

Kalendár M-F (2027)



Zostavil
Dušan **JEDINÁK**

Privítanie

Už v roku 2008 som spracoval *Päťročnicu výročí významných M-F* a vydal tlačou vlastným nákladom (Tristanpress, Topoľčany 2009, ISBN 978-80-89173-23-5). Farebnú úpravu som pripravil pre zverejnenie aj na internetovej web-stránke www.era.topindex.sk. Kalendár M-F 2027 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.



Spracovaný súbor životopisných poznámok je vhodný predovšetkým pre učiteľov, ale nielen pre nich. Umožňuje pripomínať si známe či menej známe osobnosti v spomínaných odboroch ľudskej činnosti. Ak sa Vám podarí cez túto zbierku postrehov o význačných matematikoch a fyzikoch podnietiť záujem o matematickú kultúru a fyzikálnu skutočnosť vo svojom najbližšom okolí, je to viac, než som očakával.

Prajem všetkým, ktorým sa dostal pred oči tento súbor medailónov, aby ho použili na česť a slávu nielen objaviteľov prírodnej filozofie, matematiky alebo fyziky, ale aj na osvieženie našej kultúrnej pamäte, ktorá nám pripomína intelektuálne výdobytky ľudského rozumu a trvalé hodnoty tajomného tvorivého Ducha.

Dušan **JEDINÁK**

O B S A H

január: **GALILEI** † 8. 1. 1642

február: **OPPENHEIMER** † 18. 2. 1967

marec: **BROGLIE** † 19. 3. 1987

apríl: **WEISSKOPF** † 21. 4. 2002

máj: **CAUCHY** † 23. 5. 1857

jún: **TURING** * 23. 6. 1912

júl: **BRAUN** † 16. 7. 1977

august: **DIRAC** * 8. 8. 1902

september: **JEANS** * 11. 9. 1877

október: **KOLMOGOROV** † 20. 10. 1987

november: **BOHR** † 18. 11. 1962

december: **WHITEHEAD** † 30. 12. 1947

Galileo GALILEI

(15. 2. 1564 – 8. 1. 1642)



Noc na 7. januára 1610 bola priaznivá pre pozorovanie oblohy. **Galileo Galilei** zamieril ďalekohľad na Jupiter. V jeho blízkosti zbadal štyri slabé "hviezdičky". Nasledujúcu noc svoju polohu nápadne zmenili, ale predsa sa len držali v jednej čiare blízko ekliptiky: zrejme krúžili okolo Jupitera. Pomocou ďalekohľadu rozpoznal v bledom páse Mliečnej cesty zástupy jednotlivých hviezd. Neskôr odhalil slnečné škvrny a objavil Venušine fázy. Svoje astronomické objavy uverejnil po latinsky v spise *Siderius nuntius – Hviezdny posol* (1610). *Biblia učí ako sa dostať do neba, a nie ako sa nebo točí.*

Pochádzal zo starej váženej florentskej rodiny. Od otca pochytil vzťah k hudbe a literatúre. Gréčtinu a latinčinu si osvojil v kláštore Vallombros. Na žiadosť otca šiel študovať medicínu na univerzitu v Pise. Lekárstvo v tej podobe, ako sa vtedy vyučovalo, nebolo pre neho príťažlivé. Ostilio Ricci zasvätil mladého Galileiho do Euklidovej matematiky a Archimedových výpočtových aplikácií vo fyzike. Nový svet racionálnych dôkazov, presných vzorcov a logického myslenia mladého Galileiho očaroval. Spoznal: *Príroda je napísaná vo veľkej knihe, ktorú máme stále otvorenú pred sebou. Myslím tým vesmír. Tejto knihe porozumieme, ak si osvojíme jej jazyk a spoznáme litery, ktorými je napísaná. Jej jazyk je jazykom matematiky a písmenami sú trojuholníky, kruhy a iné geometrické útvary.*

Galilei zistil (1583), že doba kyvu kyvadla nezávisí od jeho hmotnosti a veľkosti rozkyvu, ale mení sa iba s dĺžkou kyvadla. Svoj vynález hydrostatických váh a stanovenie poučiek o určovaní ťažiska niektorých pevných telies opísal v roku 1586. Termoskop ako prototyp teplomera a stroj na zdvíhanie vody ho zamestnávali do roku 1593. **Galileo Galilei** vydal (1632) svoj slávny spis *Dialóg o dvoch najväčších svetových sústavách*. Tam rozvinul nové myšlienky, definoval pojem rýchlosti a zrýchlenia. Rozobral problém skladania pohybov a sformuloval myšlienku relatívnosti pohybov. Galileiho princíp relativity sa stal jedným zo základných postulátov klasickej mechaniky.

Napriek tomu, že rímska cenzúra schválila vydanie *Dialógu*, spor o nový svetonázor vyvrcholil inkvizičným súdnym procesom. Vo veľkej sále kláštora Santa Maria sopra Minerva v stredu 22. júna 1633 skoro sedemdesiatročný **Galilei**, po vyslovení podozrenia z kacírstva, podpisuje odvolanie. V sobotu 31. októbra 1992 pápež zrušil rozsudok, ktorý nad Galileom Galileim vyhlásila inkvizícia a rehabilitoval tým talianskeho vedca. Privretá brána medzi vedou a vierou sa predsa len otvorila.

