

Netradiční výklad tradičních témat

- ❏ J. Musilová, P. Musilová: Matematika pro porozumění i praxi I. VUTIUM, Brno 2006 (291 s.), 2009 (349 s.).
- ❏ J. Musilová, P. Musilová: Matematika pro porozumění i praxi II. VUTIUM, Brno 2012 (699 s.).



Co je „netradiční“

- ~~definice – věta – důkaz – důsledek – příklad~~
- motivační příklady k formulaci definic
- vše se dokazuje s minimem umělých obrátů
- geometrické a fyzikální motivace a aplikace
- „výuka na příkladech“ (příklad, protipříklad, příklady na nesplnění předpokladů,...)
- celkový počet příkladů ... MI ... 154, MII ... 352
- celkový počet cvičení ... MI ... 125, MII ... 214 ... (min x 3)
- celkový počet obrázků ... MI ... 118, MII ... 224

Matematika I (2006, s dodatky 2009)

1. Všemocná úměra aneb lineární algebra poprvé (34/35)

- 1.1 Lineární rovnice
- 1.2 Počítání s čísly
- 1.3 Počítání s maticemi
- 1.4 Počítání s vektory

2. Funkce jedné proměnné (89/30)

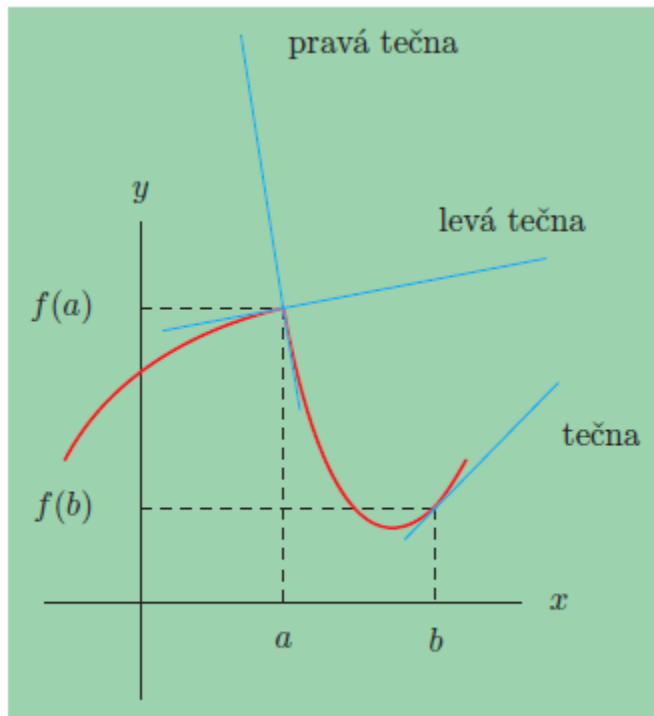
- 2.1 Funkce a její graf
- 2.2 Derivace – rychlost změny funkce
- 2.3 Integrovaní – „sčítání“ mnoha malých příspěvků

3. I náhoda má své zákonitosti aneb počet pravděpodobnosti (31/20)

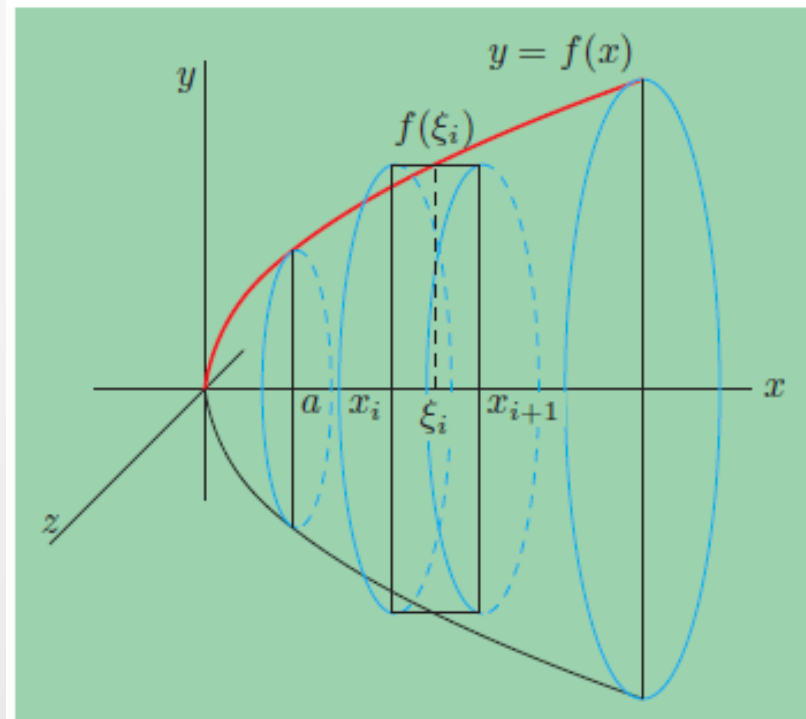
- 3.1 Pravděpodobnost
- 3.2 Náhodné veličiny
- 3.3 Náhoda a zpracování měření

