

Umění vidět v matematice

Mgr. Jiří Kulička, Ph.D.

Dopravní Fakulta Jana Pernera

Katedra Informatiky v dopravě

Oddělení aplikované matematiky

jiri.kulicka@upce.cz

Toto není univerzitní přednáška - zjednodušení
Snaha mluvit o matematice jednoduchou řečí

Co je Matematika?

M je velice rozsáhlý obor (víme již z minula 😊)

Nelze ji zvládnout v celé šíři

Každý si může hledat svoji vlastní cestu

Na M každý potřebuje svůj čas na uspořádání svých M myšlenek

M je pro každého

Dnes se budeme již zaměřovat tematicky

Dnešní M procházky:

1. Nula
2. Číselná soustava
3. Čtverce a druhé odmocniny
4. π
5. e
6. Fibonacciho čísla

NULA

Časová osa:

- 700 př.n.l.: Babyloňané používají ve své číselné soustavě 0 jako poziční znak
- 628 n.l.: Brahmagupta používá 0 a stanovuje pravidla pro její uplatnění v kontextu s dalšími číslicemi
- 830: Mahávira přichází s myšlenkou, jak by se měla 0 chovat vzhledem k ostatním číslům
- 1100: Bháskara používá 0 jako symbol v algebře a ukazuje, jak se s ní zachází
- 1202: Fibonacci obohacuje indicko-arabskou číselnou soustavu (1...9) o znak 0, která ovšem není plnohodnotnou číslicí

NULA

- ▶ Jak byla 0 přijata?
- ▶ Jak vlastně 0 funguje?
- ▶ K čemu vlastně 0 potřebujeme?

PARADOX: Někdy i nic je poměrně dost 😊

Brahmagupta (628 n.l.)

Součet 0 a kladného čísla je kladný, součet 0 a záporného čísla je záporný.

Součtem kladného a záporného čísla je jejich rozdíl; pokud jsou stejné, výsledek je 0.

0 dělená záporným nebo kladným číslem je buď 0, nebo výsledek zapisujeme ve tvaru zlomku, jehož číselník je roven 0 a jmenovatel má konečnou hodnotu.

Číselné soustavy

Časová osa:

- 30 000 př.n.l.: V době kamenné vyrývali lidé v Evropě číselné znaky do kostí
- 2000 př.n.l.: Babyloňané zapisovali čísla pomocí symbolů
- 600 n.l.: V Indii se objevuje předchůdce naší desítkové soustavy
- 1200: Šíří se indicko-arabská metoda zápisu čísel pomocí číslic 1...9 a 0
- 1600: Znaky využívané v desítkové soustavě získávají dnešní podobu

Číselné soustavy

- ▶ Pojem „kolik“
- ▶ Sumerové, Babyloňané (před 4000 lety)
- ▶ Egypťané (13.st.př.n.l.)
- ▶ Římská číselná soustava
- ▶ Desítková číselná soustava, desetinná čárka
- ▶ Dvojková (binární) číselná soustava - počítače
- ▶ Osmičková číselná soustava
- ▶ Šestnáctková číselná soustava

Čtverce a druhé odmocniny

Časová osa:

- 1750 př.n.l.: Babyloňané sestavují tabulku druhých odmocnin
- 525 př.n.l.: Pythagorejci se zabývají geometricky seřazenými čtvercovými čísly
- Cca 300 př.n.l.: V 5. knize Eukleidových Základů vychází Eudoxova teorie iracionálních čísel
- 630 n.l.: Brahmagupta nalézá metody výpočtu druhých odmocnin
- 1550: Zavedení symbolu $\sqrt{\quad}$ pro druhou odmocninu
- 1872: R. Dedekind rozvíjí teorii iracionálních čísel

Čtverce a druhé odmocniny

- ▶ Pythagorejci sestavovali čtverce z teček
- ▶ Bratrství stoupenců Pythagora - Pythagoras se narodil na ostrově Samos
- ▶ Jeho tajná náboženská společnost vzkvétala v jižní Itálii
- ▶ Pythagorejci věřili, že M představuje klíč k podstatě vesmíru
- ▶ Je $\sqrt{2}$ zlomkem?

$\pi = 3,14159\dots$

Časová osa:

- 2000 př.n.l.: Babyloňané zjišťují, že π je zhruba 3
- 250 př.n.l.: Archimédes odhaduje π na $\frac{22}{7}$
- 1706 n.l.: William Jones navrhuje označit tuto konstantu symbolem π
- 1761: Lambert dokazuje, že π je iracionální
- 1882: Lindemann dokazuje, že π je transcendentní

π

- ▶ Pro kruh o poloměru r a průměru d platí:
obvod = $\pi \cdot d$
obsah = $\pi \cdot r^2$
- ▶ Pro kouli o poloměru r a průměru d platí:
povrch = $\pi \cdot d^2 = 4\pi \cdot r^2$
objem = $\frac{4}{3}\pi \cdot r^3$
- ▶ Archimedes ze Syrakus
- ▶ Přesná hodnota π
- ▶ Význam π

$$e = 2,7182 \dots$$

Časová osa:

- 1618 n.l.: John Napier narazil v souvislosti s logaritmy na konstantu e
- 1717: Euler používá e u logaritmů (Eulerovo číslo)
- 1748: Euler vypočítává prvních 23 číslic e , přibližně v této době objevil vzorec $e^{i\pi} + 1 = 0$
- 1873: Hermite dokazuje, že e je transcendentní číslo
- 2007: e je vypočítáno řádově na 10^{11} desetinných míst

e

- ▶ V porovnání s π je úplný nováček, mladistvá konstanta, plná života
- ▶ Objevuje se všude, kde se mluví o růstu nebo poklesu
- ▶ Populace, peníze, fyzické množství (např. jaderný rozpad ...)
- ▶ Peníze, peníze a opět peníze
- ▶ Přesná hodnota e
- ▶ Identita, která otřásla světem

Fibonacciho čísla

Časová osa:

- 1212 n.l.: Leonard Pisánský vydává dílo Liber Abaci, v němž popisuje Fibonacciho posloupnost
- 1724: Daniel Bernoulli vyjadřuje čísla Fibonacciho posloupnosti pomocí hodnoty zlatého řezu
- 1923: Béla Bartók komponuje suitu, sólo na fagot údajně vychází z F.P.
- 1963: Začíná vycházet časopis Fibonacci Quartely, který se věnuje teorii F.P.
- 2007: Sochař Peter Randall-Page vytesal sochu založenou na F.P.

Fibonacciho čísla

Sochař Peter Randall-Page vytvořil sochu založenou na F.P.

Seed sculpture



Fibonacciho čísla

- ▶ Ve filmu Šifra mistra Leonarda, podle předlohy Dana Browna, zanechal zavražděný Jacques Saunier jako klíč ke svému osudu vzkaz v podobě prvních 8 členů číselné posloupnosti
- ▶ Chytré kryptoložce Sophii Neveuvové se podařilo odhalit jejich význam
- ▶ Kořeny
- ▶ Vlastnosti
- ▶ Zlatý řez
- ▶ Další podobné posloupnosti

Děkuji za pozornost
a přeji spoustu zábavy
s matematikou 😊