

Historie matematiky a informatiky 2 Úvod 2020

Doc. RNDr. Alena Šolcová, Ph.D.
Katedra aplikované matematiky
FIT ČVUT v Praze

Co je matematika?

- Matematika - **studium struktur** (vzorů, modelů)
- Matematik vytváří matematickou teorii, studuje modely reality, abstrahuje, zjednodušuje je, hledá vlastnosti objektů: strukturu a vztahy, symetrii, opakovatelnost atd.
- **Rozlišuje mezi realitou a modelem reality.**
- Často se zabývá teoriemi bez ohledu na skutečný svět a tyto teorie mají často aplikace v reálném světě.

Co je matematika?

- Obor, který se hojně používá v dalších oborech
- **Nástroj**
- **Jazyk, způsob myšlení**
- **Hledání pravdy, platnosti či neplatnosti hypotéz**

Většina lidí si myslí, že matematika znamená pouhé zacházení s čísly, ale tito lidé se mýlí.

Řekneme-li,
„matematika se zabývá studiem čísel“
podobně můžeme říci, že
zoologie se zabývá studiem žiraf“.



Antická tradice v Evropě

- **Thalés z Mílétu** (v rozmezí 640 – 545 př. n. l.)
- **Pýthagoras** (6. stol. př. n. l.)
- **Platón** (327 – 347 př. n. l.), žák Sókratův

Platónova Akademie, dialog Tímaios

Aristotelés (384 – 322 př. n. l.), Organón

Eratosthenés z Kyrény (3. st. př. n. l.)

Eukleidés – Základy (Elementa Stoicheia)

Apollónios z Pergy (kolem 200 př. n. l.)

Archimédés (287 – 212 př. n. l.)

Ptólemaios (kolem let 100 – 150 n. l.)

Diofantos (3. stol. n. l.), Alexandrie



2000 let staré problémy

Ukázka toho, čím se matematici zabývali:

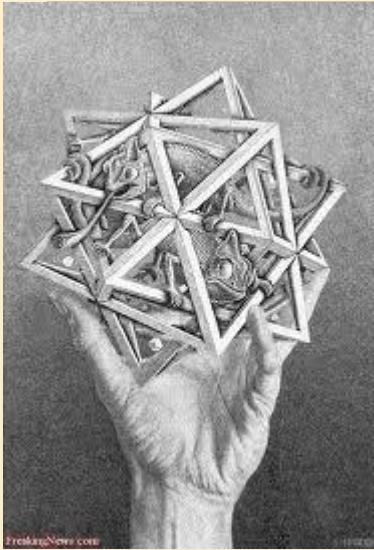
- *Racionální číslo může být vyjádřeno ve tvaru zlomku 2 přirozených čísel. **Dokažte, že $\sqrt{2}$ není racionální číslo.***

Poznámka: Potřeba zabývat se $\sqrt{2}$ vznikla přirozeným způsobem v zeměměřictví a tesařských technikách.

- *Prvočíslo je kladné celé číslo větší než 1, které má pouze dva dělitele: sebe sama a číslo 1.
Dokažte, že existuje nekonečný počet prvočísel.*

Poznámka: V současnosti se velká prvočísla ukazují jako velmi užitečná v informatice.

Krása v matematice



Krása je pojem subjektivní. Ti, kteří se zabývají matematikou, v ní nalézají svoji představu krásy.

Krása uspořádání

Krása matematického výsledku

Krása důkazu

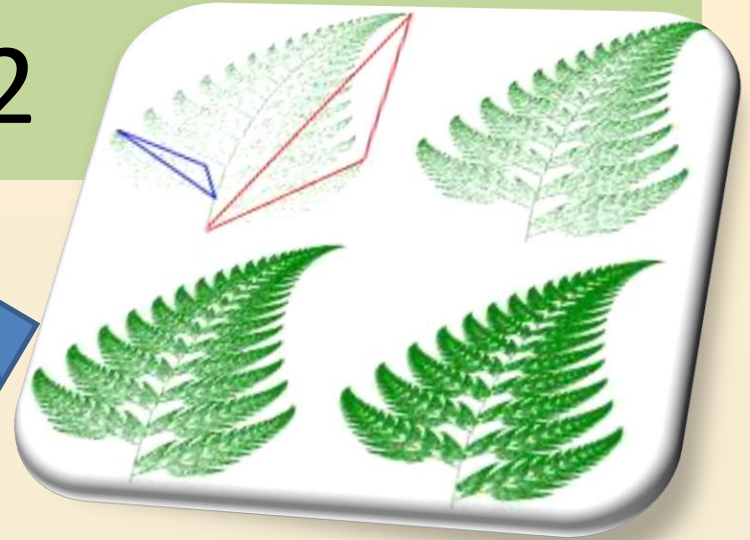
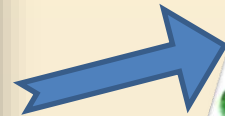
Krása matematických objektů