Galileo Galilei bol pevne presvedčený: *Dve pravdy si nemôžu nikdy odporovať... Skutočne si nemyslím, že by bolo treba pripustiť: že ten istý Boh, ktorý nám dal zmysly, rozum a pochopenie, by chcel, aby sme zanedbávali ich použitie, že by nám poučenie, ktoré môžeme dostať cez ne, poskytol iným spôsobom a že by nás takto chcel priviesť k popretiu skúsenosti a rozumu.*

Jacob R. OPPENHEIMER

(22. 4. 1904 – 18. 2. 1967)



Fyzici sa naučili krutým spôsobom, čo je hriech. Na túto skúsenosť nezabudnú nikdy. J. R. Oppenheimer aj keď organizačne a odborne prispel k uvoľneniu obrovských síl v atómovej bombe, uvedomil si, že to bolo „diabolské dielo“. Zničenie Hirošimy a Nagasaki doľahlo na neho rozčarovaním a ľútosťou nad tým, čo spôsobil výtvar ním pripravovaný. Proti výrobe vodíkovej bomby sa už dokázal postaviť. Považoval sa za vedca – štátnika, organizátora výskumu. Dúfal, že môže dať do poriadku celý svet. Zmýlil sa. Zohral úlohu Hamleta atómového veku.

Od svojej mladosti udivoval odbornými znalosťami i rečníckym talentom. Čítal v origináli Homéra, Vergília, Seneku i Tacita, ovládal deväť jazykov. Rozumel fyzike, zaujímal sa o filozofiu a literatúru, písal básne. Z teoretickej fyziky publikoval 72 odborných prác, stal sa ústrednou postavou jadrovej fyziky USA. Získal Fermiho cenu a vytvoril v Princetone na Inštitúte pre pokročilé štúdiá centrum teoretickej a jadrovej fyziky.

Zapojil sa do projektu Manhattan a jeho pričinením na výrobe atómovej bomby spolupracoval výkvet americkej modernej fyziky. Neďaleko Alamogorda 16. júla 1945 sa uskutočnil prvý výbuch atómovej bomby. V kritickej chvíli Oppenheimer citoval epos starých Indov: *Žiara všemocného, bez hraníc a konca – to tisíc slnč, naraz vyšľahnutých...* Odvtedy k presvedčeniu, že *veľký objav je stelesnením krásy, že vedieť je dobré a to samo o sebe*, pribudlo tušenie povinnosti svedomia k zodpovednosti za zneužitie vedeckého poznania. Spolu s Oppenheimerom postupne uznávame, že naše prírodovedné i humanitné poznanie je stále na hranici tajomstva. *Už dávno malo byť nariadené jemnejšie pochopenie povahy ľudského poznania a vzťahov človeka k vesmíru... V každom výskume, v každom rozšírení znalostí sme vtiahnutí k rozhodnutiu a v každom rozhodnutí je zahrnutá nejaká naša strata, strata toho, čo sme si nezvolili... Zmysel spoznáваме vždy tým, že niečo vynechávame.*

Príťažlivá a vzrušujúca osobnosť, zložitý a možno aj rozporuplný človek Jacob Robert Oppenheimer spoznal, že *sme hladní po vznešenosti, po tých vzácnych slovách a skutkoch, ktoré harmonizujú jednoduchosť s pravdou*. Odhalil nám jemné spojenie vedy a umenia: *Umelec a vedec majú zvláštny spoločný problém a súčasne zvláštnu spoločnú nádej, i keď ich spôsob prístupu je neobyčajne rozdielny – predsa len v ich životoch s tak vzdialeným charakterom je tušené puto, tušená analógia. Ako vedec, tak aj umelec žije stále na okraji tajomstva, ktoré ho obklopuje. Mierou ich tvorivej činnosti je schopnosť zharmonizovať to, čo je nové, s tým, čo je bežné, so zmyslom pre rovnováhu medzi novotou a syntézou, so zápasom o čiastočný poriadok v úplnom chaose. Svojou prácou a svojim životom môžu pomôcť sebe, pomôcť jeden druhému, pomôcť všetkým ľuďom. Môžu budovať cesty spájajúce osady umenia a vedy medzi sebou i s okolitým svetom – mnohonásobné a nesmierne cenné väzby pravého ľudského spoločenstva... Môžeme si navzájom pomáhať, pretože sa navzájom milujeme.*

Louis de BROGLIE

(15. 8. 1892 – 19. 3. 1987)



Jeho dizertačná práca *Analýza kvantovej teórie* obsahovala hypotézu, že časticu, ktorú charakterizujeme hmotnosťou m a hybnosťou p možno charakterizovať aj vlnovou dĺžkou λ podľa vzťahu $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v}$. Autor práce

pripustil, že vlnenie a mechanický pohyb sú len dva rozličné prejavy toho istého fyzikálneho deja. Za túto ideu získal **Louis de Broglie**, francúzsky fyzik, nielen doktorát (1924), ale neskôr aj Nobelovu cenu (1929). *Elektrón už nemožno vnímať ako jednoduché zrníčko elektriny: musíme s ním spájať i vlnu.* V mikrosvete elementárnych častíc je to tak.

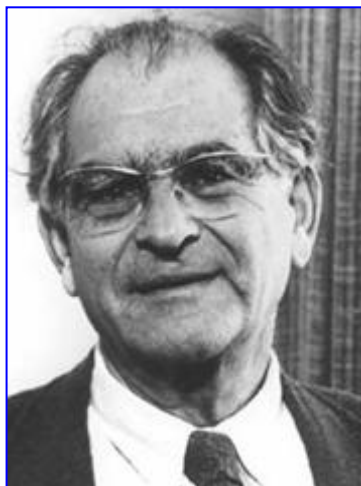
Pochádzal zo starej piemontskej šľachtickej rodiny. Na parížskej univerzite začal študovať literatúru a históriu. Starší brat Maurice ho zaujal a presvedčil pre fyzikálnu vieru. Cez prvú svetovú vojnu spolu pracovali vo vojenskej stanici na Eiffelovej veži. Tam vyriešili aj bezdrôtové spojenie základne s ponorkami. Neskôr vyučoval Louis fyziku na Sorbonne, bol profesorom Ústavu Henriho Poincaré, pôsobil na katedre teoretickej fyziky prírodovedeckej fakulty Parížskej univerzity. Napísal 25 kníh a celý rad pôvodných odborných prác. Teoreticky zdôvodnil, že elektróny sa môžu správať ako vlnenie. Pripravil nové filozofické pohľady prírodných vied. Podstatne prispel k vzniku vlnovej a kvantovej mechaniky. Získal mnohé čestné doktoráty a členstvá popredných akadémií a univerzít v Európe i v Amerike. *Pokrok kvantovej fyziky otvoril pre mnohé otázky úplne nové perspektívy a tieto perspektívy určite ovplyvnia orientáciu filozofických náuk v blízkej i ďalekej budúcnosti.*