Dodatky (39/40)

Derivování a integrování

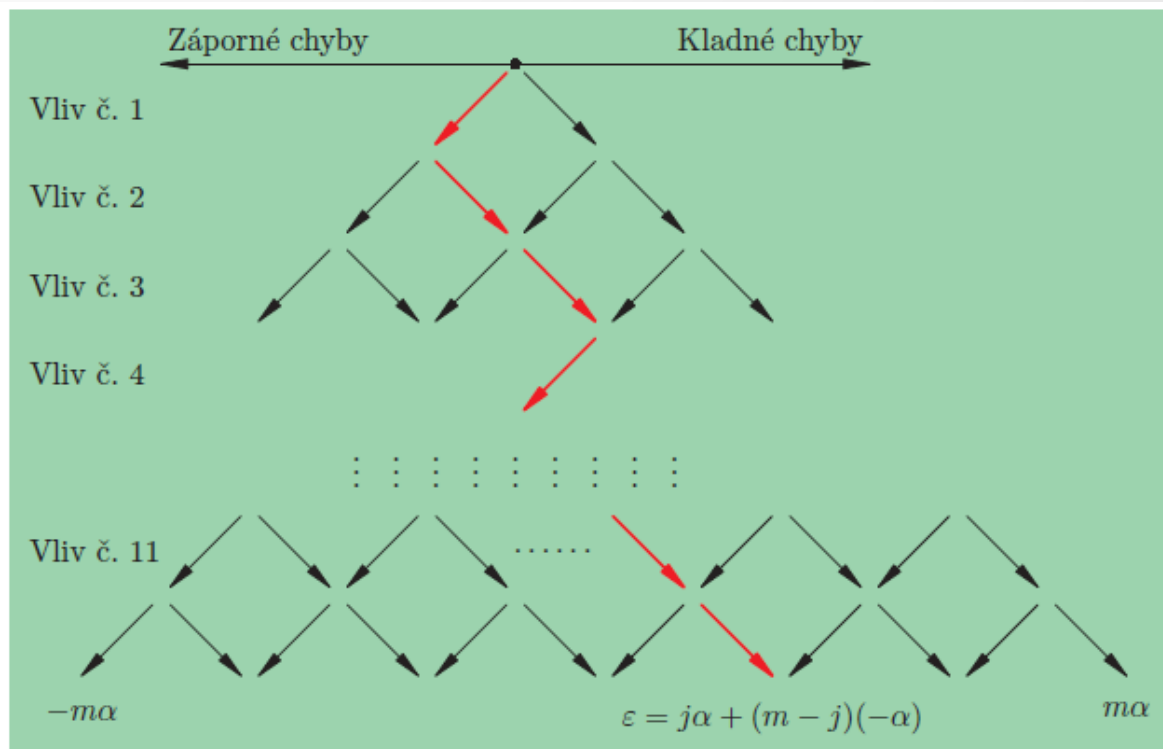
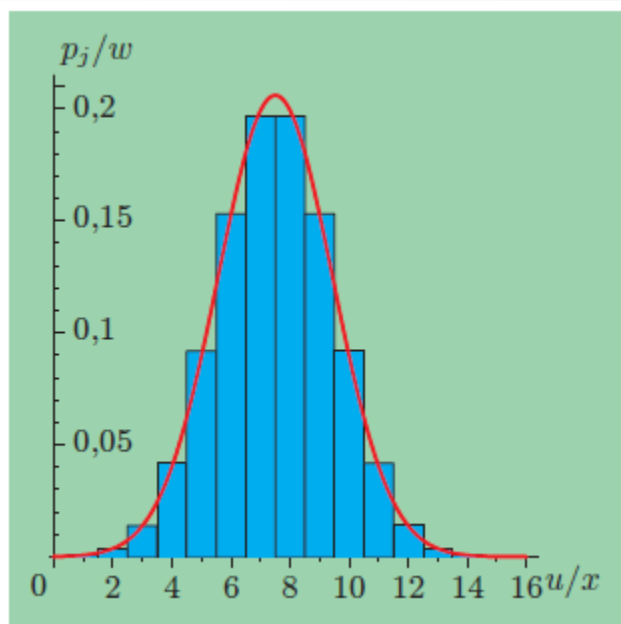


Obr. 2.32 Tečna, pravá a levá tečna.



Obr. 2.51 Objem rotačního tělesa.

Pravděpodobnost, měření



Obr. 3.7 Vznik kladných a záporných odchylek při měření s m vlivy.

