

Kalendár M-F (2026)

Zostavil
Dušan JEDINÁK

Úvod

Predkladaný Kalendár M-F 2026 je súborom stručných životopisných medailónov významných matematikov alebo fyzikov pre každý mesiac občianskeho roku, spomienkou na niektorého z tých, ktorý má v danom mesiaci okrúhle (deliteľné piatimi) výročie narodenia alebo úmrtia.



Súbor motivačných poznámok je vhodný predovšetkým pre učiteľov matematiky alebo fyziky, ale nielen pre nich. Umožňuje si spomenúť na známe či menej známe osobnosti v spomínaných odboroch ľudskej činnosti. Ich odkaz môže byť vhodným podnetom pre pracovitosť a ľudskosť nasledovníkov. Ak sa Vám podarí cez túto nevelkú zbierku postrehov o význačných matematikoch a fyzikoch podnieť záujem o matematickú a prírodovednú kultúru predovšetkým našich potomkov, je to viac, než som očakával.

Prajem všetkým, ktorým sa dostal na obrazovku tento súbor medailónov, aby ho použili na česť a slávu nielen objaviteľov počtov a merby, prírodnej filozofie, matematiky alebo fyziky, ale aj na osvieženie našej civilizačnej pamäte, ktorá nás usmerňuje k intelektuálnym výdobytkom ľudského rozumu a trvalým hodnotám tvorivého Ducha.

Dušan JEDINÁK

O B S A H

január:	FRANKLIN * 17. 1. 1706
február:	KOVALEVSKÁ † 10. 2. 1891
marec:	DESCARTES * 31. 3. 1596
apríl:	GERMAINOVÁ * 1. 4. 1776
máj:	HRONEC * 17. 5. 1881
jún:	AMPÉRE † 10. 6. 1836
júl:	MÜLLER – Regiomontanus † 6. 7. 1476
august	HELMHOLTZ * 31. 8. 1821
september:	FARADAY * 22. 9. 1791
október:	EDISON † 8. 10. 1931
november:	LEIBNIZ † 14. 11. 1716
december:	HEISENBERG * 5. 12. 1901



Benjamin FRANKLIN

(17. 1. 1706 – 17. 4. 1790)



Stál pri kolíske americkej demokratickej ústavy. Ako prírodovedec, ekonóm a štátnik bol v popredí boja za oslobodenie anglických kolónií, aj v zápase o zrušenie otroctva. Urobil kariéru v podnikaní, vo vede, v literatúre i v politike. Pracovitosťou presvedčoval seba i druhých: *Ak by niektorá vláda nútila ľudí, aby desatinu svojho času pre nich pracovali, každý by kričal, ale lenivosť nám odoberá omnoho viac času.* Už ako desaťročný pracoval v tlačiarni svojho brata, neskôr v rôznych zamestnaniach v New Yorku, Filadelfii i v Londýne. Vydával noviny, publikoval ako úspešný novinár s talentom pre bystré postrehy. Uznával hodnoty: **veda, sloboda, vlasť. Dobre urobené je vždy lepšie ako dobre povedané.** Tým sa aj

riadil. *Polovičná pravda je často veľká lož.* To spoznával vo vede i v politike.

Usporiadal prvé poznatky o elektrine a vyslovil tzv. unitárnu teóriu elektrických javov. Zaviedol pojem elektrického kladného a záporného náboja. Vložením skla medzi dve olovené platne vynašiel prvý doskový kondenzátor (Franklinova doska). Urobil a opísal rôzne pokusy s elektrinou, napr. elektrický vietor, sršanie elektriny z hrotu a pod. Výsledky zverejnil (1751) v spise *Experimenty a pozorovania z elektriny vykonané vo Filadelfii*. Kráľovská spoločnosť v Londýne zvolila B. Franklina za svojho člena. Franklin sa zaoberal aj vyžarovaním a vedením tepla (navrhol úsporné a výhrevnejšie kachle), meteorológiou (objasnil vznik severovýchodných búrok na pobreží Novej Anglie) a hydrodynamikou (práce na mape Golského prúdu).

Vedecké zásluhy vo svete si nesporne získal experimentálnym dôkazom elektrickej podstaty blesku, objavením a zostrojením bleskozvodu. Benjamin Franklin zvedol elektrický náboj z búrkových mrakov pomocou mokrej nite na kľúč, z ktorého potom priblížením k iným kovovým predmetom preskakovali iskry sprevádzané praskotom ako pri pokusoch s výbojmi na trecej elektrike. Spoznal, že kovové tyče „priťahujú“ blesk, a že je možné tento výboj zneškodniť zvodom. Vedecké poznatky majú patriť celému ľudstvu a preto si nedal svoj objav patentovať.

Oceňoval vzdelanosť. Naučil sa štyri európske jazyky (nemčinu, taliančinu, španielčinu, francúzštinu). Rozumel latinsky i grécky. Založil spolok pre vzdelávanie remeselníkov a obchodníkov, akadémiu pre vzdelávanie mládeže, vytvoril prvú verejnú knižnicu v Amerike. Patril k zakladateľom prvej nemocnice, mestskej polície a hasičských zborov. Bol aj generálnym poštmajstrom všetkých anglických kolónií v Amerike. Po vyhlásení Deklarácie nezávislosti 4. 7. 1776, ktorej bol redaktorom, sa zúčastnil na vypracovaní ústavy USA (1787). Bol prvým veľvyslancom Spojených štátov amerických v Paríži. Uznával hodnotu vedomostí i činy ľudskosti. ***Bolo by pekné, keby bolo možné naučiť žiakov všetko, čo je užitočné, aj všetko, čo ozdobuje človeka; ale umenie je dlhé a čas krátky. Preto je potrebné, aby žiaci študovali to, čo je pravdepodobne najužitečnejšie a najozdobnejšie.***

Sofia V. KOVALEVSKÁ

(15. 1. 1850 – 10. 2. 1891)



Mladučkú Sofiu ovplyvnili besedy so strýkom: *Pôsobili na moju fantáziu a vyvolávali vo mne zbožnú úctu k matematike ako vede najvyššej a tajomnej, ktorá odhaľuje pred tými, kto sú v nej zasvätení, svet nový a plný údivu.* Strýko vedel Sofii rozprávať nielen rozprávky, ale odhalil pred ňou záhady šachovej hry, pútavo hovoril o kvadrature kruhu.

