

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky  
○○○      ○○      ○○○○○○

# Základy matematiky a statistiky pro humanitní obory I

Pavel Rychlý    Vojtěch Kovář

Fakulta informatiky, Masarykova univerzita  
Botanická 68a, 602 00 Brno, Czech Republic  
{pary, xkovar3}@fi.muni.cz

část 1

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky  
○○○      ○○      ○○○○○○

## Obsah přednášky

- 1 Informace o předmětu
- 2 Motivace
- 3 Principy matematiky

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky  
○○○      ●○○      ○○      ○○○○○○

## Informace o předmětu

- **Obsah předmětu**
  - průřez vysokoškolskou matematikou
  - forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)
- **Ukončení předmětu**
  - zkouška (formou dvou písemek)
  - 25 % bodů vnitrosemestrální písemka: 10. 11.
  - 75 % bodů závěrečná písemka
- **Úspěšné ukončení**
  - min. 60 % bodů z písemek

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky  
○○○      ○●○      ○○      ○○○○○○

## Organizační poznámky

- **Cvičení**
  - nově není
  - bude kompenzováno procvičováním během přednášky
- **3. listopadu**
  - přednáška nebude

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky

○○●      ○○      ○○○○○○

Obsah předmětu

## Obsah předmětu

- Okruhy
  - výroková logika, důkazy, indukce
  - základy teorie množin, čísla, relace, funkce
  - ekvivalence, uspořádání
  - úvod do formální lingvistiky, jazyk jako množina, formální gramatika
  - kombinatorika, popisná statistika
- Zdroje informací
  - studijní text k předmětu
  - literatura na stránce předmětu (přesahuje rámec předmětu)
  - slidy, texty a příklady ve studijních materiálech
  - diskusní fórum, konzultační hodiny

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky

○○○      ○●      ○○○○○○

Proč potřebují lingvisté matematiku?

## Proč potřebují lingvisté matematiku?

- Počítačová lingvistika
  - zpracování jazyka na počítačích
  - potřeba spolupracovat s technicky zaměřenými lidmi
  - → pochopit jejich způsob myšlení
  - počítačové modely jazyka jsou založeny na matematických faktech
- Abstraktní myšlení
  - schopnost rozumově uchopit složité pojmy
  - → snazší pochopení lingvistických modelů
  - schopnost zobecňovat
  - schopnost rozkládat složité problémy na jednodušší
  - → nejsou tak důležité vědomosti samotné jako dovednosti, kterým se při jejich vstřebávání naučíte

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky

○○○      ●○      ○○○○○○

Rozdíl mezi SŠ a VŠ matematikou

## Rozdíl mezi SŠ a VŠ matematikou

- Středoškolská matematika
  - = počty s čísly:
  - → kolik budu platit v obchodě (sčítání)
  - → jaké daně budu mít (zlomky, procenta)
  - → k čemu to \*\*\*\*\* je? (matice, integrály)
- Vysokoškolská matematika
  - = umění abstrakce + přemýšlení v obecnostech
  - → zásobárna abstraktních pojmů
  - → přesné definice
  - → spolehlivé vyvozování závěrů (důkazy)
  - → základ pro všechny technické obory

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky

○○○      ○○      ●○○○○○

Principy vysokoškolské matematiky

## Principy vysokoškolské matematiky

- Středoškolská matematika
  - návody, jak něco spočítat
- Vysokoškolská matematika
  - soubor poznatků o abstraktních pojmech
  - styl **definice – věta – důkaz** :
  - **definice** = vymezení pojmu
    - " celé číslo  $x$  je **sudé**, pokud existuje takové celé  $y$ , že  $y * 2 = x$ "
  - **věta** = formulace poznatku o definovaných pojmech
    - " 10 je sudé číslo"
  - **důkaz** = ověření pravdivosti věty krok za krokem
    - $10 = 5 * 2$  (zákl. aritmetika)
    - $5 * 2$  je sudé (definice)
    - tedy 10 je sudé

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

## Typy důkazů

### ■ Přímý důkaz

- použitím definic a známých faktů přímo odvodíme znění věty

### ■ Důkaz sporem

- předpokládáme, že věta neplatí (platí její **negace**)
- použitím definic a známých faktů odvodíme **spor**
- (např.  $1 = 0$  nebo neplatnost některého z předpokladů)

### ■ Důkaz indukcí

- dokazujeme něco pro posloupnost objektů
- příště

## Ukázky důkazů

### ■ Mějme definováno (znáte ze SŠ)

- celá čísla ( $1, 2, 3, \dots, 0, -1, -2, \dots$ )
- sčítání, odčítání, násobení a dělení na celých číslech
- dělitele ( $x$  je dělitelem  $a$ , pokud  $a/x$  je celé)
- racionální čísla ( $r/s$  taková, že  $r$  a  $s$  jsou celá a nemají společného dělitele jiného než 1 a -1)
- druhou mocninu ( $a^2 = a * a$ )
- druhou odmocninu ( $\sqrt{a} = n$ , pokud  $n * n = a$ )

## Ukázka důkazu

### ■ Věta

- pokud  $2 * x^2 = y^2$ , pak  $y$  je sudé
- (pro  $x, y$  celá)

## Ukázka důkazu

### ■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že  $y$  je liché
- tedy existuje celé  $k$  tak, že  $y = 2k + 1$
- úpravou původní věty dostáváme:
- $2x^2 = (2k + 1)(2k + 1)$
- dále roznásobíme závorku:
- $2x^2 = 4k^2 + 4k + 1$
- vytkneme 2 z části pravé strany:
- $2x^2 = 2 * (2k^2 + 2k) + 1$
- odečtením výrazu  $2 * (2k^2 + 2k)$  a vytknutím 2 z levé strany dostaneme:
- $2 * (x^2 - (2k^2 + 2k)) = 1$
- tedy 1 je sudé číslo, což je spor.

## Ukázka důkazu

## ■ Věta

- $\sqrt{2}$  není racionální číslo.

## Ukázka důkazu

## ■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že  $\sqrt{2}$  je racionální číslo.
- tedy  $\sqrt{2} = r/s$ , kde  $r$  a  $s$  jsou celá a nemají společného dělitele
- úpravou dostaneme:  $\sqrt{2} * s = r$
- $2 * s^2 = r^2$
- tedy  $r$  je sudé, tj.  $r = 2 * c$  pro nějaké celé  $c$
- nahrazením dostaneme:  $2 * s^2 = 2 * c * 2 * c$
- $s^2 = 2 * c^2$
- tedy  $s$  je také sudé
- $r$  i  $s$  jsou sudá, tedy mají společného dělitele 2, což je spor s předpokladem.