitu vzájomného pohybu, vysvetľujúc závislosť pohybov pozorovaných zo zeme, ako následok jej vlastného otáčavého pohybu. Spoznal nezvyčajnú veľkosť i nádheru kozmu: *Čo je krásnejšie nad nebo, ktoré obsahuje všetko krásne?* Správne tvrdil, že Zem sa otáča okolo svojej osi, Mesiac obieha okolo Zeme a Zem spolu s ostatnými planétami obiehajú okolo Slnka. Podcenil však pomer veľkostí a vzdialeností v slnečnej sústave. Pomerne podrobne spracoval matematickú stránku svojej hypotézy. Uznávané sú aj Koperníkovy zásluhy na dobových prístupoch medicíny, politiky a diplomacie, obrany proti križiakom a razenia mincí. V cirkevnej správe bol kanonikom, biskupským tajomníkom, kancelárom kapituly a generálnym administrátorom.

Mikuláš Koperník bol človekom umu i odhodlania. Celoživotným dielom vzdal hold vede, pravde a humanite. Zanechal mohutné impulzy pre ďalšie pokolenia. Galileo Galilei (ďalekohľadom pozoroval mesiačky Jupitera a objavil fázy Venuše), G. Bruno (hviezdy sú slnká, vesmír je nekonečný), J. Kepler (tri zákony pohybu planét, 1609–1619), I. Newton (zákony dynamiky a všeobecný gravitačný zákon, 1687), J. Bradley (aberrácia svetla – potvrdenie pohybu Zeme okolo Slnka, 1726–1728), F. W. Bessel (premeranie paralaxy hviezdy, 1837–1838) patria k tým, ktorí nielen pochopili veľký odkaz, ale aj potvrdili a doplnili nesmrteľné myšlienky. Mnohé predpoklady, v Koperníkovej dobe nepreukázateľné, zažiarili pomocou prístrojov a meraní ďalších storočí. Syntéza ľudskej snahy po pravdivom poznaní a túžby človeka po harmónii s prírodou vrcholí v jedinečnom okamžiku, keď rozum i vôľa pochopia tvorivý záblesk svojej doby. *Spomedzi hojných a rozmanitých umení a vied, ktoré v nás budia záľubu a sú pokrmom ľudskej mysle, náleží sa podľa mojej mienky zasvätiť predovšetkým tým z nich a tie pestovať s najväčším zápalom, ktoré sa pohybujú v okruhu vecí najkrajších a najhodnejších poznania. Takými sú vedy, ktorí si všímajú zázračné obraty vo vesmíre a dráhy hviezd, ich rozmery a rozpätia, ich vychádzanie a zapadania, aj príčiny všetkých ostatných úkazov na nebi a vysvetľujú nakoniec celé usporiadanie sveta.* Dielo Mikuláša Koperníka je vzrušujúcou kapitolou jedného úseku ľudskeho poznávania – skúmania postavenia Zeme voči nebu. Nezabudnime na jeho slová: *...aby sme, zatiaľ čo chceme prebádať oblasti najvyššie, netrpeli neznalosťou vecí nám najbližších a aby sme, v dôsledku tejto chyby neprisudzovali nebu to, čo patrí Zemi... Úlohou všetkých vied je vzdávať človeka od zla, usmerňovať jeho myseľ k väčšej dokonalosti.*

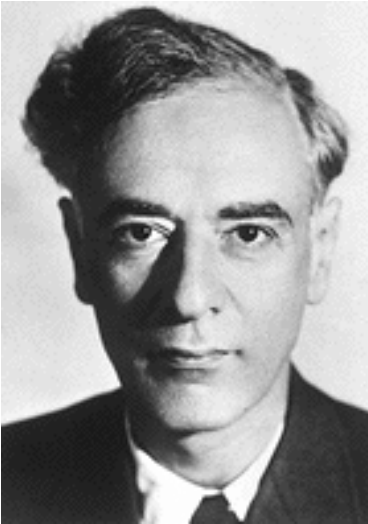
Paul ERDÖS

(26.3.1913–20.9.1996)