Je užitočné sa zamyslieť nad chybami, ktorých sa dopustili veľkí duchovia, lebo často mali vážny dôvod na to, aby ich spravili. Plachý a zdržanlivý **Broglie** prispel svojimi ideami vlnovo-korpuskulárneho dualizmu s rozšírením do univerzálneho princípu, uplatneného aj na atómy, elektróny a protóny, k základom kvantovej teórie i vlnovej mechaniky. Jeho práce sa vyznačujú vysokou fyzikálnou a filozofickou originalitou. *Axiomatická metóda môže byť dobrou metódou klasifikácie alebo vyučovania, ale nie je metódou objavu.* **Broglie** naznačil, že novým pohľadom možno jednotne pochopiť vlastnosti hmoty a svetla. *Matematický jazyk dáva k dispozícii dedukcii presný nástroj, ktorý potrebuje na završenie, čo možno bezchybného prechodu od predpokladov k záverom.* Broglieho výpočet dĺžky vln elektrónov sa ukázal správnym a presným.

Dizertačná komisia ocenila dnes už svetoznámu Broglieho prácu za brilantné matematické úvahy, predstavu o charakteristickej vlně pre elektrón však zamietla. Fyzik Langevin spomínal: *De Broglieho myšlienky boli nezmyselné, ale tak krásne rozvinuté, že som dizertačnú prácu pripustil k obhajobe.* Neskôr Einstein prácu ocenil slovami: *Je to vynikajúca práca osvetľujúca najhoršiu fyzikálnu hádanku, interpretáciu kvantových pravidiel.* Aj tak sa môžu vyvíjať názory na fyzikálne objavy.

Victor F. WEISSKOPF

(19. 9. 1908 – 21. 4. 2002)



Vnímal tri ciele každej vedy: porozumenie, vysvetlenie a predpovedanie. Vedecký výskum chápal ako humánnu činnosť, lebo vyjadruje vzťah medzi prírodou a človekom. Mal zmysel nielen pre faktické výsledky fyzikálnych vied, ale pozorne vnímal celý (hlavne v 20. storočí) vývoj vedeckého poznania. Zvlášť výrazne sa zamyslel nad zodpovednosťou vedcov za ich prácu a jej dôsledky. Zistil, že *veda môže urobiť veľa, ale nikdy nemôže rozhodnúť, čo je dobré a čo zlé*. Žiadal od všetkých zodpovednosť – predchádzať vojnám a katastrofám v životnom prostredí, vytvárať zmysluplný život pre väčšinu ľudí, zdokonaľovať vzdelávanie, trvať na slobode názorov.

Vedou sa začal aktívne zaoberať, keď prišiel ako doktorand k Bornovi (Göttingen, 1928). Neskôr študoval a pracoval u Pauliho v Zürichu, Heisenberga v Lipsku, Schrödingera v Berlíne, Landaua v Charkove, Diraca v Cambridgi, aj u Bohra v Kodani. Odišiel do USA (1937; univerzita v Rochestri) a v rokoch 1942-1945 sa zapojil v Los Alamos do Projektu Manhattan na vývoji americkej atómovej bomby. Po vojne bol (1946–1960) profesorom MIT v Cambridgi (USA). V rokoch 1960 – 1965 bol generálnym riaditeľom CERN v Ženeve. Prezidentom Americkej akadémie vied a umení bol v rokoch 1975–1979.

Spoznal, že pre pochopenie úplného významu našej existencie, potrebujeme aj iné cesty. *Veda je iba jeden zo spôsobov, hoci veľmi dôležitý, budovania vzťahu medzi ľudstvom a jeho prírodných a sociálnym prostredím*. Rôzne zmysluplné prístupy ku skutočnosti, ktoré sa zdanlivo vzájomne vylučujú, môžu prispievať k nášmu chápaniu javov ako celku. *Existuje mnoho spôsobov myslenia a cítenia: každý z nich obsahuje nejaký kúsok toho, čo možno považovať za pravdu... Tradície, ktoré človek nazhromaždil, idey, pojmy, báje a náboženstvá, to sú všetko účinky mnohostranného vplyvu prírody na človeka*.

Rôznorodé formy ľudskej tvorivosti nemusia byť rozporom medzi racionálnym myslením a emocionálnym cítením. *Ak sa chceme zaoberať celkovou ľudskou skúsenosťou, potrebujeme viac odpovedí ako len tie, ktoré získavame vo vede. Je potrebné rozvíjať koncepcie, ktoré berú do úvahy aj ľudskú dušu a ktoré priberajú k výsledkom vedeckých snáh aj morálne hodnoty*. Zmysluplná stupnica vnútorných hodnôt môže vytvoriť komplexný systém, ktorý obohatí ľudské poznanie ďalšími netušenými rozmermi. *Po dlhej dobe pátrania a omylov sa niektoré pojmy a idey ľudského myslenia postupne stále tesnejšie približujú k základným zákonom sveta... Príroda prostredníctvom človeka začína poznávať sama seba*.

Victor Frederic Weisskopf uznal, že neexistuje úplná vedecká definícia súcitu či nadšenia, viery ani cti, humoru alebo šťastia. *Príroda je oveľa bohatšia a mnohotvárnejšia, než si to mohol ľudský intelekt kedy predstaviť... Ľudská existencia závisí od súcitu a poznania. Poznanie bez súcitu je neľudské, súcitu bez poznania je neefektívny*.