Maurits Cornelius Escher



Kráska v matematice 2



Nejkrásnější matematická formule

Eulerova identita

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

e - Eulerovo číslo, základ přirozených logaritmů,

i - imaginární jednotka, $i^2 = -1$,

π - poměr obvodu kružnice k průměru

Leonhard Euler, 18. století

Co je to historie?

- Dějiny, historie **x** dějepis, historiografie
- Časová linie, **uspořádání dat**
- **Prameny: primární, sekundární**
- Orální tradice = ústní tradice
- Historie – stories - příběhy
- **Objektivita x subjektivní přístup**
- **Historické metody**
- Jak pracovat na historických objevech?
- **Hledání příčin, souvislostí ...**

Program našeho předmětu

Antika, Pýthagoras etc. Klasické algoritmy, encyklopedie matematiky, Eukleidés. Matematika nejstarších civilizací – příklad - Čína.

Metody řešení rovnic a středověk.

Počátky novověku a matematické společnosti v Evropě

Kapitoly z teorie čísel – Výpočet data velikonoce (Gauss)

Průběžně budou zařazeny do přednášek kapitoly z výpočetní techniky .

Výpočetní technika a matematika v 19. a 20. století

Seminář SEDMA – termín bude stanoven později
Seminář pro dějiny matematiky, informatiky a astronomie
úterky 17 hodin, obvykle 1x měsíčně

Příklady témat 1

- 1. Úvod. Problémy a metody historie matematiky a informatiky.
- 2. Matematika v nejstarších civilizacích. Numerace. Číselné soustavy.
- 3. Encyklopedie antiky: Eukleidovy Základy. Matematika v období helénismu.
- 4. Nejstarší výpočetní pomůcky. Archimédés a stomachion, Pickova věta.

Příklady témat 2

- 5. Řešení rovnic a jejich soustav. Matematika v renesanci.
- 6. Typy důkazů: Metoda nejmenšího sestupu, matematická indukce. Fermatovy objevy.
- 7. Descartova Rozprava o metodě a analytická geometrie. Matematika na počátku novověku.
- 8. Počátky infinitezimálního počtu. Wilhelm G. Leibniz a I. Newton. Problémy s nekonečnem.

Příklady témat 3

- 9. Variační metody a optimalizace. Výpočty drah planet a malých těles sluneční soustavy a metoda nejmenších čtverců.
- 10. Nejstarší mechanické kalkulátory. Charles Babbage a Ada Lovelace.
- 11. Rozvoj kombinatoriky a diskrétní matematiky. Gaussova teorie čísel a její další vývoj.
- 12. Aproximace, rychlost konvergence a počítače. Alan Turing a koncepce algoritmu.
- Počátky a vývoj kryptografie, matematika a informatika 20. a 21. století

Zkouška

- **Podmínky:** 1. semestrální práce
a její prezentace 60 %
2. test (10 otázek po 4 bodech) 40 %

(Je třeba získat nejméně polovinu bodů,
ze 40 možných, tedy dvacet bodů)

- Účast při přednáškách, i když on-line, doporučuji, na slidy nelze umístit vše.
- Cvičení je důležité pro porozumění způsobu myšlení našich předchůdců. Kromě samostatného řešení úloh budeme ve druhé polovině semestru pracovat také ve skupinách.
- **Volba témat semestrálních prací. Návrhy témat mně zašlete mailem a domluvu předpokládám do poloviny semestru.**

Literatura - výběr

1. Šolcová, A.: ***Kapitoly z historie matematiky a informatiky***, Česká technika – Nakladatelství ČVUT, Praha, 2017
2. Naumann, F.: ***Dějiny informatiky. Od abaku k internetu***. Academia, Praha, 2009.
3. Chabert, J.-L. et al: ***A History of Algorithms. From the Pebble to the Microchip***, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1999
4. Graham, R., Knuth, D., Patashnik, O.: ***Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science***, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1989.
5. Schroeder, R. M.: ***Number Theory in Science and Communication***, Springer, Berlin, 2006.
6. Křížek, M., Luca, F., Somer, L.: ***17 Lectures on Fermat Numbers: From Number Theory to Geometry***, Springer, New York, 2001