Jeho životný štýl bol neštandardný. Žil ako matematický mních, nomád. Prakticky bez domova, bez majetku, ktorý by užíval, bez rodiny. Vlastníctvo chápal ako príťaž. Schádzaval sa s matematikmi po celom svete, dopisoval si s nimi, diskutoval. Snažil sa nerobiť kompromisy vo vzťahu k sebe, ani vo vzťahu k iným. Získal nezávislosť svetoobčana. *Som natoľko nezávislý, že sa nemusím nikomu zodpovedať za to, čo kedy urobím.* Publikoval okolo 1500 matematických prác, väčšinou s spoluautorstve s ľuďmi, s ktorými sa stretol na svojich cestách. Asi žiadny matematik doteraz nenapísal toľko vedeckých príspevkov a nemal toľko spoluautorov ako **Paul Erdős**, pútnik neohraničeným svetom matematiky. Sám priznal, že si matematiku obľúbil vďaka svojej matke, učiteľke základnej školy, ktorá ho zabávala počtárskymi úlohami. Otec ho naučil mnohému v gymnaziálnych rokoch. *Od detstva sa mi na matematike páči veľké množstvo veľmi zaujímavých problémov. Ich riešenie mi oddávna prináša neopísateľnú radosť.* Dvadsaťročný **Erdős** objavil elegantný dôkaz Čebyševovej vety z teórie čísiel. Roku 1949 podal dôkaz vety o prvočíslách elementárnou formou. Skúmal tajomné vlastnosti prvočísiel (*Viem, že čísla sú krásne. A ak krásne nie sú, tak nie je krásne nič.*), vypisoval ceny za vyriešenie predložených problémov. Ukazoval svojský spôsob vnímania matematických súvislostí, povzbudzoval pre ich odhalenie. Najviac pekných problémov objavil v kombinatorike a teórii grafov. Hovorieval: *Každý nevyriešený matematický problém starší než sto rokov je pravdepodobne problémom teórie čísel.* Stal sa nestorom diskkrétnej matematiky vo svete. Vyriešil viac matematických problémov než ktokoľvek pred ním. V čase mimoriadnej aktivity vyprodukoval dve vedecké práce mesačne. Existuje až 700 recenzií s jeho podpisom. Ročne sa zúčastňoval desiatok kolokvií a matematických konferencií. Publikoval nové poznatky z oblasti teórie čísiel, kombinatoriky, teórie množín, teórie grafov, teórie grup, teórie pravdepodobnosti, teórie aproximácií i geometrie. Získal cenu Americkej matematickej spoločnosti (1951) aj Wolfovu cenu (1983). Vždy videl dostatok nevyriešených problémov, netúžil po vytvorení elegantných teórií: *Vyriešenie niektorých otvorených problémov, môže mať pre ďalší rozvoj rozhodne aspoň taký význam ako vypracovanie novej teórie.* Zasypal svet matematiky novými úlohami i pôsobivými riešeniami. Stal sa učiteľom matematickej spolupráce (*Urobme spolu nejaký dôkaz. Tým získate vlastnú skúsenosť... Je tak veľa problémov a tak málo času.*). Matematika bola pre neho svetom fascinujúcich problémov, ktorých riešenie spravuje Boh vo *Veľkej knihe najelegantnejších dôkazov.* Ani používanie elektronických počítačov v súčasnej dobe neuberá na užitočnosti efektívnej matematickej myšlienky. *Očakávam veľmi výrazný vplyv počítačov a ich výskumu na matematiku... Počítačom vďačí matematika za mnohé svoje naozaj užitočné aplikácie... Počítače výrazne pomáhajú matematike začleniť sa do širšie chápaného kultúrneho povedomia ľudí.*

Lev D. LANDAU
(22.1.1908 – 1.4.1968)



Ruský fyzik, syn inžiniera na ropných poliach v Baku, vyštudoval tam fyziku a chémiu, neskôr ukončil štúdiá v Leningrade (1927) a pôsobil na Fyzikálno–technickom ústave. Na zahraničných študijných pobytoch v rokoch 1929–1934 bol v Nemecku, Švajčiarsku, Anglicku, Dánsku (navštívil Heisenberga, Diraca, Pauliho, Bohra i Borna). V roku 1932 sa stal vedúcim Oddelenia teórie v Ukrajinskom technickom ústave v Charkove, kde neskôr založil svoju školu, ktorá sa stala strediskom teoretickej fyziky. Od roku 1937 pracoval v Moskve. Po nezmyselnom udaní, že je nemecký špión, strávil asi rok (1938–39) vo väzení. Z väzenia sa dostal na zásah P. Kapicu. Bol profesorom moskovskej univerzity (1943) a členom AV ZSSR (1946).

*Teoretická fyzika je zložitá veda a nie každý je schopný ju pochopiť... V článkoch Heisenberga a Schrödingera som jasne pocítil silu ľudského génia... **Metóda je dôležitejšia ako objav, lebo správna metóda vedie k novým, ešte cennejším objavom...** Najlepším sudcom každej teórie je pokus... Vedci majú spolu hovoriť a nie sa pred sebou schovávať... **Ťažko sa niekto môže stať dobrým odborníkom vo vede alebo dobrým umelcom, ak to nie je vec jeho srdca.** Po Kapicovom objave (1938) supratekutosti kvapalného hélia, **Lev Davidovič Landau** začal rozsiahly výskum, ktorý viedol k vybudovaniu kompletnej teórie "kvantových kvapalín" pri veľmi nízkych teplotách. Vysvetlil vlastnosti tekutého hélia a vypracoval teóriu jeho supratekutosti. Rozpracoval termodynamickú teóriu fázových prechodov v pevných látkach. Skúmal teóriu pevných látok. Študoval aj javy supravodivosti, zaoberal sa jadrovou fyzikou a kozmickým žiarením.*

Dau, tak ho prezývali jeho kolegovia, hovoril veľmi dobre nemecky aj francúzsky. Pri skúškach ho pokladali za krutého a neústupného. Bol svojsky vtipný: *Nútiť deti, aby robili veci, ktoré považujú za zbytočné a pre nikoho potrebné, znamená učiť ich zvyknúť si na to, že idiotská činnosť neznižuje ľudskú dôstojnosť... **Existenciu mysliacich strojov možno vysvetliť iba existenciou ľudí, ktorí nevedia myslieť. Je úplne zrejmé: stroje nemôžu dokázať iba jedno – myslieť.***

Spolu s E.M. Lifšicom napísali veľmi úspešnú monografiu *Teoretická fyzika*. Bol členom Kráľovskej spoločnosti v Londýne (1960) aj Americkej akadémie vied (1960). Za priekopnícke teórie v oblasti nízkych teplôt získal **Landau** Nobelovu cenu (1962). Po autonehode (1961) utrpel ťažké zranenia, bol niekoľkokrát v stave klinickej smrti. Podľa jeho posledného názoru neprežil svoj život zbytočne, veľa sa mu podarilo. ***Hlavné v živote je pravda. V mene pravdy musí byť človek neúprosný sám k sebe. Pravda a práca... Vzhľadom ku krátkosti života si nemôžeme dovoliť strácať život na úlohy, ktoré nevedú k novým výsledkom... Vo vede si pravda nájde vždy cestu...** Človek musí vedieť využiť každú možnosť, aby bol jeho život výraznejší a zaujímavejší... **Hlavne robte všetko s vášňou a zaujatím, život je potom veľmi pekný.***