Augustin L. CAUCHY

(21. 8. 1789 – 23. 5. 1857)



Chorľavý chlapec sedel neustále medzi knihami a papiermi. *„Nedovoľte, aby sa dotkol knihy z vyššej matematiky, pokiaľ nebude mať 17 rokov... Keď Augustínovi nedáte zodpovedné všeobecné vzdelanie, stane sa veľkým matematikom, ale nebude schopný napísať svoju vlastnú reč.“* Takto sa o mladom Cauchym vyjadril **Lagrange**, významný francúzsky matematik. Dokonca raz v spoločnosti Laplacea a ďalších osobností o ňom povedal: *„Vidíte toho malého študenta? On nás raz ako matematik všetkých predstihne.“* Veru sa nezmýlil. **Cauchy** sa stal jedným z najslávnejších matematikov 19. storočia.

Narodil sa niekoľko týždňov po útoku na Bastilu. Otec, právnik a úradník, sa s rodinou utiahol do dedinky Arcueil. V chudobných pomeroch sa sám staral o vzdelanie svojich detí. Sám im písal učebnice, lebo dobre ovládal klasické jazyky aj literatúru. Matka im dala hlboké náboženské presvedčenie. Po návrate do Paríža Augustin získal v študentskej súťaži na polytechnickej škole druhé miesto a začal sa hlbšie zaoberať matematikou a mechanikou. Doštudoval na škole pre stavbu mostov a stal sa inžinierom. Tri roky pracoval pri výstavbe prístavu v Cherbourgu. Od roku 1813 sa aktívne venoval matematike. Stal sa profesorom na École Polytechnique (1816), neskôr aj na Sorbonne a obdržal cenu Akadémie. Júlová revolúcia (1830) ho prinútila k odchodu do exilu. Krátky čas bol vo Švajčiarsku, učil v Turíne (1831–33). **Cauchy** sa stal vychovávateľom vnuka zosadeného kráľa Karola X. a s jeho dvorom bol aj v Prahe (1833–1836). Tu sa stal zahraničným členom Kráľovskej českej spoločnosti náuk a jeden jeho rukopis, ktorý posudzoval aj Bolzano, zostal natrvalo v Prahe. Ani po návrate do Paríža (1838) nemohol zastávať žiadny úrad, lebo nezložil prísahu novému režimu. Pracoval v ústave pre miery a váhy, učil v jezuitskej škole. Po revolúcii roku 1848 bol predsa len menovaný za profesora teoretickej astronómie na univerzite v Paríži. Miesta sa však neskôr vzdal, lebo neuznal Napoleona III.

Matematické dielo veľmi všestranného Cauchyho bolo nesmierne rozsiahle. Napísal okolo 800 odborných príspevkov a 7 kníh. Zaslúžil sa o nové poznatky z algebry i teórie čísel, teórie nekonečných radov, teórie funkcií i teoretickej a nebeskej mechaniky, teórie komplexnej premennej, teórie determinantov, optiky i teórie pružnosti. Spresnil pojmy limity, spojitosti, uvádzal presné kritériá konvergenencie nekonečných radov. Zaviedol moderný spôsob usudzovania a vyjadrovania v základoch matematickej analýzy. *Nikdy nepripisujem matematickým poučkám neohraničenú oprávnenosť. V skutočnosti veľká časť poučiek je správna iba pri splnení niektorých podmienok. Určenie týchto podmienok a spresnenie zmyslu použitých pojmov ma núti odstrániť každú neurčitost'. Augustin Louis Cauchy* zostavil moderné učebnice diferenciálneho a integrálneho počtu, podľa ktorých sa dodnes táto matematická disciplína vykladá. *Ludia odchádzajú, ale ich dielo zostáva.*

Alan M. TURING

(23. 6. 1912 – 7. 6. 1954)



Kultúrne dejiny ľudstva už dlho poznajú rôzne spôsoby utajovania. Šifrované správy rozhodovali o osude štátov i jednotlivcov. Z kryptológie sa vyvinula veda s počítačovým vybavením a nezanedbateľným matematickým softwarom. K matematikom, ktorí prispeli k tvorbe šifrovacieho prístroja (AGNES) patrí **Alan Mathison Turing**, priekopník zostrojenia elektronických samočinných počítačov.

Mal veľmi vzdelaných rodičov, ktorí sa zosobášili v Indii. Školu navštevoval v Sherborne a potom študoval matematiku na univerzite v Cambridge. Bol kritizovaný za svoj rukopis, zápasil s angličtinou, z chémie si robil vlastné experimenty, mal svoj myšlienkový svet, v ktorom mali svoje miesto aj teória relativity a kvantová mechanika. V roku 1934 promoval, stal sa členom Kráľovského kolégia (1935) a obhajoval dizertačnú prácu na tému Základná limitná veta pravdepodobnosti. V rokoch 1936–1938 študoval na univerzite v Princetone (doktorát u A. Churcha). Počas 2. svetovej vojny bol aj dôstojníkom pre dekódovanie. Od roku 1945 pracoval v národnom fyzikálnom laboratóriu. Neskôr prešiel na univerzitu do Manchesteru. Stal sa (1951) členom Londýnskej kráľovskej spoločnosti. V roku 1952 bol väznený za násilné protesty proti obmedzeniam britských homosexuálov. Nečakaná smrť prišla 7. júna 1954 vo Wilmslowe. Vyšetrenie určilo za príčinu smrti samovraždu otrávením sa kyanidom. Jeho matka tvrdila, že to bola nehoda.

Turing venoval pozornosť matematickej logike a teórii rekurzívnych funkcií. V práci *O počítateľných číslach* vypracoval teóriu algoritmov. Súčasne s E.S. Postom publikoval **Turing** teóriu abstraktného počítača, kde vysvetlil funkčné procesy počítačového automatu (1936). V roku 1947 zverejnil pojednanie *Mysliaci stroj – kacírka teória*, kde uvažoval o učiacom sa stroji a umelej inteligencii. Zaoberal sa aj biologickými javmi a ich vysvetlením matematickým a algoritmickým popisom.