Matematika II/1 a II/2 (2012)

4. Vícerozměrná linearita aneb lineární algebra podruhé (55/31)

4.1 Prostory s vektory

4.2 Lineární zobrazení vektorových prostorů

4.3 Vlastní vektory

5. Souřadnicové soustavy obvyklejší i méně obvyklé (30/17)

5.1 Kartézská soustava souřadnic z jiného pohledu

5.2 Polární, válcové a kulové souřadnice

5.3 Obecné souřadnice

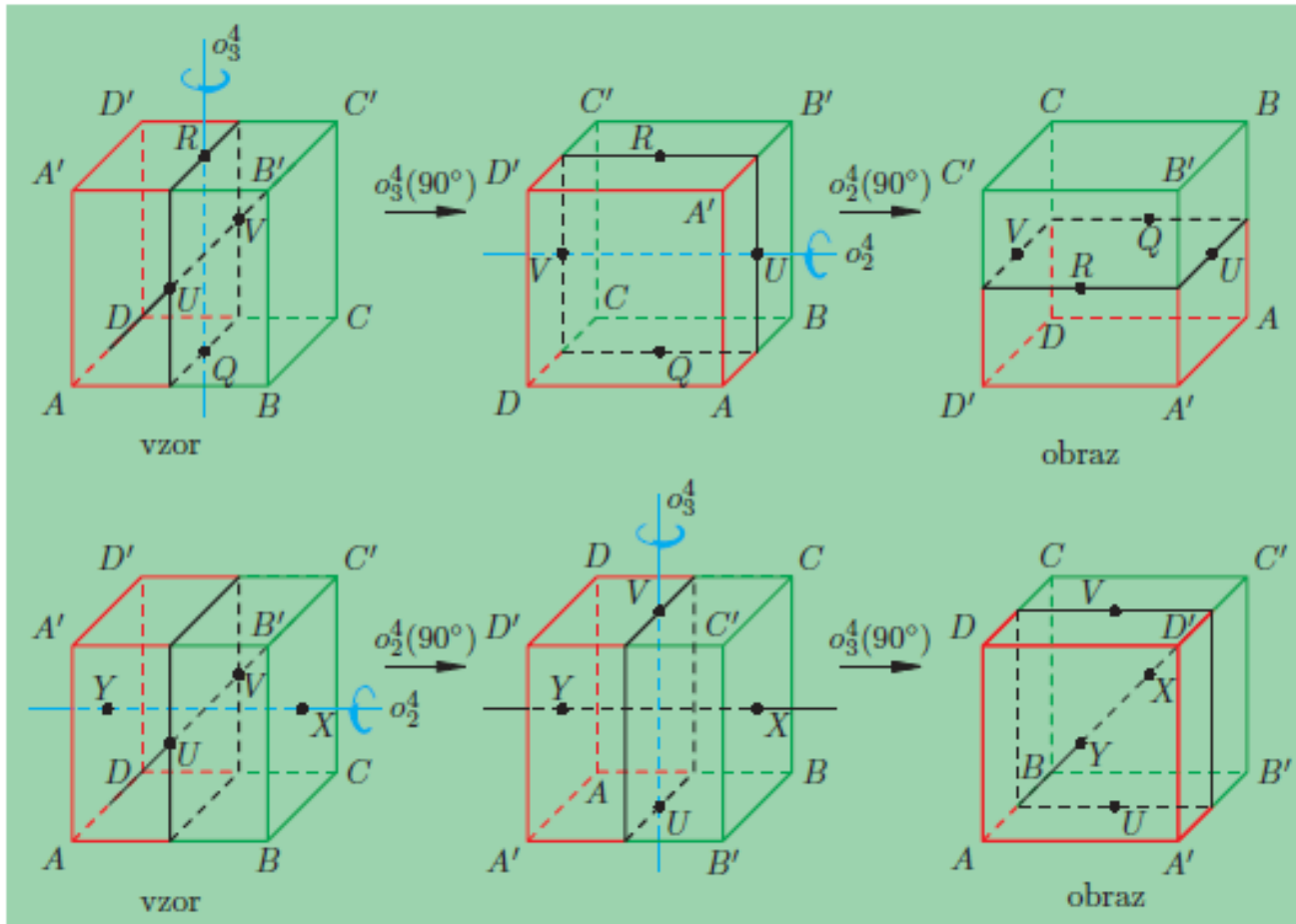
6. Linearita v aplikacích aneb lineární algebra do třetice (39/24)