Po troch–štyroch rokoch štúdia základnej aritmetiky a geometrie veľmi zaujímavo a netradične odvodila vzťah medzi obvodom kruhu a jeho priemerom. Samostatne odhalila jednoduché základné vzťahy v trigonometrii. Získala tým nielen prezývku „nový Pascal“, ale aj prvé

odporúčenie pre ďalšie štúdium matematiky. Pochvala od otca, cárskeho generála delostrelectva Korvin–Kryukovského bola vtedy, ale aj vždy potom, pre ňu veľkou odmenou a podnetom pre ďalšie štúdium. U profesora Strannoljubského v Petrohrade začala súkromne študovať matematiku a fyziku. Vo vtedajšom Rusku nesmeli ženy študovať na univerzite. Sobášom s Vladimírom Kovalevským získala voľnosť pre cestu na štúdiá do zahraničia. Kovalevská odišla do Heidelbergu, tam navštevovala prednášky z matematiky, fyziky, fyziológie. V Berlíne študovala súkromne u známeho nemeckého matematika Weierstrassa. Na jeho návrh získala na univerzite v Göttingene, za tri významné matematicko–fyzikálne vedecké práce, titul doktora filozofie s najvyššou pochvalou.

Po návrate do Petrohradu nezískala vhodné odborné miesto. Spolupracovala s rôznymi novinami, písala vedecké črty i divadelné referáty. Na dva roky odišla do Berlína a Paríža. Po tragickej smrti manžela sa objavili aj finančné ťažkosti.

Na pozvanie švédskeho matematika Mittag-Lefflera odcestovala do Stockholmu. Vtedajšie noviny uvádzali: *...princezná vedy, pani Kovalevská, poctila naše mesto svojou návštevou a bude prvou ženskou súkromnou docentkou v celom Švédsku.*

Na päť rokov prijala miesto riadnej vysokoškolskej profesorky. Získala Bordinovu cenu za prácu *O otáčaní tuhého telesa okolo pevného bodu*. Neskôr získala i ďalšie ocenenie parížskej Akadémie vied i Švédskej akadémie. ***Medzi všetkými vedami, ktoré odkrývajú ľuďstvu cestu k poznaniu zákonov prírody, najmohutnejšia a najvznešenejšia je matematika...*** *Cítim, že som predurčená na to, aby som slúžila pravde – vede a aby som prerážala nové cesty pre ženy, lebo to znamená slúžiť spravodlivosti.*

Sofia Kovalevská plynulo rozprávala piatimi jazykmi. Vynikala matematickou erudíciou i literárnym nadaním. Napísala napr. poviedku *Nihilistka*, drámu *Boj za šťastie* i rodinnú kroniku *Spomienky na detstvo*. Vytvorila znamenité štúdie v teórii diferenciálnych rovníc a analytickej mechanike. Najväčším ocenením, ktoré S. V. Kovalevská v Rusku ešte za svojho života dostala, bolo jej zvolenie za dopisujúcu členku Akadémie vied v Petrohrade. Svojim nadaním, matematickými vedomosťami a ľudskou odvahou zostane navždy ozdobou ruskej krajiny.

René DESCARTES (31. 3. 1596 – 11. 2. 1650)



V noci 10. novembra 1619 vo vojenskom tábore v Nemecku si poznamenal do denníka: *Dnes som plný nadšenia objavil princípy ohromujúcej vedy...* Svoju racionalistickú analytickú metódu rozpracoval do novej metodológie a teórie vedy. Vyvrcholením sa stala slávna **Rozprava o metóde**, ktorá vyšla v Leydene (1637). Štyri základné pravidlá karteziánskej metódy boli: **pravidlo metodickej pochybnosti** (za pravdivé považovať iba to, čo je v myslí jasné, zreteľné a evidentné; chrániť sa pred prenáhlením a predpojatosťou); **pravidlo analytického postupu** (rozkladať veci zložité na čo možno najjednoduchšie); **pravidlo syntézy** (postupovať v správnom poriadku od ľahšieho k ťažšiemu, zhrnúť vzťahy a závislosti od jednoduchých až k poznaniu najzložitejších javov); **pravidlo kontroly** (dbať pri riešení každej otázky na to, aby sa čo možno najúplnejšie prihliadalo na jej rozličné súvislosti a aspekty; zaistiť úplnosť skúmania). Odhodil záťaž minulého tisícročia a vykročil novým smerom – hľadať zdroj istoty a poznania v premýšľajúcom rozume. Vytvoril most medzi stredovekým a novovekým myslením. Pochopil a zdôraznil význam myšlienkovej aktivity človeka a jeho rozumových schopností v procese utvárania pravdivých predstáv o prírode.

Aritmetika, geometria sú oveľa spoľahlivejšie než ostatné náuky, pretože jedine tieto sa zaoberajú takým jasným a jednoduchým predmetom, že vôbec nepripúšťajú, čo sa skúsenosťou ukázalo ako neisté, ale úplne spočívajú na dôsledkoch vyvedených rozumovým zdôvodnením. Descartes považoval matematiku za skvelú ukážku toho, ako môže veda hľadať pravdu presvedčivým usudzovaním. Zaslúžil sa o zdokonalenie algebraickej symboliky. Navrhol označovať známe aj neznáme veličiny písmenami, napr. $a, b, c - x, y, z$. Zaviedol označovanie mocnín tak, že mocniteľa písal vpravo hore od mocnenca, napr. a^3, a^4 ; rovnosť značil znakom ∞ . Ukázal geometrické konštrukcie, ktoré zodpovedajú operáciám $+, -, \cdot, :; ()^2, \sqrt{\quad}$. Prirad'oval dĺžku ku každému číslu, bez ohľadu na to, ako vzniklo. Zaviedol do geometrie algebraické metódy. Dal mocný impulz riešiť geometrické úlohy počítaním a skúmať vlastnosti kriviek a priestorových útvarov algebricky. Popísal napríklad tzv. *Descartov list*, krivku danú rovnicou $x^3 + y^3 = 3 \cdot a \cdot x \cdot y$. Tretia časť jeho diela *Geometria* obsahuje algebraickú teóriu rovníc aj s tvrdením o počte ich koreňov. **Porovnával som tajomstvá prírody so zákonmi matematiky. Bol som a som presvedčený, že ten istý kľúč otvára dvere k pochopeniu jedného aj druhého.**