Richard P. FEYNMAN

(11. 5. 1918 – 15. 2. 1988)



Významný a veľmi známy americký teoretický fyzik, patril k najoriginálnejším osobnostiam vedeckého sveta svojej doby. *Z polovice génius, z polovice klaun* (F.J. Dyson). Napriek tomu, že mal pomerne otvorenú, priateľskú a veselú povahu, s neuhasiteľnou túžbou po dobrodružstve, dokázal pritom žiť s pochybnosťami a neistotami. Narodil sa v New Yorku (USA) ako syn bieloruského prisťahovalca. Vyštudoval MIT i univerzitu v Princetone (doktorát, 1942). Pracoval na projekte atómovej bomby v Los Alamos (1943–45), po výbuchu 16. júla 1945 v Alamogorde poznamenal: *Mali sme perfektnú teóriu, ale do posledného okamihu som si nebol istý, či sa príroda naozaj správa podľa našich výpočtov. Urobila presne to, čo sme vypočítali.* Neskôr prednášal na Cornelovej univerzite a Kalifornskom technologickom inštitúte v Pasadene. Vedecký výskum a vysokoškolská výchova sa u neho prelínali do nerozlučnej jednoty. *Chcel som hlavne, aby ste dokázali oceniť nádheru tohto sveta a vedeli naň pozerat' aj fyzikálnym spôsobom, lebo som presvedčený, že to patrí k hlavnej časti skutočnej kultúry dnešných čias... aby vynikla nádhera a zázračnosť sveta okolo nás... Nič síce neviem, ale toľko zase viem, že všetko je zaujímavé, ak to študujete dostatočne hlboko.* Jeho *Prednášky o fyzike* (1966) sa stali „fyzikou s ľudskou tvárou“. *Veda je snaha porozumieť správaniu sa prírody... Veda je snaha pochopiť nejaký jav, založená na princípe, že to, čo sa deje v prírode, je pravdivé a slúži to na overenie každej teórie, ktorá chce daný jav objasniť... Princíp oddelovania pravdy od nepravdy pomocou experimentu a nazbieraná suma vedomostí, ktorá je konzistentná s týmto princípom – to je veda.* **Richard Feynman** vedecky pracoval nielen v oblasti kvantovej teórie poľa, fyziky elementárnych častíc a teórie gravitácie, ale aj teórii beta rozpadu, všeobecnej teórii relativity a prispel k rozvoju teórie kvarkov. Pripravil matematický aparát kvantovej elektrodynamiky (1949). Vymyslel aj pomôcku (*Feynmanove diagramy*) na grafické znázornenie reakcií medzi elementárnymi časticami. Za vypracovanie základných princípov kvantovej elektrodynamiky získal spolu s Tomonagom a Schwingerom Nobelovu cenu (1965). Za veľký prínos v rozvoji fyzikálno–matematických vied dostal Einsteinovu cenu (1954). *Vo vede je bezpodmienečne nevyhnutné pochybovať; ak má veda kráčať vpred, je absolútne nevyhnutné, aby v nej bola zakódovaná neistota... Nič nie je úplne isté či dokázané nad akúkoľvek pochybnosť... Veda zhromažďuje stále viac faktov, ich výsledkom nie je žiadna absolútna istota, ale zistenie, že toto alebo tamto je viac alebo menej pravdepodobné.* Bol aj členom komisie na vyšetrenie príčin katastrofy raketoplánu Challenger (1986). Nech sú malou spomienkou na neho aj jeho postrehy: *Základnou funkciou ľudstva je poznanie. Ak táto funkcia odumrie, potom sa existencia ľudstva stane nezmyselná... Nikdy nemáme definitívne pravdu. Môžeme si byť istí iba tým, že sa mýlime... Fyzika nie je najdôležitejšou vecou. Tou je láska.*

Eduard ČECH

(29.6.1893–15.3.1960)



Bol výnimočne nadaný a široko rozhl'adený matematik, akademický učiteľ so skutočnou ľudskou i matematickou osobnosťou. Narodil sa v Stračove, v severovýchodných Čechách. Jeho mimoriadne nadanie pre matematiku sa prejavilo už na Gymnáziu v Hradci Králove, kde zmaturoval s vyznamenaním (1912). Na filozofickej fakulte Karlovej univerzity v Prahe začal študoval matematiku. Cez prvú svetovú vojnu musel narukovať. Pobyť v armáde využil na štúdium ruštiny, nemčiny a taliančiny. Po návrate dokončil univerzitu (1919) a získal spôsobilosť vyučovať matematiku a deskriptívnu geometriu na vyšších stredných školách.

