

Rozhledy matematicko-fyzikální

Dušan Jedinák

Listy z kalendára. Ernst Zermelo. Isaac Newton

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 88 (2013), No. 3, 27–29

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/146535>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2013

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Listy z kalendára

Dušan Jedinák, Trnavská univerzita v Trnave

Ernst ZERMELO — (27. 7. 1871 – 21. 5. 1953)



Viete si predstaviť, čo znamená usporiadať žiakov vašej triedy podľa veľkosti alebo podľa abecedy. Trochu starostí budete mať, ak niekoľkí žiaci sú úplne rovnako vysokí, alebo ak by mali úplne rovnaké priezviská a mená. Tí by boli v danom vzťahu neporovnateľní. Ak by v triede neboli takíto neporovnateľní, môžeme hovoriť o úplnom usporiadaní. Zovšeobecníme: *Ak je usporiadaná množina taká, že každá jej podmnožina má najmenší prvok, hovoríme, že množina je dobre usporiadaná.* Napríklad množina všetkých kladných celých čísel je podľa veľkosti dobre usporiadaná. Možno každú množinu dobre usporiadať? Nemecký matematik Ernst Zermelo dokázal, že každú množinu možno dobre usporiadať.

Ernst Friedrich Ferdinand Zermelo pochádzal z rodiny univerzitného profesora s akademickým zázemím. Po absolvovaní strednej školy (1899) navštevoval tri univerzity (Berlín, Halle, Freiburg) a špecializoval sa na matematiku, fyziku i filozofiu. Na štúdiách sa spoznal s Frobeniom, Fuchsom, Schwarzom i Husserlom. Univerzitné štúdiá ukončil doktorátom v Berlíne (1894) a ďalšie tri roky pracoval a študoval u Plancka v Inštitúte teoretickej fyziky. Habilitáciu dokončil v Göttingene (1899). Tam pôsobil až do roku 1910, od roku 1906 bol univerzitným profesorom matematiky. Na univerzite v Zürichu prednášal v rokoch 1910–1916, desať rokov žil v bavorskom Čiernom lese, potom (od 1926 do 1935) pôsobil na univerzite vo Freiburgu.

Po roku 1900, keď Hilbert podnietil výskum hypotézy kontinua, aj Zermelo začal pracovať na problematike teórie množín. V roku 1904 uviedol na matematickú scénu axiómu výberu. Tá hovorí asi toľko, že zo všetkých (aj nekonečných) množín nejakého (aj nekonečného) systému množín možno vybrať naraz (aj bez predchádzajúceho udania pravidla tohto výberu) po jednom prvku. (Axióma je matematické tvrdenie, ktoré

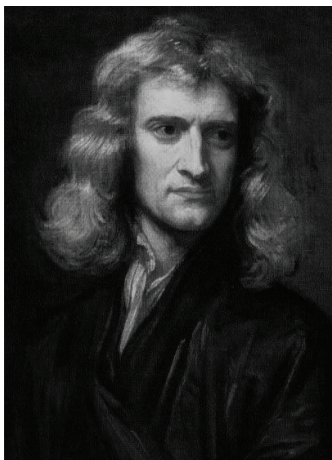
HISTORIE

prijímame bez dôkazu.) Na jej základe ukázal, že každú množinu možno dobre usporiadať (toto tvrdenie je s axiómou výberu ekvivalentné). Axióma výberu vyvolala rozporuplné diskusie a stala sa zdrojom zaujímavých matematických otázok teórie množín až dodnes. Zermelove predstavy axiomatizácie teórie množín rozvinul okolo roku 1922 A. Fraenkel (1891–1965). V súčasnej matematike sú známe ako Zermelov–Fraenkelov axiomatický systém teórie množín.

Zermelo sa zaoberal aj variačným počtom, teóriou hier s úplnou informáciou a uplatnením teórie pravdepodobnosti v štatistickej fyzike.