Zariadenie obsahuje hlavicu a pásku. Hlavica je mechanizmus, ktorý v každom okamihu ukazuje na jedno okienko pásky. Stroj má možnosť posunu o jedno okienko doľava a doprava. V okienkach môžu byť zapísané symboly konečnej abecedy. Páska prechádza čítacou hlavicom, ktorá priradí riadiacej jednotke pre každý okamih jeden z možných stavov. Jednotka obsahuje program, ktorý určuje podľa konkrétneho stavu nový stav. Takto bol popísaný model abstraktného programovacieho stroja na spracovanie symbolov.

Alan Mathison Turing prispel k riešeniu problémov efektívne vyčísliteľných funkcií, aproximácií Lieových grúp i teórie Riemannovej dzeta funkcie. Spresnil intuitívny pojem algoritmu a rozvinul metódy riešenia algoritmizovateľných problémov. Podieľal sa na realizácii prvého anglického počítača a jeho programového vybavenia. Predpokladal, že stroje môžu imitovať myšlienkové procesy, generovať odpovede mimo rámec ohraničenej množiny možností, prejavovať umelú inteligenciu. Presvedčil seba aj ostatných, že principiálna možnosť riešenia ľubovoľného algoritmizovateľného problému je technicky reálna.

Wernher von BRAUN

(23. 3. 1912 – 16. 7. 1977)



Dobyť vesmír je najväčšie technologické vízum doby, v ktorej žijeme. Prvým rozhodným krokom pri dobývaní kozmu bude umiestnenie predmetu na obežnú dráhu, kde bude obiehať okolo Zeme. 20. júla 1969 bezpečne pristála na Mesiaci posádka Apolla 11, vynesená zo Zeme raketou Saturn. Šéfkonštruktérom mohutnej nosnej rakety bol Wernher von Braun, pôvodom nemecký raketový odborník, jeden z najvýznamnejších amerických priekopníkov kozmonautiky. Ten istý človek, ktorý konštruoval v Peenemünde nemecké vojnové rakety V2. Ošial silných motorov, ktoré môžu preniknúť do kozmu, ho opantal. Zaradil sa do

postupnosti dobyvatel'ov kozmu za Rusa Ciolkovského, Nemca Obertha, Američana Goddarda a ďalších. Zostane navždy medzi tými, ktorí zásadne prispeli k prvej ceste človeka na Mesiac.

Pochádzal zo starej pruskej šľachtickej rodiny. Zo záujmu o astronómiu si skonštruoval ako štrnásťročný jednoduchý hviezdársky ďalekohľad. *Môcť cestovať na Mesiac, skúmať kozmos, ale nie teleskopmi, ale na raketách... To ma priťahovalo ako Kolumba jeho cesta do Ameriky.* Po maturite začal študovať na berlínskej technike. Objaviteľský duch ho hnal smerom k vedomostiam o konštrukcii raketových motorov. Svoje teoretické znalosti a praktické skúsenosti zhrnul do doktorskej dizertácie, ktorá však už bola tajná, lebo sa zaoberala vojenským využitím teórie raketovej techniky. V tomto smere Wernher von Braun udržal svoju cieľavedomosť a húževnatosť, rozvinul schopnosti i talent. Stal sa uznávaným raketovým konštruktérom, otcom projektov Apollo, Saturn i Skylab.

Problém amorality je veľmi starý. Z histórie renesancie vidieť, že aj najväčší architekti, ako Michelangelo, boli prinútení stavať nové stroje a pevnosti. Profesor von Braun dostával vyznamenania za konštrukcie rakiet. Tie rozsievali aj smrť. *Jedinou chybou V2 bolo, že pristávala na nesprávnej planéte... Naša hračka sa stala ničivou zbraňou.* V máji 1945 sa vzdal americkým úradom v južnom Nemecku a spolu so 120 kolegami odišli do vojenskej pevnosti Fort Bliss v Texase. Stal sa technickým riaditeľom amerických vojenských výskumov, ale aj vedeckých projektov pre výskum vrchnej atmosféry. To už rakety dosahovali výšku 200 km nad zemou. *Moja vlasť prehrala už dve svetové vojny, nabudúce by som chcel byť na strane víťazov.* Získal občianstvo USA (1955) a ako raketový konštruktér presvedčivo propagoval kozmické lety. Huntwillské laboratóriá začali konštruovať najsilnejšiu raketu. Riaditeľom Marshallovho strediska kozmických výskumov sa stal von Braun. Jeho rakety vyniesli do kozmu prvú americkú družicu aj prvých ľudí až na Mesiac. *Nech je nadovšetko sláva Bohu, ktorý stvoril tento veľký vesmír, aby človek do neho svojou vedou s hlbokou úctou zo dňa na deň prenikal a skúmal ho.*

V posledných rokoch svojho života bol Wernher von Braun viceprezidentom súkromnej firmy a riadil stavbu rôznych družíc pre praktické potreby.

Paul A. DIRAC

(8. 8. 1902 – 20.10.1984)



Fascinovali ho problémy vzájomného pôsobenia žiarenia a hmoty, vznik častice z energie a naopak. Spoznal, že energia sa stáva hmotou a hmota energiou. Vytvoril vlnovú mechaniku elektrónu na relativistickom základe. Správnu relativistickú pohybovú rovnicu elektrónu získal čisto matematicky. *Len krása je pravdivá*. Spoznal, že účinné fyzikálne zákony majú aj neuveriteľnú matematickú krásu. *Boh je matematik*. **P. A. Dirac**, anglický teoretický fyzik a matematik, osvedčil účinnosť matematických prostriedkov pre rozvoj kvantovej teórie. Za objav nových produktívnych foriem atómovej teórie (vlnové rovnice v kvantovej mechanike) získal spolu so Schrödingerom Nobelovu cenu (1933).