Postupne vyučoval na niekoľkých reálkach v Prahe. V období 1920/21 bol na jednoročnom študijnom pobyte v Taliansku, kde v Turíne intenzívne spolupracoval s G. Fubini (1879–1943). V roku 1923 odišiel do Brna a po prof. M. Lerchovi sa stal mimoriadnym profesorom Masarykovej univerzity, riadnym vysokoškolským profesorom (1928). V Brne oživil matematický život, bol obetavým a láskavým učiteľom, vzorom nesmierne pracovitého, pre matematiku nadšeného človeka. V období 1935/36 pracoval a prednášal v Ústave pre pokročilé štúdiá v Princetone (USA). Po návrate bol na vrchole svojich tvorivých síl. Založil v Brne seminár z topológie, v ktorom za šesť rokov bolo vytvorených 26 pôvodných vedeckých prác. Venoval sa výchove novej generácie matematikov. Podstatne prispel k vzniku Matematického ústavu ČSAV i Matematického ústavu Univerzity Karlovej v Prahe ako bádateľských centier výskumnej práce. V roku 1952 sa stal akademikom ČSAV. Vedeckú prácu začal profesor E. Čech štúdiom projektívnych diferenciálnych vlastností geometrických útvarov. Spolu s Fubini publikovali *Projektívna diferenciálna geometria* (Bologna 1926–27) a *Úvod do projektívnej diferenciálnej geometrie plôch* (Paríž 1931). Čech sa preslávil prácami v topológii. Jeho meno sa stalo súčasťou viacerých pojmov z algebraickej i všeobecnej topológie. Po česky vyšli jeho *Bodové množiny* (1936) a *Topologické priestory* (1959). Celková vedecká činnosť akademika Čecha obsahuje 94 pôvodných vedeckých prác, 9 odborných kníh, 7 stredoškolských učební. Za výsledky matematickej činnosti dostal štátne ceny (1951–1954) i Rád republiky (1958). Stal sa členom Poľskej akadémie vied (1956). Vytvoril u nás významné vedecké školy v oblasti diferenciálnej geometrie a topológie. Zanechal trvalú stopu vo svetovej i v českej matematike.

Eduard Čech podstatne prispel k modernizácii vyučovania na našich stredných školách a ovplyvnil českú matematickú terminológiu. Často zdôrazňoval, že nezáleží ani tak na tom, čo sa učí, ale ako sa učí. *Nemusíte dokazovať všetko, ale nesmiete nedokazovať nič. Nesmie sa stratiť fakt, že matematika je systém.* Dobrý učiteľ učí aj podľa zlej učebnice dobre, dotvára text výkladu, premýšľa nad učivom, vie posúdiť detaily i podstatu. Profesor Čech uznával, že matematika má nezanedbateľnú vzdelávaciu hodnotu a jej vyučovanie potrebuje aj didaktické podnety. *Treba viesť žiakov tak, aby sa riadili heslom: Mnoho toho neviem, ale to, čo viem, viem dobre.*

Jakub KRESA

(19.7.1648 – 28.7.1715)



Otvorili sme knihu *Analysis speciosa trigonometriae sphericae ...*, ktorá vyšla v Prahe roku 1720 a zistili sme, že spomínaná publikácia je posmrtným prepisom diela, ktorého autorom je **Jakub Kresa**, jezuitský profesor teológie i matematiky. Spis obsahuje 356 strán a je rozdelený do troch kníh. V prvej sú uvedené algebraické operácie s mnohočlenmi a zlomkami, výklad o aritmetickej a geometrickej postupnosti i problematika finančnej matematiky. Druhá kniha obsahuje vzťahy rovinatej trigonometrie, 38 všeobecne (s písmenami) vyriešených úloh. Problematika sférickej trigonometrie s úlohami motivovanými a formulovanými astronómiou sú obsahom tretej časti spomínanej publikácie. Zaujímavým faktom je aj to, že **Kresa** v knihe cituje aj anglických matematikov a ich publikácie. Ako jeden z prvých matematikov používal na vyjadrenie vzorcov algebraickú symboliku.

Kresa pochádzal z roľníckej rodiny od Prostějova. Navštevoval jezuitské gymnázium v Brne. Študoval tak ľahko, že ho obdivovali nielen jeho spolužiaci, ale i učitelia. Medzi jezuitov bol prijatý (1667) zložením rádových sľubov, stal sa kňazom (1680). V štúdiu pokračoval na pražskej filozofickej fakulte (1670–1673). Záverečné dišputácie vykonal z filozofie a matematiky. Po krátkom pôsobení na gymnáziu v Litoměřiciach sa vrátil do Prahy a pokračoval v štúdiu teológie (1675–1680). Doktorát filozofie získal v Olomouci (1681). Po krátkom pobyte v Telči sa stal profesorom hebrejčiny na univerzite v Olomouci, neskôr prednášal aj matematiku. V školskom roku 1685–1686 bol profesorom matematiky v pražskom Klementinu a zaslúžil sa aj o lepšie vybavenie Matematickej sály. **Kresa** s obdivuhodnou ľahkosťou počas svojho života zvládol jedenásť jazykov (češtinu, nemčinu, latinčinu, gréčtinu, hebrejčinu, taliančinu, francúzštinu, španielčinu, portugalčinu, angličtinu a katalánčinu). V roku 1686 prijal pozvanie do Španielska. Prednášal matematiku v Madride i na kráľovskej námornej škole v Cadize. Napísal prácu *Theses mathematicae defendidas...* (1688), ktorá obsahuje najmä aritmetiku, zlomky a logaritmy, trigonometriu rovinnú i sférickú, astronómiu, algebru. **Preložil do španielčiny aj časť Euklidových Základov (knihy 1–6, 11, 12)**. Španieli mali k nemu takú dôveru, že skôr než vydali nejaký matematický spis, tak mu ho dali posúdiť. Najmä za preklad Euklidových *Základov* ho v Španielsku nazývali „Euklid Západu“ (Euclides Hesperiare). **Jakub Kresa** je autorom učebnice aritmetiky *Arithmetica Tyro–Brunensis curiosa varietate...* (Praha 1715). Stal sa asi najuznávanejším českým matematikom pred rokom 1740.

Po smrti kráľa Karola II. Španielskeho sa **Kresa** vrátil do Prahy (1701), stal sa profesorom teológie. Pôsobil aj ako spovedník Karola Habsburského, doprevádzal ho nielen v Španielsku a Portugalsku, ale aj na cestách po strednej Európe, Holandsku i Anglicku. Po desiatich rokoch služby u dvora sa vrátil do vlasti. Jeho mumifikované telo je v krypte jezuitského kostola v Brne.