6.1 Skalární součin

6.2 „Fyzikální“ lineární operátory a jejich vlastní vektory

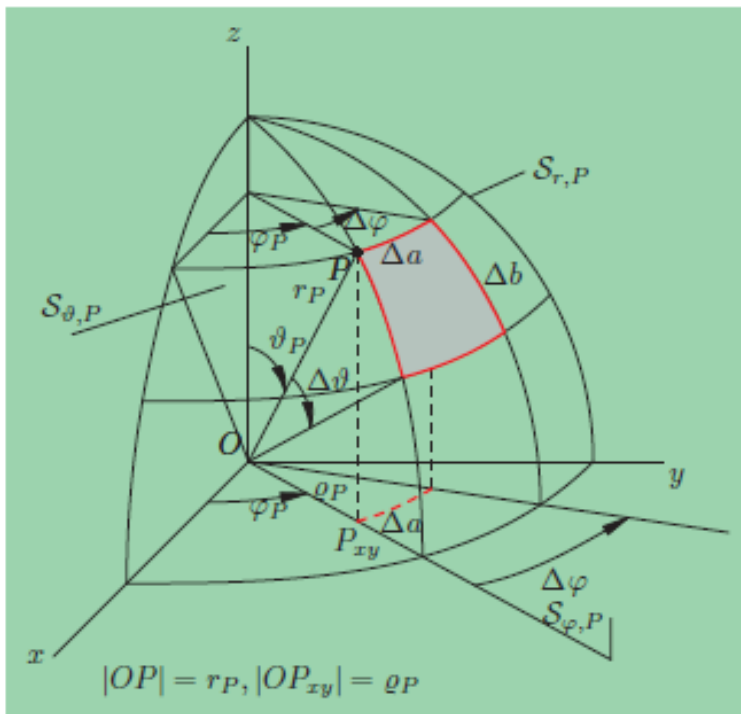
6.3 Symetrické operátory v geometrii a fyzice

Grupy – nekomutativita symetrií

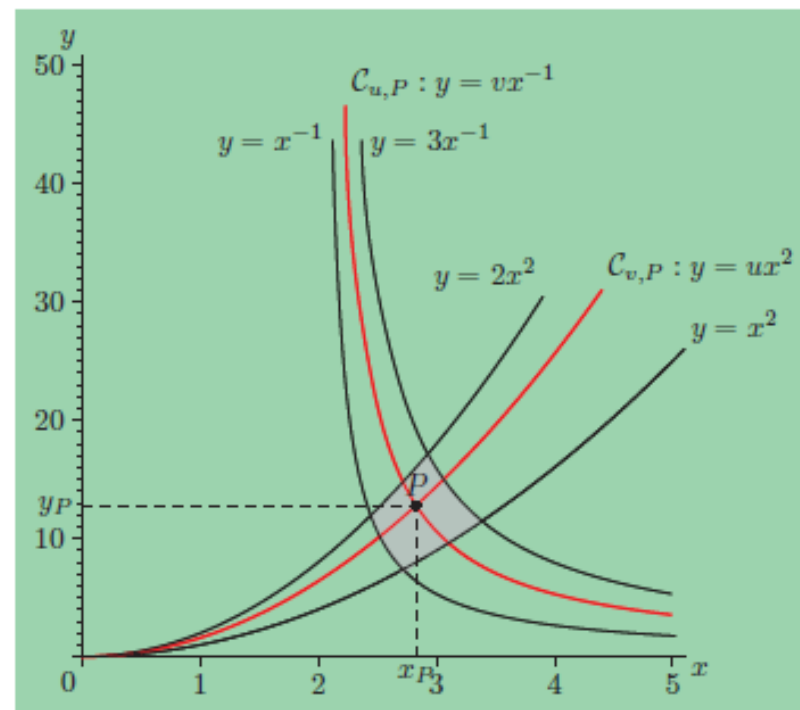


Obr. 4.17 Pořadí přemístění krychle nelze zaměňovat — k příkladu 4.6.

Souřadnicové soustavy

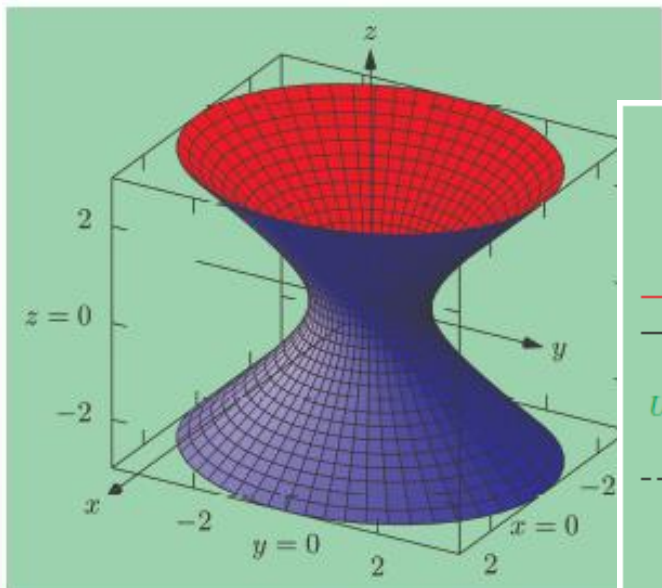


Obr. 5.10 „Podstava“ elementárního objemu v kulových souřadnicích.