Jeho matka bola Angličanka, otec pôvodom Švajčiar. Narodil sa v Bristole, tu aj vyštudoval elektrotechnické inžinierstvo (1921). Pokračoval na univerzite štúdiom matematiky, v Cambridgei získal doktorát (1926). V roku 1927 sa oženil s Margit, dcérou známeho maďarského teoretického fyziky E. Wignera. Navštívil USA (1929) a podnikol cestu okolo sveta. V Cambridgei bol menovaný za profesora matematiky (1932) na známej Lucasovej katedre, kde prednášal aj Newton a Maxwell. Tu pôsobil **Dirac** až do roku 1968. Od sedemdesiatych rokov bol profesorom floridskej štátnej univerzity (USA). Prednášal a pôsobil na mnohých zahraničných pracoviskách (Kodaň, Göttingen, Leyden, Wisconsin, Michigan, Princeton).

Vo vede skúšame povedať niečo, čo ešte nikto nevie, takým spôsobom, aby to každý porozumel. **Paul Dirac** prejavoval výrazný cit pre formalizmus a symetriu matematických postupov. Vypracoval matematický aparát kvantovej mechaniky (1925), v rokoch 1926–1927 odvodil teóriu reprezentácií v kvantovej mechanike. Publikoval matematické zdôvodnenie Schrödingerovej rovnice z Heisenbergovej maticovej mechaniky (1927). Spracoval kvantovú teóriu elektrónov (1928) i teóriu dier (1930). Publikoval *Princípy kvantovej mechaniky* (1930). Postuloval novú všeobecnú teóriu klasických polí (1936), vyvinul metódy opisu klasických a kvantových systémov s väzbami a rozpracoval metódy kvantovania v zakrivených priestoroch.

Paul Adrien Dirac zasiahol do kvantovej mechaniky a elektrodynamiky, teórie polí a elementárnych častíc i do teórie gravitácie. Navrhol metódu kvantovania sústav s premenným počtom častíc a rozpracoval štatistiku častíc s poločíselným spinom. Vyslovil hypotézu o existencii magnetického monopólu (1931), predpovedal existenciu pozitronu (1930) i antihmoty. V roku 1937 ponúkol hypotézu o časovej zmene gravitačnej konštanty. Predpovedal možnosť kreácie a anihilácie elektrón-pozitronových párov. Usiloval sa kvantovať gravitačné pole, prepracoval teóriu miónu a elektrónu (1962). V sedemdesiatych rokoch študoval relativistické rovnice a možnosť zovšeobecnenia teórie gravitácie.

James H. JEANS

(11. 9. 1877 – 16. 9. 1946)



V Cambridge vyštudoval matematiku, fyziku i právo. Bol spolužiakom významného anglického matematika G.H. Hardyho. V školskom roku 1899–1900 získal experimentálne fyzikálne skúsenosti v Cavendishovom laboratóriu. Už prvé jeho odborné práce naznačovali nové fyzikálne intuície a schopnosť písať s mimoriadnou jasnosťou. Profesorom aplikovanej matematiky bol na univerzite v Princetone (1905–1909), v Cambridge (1910–1912) i v Oxforde (1922) a pracoval aj na observatóriu na Mt. Wilson (1923–1944). V roku 1907 bol zvolený za člena Kráľovskej astronomickej spoločnosti, jej prezidentom bol v rokoch 1925 až 1927. V roku 1928 získal titul Sir.

Od roku 1929 zanechal výskumnú činnosť a venoval sa popularizácii vedeckých predstáv a filozofických úvah (napr. *Vesmír okolo nás*, 1929; *Tajomný vesmír*, 1930; *Priestor a čas*, 1934; *Fyzika a filozofia*, 1943). **James Hopwood Jeans** vedecky pracoval v oblasti dynamiky hviezdnych sústav, teórie vnútornej stavby hviezd a v kozmogonickej problematike. Štatistickými postupmi skúmal teóriu žiarenia, naznačil možnosť „tepelnej smrti“ vesmíru. Pokúsil sa vysvetliť vznik planét slapovou (katastrofickou) teóriou, podľa ktorej planéty vznikli z hmoty vytrhnutej zo Slnka slapovým pôsobením nejakej hviezdy pri jej tesnom priblížení sa k Slnku. Niektoré jeho publikované diela: *Matematická teória elektriny a magnetizmu*, 1908; *Žiarenie a kvantová teória*, 1914; *Astronómia a kozmogónia*, 1928. Za prácu *Problémy kozmogónie a hviezdnej dynamiky* získal Adamsovu cenu (1917). Dostal aj zlatú medailu Kráľovskej astronomickej spoločnosti (1922) i Franklinovu medailu (1931). Získal čestné doktoráty niekoľkých svetových univerzít. **Jeans** vedel nielen veľmi dobre pochopiť moderné fyzikálne poznatky a ich matematickú štruktúru, ale dokázal ich aj úspešne popularizovať a vzbudiť záujem a pozornosť čitateľov svojich publikácií.

Konečná pravda pozorovaného javu je v jeho matematickom vyjadrení. Ak je toto vyjadrenie dokonalé, poznáme jav presne. **Jeans** spoznal, že pre jasné, úplné, ale aj prirodzené vysvetlenie prírodných javov je najlepší matematický výklad, vyjadrenie v pojmových štruktúrach matematiky. Zdá sa, že príroda sa riadi matematickým rozumom, akoby bol vesmír dielom rýdneho matematického mysliteľa. *Iba matematik má nádej, že raz úplne porozumie odvetviam vedy, ktoré odkrývajú tajomstvá Vesmíru: teóriu relativity, kvantovú teóriu a vlnovú mechaniku... Prúd vedomostí smeruje k matematickej skutočnosti. Vesmír sa nám začína javiť skôr ako veľká myšlienka než ako veľký stroj.* Zdá sa, akoby v hmotnej ríši bol tvorcom i vládcom inteligentný duch s poznaním matematickej štruktúry, ktorú vnímame aj my. Naša ľudská schopnosť modelovať prekvapivé vesmírne sily, ktoré majú čosi spoločné s každým jedným z nás, nám umožňuje vytvárať užitočné pojmy a konštruktívne premýšľať i matematicky argumentovať. Myšlienkovo vnímame prírodu matematickými štruktúrami, ktoré sme si vlastne sami zostrojili.