René Descartes sa zaoberal sa fyziológiou oka a videnia. Sám brúsil šošovky, poznal zákon lomu svetla. Skúmal meteorologické javy, vyložil vznik dúhy. Považoval ľudský rozum za rozhodujúci zdroj poznania. Uznával ideu Boha, nekonečna, dokonalosti. Chcel zjednotiť štruktúru vedy jedinou metódou. *Dúfam, že naši vnuci mi budú vďační nielen za veci, ktoré som tu vyložil, ale aj za tie, ponad ktoré som úmyselne prešiel, aby som im ponechal zásluhu, že ich objavili.*

Sophie GERMAINOVÁ

(1. 4. 1776 – 6. 6. 1831)



V čase zápasu francúzskeho ľudu proti feudálnemu zriadeniu (pád Bastily roku 1789) na začiatku francúzskej buržoáznej revolúcie mladá Sophie nevychádzala do ulíc, ale usilovne študovala v otcovej knižnici. Najviac ju zaujali otcove knihy. Z príbehu o Archimedovi (hrdinská obrana Syrakúz) usúdila, že matematické poznatky môžu byť aj prakticky užitočné. Postupne naštuovala mnohé partie vtedajšej matematiky.

Sophie Germainová žila v období, keď štúdium žien nebolo v móde. Jej rodičia neboli netradičným záujmom svojej dcéry nadšení. Považovali to za prejav duševnej choroby. Talentovaná Sophia sa vedela neskôr vtipne vynájsť. Pod pseudonymom Monsier Le Blanc (v skutočnosti to bolo meno študenta parížskeho polytechnického inštitútu, ktorý opustil školu bez vedomia administratívy) riešila zadávané matematické úlohy. Joseph Louis Lagrange chcel poznať osobne tohto študenta. Stal sa však učiteľom i priateľom Sophie Germainovej.

V rokoch 1811 až 1816 pracovala Sophie Germainová na matematickom vyjadrení vzťahov pre kmitavý pohyb pružných doštičiek. Získala postupne nielen čestné uznanie, ale aj cenu vypísanú francúzskou Akadémiou vied za najlepšiu prácu o matematickej teórii elastických plôch. Z tejto problematiky napísala tri úspešné vedecké práce.

Nebýva zvykom, aby do tajomstiev náročnej teórie čísel prenikal niekto bez odvahy, talentu a vytrvalosti. Germainová dokázala, že každé prirodzené číslo tvaru $a^4 + 4$ je pre prirodzené $a > 1$ vždy číslom zloženým. Podstatou dôkazu je trochu netradičný rozklad výrazu $a^4 + 4$ na súčin činiteľov nižšieho stupňa:

$$\begin{aligned} a^4 + 4 &= a^4 + 4 + 4a^2 - 4a^2 = a^4 + 4a^2 + 4 - 4a^2 = \\ &= (a^2 + 2)^2 - 4a^2 = (a^2 + 2 + 2a) \cdot (a^2 + 2 - 2a) = \\ &= (a^2 + 2a + 2) \cdot (a^2 - 2a + 2) \end{aligned}$$

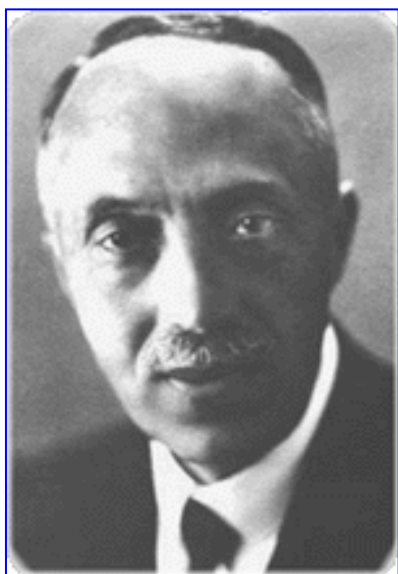
Pretože pre $a > 1$ sú to vždy dva rôzne činitele (nerovnajúce sa jednej), tak každé prirodzené číslo tvaru $a^4 + 4$ (pre $a > 1$) je číslom zloženým.

V teórii čísel dokázala Sophie Germainová aj tzv. veľkú Fermatovu hypotézu pre niektoré čísla menšie ako 100. Tieto čísla (sú to také nepárne prvočísla p , pre ktoré je $2p+1$ tiež prvočíslom) nazývame na jej počesť *prvočísla Sophie Germainovej*.

Napriek nemalým pochybnostiam niektorých známych matematikov o úrovni matematického vzdelania a presnosti úvah, získala táto nevšedná žena Sophie Germainová prezývku *Hypatia 19. storočia*. Dopisovala si aj s Legendrom, Lagrangeom i Gaussom. Vynikla v chémii, fyzike a geografii. Niektoré jej historické a filozofické úvahy boli považované za veľmi elegantné. Naznačila úspešnú cestu ku krásam matematiky aj pre ďalšie ženy.

Jur HRONEC

(17. 5. 1881 – 1. 12. 1959)



Prispel k vybudovaniu viacerých vysokých škôl (SVŠT, Prírodovedeckej fakulty UK, Vysokej školy obchodnej a Pedagogickej fakulty), položil základy matematickej tvorby (24 samostatných vedeckých matematických prác) a vyučovania matematiky na Slovensku. Bol autorom prvých vysokoškolských učebníc vyššej matematiky napísaných po slovensky. Spolu napísal 11 odborných knižných publikácií a 15 článkov o pedagogike i organizácii školstva.

