



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



jihomoravský kraj

Třetí krize matematiky

Pavel Sikora

Matematický kroužek – vhodné pro SŠ

Klíčová aktivita „Podpora gramotnosti“, část „Matematická gramotnost“ je realizována v rámci projektu *Implementace KAP JMK II*, registrační číslo CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0017177 v rámci *Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání*, s finanční podporou z Evropské unie a Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy.

18. století

- *Leonhard Euler* (1707–1783)
 - Eulerovo číslo $e = 2,718\ 281\ 828\dots$
 - teorie grafů
 - sedm mostů města Královce
 - Eulerův vzorec

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x$$

18. století

- *Leonhard Euler* (1707–1783)
 - Eulerova rovnost (zvláštní případ Eulerova vzorce pro $x = \pi$):

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

- „nejelegantnější matematický vztah“ (Richard Feynman)
- čtenáři časopisu *The Mathematical Intelligencer* jej zvolili „nejkrásnějším matematickým vztahem všech dob“ (v Top 5 tři Eulerovy vztahy)

18. století

- *Leonhard Euler* (1707–1783)
 - Eulerova rovnost (zvláštní případ Eulerova vzorce pro $x = \pi$):

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

- „Euler’s identity is like a Shakespearean sonnet that captures the very essence of love, or a painting that brings out the beauty of the human form that is far more than just skin deep, Euler’s equation reaches down into the very depths of existence“ (Keith Devlin)

18. století

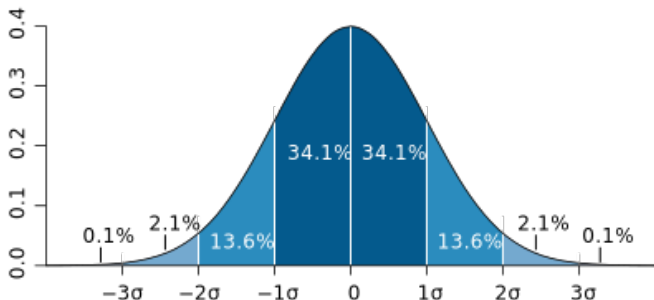
- *Joseph-Louis Lagrange* (1736–1813)
 - matematická analýza
 - široké uplatnění ve fyzice (klasická i nebeská mechanika)

18. století

- *Pierre-Simon Laplace* (1749–1827)
 - matematická analýza
 - Laplaceův operátor $\Delta = \nabla^2$
 - $\nabla = \left(\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}, \frac{\partial}{\partial z} \right)$
 - $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$

19. století

- *Carl Friedrich Gauss* (1777–1855)
 - ovlivnil několik matematických disciplín
 - Gaussova křivka (normální rozdělení)



převzato z https://en.wikipedia.org/wiki/Normal_distribution

19. století

- neeuklidovská geometrie
 - *Nikolaj Ivanovič Lobačevskij* (1792–1856)
 - *János Bolyai* (1802–1860)
 - *Bernhard Riemann* (1826–1866)

19. století

- *George Boole* (1815–1864)
 - základy formální logiky
 - datový typ boolean (true = 1, false = 0)

19. století

- teorie grup, objevování hranic matematiky
 - *Niels Henrik Abel* (1802–1829)
 - *Évariste Galois* (1811–1832)

19. století

- *Georg Cantor* (1845–1918)
 - teorie množin
 - kardinální a ordinální čísla – uspořádání nekonečen

20. století

- matematika 20. století je tak obtížná a obsáhlá, že je nemožné, aby ji jeden člověk obsáhl celou
- není dokonce schůdné ani to, aby jeden člověk obsáhl celou svou specializaci
- běžný člověk už nerozumí ani podstatě problému, jeho zadání

Významní matematici 20. století

- Jules Henri Poincaré (1854–1912)
- Emmy Noether (1882–1935)
- Srinivasa Ramanujan (1887–1920)
 - Hardyho-Ramanujanovo číslo 1729
- John von Neumann (1903–1957)
- Alan Turing (1912–1954)
- Pál Erdős (1913–1996)
- John Conway (1937–2020)
- a mnoho dalších...

3. krize matematiky

- David Hilbert (1862–1943)
 - Hilbertův hotel
 - 23 (24) problémů pro 3. tisíciletí

3. krize matematiky

- Bertrand Russell (1872–1970)
 - logik, filozof
 - paradoxy nekonečna
 - Russellův paradox

3. krize matematiky

- Zermelova-Fraenkelova teorie množin
 - Ernst Zermelo (1871–1953)
 - Abraham Fraenkel (1891–1965)
 - pokud o vyřešení problémů s paradoxy

3. krize matematiky

- Kurt Gödel (Brno, 1906 – Princeton, 1978)
 - dokázal, že žádná matematická teorie, obsahující přirozená čísla, nemůže být současně úplná a bezesporná
 - matematika je buďto vnitřně nekonzistentní, nebo bude vždy obsahovat nerozhodnutelná tvrzení \Rightarrow krize

Zdroje

- MAZUR, Joseph. *Kde se vzaly symboly: stručná historie matematického zápisu od starověku k dnešku*. Přeložil Marek ČTRNÁCT. Praha: Knižní klub, 2017. Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-5820-1.
- FUCHS, Eduard. *Teorie množin pro učitele*. Brno: Masarykova univerzita, 1999. ISBN 80-210-2201-9.
- DOŠLÁ, Zuzana a KUBEN, Jaromír. *Diferenciální počet funkcí jedné proměnné*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003. ISBN 80-210-3121-2.
- *Wikipedia: The Free Encyclopedia: History of Mathematics* [citováno 8. 12. 2020], dostupné z https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_mathematics
- *Wikipedia: The Free Encyclopedia: Leonhard Euler* [citováno 8. 12. 2020], dostupné z https://en.wikipedia.org/wiki/Leonhard_Euler
- *Wikipedia: The Free Encyclopedia: Hilbert's problems* [citováno 8. 12. 2020], dostupné z https://en.wikipedia.org/wiki/Hilbert%27s_problems
- *Wikipedia: The Free Encyclopedia: Kurt Gödel* [citováno 8. 12. 2020], dostupné z https://en.wikipedia.org/wiki/Kurt_G%C3%B6del

Zdroje

- s využitím *Wolfram—Alpha*, dostupné z <https://www.wolframalpha.com/>
- s využitím informací, získaných z videí na YouTube kanálech *3Blue1Brown*, dostupné z https://www.youtube.com/channel/UCYO_jab_esuFRV4b17AJtAw, a *Numberphile*, dostupné z <https://www.youtube.com/channel/UCoxcjq-8xIDTYp3uz647V5A>