Andrej N. KOLMOGOROV

(25. 4. 1903 – 20. 10. 1987)



Dvanásťročný sa naučil základy vyššej matematiky. Deväťročný napísal prvú vedeckú prácu o všeobecnej teórii operácií s množinami. Po skončení štúdia na univerzite v Moskve, zostal tam ašpirantom. Za vysokoškolského profesora bol vymenovaný roku 1931, akademikom sa stal roku 1939. Od roku 1925 sa intenzívne zaoberal teóriou pravdepodobnosti. Spolu s A. Ja. Činčinom položil základy axiomatizácie teórie pravdepodobnosti. V rokoch 1934–1941 vytvoril viac ako 50 vedeckých pojednaní, ktoré riešili úlohy z oblasti matematickej štatistiky, geometrie, topológie, funkcionálnej analýzy, teórie funkcií, matematickej logiky. V seminároch V. V.

Stepanova a N. N. Luzina sa vyskytlo množstvo zaujímavých matematických problémov z oblasti teórie konvergenie trigonometrických radov. Ako prvý zostrojil príklad všade divergentného Fourierovho radu. **Andrej Nikolajevič Kolmogorov** sa stal svetoznámy.

Počas druhej svetovej vojny **Kolmogorov** prispel k riešeniu obranných úloh národného hospodárstva, vyriešil otázky štatistickej kontroly kvality hromadnej priemyselnej produkcie. Rozvinul teóriu náhodných procesov, ktorá sa uplatnila v teórii procesov jadrového odpadu. Neskôr prispel k rozvoju teórie informácií, teórie dynamických systémov, teórie automatickej regulácie a matematickej lingvistiky. Napísal viac než 230 vedeckých prác, s V. I. Arnoldom vyriešil trinásť Hilbertov problém. Vystúpil na medzinárodnom kongrese matematikov v Moskve (1966). Bol členom viac než 20 zahraničných akadémií vied napr. vo Francúzsku, Anglicku, Holandsku, Poľsku, Maďarsku i USA. Získal vysoké ocenenia za vedeckú, pedagogickú i organizačnú činnosť, napr. aj Bolzanovu medailu za zásluhy v matematických vedách (1963).

Kolmogorov vynikal hlbokými komplexnými vedomosťami a výbornými analytickými a kombinačnými schopnosťami. Po celý život sledoval aj otázky pedagogické a metodologické. Podstatne prispel k založeniu a organizácii internátnej školy pre žiakov s nadaním pre matematiku a fyziku pri Moskovskej štátnej univerzite. Spolu s akademikom I.K. Kikoinom založili (1970) populárno-vedecký matematicko-fyzikálny časopis *Kvant*.

Andrej Nikolajevič Kolmogorov zanechal trvalú a hlbokú stopu v mnohých matematických disciplínach. Skromnou dušou a tvorivým rozumom prispel k rozvoju celej ľudskej kultúry. Svojim žiakom, spolupracovníkom a všetkým priateľom túžby po hlbokom poznaní odkázal: *Musíme si uvedomiť, ako budovať trvalú, veľkú, rozvíjajúcu sa ľudskú kultúru. Ako vystihnúť celú šírku tohto pojmu a stať sa účastníkom budovania najkrajšej budovy pre ľudstvo a človeka... Budúcnosť si predstavujem ako kráľovstvo rozumu.*

Niels H. BOHR (7.10.1885 – 18. 11. 1962)



Ak sa jedná o atóm, musí človek hovoriť rečou básnikov. Básnikom predsa tiež nezáleží na tom, aby popísali fakty, ale aby vytvárali obrazy... Vonkajší svet nemôžeme už len pozorovať, ale musíme ho prijať ako niečo, k vytváraniu čoho sami prispievame. Dánsky teoretický fyzik, vybudoval obraz sveta vo vnútri atómu. Mal neobyčajnú silu vnútorného pohľadu, vedel sa vcítiť do fyzikálnych skutočností. Spoznal, že pri hľadaní harmónie sveta sme v dráme života súčasne divákmi aj hercami. Odhalil, že klasicky nezlučiteľné pojmy a vylučujúce sa obrazy sa môžu vzájomne dopĺňať. Protiklady hlbokaj pravdy sú tiež pravdou. *Protiklady tvoria spolu celok.*

Vyštudoval na kodanskej univerzite fyziku, získal doktorát (1911), bol na stáži v Británii u Rutherforda. Bol profesorom v Kodani (1916), tam založil *Inštitút teoretickej fyziky* (dnes nesie jeho meno). Niels Henrik Bohr získal Nobelovu cenu (1922). V roku 1939 bol niekoľko mesiacov v USA. Po obsadení Dánska Nemeckom ušiel (1943) do Švédska a potom do Ameriky. V Los Alamos sa zúčastnil na výskume a vývoji atómovej bomby, do Dánska sa vrátil v roku 1945.

Princíp komplementarity a princíp korešpondencie otvorili cestu pre poznanie mikrosвета a postavili most medzi klasickou a kvantovou fyzikou. Spojili tri odľahlé oblasti fyziky: spektroskopiu, atómovú fyziku a kvantovú teóriu. Bohr zaviedol pojem kvantových prechodov, vytvoril tzv. planetárny model atómu. Zformuloval myšlienku o diskretnosti energetických stavov atómov, objasnil zákonitosti emisných spektier. Vypracoval kvapkový model atómového jadra a zaoberal sa problematikou štiepenia jadra atómov. Vytvoril *Kodaňskú školu fyziky*. Niels Bohr vtláčil výraznú pečať fyzikálnemu mysleniu 20. storočia.