Giuseppe PEANO

(27.8.1858 – 20.4.1932)



Asi v polovici cesty medzi Monacom a Turínom leží piemontské mesto Cuneo. Tam sa narodil taliansky matematik a logik **Giuseppe Peano**. Dvanásťročný prišiel do Turína, úspešne vyštudoval strednú školu i univerzitu (1876–1880) a prežil tu celý svoj život. Stal sa asistentom a neskôr profesorom na turínskej univerzite. Pôsobil aj na vojenskej akadémii. Vyučoval matematickú analýzu, vedecky pracoval. Na medzinárodných kongresoch matematikov prednášal v Zürichu (1897), Paríži (1900), Toronte (1924). Vypracoval celý rad odborných prác, prispel k prehĺbeniu a spresneniu matematickej analýzy. Definoval základné pojmy, zjednodušoval dôkazy, zovšeobecňoval vety. Skonstruoval krivku, ktorá vyplnila celú plochu štvorca. Vytvoril symbolický

úsporný jazyk logiky a matematiky. Zaviedol napr. symboly \cap , \cup , \subset , \in . Vyslovil systém axiém vektorového priestoru (1888), aritmetiky prirodzených čísel (1889) i elementárnej geometrie. Viac než 15 rokov vydával *Formulario matematico* – súbor matematických definícií a viet aj s dôkazmi, ktoré boli zapísané jeho úsporným, no predsa len samoučelným, symbolickým jazykom. Snaha o presnú symbolizáciu priviedla Peana k vytvoreniu univerzálneho jazyka vedy, tzv. zjednodušenej latinčiny, bez skloňovania a časovania. Vypracoval veľký slovník tohto jazyka. Neskôr sa stal obhajcom jazyka interlingua, ktorý mal charakter latinčiny s anglickými úpravami. Vytváraním a propagáciou univerzálneho jazyka chcel prospieť jednote ľudstva.

Peano navrhol axiómy, ktoré určujú množinu prirodzených čísel:

- Číslo 1 je prirodzené číslo.
- Nasledovník prirodzeného čísla je opäť prirodzené číslo. Nasledovník je číslo, ktoré v postupnosti prirodzených čísel nasleduje za daným číslom; je to základný, nedefinovaný pojem.
- Dve prirodzené čísla, ktorých nasledovníci sa rovnajú, sú zhodné.
- Číslo 1 nie je nasledovníkom žiadneho prirodzeného čísla.
- Ak je množina S taká, že 1 patrí do S a s každým prvkom patrí do S aj jeho nasledovník, tak množina S obsahuje všetky prirodzené čísla (axióma matematickej indukcie).

Tento spôsob definície množiny všetkých prirodzených čísel sa nazýva **Peanove axiómy aritmetiky prirodzených čísel**.

Zaujímavou skutočnosťou je, že **Peano** prednášal na prvom medzinárodnom kongrese matematikov v Zürichu namiesto chorého Aurela Stodolu, švajčiarskeho vedca slovenského pôvodu, rodáka z Liptovského Mikuláša. Stodola (1859–1942), profesor konštrukcie a stavby strojov na Vysokej škole technickej v Zürichu, bol dobrým znalcom matematických metód. Mal prednášať o aplikovanej matematike. **Peano** však prehovoril o matematickej logike.

Leonard EULER

(15.4.1707–18.9.1783)



Na náhrobnom kameni je vyryté: **Leonardo Eulero**, **Academia Petropolitana** (Leonardovi Eulerovi, Petrohradská akadémia). V myšlienkach aj v pojmoch matematických zostalo: *Eulerovo číslo, Eulerova konštanta, Eulerove vzorce, Eulerov integrál, Eulerove uhly, Eulerove kruhy, Eulerova nerovnosť, Eulerova priamka Eulerova kružnica, Eulerova veta o konvexných mnohostenoch, Eulerova veta pre homogénne funkcie*. Zaviedol vhodné symboly: $f(x)$, i , e , π , $\binom{n}{k}$, $tg x$, $cotg x$, $sec x$, $cosec x$, \sum , Δx a ďalšie.

Na podnet Bernoulliovcov odišiel na Akadémiu do Petrohradu (1727–1741). Po krátkom čase sa naučil ruský jazyk, získal profesúru fyziky i matematiky (1731, 1733). Na pozvanie pruského kráľa viedol matematické oddelenie Berlínskej akadémie (1741–1766). Potom sa zase vrátil, na pozvanie Kataríny II., do Ruska. Pochovaný bol v Petrohrade na Smolenskom cintoríne.

Švajčiarsky matematik a fyzik **Leonard Euler** vydal za svojho života, asi 530 odborných prác a asi 40 kníh. Úplný počet pojednaní, vychádzali postupne tlačou ešte dlho po jeho smrti, je určený číslom 886. Vymenujme aspoň niekoľko jeho základných prác: *Metóda objavovania kriviek, ktoré majú maximálne či minimálne vlastnosti* (1774), *Úvod do analýzy nekonečných veličín* (1748), *Základy diferenciálneho počtu* (1755), *Základy integrálneho počtu* (1768–70), *Úvahy o priestore a čase* (1750), *Teória pohybu tuhých telies* (1765), *Dioptrika* (1769), *Teória pohybu Mesiaca* (1772), *Úplné uvedenie do algebry* (1770). Vyriešil 15 problémov vypísaných Akadémiou vied. Zaujímavým populárno-vedeckým spisom boli *Dopisy nemeckej princeznej* (1768–1772), v ktorých vykladal rôzne otázky z fyziky, filozofie, etiky, teórie hudby a logiky.