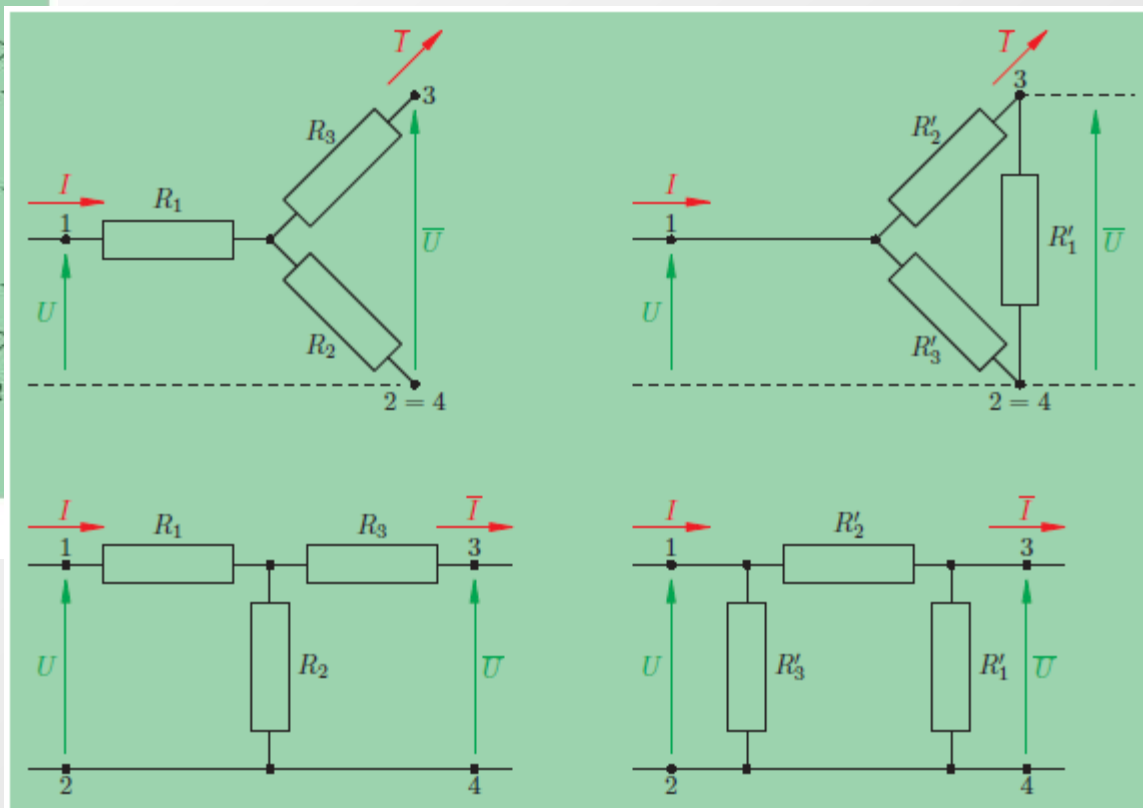


Obr. 5.16 K příkladu 5.29.

Aplikace lineární algebry



Obr. 6.19 Jednodílný hyperboloid.



Obr. 6.30 K transformaci trojúhelníka na hvězdu.

Matematika II/1 a II/2 (2012)

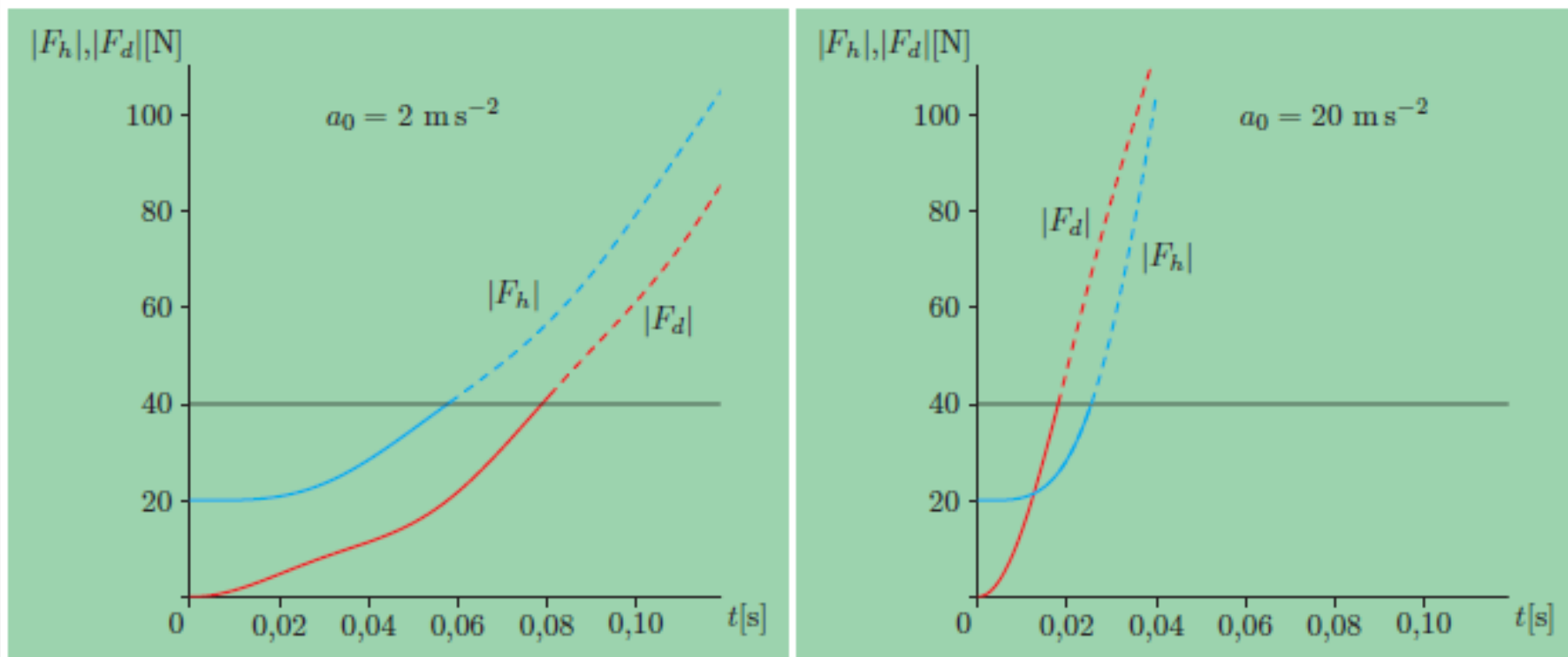
7. Obyčejné diferenciální rovnice (64/36)