Neustále si uvedomoval nenahraditeľnú dôležitosť učiteľovej osobnosti pri ľudskej i odbornej orientácii študentov. Dôstojnosť vyučovania prehlboval súladom citu i rozumu, vytváraním vonkajšej nevyhnutnosti a vnútornej náklonnosti k štúdiu. Hronec veľmi vážne

skúmal vlastnosti, ktoré má mať kvalitné a úspešné vyučovanie i dobrý učiteľ. Hľadal pedagogické pravidlá ako prírodovedecké zákony, metódami podobnými matematickým úsudkom. Spoznal, že ***kde niet zdravého zrna, tam niet dobrého klasu***. Presvedčoval svojou učiteľskou osobnosťou o tom, že z prostredia našich škôl zostane živou len tá predstava, ktorú sme pochopili, precítili, prežili, zapojili do vnútorných myšlienkových súvislostí. ***Byť učiteľom, byť formujúcim činiteľom ľudského ducha je veľmi krásne a vznešené poslanie***. Odhalil hlboký vzťah medzi vyučovaním matematiky a pedagogikou. Hlásal i žil matematiku ako prostriedok výchovy charakteru. *Keby som si mal znova voliť povolanie, chcel by som byť len profesorom matematiky. Je to veda, ktorej zásady platili včera, platia dnes a budú platiť aj zajtra.*

Profesor Hronec, šľachetný a múdry človek, sa vždy hlásil k svojmu ľudu. *My Slováci sme malý národ, a preto aj naši mladí matematici nemajú také možnosti rozvoja, ako majú príslušníci veľkých národov Túto nevýhodu možno vyvážiť jedine zvýšeným úsilím pri sebazdokonaľovaní, vlastnom štúdiu a zabezpečovaní všestranného rastu. Mladým ľuďom, študentom odkázal: Verte mi, milí priatelia, niet nič krajšieho, vznešenejšieho, ako práca. Práca vám vyplní váš život, bez nej je život prázdny, obsah života trvanlivo nevyplní nijaká zábava. V práci nájdete vždy útechu a zabudnutie po neúspechoch, bojoch a sklamaniach. V práci hľadajte útočisko a potom vám bude vždy dobre. Pracujte, tvorte, pritom vždy dúfajte a buďte šťastní!*

Vyučovanie školskej matematiky je vždy aj prístupom k ideálom. K tým matematickým, ale aj hlboko ľudským. V každej dobe platia pre nevďačné učiteľské povolanie aj slová, ktorých autorom je J. Hronec: ***My učiteľia sme povinní vždy a za všetkých okolností usilovať sa urobiť, viac, než sa od nás očakáva. Len tak zabezpečíme, že sa staneme nasledovaniahodnými vzormi pre našu mládež.*** Hlbokou motivačnou zásadou pre učiteľov matematiky je: *Prvou a najhlavnejšou povinnosťou každého vyučujúceho je získať žiaka pre prácu pri vnímaní pojmov a predstáv, priviesť ho k tomu, aby sa aj on pričínil, aby pracoval a učil sa.*

André M. AMPÉRE (22. 1. 1775 – 10. 6. 1836)



V elektrodynamike a v elektromagnetizme patrí dôležité miesto výsledkom prác francúzskeho fyzika a matematika, ktorý objasnil pojem elektrického prúdu, definoval smer prúdu ako smer pohybu kladného elektrického náboja. Objavil, že dva rovnobežné vodiče so súhlasne orientovanými elektrickými prúdmi sa navzájom priťahujú. Ukázal, že cievka s prúdom je vo svojich účinkoch rovnocenná stálemu magnetu. Na zasadnutí Medzinárodného elektrotechnického kongresu (1885) pomenovali na jeho počesť jednotku intenzity elektrického prúdu – **ampér**.

Nemal šťastný ani pokojný život. Otca mu popravili, za štyri roky po svadbe ovdovel, druhé manželstvo nebolo úspešné. Často trpel osamelosťou a vnútorným nepokojom. Bol krátkozraký a legendárne roztržitý. Pozorne preštudoval francúzsku *Encyklopédiu*, poznal základy dvanástich jazykov. Osemnásťročný ovládal všetky poznatky vtedajšej mechaniky. Stal sa profesorom matematiky a fyziky. Vyučoval chémiu i astronómiu. Za práce v teórii diferenciálnych rovníc bol menovaný za člena parížskej Akadémie (1814). Skoro dvadsať rokov pôsobil na Polytechnickej škole v Paríži, potom (od 1824) až do konca svojho života bol profesorom experimentálnej fyziky na Collége de France.

Zaviedol pojmy solenoid, galvanometer, odlíšil pojmy prúd a napätie, ukázal možnosť prevedenia magnetických javov na javy elektrické. Pomocou elementárnych elektrických prúdov vysvetľoval magnetické javy. Objavil elektrodynamické sily. Výsledky svojich snáh zhrnul v práci *La théorie des phénomènes électro-dynamiques* (1826). V pomeroch hmotného i finančného nedostatku, aj v časoch nepokoja ducha, vytrvale sa zaujímal o najrozmanitejšie vedné odbory. V diele *Essai sur la Philosophie des sciences* chcel urobiť klasifikáciu celého ľudského poznania. Spoznal potrebu vedecky riadiť spoločnosť, konštruktívne spracúvať a hodnotiť informácie. Vo výskume prírodných javov uznal: *Najprv pozorovať skutočnosť, meniť jej okolnosti ako je len možné, spojiť túto prácu s presným meraním, z toho odvodzovať všeobecné zákony založené na experimentoch, dedukovať z týchto zákonov, nezávisle na hypotézach o povahe síl vytvárajúcich skúmané javy, matematické hodnoty týchto síl*. Bol nadaný prírodovedec i humanista. **Veda má slúžiť blahu a pokroku ľudstva**. Ampère túžil premýšľať len o večných pravdách. *Pred svetom som dosiahol slávu. Avšak Boh mi chcel ukázať, že všetko je márnosť – okrem milovať ho a slúžiť mu*. V liste synovi napísal: **Študuj veci tohto sveta, je to povinnosť vyplývajúca z tvojho povolania. No pozeraj na ne iba jedným okom, druhé zameraj trvalo na večné svetlo! Počúvaj učencov, ale iba jedným uchom!... Píš len jednou rukou, druhou sa pridržaj Božieho rúcha, tak ako sa dieťa drží otcových šiat... Bez tohto poistenia sa by si narazil nepochybne hlavou do múru.**

André Marie Ampère sa okrem matematiky, fyziky, chémie a botaniky zaoberal aj jazykovedou i psychológiou. Vynikal hlbavosťou, pracovitosťou. Bol prostý a vznešený.