Odborný prínos L. Eulera do matematiky i fyziky je rozsiahly a mnohostranný, z matematickej analýzy urobil najvýznamnejší nástroj ľudského ducha a rozumu. Systematicky sa venoval teórii čísiel, študoval rozdelenie prvočísiel, dokázal tzv. *Malú Fermatovu vetu*. Podal zaujímavé riešenia rôznych typov neurčitých rovníc, odhalil súvislosti medzi exponenciálnymi a goniometrickými funkciami, zaoberal sa diferenciálnymi rovnicami. Prispel k vybudovaniu variačného počtu i k základom teórie funkcií komplexnej premennej. Eulerove učebnice získali ohromnú autoritu a prispeli k ustáleniu matematickej symboliky. Napísal však aj práce o nebeskej mechanike, dynamike pevných telies, hydraulike, stavbe a riadení lodí, geometrickej optike. Stal sa zakladateľom analytickej mechaniky. Riešil problémy geometrie i algebry, balistiky, astronómie, geodézie i teórie hudby. Mnohé matematické disciplíny získali svoju terajšiu učebnicovú interpretáciu v podobe, akú im dal **Euler**. *Štúdium Eulerovho diela zostane najlepšou školou pre najrôznejšie oblasti matematiky a nemôže ho nič nahradiť* (Gauss). Známy P.S. Laplace odkázal: *Čítajte Eulera! Je učiteľom nás všetkých*.

Jean B. d'ALEMBERT

(17. 11. 1717 – 29. 10. 1783)



Ako novorodenca ho našli odloženého na schodoch kostola Jean le Rond. Vychovali ho v rodine sklára Alemberta. Matka sa o neho nezaujímala, otec mu poskytol skromné prostriedky na výchovu i štúdium. **Jean** sa stal sa advokátom. Túžil po matematických poznatkoch a vedomostiach z prírodných vied. *Matematické abstrakcie nám uľahčujú poznávanie vnímaných predmetov, sú však užitočné vtedy, ak sa neobmedzujeme len ne.* Diderot mu ponúkol redaktorstvo *Encyklopédie – Výkladového slovníka vied, umení a remesiel*, ktorá vychádzala v rokoch 1751–1772. Zodpovedal za matematickú časť. Bol autorom celého radu hesiel z matematiky, fyziky, práva, ale aj hudby a náboženstva. Prispel k novej filozofii tohto osvieteného diela v zmysle otvárajúcom priestor pre slobodu myšlienkových postupov. *Dve veci sú potrebné, aby ľudský duch získal umenie odhadu: cvičiť sa v presných dôkazoch a neobmedzovať sa len na ne. Iba keď si zvykneme rozpoznávať pravdu v celej jej čistote, budeme môcť neskôr rozšíriť aj to, čo k nej má blízko alebo ďaleko.* **D'Alembert** odsúdil špekulatívnu metafyziku, kliesnil cestu vedeckému poznaniu. Nenútil ostatných, aby mysleli ako on, uprednostňoval nezávislosť, slobodu názorov, presvedčivosť argumentov. Bol proti náboženskej neznášanlivosti, duchovnému i svetskému zneužívaniu moci. *Vesmír je šíry oceán, na ktorého povrchu pozorujeme niekoľko väčších či menších ostrovov, ktorých spojenie s pevninou je nám skryté.* V klasifikácii vied uznal tri schopnosti človeka – pamäť, rozum, predstavivosť. Vnímal dva ľudské rozmery – materiálny a duchovný. *Boh, človek, príroda, to sú podľa všeobecného delenia tri hlavné predmety filozofického skúmania.* Bol skeptikom v odpovedi na úplné poznanie podstaty sveta. *Najvyšší rozum roztrhol závoj a ukázal sa, nič nepridal svetlu nášho rozumu pokiaľ ide o dôkazy, že jestvuje, iba nám umožnil dokonale využívať toto svetlo a konať podľa neho.* Chcel uctievať boha rozumom a pravdou. *Jediný spôsob, ako správne preberať základy presnej a prísnej vedy, je použiť pri nej maximálnu presnosť a prísnosť.* Francúzsky matematik, fyzik, astronóm a filozof, jeden z najvýznamnejších vedcov 18. storočia, urobil rozhodujúci krok pre objasnenie pojmu derivácie ako limity pomeru prírastkov, študoval konvergenciu niektorých radov i niektoré funkcionálne rovnice. *Utvoriť si presné pojmy o tom, čo geometri nazývajú infinitezimálnym počtom, znamená si urobiť najprv celkom jasnú predstavu o tom, čo je nekonečno.* V *Rozprave o dynamike* (1743) otvoril cestu vzniku analytickej mechaniky a matematizácii fyziky. Vyslovil všeobecné pravidlá pre zostavenie diferenciálnych rovníc pre opis pohybu sústav hmotných bodov. Formuloval princíp o okamžitej rovnováhe zotrvačných síl a síl pôsobiacich na teleso. V práci o kmitaní struny sformuloval vlnovú rovnicu a ukázal postup na jej riešenie. V astronómii skúmal pohyb Mesiaca a nebeských telies, zaoberal sa teóriou gravitácie. Parížskej akadémii vied zaslal práce o pohybe pevných telies v kvapalinách a o integrálnom počte. *Geometria je akýmsi koníčkom, ktorého nám dala príroda, aby nás potešoval a zabával v temnotách... V triezvom matematikovi nepracuje obrazotvornosť menej než vo vynaliezavom básnikovi.*

Gottlob FREGE

(8.11.1848–26.7.1925)