- 7.1 Diferenciální rovnice v životě
- 7.2 Rovnice prvního řádu rozřešené vzhledem k derivaci
- 7.3 Rovnice prvního řádu nerozřešené vzhledem k derivaci
- 7.4 Lineární diferenciální rovnice druhého řádu
- 7.5 Lineární rovnice druhého řádu s konstantními koeficienty
- 7.6 Lineární diferenciální rovnice vyšších řádů
- 7.7 Soustavy lineárních diferenciálních rovnic prvního řádu

8. Řady funkcí (53/33)

- 8.1 Posloupnosti a řady podruhé – čísla
- 8.2 Posloupnosti a řady potřetí – funkce
- 8.3 Zvlášť užitečné řady funkcí

Diferenciální rovnice v mechanice



Obr. 7.35 K příkladu 7.63 — tahové síly provázků.

Posloupnosti a řady čísel

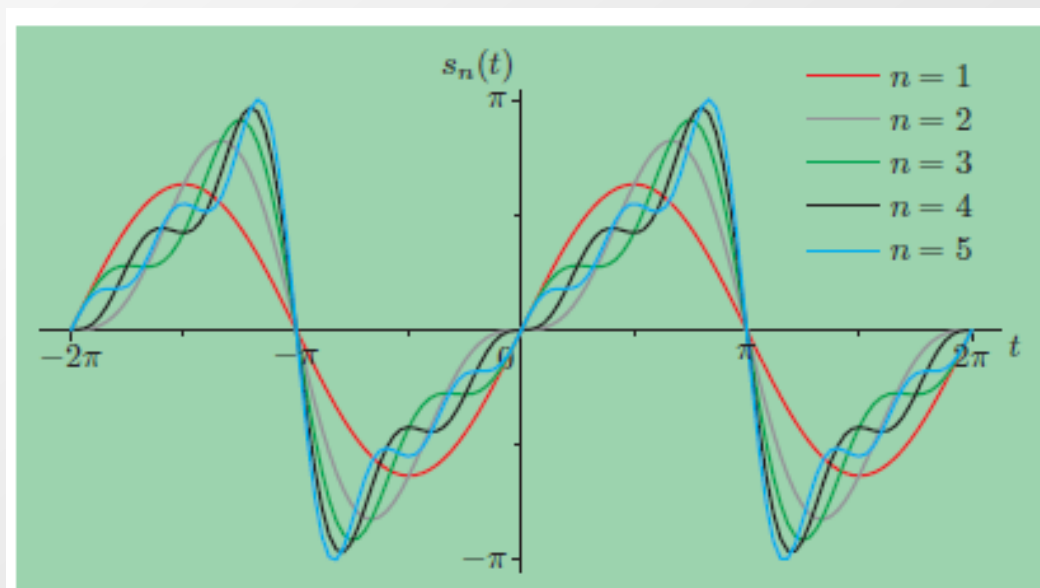
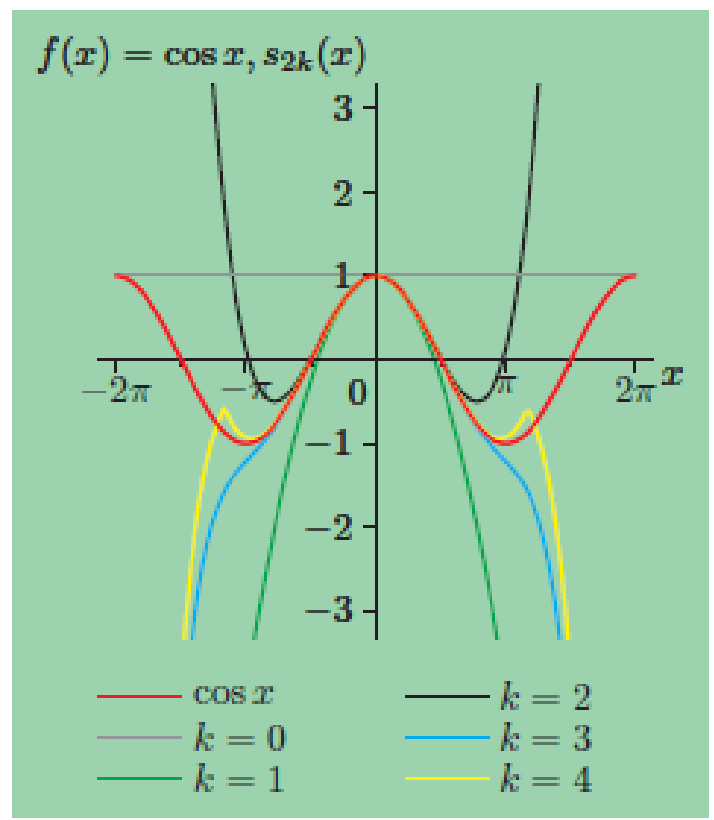
- Bankovní kalkulátory na Internetu - hypotéky

