

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

5. 10. 2010

Obsah přednášky

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

Informace o předmětu

■ Obsah předmětu

- průřez vysokoškolskou matematikou
- forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)

■ Ukončení předmětu

- zápočet (formou dvou písemek)
- 25 % bodů vnitroseměstrální písemka
- 75 % bodů závěrečná písemka

■ Úspěšné ukončení

- min. 50 % bodů z písemek
- max. 3 neomluvené absence ve výuce

Informace o předmětu

■ Obsah předmětu

- průřez vysokoškolskou matematikou
- forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)

■ Ukončení předmětu

- zápočet (formou dvou písemek)
- 25 % bodů vnitroseměstrální písemka
- 75 % bodů závěrečná písemka

■ Úspěšné ukončení

- min. 50 % bodů z písemek
- max. 3 neomluvené absence ve výuce

Informace o předmětu

■ Obsah předmětu

- průřez vysokoškolskou matematikou
- forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)

■ Ukončení předmětu

- zápočet (formou dvou písemek)
- 25 % bodů vnitrosemestrální písemka
- 75 % bodů závěrečná písemka

■ Úspěšné ukončení

- min. 50 % bodů z písemek
- max. 3 neomluvené absence ve výuce

Informace o předmětu

■ Obsah předmětu

- průřez vysokoškolskou matematikou
- forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)

■ Ukončení předmětu

- zápočet (formou dvou písemek)
- 25 % bodů vnitrosemestrální písemka
- 75 % bodů závěrečná písemka

■ Úspěšné ukončení

- min. 50 % bodů z písemek
- max. 3 neomluvené absence ve výuce

Informace o předmětu

■ Obsah předmětu

- průřez vysokoškolskou matematikou
- forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)

■ Ukončení předmětu

- zápočet (formou dvou písemek)
 - 25 % bodů vnitrosemestrální písemka
 - 75 % bodů závěrečná písemka

■ Úspěšné ukončení

- min. 50 % bodů z písemek
- max. 3 neomluvené absence ve výuce

Informace o předmětu

■ Obsah předmětu

- průřez vysokoškolskou matematikou
- forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)

■ Ukončení předmětu

- zápočet (formou dvou písemek)
- 25 % bodů vnitrosemestrální písemka
- 75 % bodů závěrečná písemka

■ Úspěšné ukončení

- min. 50 % bodů z písemek
- max. 3 neomluvené absence ve výuce

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
- 75 % bodů závěrečná písemka

■ Úspěšné ukončení

- min. 50 % bodů z písemek
- max. 3 neomluvené absence ve výuce

Informace o předmětu

■ Obsah předmětu

- průřez vysokoškolskou matematikou
- forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)

■ Ukončení předmětu

- zápočet (formou dvou písemek)
- 25 % bodů vnitrosemestrální písemka
- 75 % bodů závěrečná písemka

■ Úspěšné ukončení

- min. 50 % bodů z písemek
- max. 3 neomluvené absence ve výuce

Informace o předmětu

■ Obsah předmětu

- průřez vysokoškolskou matematikou
- forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)

■ Ukončení předmětu

- zápočet (formou dvou písemek)
- 25 % bodů vnitrosemestrální písemka
- 75 % bodů závěrečná písemka

■ Úspěšné ukončení

- min. 50 % bodů z písemek
- max. 3 neomluvené absence ve výuce

Informace o předmětu

■ Obsah předmětu

- průřez vysokoškolskou matematikou
- forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)

■ Ukončení předmětu

- zápočet (formou dvou písemek)
- 25 % bodů vnitrosemestrální písemka
- 75 % bodů závěrečná písemka

■ Úspěšné ukončení

- min. 50 % bodů z písemek
- max. 3 neomluvené absence ve výuce

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)
- diskusní fórum, konzultační hodiny

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)
- diskusní fórum, konzultační hodiny

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)
- diskusní fórum, konzultační hodiny

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)
- diskusní fórum, konzultační hodiny

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)
- diskusní fórum, konzultační hodiny

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)
- diskusní fórum, konzultační hodiny

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)
- diskusní fórum, konzultační hodiny

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)
- diskusní fórum, konzultační hodiny

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)
- diskusní fórum, konzultační hodiny