Johannes MÜLLER – Regiomontanus

(6. 6. 1436 – 6. 7. 1476)



Ľudia si v dopisoch oznamujú rôzne správy. Matematici si posielajú úlohy. Taliansky astronóm G. Bianchini dostal v liste úlohu: *Vypočítajte obsah štvoruholníka vpísaného do kruhu s polomerom 60, ak strany štvoruholníka sú v pomere 4:7:13:17.* Zvedavým pisateľom bol mladý nemecký matematik a astronóm. V záznamoch o ňom sa vyskytujú rôzne mená: *Joannes de Monte Regio, Hans von Köninsperk, Königsberger, Molitor, Moller* i ďalšie obmeny. Druhé prímenie – *Regiomontanus* je zlatinizovaný názov rodiska – Königsbergu, mestečka neďaleko Coburgu (dnes Bavorsko).

Dvanásťročný začal študovať na univerzite v Lipsku, štúdiá dokončil vo Viedni u známeho astronóma a matematika Georga Peurbacha (1423–1461). **Regiomontanus** sa niekoľkoročným pobytom v Taliansku zdokonalil v gréčtine a začal vyučovať astronómiu v Padove. Na pozvanie kráľa Mateja Korvína sa zúčastnil a možno aj krátko prednášal (od roku 1467, spolu s M. Bylicom) na novozaloženej univerzite *Academia Istropolitana* v Pressburgu (dnešná Bratislava). Pôsobil aj v Ostrihome, Rábe, v Budíne bol správcom kráľovskej knižnice. Potom odišiel (1471) do Norimbergu. Tu vo vlastnej tlačiarni vydával odbornú literatúru a riadil astronomické observatórium. Na pozvanie pápeža Sixta IV. prišiel (1457) do Ríma, aby sa zúčastnil prác na reforme juliánskeho kalendára. Morová epidémia zasiahla aj jeho.

Regiomontanus preložil veľa odborných prác z gréčtiny, dokončil po Puerbachovi z arabštiny preklad slávnej astronomickej knižky Klaudia Ptolemaia *Veľká skladba* (*Megale syntaxis, Almagest*). Preštudoval práce arabského učenca al-Battániho (okolo 858–929) a v jeho diele našiel a zdôraznil kosínusovú vetu pre sférickú trigonometriu. V rokoch 1462–1464 napísal dielo *Päť kníh o všetkých druhoch trojuholníkov*, vyšlo tlačou až neskôr (1533). Tam bol systematický výklad trigonometrie (rovinnej i sférickej) jasne oddelený od astronómie. Spísal (1467) aj prvé desatinné trigonometrické tabuľky (vyšli až 1490). Okrem astronomickej teórie a pozorovania komét sa venoval aj popisu a konštrukcii astronomických prístrojov. Vydal (1474) tabuľky polôh Slnka, Mesiaca a planét na každý deň pre roky 1475–1506. Obsahovali 30 tisíc číselných údajov spolu s návodom ako prepočítať tieto údaje pre rôzne miesta v Európe. Regiomontanove tabuľky používal aj Krištof Kolumbus a ďalší moreplavci.

Johannes Müller–Regiomontanus, vynikajúci znalec antickej gréckej matematiky, medzi prvými v Nemecku počítal s arabskými číslicami. Neriešil trigonometrické úlohy iba konštruktívne, ale aj algebricky (výpočtom). V liste rektorovi univerzity v Erfurte písal: *Iní chcú riešiť svoje problémy vojnami, my chceme zápasit' inými prostriedkami, nie v bitkách, ale pomocou vydávania kníh. Treba aby našimi zbraňami neboli zbrane vrhačské, bodáky a baranidlá na búranie pevnosti, ale prístroje Hipparcha a Ptolemaia, ktoré som zostrojil z kovu, obrovské a vhodné pre pozorovanie hviezd.*

Hermann L. HELMHOLTZ

(31. 8. 1821 – 8. 9. 1894)



Vyštudoval medicínu. Ako vojenský lekár si v kasárňach zriadil malé fyzikálno–fyziologické laboratórium. Učil anatómiu v Berlíne a stal sa profesorom fyziológie v Königsbergu, potom aj v Bonne a Heidelbergu. Stal sa profesorom fyziky v Berlíne (1871). **Nestačí poznať fakty. Veda vzniká až vtedy, keď odhalíme ich zákony a príčiny... Prírodovedecké hypotézy sú pokusy nájsť zákony, majúce význam, siahajúci ďalej, než to dovoľujú bezprostredné pozorovania.** Uznal, že veda a umenie prispievajú k civilizácii ľudstva. Vedel, že uvažovanie nemá byť odtrhnuté od údajov zmyslových orgánov, lebo skutočnosť a jej poznávanie tvoria celok. Nemecký fyzik a fyziológ spoznal, že znalosť zákonov

prírodných procesov je čarovným kľúčom, ktorý otvára možnosť spolupracovať s prírodou. *Práca pre vedu je nevyhnutne prácou pre všeobecné ciele celého ľudstva, pre ciele, ktoré nie sú ohraničené na jednotlivé individuum, ani na jeden národ, ani na časť sveta, ale z práce jednotlivca robia nevyhnutne prácu pre ciele ľudstva a pre ich chápanie.* Jeho priateľmi boli Tyndall, Faraday, Stokes, Huxley, Joule. U neho študovali Sečenov, Kovalevská, H. Hertz. Všetkých vychovával k vedeckej rozvážnosti a sebakritike.