| typ | výše půjčky | roční úrok % | měsíční splátka | splatnost | fixace | celkem ušetříte |
|-----|-------------|--------------|-----------------|-----------|------------|-----------------|
| 1 | 4 000 000 | 3,59 | 23 384 | 20 let | 5 let | 508 080 |
| 2 | 4 000 000 | 4,39 | 25 069 | 20 let | 1 rok | 0 |
| 3 | 4 000 000 | 4,59 | neuvedena | 20 let | bez fixace | 0 |
| 4 | 4 000 000 | 4,59 | 41 629 | 10 let | bez fixace | 0 |

- Co by mělo být uvedeno

| typ | výše půjčky | roční úrok % | měsíční splátka | splatnost | fixace | celkem zaplatíte |
|-----|-------------|--------------|-----------------|-----------|------------|------------------|
| 1 | 4 000 000 | 3,59 | 23 384 | 240 měs | 5 let | 5 612 160 |
| 2 | 4 000 000 | 4,39 | 25 069 | 240 měs | 1 rok | 6 016 560 |
| 3 | 4 000 000 | 4,59 | 25 501 | 240 měs | bez fixace | 6 120 240 |
| 4 | 4 000 000 | 4,59 | 41 629 | 120 měs | bez fixace | 4 995 480 |

Posloupnosti a řady funkcí



Obr. 8.22 Součty s_1 až s_5 Fourierovy řady funkce $f(t) = t$.

Matematika II/1 a II/2 (2012)

9. Závislosti na více parametrech aneb funkce více proměnných (85/57)

9.1 Podmnožiny euklidovských prostorů \mathbf{R}^n

9.2 Skalární funkce více proměnných

9.3 Vektorové funkce více proměnných

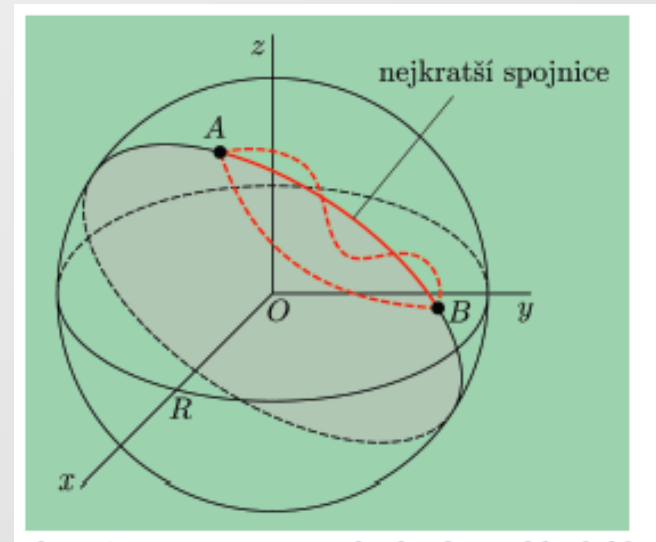
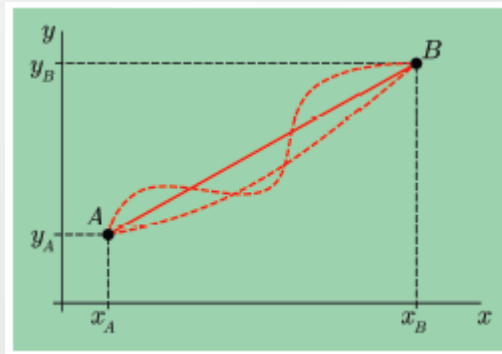
9.4 Diferenciální operátory