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Principy vysokoškolské matematiky

■ Středoškolská matematika

- návody, jak něco spočítat

■ Vysokoškolská matematika

- soubor poznatků o abstraktních pojmech
- styl **definice – věta – důkaz** :
- **definice** = vymezení pojmu
- **věta** = formulace poznatku o definovaných pojmech
- **důkaz** = ověření pravdivosti věty krok za krokem

Principy vysokoškolské matematiky

■ Středoškolská matematika

- návody, jak něco spočítat

■ Vysokoškolská matematika

- soubor poznatků o abstraktních pojmech
- styl **definice – věta – důkaz** :
- **definice** = vymezení pojmu
- **věta** = formulace poznatku o definovaných pojmech
- **důkaz** = ověření pravdivosti věty krok za krokem

Principy vysokoškolské matematiky

- Středoškolská matematika
 - návody, jak něco spočítat
- Vysokoškolská matematika
 - soubor poznatků o abstraktních pojmech
 - styl **definice – věta – důkaz** :
 - **definice** = vymezení pojmu
 - **věta** = formulace poznatku o definovaných pojmech
 - **důkaz** = ověření pravdivosti věty krok za krokem

Principy vysokoškolské matematiky

- Středoškolská matematika
 - návody, jak něco spočítat
- Vysokoškolská matematika
 - soubor poznatků o abstraktních pojmech
 - styl **definice – věta – důkaz** :
 - **definice** = vymezení pojmu
 - **věta** = formulace poznatku o definovaných pojmech
 - **důkaz** = ověření pravdivosti věty krok za krokem

Principy vysokoškolské matematiky

- Středoškolská matematika
 - návody, jak něco spočítat
- Vysokoškolská matematika
 - soubor poznatků o abstraktních pojmech
 - styl **definice – věta – důkaz** :
 - **definice** = vymezení pojmu
 - **věta** = formulace poznatku o definovaných pojmech
 - **důkaz** = ověření pravdivosti věty krok za krokem

Principy vysokoškolské matematiky

- Středoškolská matematika
 - návody, jak něco spočítat
- Vysokoškolská matematika
 - soubor poznatků o abstraktních pojmech
 - styl **definice – věta – důkaz** :
 - **definice** = vymezení pojmu
 - **věta** = formulace poznatku o definovaných pojmech
 - **důkaz** = ověření pravdivosti věty krok za krokem

Principy vysokoškolské matematiky

- Středoškolská matematika
 - návody, jak něco spočítat
- Vysokoškolská matematika
 - soubor poznatků o abstraktních pojmech
 - styl **definice – věta – důkaz** :
 - **definice** = vymezení pojmu
 - **věta** = formulace poznatku o definovaných pojmech
 - **důkaz** = ověření pravdivosti věty krok za krokem

Principy vysokoškolské matematiky

- Středoškolská matematika
 - návody, jak něco spočítat
- Vysokoškolská matematika
 - soubor poznatků o abstraktních pojmech
 - styl **definice – věta – důkaz** :
 - **definice** = vymezení pojmu
 - **věta** = formulace poznatku o definovaných pojmech
 - **důkaz** = ověření pravdivosti věty krok za krokem

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ukázka důkazu

■ Mějme definováno (znáte ze SŠ)

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

■ Věta

- $\sqrt{2}$ není racionální číslo.

Ukázka důkazu

- Mějme definováno (znáte ze SŠ)
 - přirozená čísla (1, 2, 3, ...)
 - sčítání, odčítání, násobení a dělení na přirozených číslech
 - dělitele (x je dělitelem a , pokud a/x je přirozené)
 - racionální čísla (r/s taková, že r a s jsou přirozená a nemají společného dělitele jiného než 1)
 - druhou odmocninu ($\sqrt{a} = n$, pokud $n * n = a$)
- Věta
 - $\sqrt{2}$ není racionální číslo.

Ukázka důkazu

■ Mějme definováno (znáte ze SŠ)

- přirozená čísla (1, 2, 3, ...)
- sčítání, odčítání, násobení a dělení na přirozených číslech
- dělitele (x je dělitelem a , pokud a/x je přirozené)
- racionální čísla (r/s taková, že r a s jsou přirozená a nemají společného dělitele jiného než 1)
- druhou odmocninu ($\sqrt{a} = n$, pokud $n * n = a$)

■ Věta

- $\sqrt{2}$ není racionální číslo.