Helmholtz napísal okolo 220 vedeckých publikácií. Priekopnícke práce pripravil z elektromagnetizmu, hydrodynamiky, termodynamiky, optiky, akustiky. Vyriešil problémy elektrodynamiky i elektrochémie. Položil základy teórie vírivých pohybov kvapaliny, rozvinul uplatnenie integrálnych rovníc hydrodynamiky. Vypracoval štúdie o axiómoch geometrie aj o konštruktívnej výstavbe matematiky. Skúmal hraničné problémy fyziológie zmyslových orgánov a psychológie. Úspešne spájal fyziológiu s fyzikou. Odhalil činnosť neurónov a rýchlosť šírenia vzruchov z podráždenia. Vynašiel očné zrkadlo na pozorovanie sietnice oka, rozvinul teóriu priestorového a farebného videnia i vnímania zvuku. Formuloval univerzálny zákon zachovania a premeny energie, spracoval jeho matematické vyjadrenie a ukázal platnosť vo vtedy známych fyzikálnych javoch. Rozvinul matematicky formulované vzťahy medzi zákonmi tepla, elektriny a chemických javov. V matematike videl možnosť istoty usudzovania a uplatňovania vedomej logickej aktivity nášho ducha v najrýdzejšej a najdokonalejšej forme. **Počítanie je proces, ktorý sa zakladá na tom, že vieme podržať v pamäti poradie, v akom akty vedomia časovo po seba nasledovali.** Systematicky sa zamýšľal nad filozofickými otázkami teórie poznania. Uznával, že poznávanie prebúdza a zveľadňuje najjemnejšie sily ľudského ducha. *Všetko, čo nám dáva informácie o prírodných silách alebo o silách ľudského ducha, je cenné a môže vo vhodnom čase priniesť úžitok, a to obyčajne na takom mieste, kde by sa to najmenej očakávalo.* Bol rozhladeným mysliteľom, ktorý rešpektoval výsledky prírodných vied aj vo vzťahu k človeku. *Všetko prezrádza stopy vlády ducha, ľudský intelekt spoznáva poriadok sveta. Skutočný svet, príroda, ľudský život, sú prejavom tvorivého Ducha.*

Michael FARADAY

(22. 9. 1791 – 25. 8. 1867)

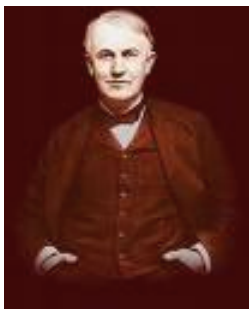


Urobil základné objavy o elektrine, magnetizme, ale aj v chémii. Odhalenie elektromagnetickej indukcie, zákony elektrolýzy, poznanie benzénu, skúsenosti s výrobou optických skiel a oceľových zliatin ovplyvnili vtedajšiu teóriu i prax. Prispel k skvapalňovaniu plynov. Zaviedol pojmy: elektrolýza, anóda, katóda, ión. Spoznal zákony o chemickom účinku elektrického prúdu. Vysvetlil vznik elektromotorického napätia v galvanickom článku. Pochopil elektrické i magnetické pole ako prostredie so silovými účinkami popísané siločiarami. Vytušil možnosti premeny jednej formy energie na inú. Odmietol pôsobenie elektromagnetických síl na diaľku. Objavil elektromagnetickú indukciu, keď pri zmene (zapojení a vypnutí) prúdu v primárnej cievke vznikol indukovaný prúd v cievke sekundárnej. Objavil aj princíp dynamo a elektromotora. Vyťažil elektrinu z magnetizmu. *Prírodné vedy nás učia, aby sme nezanedbávali nič, nepohrdali malými začiatkami, pretože tieto nutne predchádzajú všetky veľké veci pri poznávaní vedy čistej i aplikovanej... Vedec nech ochotne počúva všetky návrhy, ale nech usudzuje sám. Nesmie mať obľúbené hypotézy, školy, majstrov. Nerešpektuje osoby, ale veci. Ide za jediným cieľom, za pravdou.* Poznatky tohto muža zmenili obraz sveta. Veda začala prispievať k uľahčeniu ľudských technických starostí.

Syn londýnskeho kováča sa vyučil za kníhviazača a predavača. S neskrývanou zvedavosťou navštevoval po večeroch populárnovedecké prednášky z fyziky i astronómie. Zriadil si domáce chemické laboratórium. Známy chemik Davy ho zobral za pomocníka. Neskôr s ním pripravoval pokusy pre prednášky v Kráľovskej spoločnosti. Faraday sa vypracoval na samostatného technika, vedca i pedagóga. Bol neobyčajne skromný a nenáročný, húževnatý, usilovný, snaživý poznať čo najviac, svedomitý, trpezlivý a dôkladný v metódach výskumu, s neuveriteľne zvedavou pozornosťou. Uznával, že veľké veci uskutoční len ten, kto sa pokúša aj o málo pravdepodobné. *Skutočná pravda sa vždy nakoniec prejaví, a ak je opačná strana v neprávě, ľahšie sa presvedčí, keď jej odpovie zhovievavo, ako keď sa úplne zotrie.* Uznal, že sme určení pre poznanie pravdy uplatňovaním rozumu. Jeho oči vyžarovali nadšenie nad účelnou prírodou i vieru vo vyšší zmysel jej zákonov. Vedu chápal nielen ako zdroj intelektuálnych podnetov, ale aj ochoty pre spoluprácu. Vnímal harmóniu prírody i božieho slova. Prežil jednoduchý, nedramatický život, plný vedeckých objavov s trvalými následkami. Nevyužíval svoje vynálezy na obchod ani slávu. Neprijal spoločenskú funkciu prezidenta Kráľovskej spoločnosti ani šľachtický titul. *Bol som vždy človekom s veľmi živou fantáziou, schopný rovnako uveriť v Rozprávky tisíc a jednej noci ako v Encyklopédiu.* Zostal prvým i posledným romantikom fyziky, ktorý neraz konštatoval: *Vo fyzike nie je absurdno nikdy vylúčené.* I keď v jeho prácach nenájdeme matematickú rovnicu, je zrejmé, že Faraday intuitívne pochopil skoro všetky súvislosti elektrických a magnetických javov. Experimentoval vlastnými rukami a pritom premýšľal. *Prírodoveda nás učí starostlivo odvodzovať princípy, pevne sa ich držať alebo celú úvahu zmeniť.*