Isaac NEWTON — (4. 1. 1643 – 31. 3. 1727)

Nad hrobom vo Westminsterском opátstve je pomník s postavou a nápisom: *Tu odpočíva Sir Isaac Newton, dvoran, ktorý temer božským umom prvý dokázal s faklou matematiky pohyb planét, cesty komét a prílivy oceánov. Skúmal rozmanitosť svetelných lúčov a pritom sa prejavujúce rozmanité vlastnosti farieb, čo predtým nik netušil. Snaživý, múdry a oddaný vykladač prírody, staroveku a Písma sv. utvrdzoval svojou filozofiou veľkosť všemohúceho Boha a svojím životom odzrkadľoval prostotu evanjelia. Nech sa smrteľníci radujú, že existovala takáto okrasa ľudského rodu. Narodil sa 4. januára 1643, zomrel 31. marca 1727.*



Portrét Isaaca Newtona od Godfreye Knellera (1689)

Nepoznal svojho otca, ktorý zomrel skôr, než sa Isaac narodil v dedinke Woolsthorpe. Veľmi slabé a často chorľavé dieťa vychovávala babička. Do dvanástich rokov navštevoval dedinskú školu, neskôr chodil štyri roky do školy v mestečku Grantham. Šestnásťročný Isaac sa neodlišoval od ostatných. Vynikal veľkou zručnosťou, vyrábala si mechanické hračky, kreslil návrhy budov, lodí a pod. Na prácu sa vedel sústrediť, pozorne študoval rôzne knihy. Nezaujíma ho hospodárstvo na statku presvedčil matku i príbuzných, aby šiel ďalej do škôl.

Vyšťudoval Trinity College v Cambridge. Náklady na štúdium si odpracoval pomocnými prácami – rúbala drevo, kúrila, upratoval, obsluhoval. Stal sa (1667) v Cambridge asistentom I. Barrowa a po ňom (1669) prednášal na katedre matematiku a fyziku takmer dvadsaťsedem rokov. Bol zvolený (1672) za člena Kráľovskej spoločnosti v Londýne a od roku 1703 až do konca života bol jej predsedom. Finančné zabezpečenie získal, až keď sa stal kontrolórom štátnej mincovne (1695) a neskôr (1699) bol vymenovaný za jej správcu. Vedelo sa, že Newton sa veľmi nezaujíma ani o peniaze ani o moc, ale len o pravdu. Bol aj členom parlamentu (1688–1705). Kráľovná Anna ho povýšila (1705) ako prvého vedca do šľachtického stavu.

Štúdiom prírody, matematiky, fyziky, chémie, či alchémie, ale aj teológie, biblickej histórie a starých jazykov bol Newton úplne zaujatý po celý život. Keď v rokoch 1664–1665 zúrila v Londýne mor, tak premýšľal v rodnom Woolsthorpe. Pripravil si tam teóriu nekonečne malých veličín, metódu fluxíí a aj hlavné myšlienky monumentálneho diela *Matematické princípy prírodnej filozofie* (vyšlo 1687). Obsahovalo ucelený systém klasickej mechaniky a dynamiky. Tam je aj známy Newtonov gravitačný zákon a tri základné pohybové zákony (zákon zotrvačnosti, zákon sily a zákon akcie a reakcie), ktoré sa odvtedy vyučujú v každej škole.

V *Arithmetica universalis* (1707) podal úplnú analytickú teóriu kužeľosečiek i určil metódu numerického riešenia rovníc. Okrem základov diferenciálneho a integrálneho počtu, ktorý uplatnil na popis fyzikálnych zákonitostí, študoval nekonečné rady a položil základy teórie symetrických funkcií. Vysvetlil vplyv Mesiaca na príliv a odliv, zdôvodnil precesiu – zmenu polohy zemskej rotačnej osi. Napísal vynikajúce práce z optiky a skonštruoval prvý zrkadlový ďalekohľad (1671).

Príroda a jej zákony boli zahalené v tme. Boh povedal: „Nech je Newton.“ Vo svete nastalo svetlo. Aj takto možno charakterizovať význam diela, ktorého autorom je Isaac Newton.