

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky  
 oo      oo      oo      oooooo

# 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  
 oo      oo      oo      oooooo

## 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  
 oo      ●oo      oo      oooooo

## Informace o předmětu

- **Obsah předmětu**
  - průřez vysokoškolskou matematikou
  - forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)
- **Ukončení předmětu**
  - zápočet (formou dvou písemek)
  - 25 % bodů vnitrosestrální písemka (14. 11.)
  - 75 % bodů závěrečná písemka
- **Úspěšné ukončení**
  - min. 60 % bodů z písemek
- **Cvičení**
  - jako samostatný předmět se samostatným ukončením
  - silně doporučeno současně s přednáškou

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
 PLIN004

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky  
 oo      ●oo      oo      oooooo

## 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**
  - 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  
 oo      oo      ●oo      oooooo

## 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  
 oo      oo      ●oo      oooooo

## 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  
 oo      oo      oo      ●ooooo

## 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

Obsah přednášky      Informace o předmětu      Motivace      Principy matematiky  
 oo      oo      oo      ●ooooo

## 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 indukci**
  - dokazujeme něco pro posloupnost objektů
  - přičtě

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
 PLIN004

Obsah přednášky	Informace o předmětu	Motivace	Principy matematiky
Ukázky důkazů	oo	oo	oo●ooo

## Ukázky důkazů

- Mějme definováno (znáte ze SŠ)
  - celá čísla (1, 2, 3, ..., 0, -1, -2, ...)
  - sčítání, odčítání, násobení a dělení na celých číslech
  - dělitele ( $x$  je dělitelem  $a$ , pokud  $a/x$  je celé)
  - kladná 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  $n * n = a$ )

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář  
PLIN004

FI MU Brno

Obsah přednášky	Informace o předmětu	Motivace	Principy matematiky
Ukázky důkazů	oo	oo	oo●ooo

## Ukázka důkazu

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

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář  
PLIN004

FI MU Brno

Obsah přednášky	Informace o předmětu	Motivace	Principy matematiky
Ukázky důkazů	oo	oo	oo●ooo

## 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:
  - $2x^2 = 2 * (k^2 + 2k) + 1$
  - odečtením výrazu  $2 * (k^2 + 2k)$  a vytknutím 2 z levé strany dostaneme:
  - $2 * (x^2 - (k^2 + 2k)) = 1$
  - tedy 1 je sudé číslo, což je spor.

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář  
PLIN004

FI MU Brno

Obsah přednášky	Informace o předmětu	Motivace	Principy matematiky
Ukázky důkazů	oo	oo	oo●ooo

## Ukázka důkazu

- Věta
  - $\sqrt{2}$  není racionální číslo.

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář  
PLIN004

FI MU Brno

Obsah přednášky	Informace o předmětu	Motivace	Principy matematiky
Ukázky důkazů	oo	oo	oo●ooo

## 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:  $\sqrt{2} * s = r$
  - $2 * s * s = r * r$
  - tedy  $r$  je sudé, tj.  $r = 2 * c$  pro nějaké celé  $c$
  - nahrazením dostaneme:  $2 * s * s = 2 * c * 2 * c$
  - $s * s = 2 * c * c$
  - tedy  $s$  je také sudé
  - $r$  i  $s$  jsou sudá, tedy mají společného dělitele 2, což je spor s předpokladem.

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář  
PLIN004

FI MU Brno