Thomas A. EDISON

(11. 2. 1847 – 8. 10. 1931)



Nebol som žiadnym vedcom. Bol som vynálezcom... Vynálezca musí byť predovšetkým básnikom, musí mať fantáziu... Túžil som vždy objavovať prírodné tajomstvá a chcel som ich využívať na rozmnoženie ľudského šťastia. Americký priekopník všestranného použitia elektrickej energie, vytvoril okolo 2000 vynálezov, z nich prihlásil asi 1150 patentov. S menom a firmou sú spojené vynálezy: žiarovka, uhlíkový mikrofón, fonograf, poistka, vypínač, objímka,

dynamo, elektromer, kinetograf, kinetoskop, zvukový film, syntetický fenol, žuvacia guma, využitie cementu, magnetické triediče, ale aj návrhy na elektrickú lokomotívu, zdokonalenie ponorky a torpéda. Mnohé z nich vznikli paradoxným skrížením primitívnej náhody a kvantitatívnej sústavnosti, technického nápadu a hromadného skúšania. Vo vynálezcovstve je 90 percent driny a jedno percento nápadu. Ako obchodník s vynálezmi bezhranične otvoril cestu všetkým impulzom vynaliezavosti, pokusníctva i objaviteľskej náhode. Vyfabrikoval nové užitočné predmety i možno zbytočné hračky. Naznačil nielen bezohľadnosť podnikateľskej dravosti, ale aj neobmedzené možnosti technického pokroku. Tajomstvo úspechu v živote nie je robiť to, čo sa nám páči, ale nájsť zaľúbenie v tom, čo robíme.

Bol synom starožitníka holandského pôvodu a škótskej učiteľky. Do verejnej školy chodil iba tri mesiace. Vyskúšal mnohé remeslá i obchodovanie. Vedel byť neprijemne pracovitý a vytrvalý. *Spať štyri hodiny je povinnosť, päť hodín pohodlie, spať šesť hodín je zaháľanie.* Zintenzívnil efektívnu prácu v laboratóriách aj bez systematických vedeckých metód. Prinútil prírodu vydať niektoré svoje technické tajomstvá. *Tak ako hrdzavie železo, keď ho nepoužívame, tak sa znehodnocuje aj duch, ak ho nechávame v nečinnosti.* Thomas Alva Edison nenechal zaháľat svoju túžbu ponúkať vynálezy. Elektrický sčítač hlasov, zlepšený písací stroj, upravený šijací stroj, rozmnožovací kopírovací stroj, regulátor elektrických strojov, alkalický akumulátor prešli jeho rukami pri ceste zákazníkom. Uviedol do prevádzky prvú verejnú elektrárňu a elektrický rozvod až do bytov. Spoznal aj jav termoelectrickej emisie, keď zistil, že medzi dvomi oddelenými vodičmi vo vzduchoprázdne môže tiecť elektrický prúd. Keď sa ho spýtali, čo ho zaujíma, odpovedal: *Všetko.* Zostala po ňom, čarodejníkovi z Menlo Parku, nezmazateľná stopa. ***Najväčší rešpekt a najväčší obdiv mám pre všetkých inžinierov, zvlášť pre najväčšieho medzi nimi: pre Boha.***

Bol bohatý a slávny. Stelesnil obraz amerického štýlu podnikania. *Dobrý vynález je ten, ktorý je tak praktický, že každý je nútený si ho zakúpiť.* Univerzálny hľadač technických zlepšení prístrojov a zariadení Thomas Alva Edison zostane v oblasti patentov a vynálezov navždy zapísaný medzi nespútaných géniou vytrvalosti a intuície, náruživých dobrodruhov trpezlivého pozorovania a predstavivosti. *K cieľu treba ísť pokusmi a učiť sa na chybách.* Na znamenie smútku za človekom, ktorý patentoval prvú skutočne funkčnú žiarovku, v deň jeho pohrebu zhasli ľudia na päť minút svetlá v celej Amerike.

Gottfried W. LEIBNIZ

(1 .7. 1646 – 14. 11. 1716)



Medzi najčastejšie sa vyskytujúcimi tvorcami pojmov a znakov v matematike je uvedené meno zvlášť nadaného všestranného učenca, ktorý veľmi citlivo chápal súlad medzi obsahom a formou pre matematický zápis i jeho symboliku. Zaviedol napr. symbol pre delenie $:$, pre násobenie \cdot , pre diferenciál dx , pre integrál \int a celý rad ďalších. Výsledky svojich prác odovzdával s myšlienkou: *Usiloval som sa písať tak, aby študujúci mohol vždy vidieť vnútorný základ študovaného predmetu, aby mohol objaviť zdroj objavu a teda do všetkého vniknúť tak, ako keby to bol vymyslel sám.* Vyštudoval matematiku, filozofiu aj právo. Pôsobil ako diplomat, dvorný radca i knihovník. Debatoval a dopisoval si s významnými osobnosťami vedy a politiky vtedajšieho sveta. Zachovalo sa najmenej 15 tisíc jeho listov. Zaoberal sa aj históriou, lingvistikou, geológiou, teológiou. Písal filozofické úvahy i právne úvahy. Získal povest' univerzálneho génia.