Ukázka důkazu

- Mějme definováno (znáte ze SŠ)
 - přirozená čísla (1, 2, 3, ...)
 - sčítání, odčítání, násobení a dělení na přirozených číslech
 - dělitele (x je dělitelem a , pokud a/x je přirozené)
 - racionální čísla (r/s taková, že r a s jsou přirozená a nemají společného dělitele jiného než 1)
 - druhou odmocninu ($\sqrt{a} = n$, pokud $n * n = a$)
- Věta
 - $\sqrt{2}$ není racionální číslo.

Ukázka důkazu

- Mějme definováno (znáte ze SŠ)
 - přirozená čísla (1, 2, 3, ...)
 - sčítání, odčítání, násobení a dělení na přirozených číslech
 - dělitele (x je dělitelem a , pokud a/x je přirozené)
 - racionální čísla (r/s taková, že r a s jsou přirozená a nemají společného dělitele jiného než 1)
 - druhou odmocninu ($\sqrt{a} = n$, pokud $n * n = a$)
- Věta
 - $\sqrt{2}$ není racionální číslo.

Ukázka důkazu

■ Mějme definováno (znáte ze SŠ)

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

■ Věta

- $\sqrt{2}$ není racionální číslo.

Ukázka důkazu

- Mějme definováno (znáte ze SŠ)
 - přirozená čísla (1, 2, 3, ...)
 - sčítání, odčítání, násobení a dělení na přirozených číslech
 - dělitele (x je dělitelem a , pokud a/x je přirozené)
 - racionální čísla (r/s taková, že r a s jsou přirozená a nemají společného dělitele jiného než 1)
 - druhou odmocninu ($\sqrt{a} = n$, pokud $n * n = a$)
- Věta
 - $\sqrt{2}$ není racionální číslo.

Ukázka důkazu

- Mějme definováno (znáte ze SŠ)
 - přirozená čísla (1, 2, 3, ...)
 - sčítání, odčítání, násobení a dělení na přirozených číslech
 - dělitele (x je dělitelem a , pokud a/x je přirozené)
 - racionální čísla (r/s taková, že r a s jsou přirozená a nemají společného dělitele jiného než 1)
 - druhou odmocninu ($\sqrt{a} = n$, pokud $n * n = a$)
- 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 přirozená 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 přirozené 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.

Ukázka důkazu

■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že $\sqrt{2}$ je racionální číslo.
- tedy $\sqrt{2} = r/s$, kde r a s jsou přirozená 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 přirozené 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.

Ukázka důkazu

■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že $\sqrt{2}$ je racionální číslo.
- tedy $\sqrt{2} = r/s$, kde r a s jsou přirozená 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 přirozené 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.

Ukázka důkazu

■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že $\sqrt{2}$ je racionální číslo.
- tedy $\sqrt{2} = r/s$, kde r a s jsou přirozená 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 přirozené 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.

Ukázka důkazu

■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že $\sqrt{2}$ je racionální číslo.
- tedy $\sqrt{2} = r/s$, kde r a s jsou přirozená 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 přirozené 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.

Ukázka důkazu

■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že $\sqrt{2}$ je racionální číslo.
- tedy $\sqrt{2} = r/s$, kde r a s jsou přirozená 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 přirozené 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.

Ukázka důkazu

■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že $\sqrt{2}$ je racionální číslo.
- tedy $\sqrt{2} = r/s$, kde r a s jsou přirozená 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 přirozené 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.

Ukázka důkazu

■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že $\sqrt{2}$ je racionální číslo.
- tedy $\sqrt{2} = r/s$, kde r a s jsou přirozená 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 přirozené 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.

Ukázka důkazu

■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že $\sqrt{2}$ je racionální číslo.
- tedy $\sqrt{2} = r/s$, kde r a s jsou přirozená 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 přirozené 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.

Ukázka důkazu

■ Důkaz (sporem)

- předpokládejme, že $\sqrt{2}$ je racionální číslo.
- tedy $\sqrt{2} = r/s$, kde r a s jsou přirozená 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 přirozené 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.