Hľadal medzi prírodnými javmi trvalé základné vzťahy. Učil mladých netradične premýšľať v ovzduší porozumenia, tolerance a duchovnej slobody. *Nikdy som sa nebál ukázať mladému človeku, že sám som hlúpy. Nikdy som sa nebránil vyhroteniu rozdielných a navzájom si odporujúcich stanovísk. Bol som vždy proti tomu, aby sa vyslovovali „konečné a určité“ sudy. Zdá sa mi, že otázku treba udržiavať v stave neurčitosti a nikdy nestrácať zmysel pre humor.* Vedel, že *veda nie je zamestnanie, je to vášeň.* V matematike odhalil viac než vedu – to je jazyk: *Matematika sa podobá určitému druhu spoločného jazyka, uspôsobenému na vyjadrovanie vzťahov, ktoré buď nie je možné alebo je zložité objasňovať slovami.* Rozhodol sa pre nezvyčajný pohľad: *Vonkajší svet nemôžeme už len pozorovať, ale musíme ho prijať ako niečo, k vytváraniu čoho sami prispievame.* Všetko to neobyčajné, čo spoznal skúmaním prírody, nazval skromný a duchaplný Bohr kúskom reality. Aj tak vytvoril trvalé spojenie fyziky a filozofie, kde láska k poznaniu sprevádza lásku k človeku. *Výsledky ľudského rozumu musia slúžiť ľudstvu a nikdy nesmú byť použité na nehumánne ciele.* Odkázal: *Život bude vždy zázrakom. Mení sa však pomer medzi pocitom zázraku a odvahou ku snahe o porozumenie.* Dôsledný hľadač pravdy Niels Bohr patri k ľuďom kráčajúcim krokmi bohov.

Alfred N. WHITEHEAD

(15. 2. 1861 – 30. 12. 1947)



Anglický filozof, matematik a logik **Alfred North Whitehead** pochopil filozofiu ako skromné vyjadrenie nekonečnosti vesmíru ohraničenými prostriedkami ľudského jazyka. Pokúsil sa opísať metafyzický systém, kde chápal prírodné i duchovné zmeny ako proces organizácie. Svoje názory vyložil v dielach *Veda a moderný svet*, *Proces a realita*, *Dobrodružstvá ideí*. Spoznal: *Umenie pokroku spočíva v zachovaní poriadku uprostred zmien a v zachovaní zmien uprostred poriadku... Každá schéma analýzy prírody sa musí vyrovnávať s dvoma skutočnosťami: so zmenou a pretrvávaním.*

Knižne publikoval *Rozpravu o univerzálnej algebre*, *Axiómy projektívnej geometrie*, *Úvod do matematiky*. Spolu s B. Russellom vydal trojzväzkové *Principia Mathematica* (1910–1913), základné dielo symbolickej logiky. Zámerom bolo naznačiť všeobecnú aplikáciu matematickej logiky na oblasť geometrie a fyziky.

Matematiku chápal ako najoriginálnejší výtvar ľudského ducha, ako vedu o najzložitejších abstrakciách, k akým môže ľudský um dospieť. *Matematika je myslenie pohybujúce sa vo sfére úplného abstrahovania od každého jednotlivého prípadu toho, o čom práve vypovedá. Pokiaľ sa zaoberáme čistou matematikou, sme v ríši úplnej absolútnej abstrakcie... Najväčšie abstrakcie sú tými pravými nástrojmi, ktorými kontrolujeme svoje uvažovanie o konkrétnych faktoch... Originalita matematiky spočíva v tom, že v matematickej vede sú vyjadrené vzťahy medzi vecami, ktoré sa bez sprostredkovania ľudským rozumom nedajú vôbec postihnúť.* Nebál sa pripustiť, že matematické bádanie je božské bláznovstvo ľudského ducha, únik od dotieravej nástojčivosti náhodných udalostí. Vedel, že istota matematiky závisí od jej úplnej abstraktnej všeobecnosti. Uznal, že nemôžeme mať nijakú apriórnu istotu o pravdivosti presvedčenia, že entity pozorované v reálnom svete sú zvláštnym prípadom toho, čo zahŕňa naše všeobecné uvažovanie. Vytušil budúcnosť: *Vzhľadom k nesmiernosti svojej látky je matematika (i moderná matematika) vedou v plienkach. Ak sa civilizácia bude ďalej rozvíjať, potom v budúcich dvoch tisícročiach bude najväčšou novinkou v ľudskom myslení nadvláda matematického rozumu.*

Vytrvalo hľadal súvislosti medzi vedou, moderným svetom i náboženstvom. *Veda je podnikanie, v ktorom sa rozum opiera o vieru.* **Whitehead** napísal práce *Náboženstvo vo vývoji*, *Funkcia rozumu*, *Príroda a život*, *Mody myslenia*. Spoznal, že nové idey nemožno vyjadriť starými pojmami. Jeho prírodovedným presvedčením bolo: *Vo veku rozumu nemôže existovať aktívny záujem, ktorý by odsunul nabok všetku nádej na víziu harmónie pravdy. Uspokojiť sa s rozporom znamená narušiť úprimnosť a morálnu čistotu. Patrí k sebaúcte intelektu, aby sledoval každé zauzlenie v myslení až do konečného rozuzlenia... Existujú obsiahlejšie pravdy a jemnejšie perspektívy, v rámci ktorých možno nájsť zmierenie hlbšieho náboženstva a jemnejšej vedy... Protirečenie medzi všeobecným dobrom a individuálnym záujmom možno odstrániť iba vtedy, keď záujmom individua je všeobecné dobro.*