Jeho prvé matematické dielo je *Kombinatorické umenie* (1666). *Je nedôstojné pre nadaného človeka, aby ako otrok strácal hodiny života pri výpočtoch, ktoré určite bolo možné zveriť ľubovoľnej osobe, pokiaľ by pre to použila stroj.* Leibniz zostavil stroj, ktorý nielen sčítaval a odčítaval, ale aj násobil a delil. Predviedol ho v Paríži (1643). V Londýne mal s ním technické problémy, ale aj tak získal členstvo v Kráľovskej spoločnosti. Neskôr dosiahol, že sa na jeho stroji dalo umocňovať a hľadať aj druhú i tretiu odmocninu. Stal sa predchodcom počítačovej éry ľudstva.

Bol fascinovaný myšlienkou vytvoriť univerzálny jazyk, všeobecný myšlienkový algoritmus, ktorým by získaval správnu odpoveď na každú otázku. Vždy si všímal funkčné závislosti, systematicky sa zamýšľal nad vlastnosťami matematických funkcií. Odhalil, že je možné vyjadriť konečné ako nekonečný súčet veličín nekonečne malých. *Som natoľko pre aktuálne nekonečno, že namiesto, aby som pripustil, že sa ho príroda desí, ako sa bežne hovorí, som presvedčený, že ho má v obľube všade, aby lepšie zdôraznila dokonalosti svojho tvorca.* Medzi rokmi 1673–1676 objavil diferenciálny a integrálny počet. Výsledky publikoval až v diele *Nová metóda o najväčších a najmenších veličinách* (1684) a neskôr v práci *O skrytej geometrii a analýze nedeliteľných a nekonečných veličín* (1686). Jeho terminológia a symbolika sa ujala. Ďalší učitelia rozvinuli celú teóriu a jej aplikácie.

Hľadal pravdu faktov i pravdu rozumu. Veril v intelektuálnu poznateľnosť celej skutočnosti. Pohyb a vývoj považoval za podstatnú charakteristiku sveta, v ktorom žijeme. Naznačil myšlienkovú cestu k dialektike. Leibniz dal podnet pre vytvorenie akadémií vied v Prusku i v Rusku. V roku 1700 sa stal prvým predsedom Akadémie vied v Berlíne. *Tí, ktorí sa radi zaoberajú detailmi vedy, opovrhujú abstrakciou a všeobecným výskumom. Tí, ktorí prehľbujú princípy, zriedka vniknú do jednotlivostí. Ja si vážim rovnako obidve, lebo som zistil, že analýza princíпов slúži na vyjadrenie detailov.*

Werner HEISENBERG

(5. 12. 1901 – 1. 2. 1976)



Fyzikálny svet dnes popisujú dve základné teórie: všeobecná teória relativity a kvantová fyzika. Za intelektuálnym výdobytkom nového pohľadu na svet molekúl, atómov, elementárnych častíc je podpísaný aj nemecký teoretický fyzik, ktorý sa stal jedným z najmladších nositeľov Nobelovej ceny (1932). Formuloval matematický aparát maticovej formy kvantovej mechaniky (1925), vyjadril relácie neurčitosti v mikrosvete, navrhol model štruktúry atómového jadra skladajúceho sa z protónov a elektrónov, zdôvodnil teóriu jadrových síl. Usiloval sa aj o jednotnú teóriu poľa a skúmal filozofické problémy prírodných vied.

Heisenberg spoznal, že atómové procesy sa nedajú znázorniť mechanickými modelmi ako deje v makrokozme. Pri sledovaní atómu pozorujeme frekvenciu a intenzitu vyžarovaného svetla. Nepatrný atóm sa stal nenázorným abstraktným útvarom fyzikálnych rovníc, matematicko-symetrickým tvarom. Mikrosvet je určitým spôsobom maskou, ktorú na seba berie energia, keď sa chce stať hmotou. *Mal som pocit, že sa pozerám cez povrch atomárnych javov na základ pozoruhodnej vnútornej krásy, ležiaci hlboko pod nim a dostal som takmer závrat pri myšlienke, že mám sledovať túto dokonalosť matematických štruktúr, ktoré príroda predom mnou rozostrela.* Heisenberg odvodil (1927) jednu z foriem princípu neurčitosti, z ktorého vyplýva, že je principiálne nemožné súčasne zmerať polohu aj hybnosť v tom istom čase s úplnou presnosťou. Čím presnejšie meriame jednu veličinu, tým menej presne určíme druhú. Pochopením Heisenbergovho princípu neurčitosti vieme, že v mikrosvete nemôžeme predvídať niektoré javy s istotou, ale iba s určitou pravdepodobnosťou. Mikrofizikálne procesy nemožno úplne objektivizovať, pretože každé pozorovanie zasahuje do priebehu deja. Prísna príčinnosť je nahradená štatistickou pravdepodobnosťou. Častice a vlny chápeme ako rozdielne momenty matematizácie experimentu. Kvantová mechanika otvorila nový pohľad na vzťahy medzi ľudským duchom a skutočnosťou. Spoznali sme: *Prírodné vedy nepopisujú a nevysvetľujú prírodu. Sú iba časťou hry medzi prírodou a nami. Popisujú prírodu, ako odpovedá našej metóde otázok... Ani vo vede už nie je predmetom výskumu príroda sama o sebe, ale ľudské skúmanie prírody.* Heisenberg potvrdil: *Pôvodným, prvotným jazykom, ktorý vzniká v procese vedeckého osvojovania si faktov, je pre teoretickú fyziku obvykle jazyk matematiky a zvlášť matematická schéma, ktorá fyzikom dovoľuje predpovedať výsledky budúcich experimentov.* Pojmy a slová, vznikajúce v súhre medzi svetom a nami, nie sú čo do významu dost' presne definované, nepoznáme medze ich použiteľnosti. ***Preto nikdy nebude možné dôjsť iba racionálnym myslením k absolútnej pravde.*** Ľudská chápanosť neustupuje aj napriek tomu, že *množstvo nevysvetliteľných javov sa zväčšuje vďaka procesu poznávania.* Musíme počítať aj s transcendentnými impulzmi pre vzťahy medzi ľudským duchom a skutočnosťou, s trvalými hodnotami kultúr i náboženských tradícií, s racionalitou aj mystikou.



dmj