Čo vlastne znamenajú čísla? Matematici dokážu iba opísať, ako získame predstavu čísla. Počet nie je niečo, čo môžeme pripísať jednotlivým predmetom. Číselné údaje nie sú výpovede o vlastnostiach, ale o pojmoch. Tým istým predmetom môžeme priradovať rozličné čísla podľa toho, pod aký pojem tieto predmety zahrnieme. Pojmy majú aj tú vlastnosť, že im prislúcha číslo, pričom toto číslo nie je vlastnosťou pojmov. Zdá sa, že tu ide o logiku. Počet možno vnímať a zdefinovať ako rozsah pojmu. Formalizáciou aritmetiky vykročil **Frege** za základmi matematiky. Nemecký matematik, logik a filozof **Gottlob Frege**

vyštudoval v Jene a Göttingene, celú svoju akademickú kariéru pôsobil v Jene (r. 1873 obhájil matematickú dizertáciu a získal akademický titul doktora filozofie, r. 1879 mimoriadny profesor na matematickom ústave univerzity). Významné vedecké uznanie počas svojho života nedosiahol, jeho priekopnícku prácu ocenil až B. Russell aj tým, že poukázal na možné protirečenia v jeho návrhoch. **Frege** sa zaoberal otázkou vzťahu jazyka a skutočnosti, súvislosťami medzi matematikou, logikou, teóriou poznania i psychológiou. Prvé publikované dielo bolo *Pojmové písmo* – formalizovaný jazyk čistého myslenia, zostavený podľa jazyka aritmetiky (1879), s cieľom nájsť prostriedky na prehľadný symbolický postup matematických dôkazov. Vydal aj práce *Základy aritmetiky* – logicko-matematické skúmanie pojmu čísla (1884), *Funkcia a pojem* (1891) i *O pojme a predmete* (1892). Fundamentálnym logickým dielom sa stali dvojzväzkové *Základné zákony aritmetiky, odvodené pojmovým písmom* (1893, 1903). Symbolickou formou sa pokúsil odvodiť podstatné zákony aritmetiky aj s odpoveďami na základné filozofické i metodologické otázky s tým spojené. Jeho logický znakový systém redukoval aritmetiku na logiku, pojem počtu odvodil z logických pojmov. **Nesmieme zamieňať pravdivosť nejakej vety s tým, že ju myslíme.** V rokoch 1918 a 1923 publikoval trojdielne *Logické skúmania*, ale tu už súčasní odborníci nenachádzajú myšlienkový posun. Uznáva sa, že **Gottlob Frege** prispel od krízy matematiky k novej logike. Ukázal jasný rozdiel medzi premennými a logickými konštantami, formulami a pravidlami odvodzovania. Zaviedol názov kvantifikátory (pre slová *všetci*, *každý*, *niektorý*, *existuje aspoň jeden*). Zdôraznil, že musíme rozlišovať medzi vlastnosťami vecí a vlastnosťami pojmov s tým, aby boli zaradované na rozličné stupne. Zmiešavanie úrovní vedie k protirečeniam jazyka. Rozlíšením funkcie a jej priebehu upresnil chápanie pojmu funkcia. Vytvoril aj prvý axiomatický systém klasickej logiky. Vybuodoval výrokový kalkul ako formalizovanú deduktívnu teóriu. Svojimi úvahami o zmysle a význame sa zaslúžil o neskorší rozvoj logickej sémantiky. Jazyk umožňuje hovoriť o abstraktných predmetoch, teda abstrahovanie možno chápať ako čisté jazykové operácie. **Frege** pripravil základy modernej teórie abstrakcie, ovplyvnil rozvoj analytickej filozofie, získal aj spriaznených nasledovateľov (Russell, Wittgenstein). Alfred Tarski (1902–1983), uznávaný svetoznámy logik, zakladateľ formálnej sémantiky, zhrnul: *Nemecký logik G. Frege je bezpochyby najväčší logik 19. storočia.*

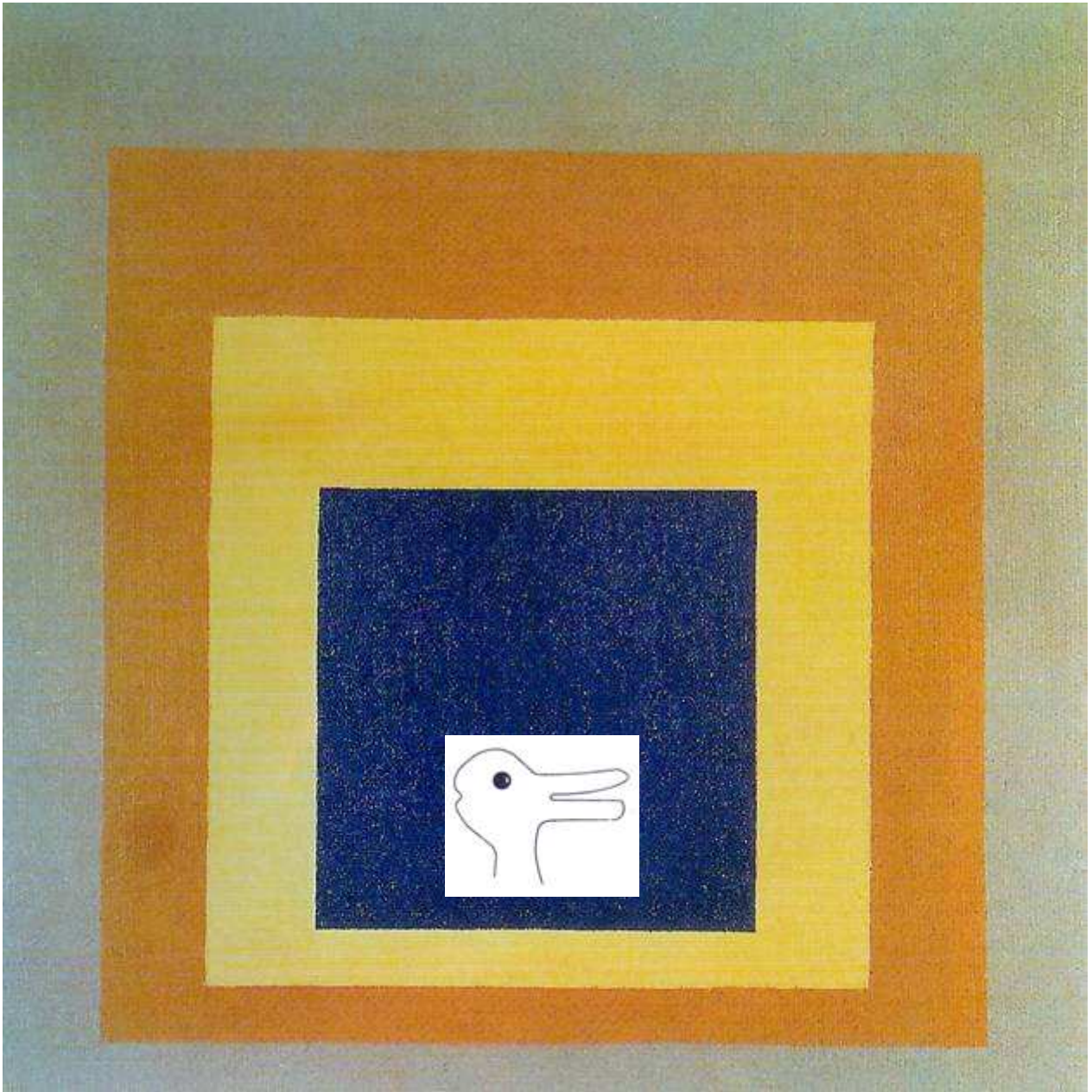
Bernard BOLZANO

(5.10.1781 – 18.12.1848)



Profesor pražskej univerzity, mimoriadny zjav 19. storočia v českej kultúrnej minulosti sa stal príkladom zosúladenia korektného vedeckého záujmu s ušľachtilou ľudskosťou mravnej autority. Viedol študentov ku kritickému a nezaujatému mysleniu, k odvahe sa slobodne vyjadrovať a správne argumentovať. *Viera nás nezbavuje povinnosti používať vlastný rozum a naopak.* V Čechách prežil celý svoj život. Narodil sa v Prahe ako štvrté dieťa z dvanástich. Matka bola pražská Nemka, starostlivá a zbožná. Otec pochádzal z Talianska, venoval sa obchodu so starožitnosťami a umeleckými predmetmi. **Bernard** navštevoval piaristické gymnázium, súkromne študoval taliančinu, francúzštinu, gréčtinu. Filozofickú fakultu skončil s vyznamenaním. Absolvoval prísne skúšky z matematiky a fyziky, získal doktorát filozofie. Napriek tomu, že mal povest' talentovaného matematika bol menovaný (1806) za univerzitného učiteľa náboženstva. Odklon od úradne stanovených osnov ho priviedol k sporu s absolutistickou vrchnosťou v Prahe i vo Viedni. Zosadili ho z miesta univerzitného učiteľa (1819), poslali ho do výslužby, zakázali mu verejnú činnosť. *Odvahu potrebuje aj učiteľ, pretože pravá osveta vždy naráža na odpor; v každej krajine sa nájdu ľudia, pre ktorých je čistá pravda soľou v očiach.*

Štyri roky pred A. Cauchym odvodil vetu pre konvergenciu radov s reálnymi členmi. V práci *Rýdzo analytický dôkaz* (1817) dokázal vetu: Ak funkcia $f(x)$ je v intervale $\langle a, b \rangle$ spojitá a $f(a) \cdot f(b) < 0$, tak v $\langle a, b \rangle$ existuje aspoň jedno c tak, že $f(c) = 0$. Zostrojil spojitú funkciu, ktorá nemá deriváciu v žiadnom bode hustej množiny. V *Paradoxoch nekonečna* vystihol niektoré zásadné myšlienky teórie množín (čo ocenil aj G. Cantor). Medzi prvými pochopil význam aktuálneho nekonečna v matematike. *Omnoho viac ako o šírenie užitočných právd sa musíme usilovať o to, aby sa cvičením u ľudí rozvinula schopnosť úsudku... musíme ich naučiť samostatne rozpoznávať nesprávne úsudky.* Hlbokým odkazom v oblasti sémantickej logiky je *Vedoslovie* (dokončené 1830), ktoré vyšlo anonymne (1837). Spresňoval pojmy, budoval systém, Spoznal, že v matematike sa nemôžeme zaobiť bez dôkazu existencie. *Matematiku možno definovať ako vedu, ktorá pojednáva o všeobecných zákonoch, podľa ktorých sa veci musia riadiť vo svojej existencii.* Pri dôkazoch žiadal uviesť všetky predpoklady, používať iba dané a neuchyľovať sa k cudzorodým pojmom. V mnohých matematických úvahách predbehol svojich súčasníkov, i keď mnohé jeho významné podnety zostali nepublikované i nepochopené. Dokázal veľmi dobre narábať s jemným aparátom matematiky, zdôrazňoval súvislosť s logikou i filozofiou, prispel k výstavbe solídnych základov modernej matematiky aj logiky. **Bolzano** je v našich dejinách zapísaný ako významný matematik, logik, filozof i spoločenský reformátor. Ako človek ušľachtilý, ktorý svoje presvedčenie, vedecké i humanistické, nielen hlásal, ale aj žil. *Musíme byť rozhodní. Priľnúť k pravde, k dobrej veci ľudstva, a nie sa chcieť zapáčiť nejakej strane, nejakej ľudskej stolici.*



dmj