10. Základy variačního počtu pro mechaniku (26/16)

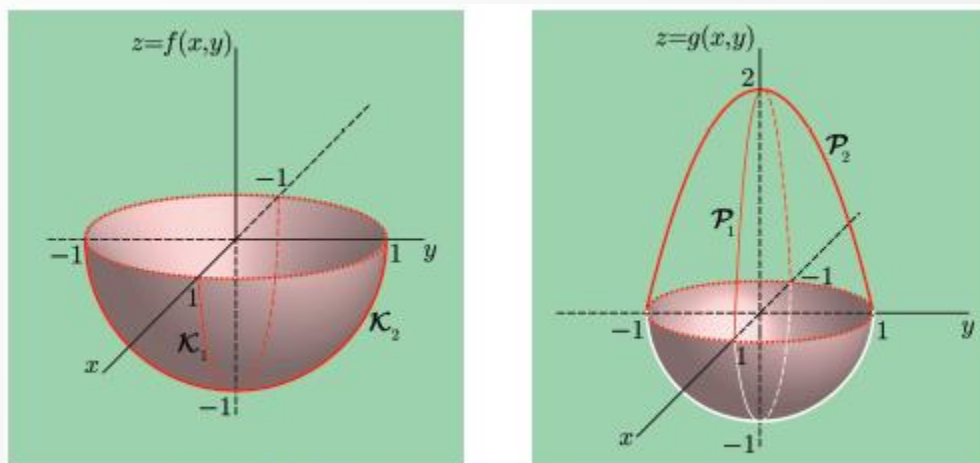
10.1 Princip stacionárního bodu

10.2 Variační počet a fyzika

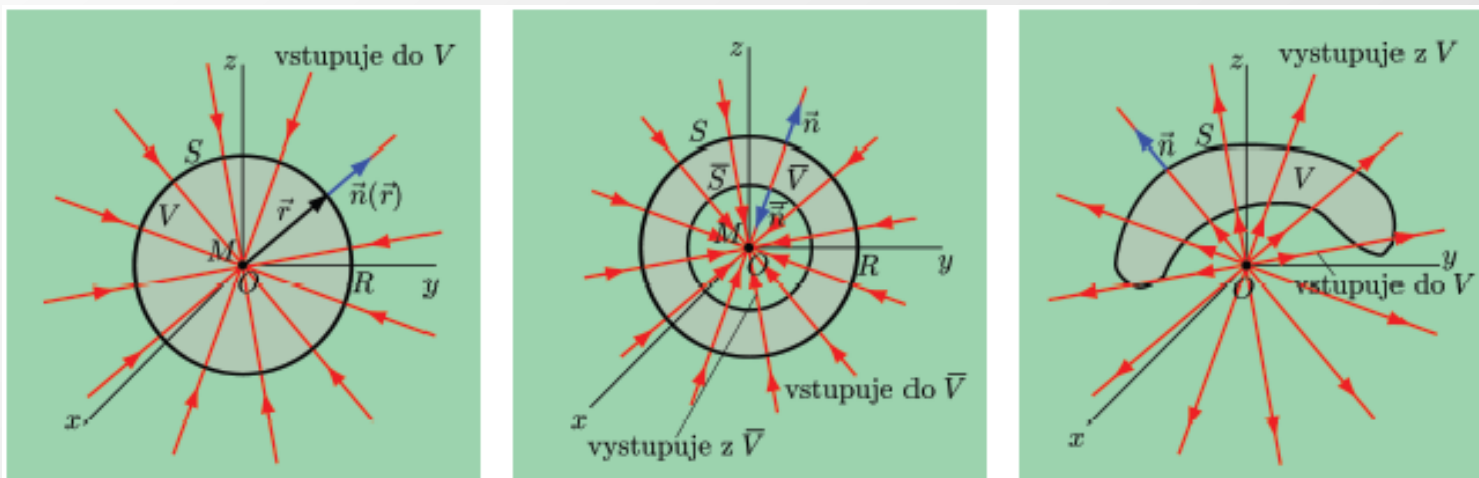
10.3 Několik aplikací



Skalární a vektorové funkce více proměnných



Obr. 9.17 I nespojitá funkce může mít parciální derivace.



Obr. 9.45 K výpočtu toku gravitačního pole plochou.

Matematika III (2015 ?)

11. Metrické prostory aneb jak měříme vzdálenost

11.1 Co je to metrika?

11.2 Konvergence aneb přibližování

11.3 Zobrazení metrických prostorů

12. Integrace všeho druhu přinese nám ducha vzpruhu

12.1 Vícerozměrné integrování

12.2 A zase algebra, tentokrát tenzorová

12.3 Od algebry k analýze – vektorová pole a diferenciální formy

12.4 Integrál z diferenciálních forem

13. Proměnná je komplexní – výsledky jsou noblesní

13.1 Co je to komplexní funkce komplexní proměnné?

13.2 Má-li funkce komplexní proměnné derivaci, pak má derivace všech řádů

13.3 Co udělá mají dírka v oboru holomorfnosti aneb singularity

13.4 Co jsou to mnohoznačné funkce?

13.5 Laplaceova a Fourierova transformace

13.6 Funkce komplexní proměnné a fyzika

Matematika III (2015 ?)

14. Variační počet teď již obecně: mechanika a teorie pole

14.1 Geometrické struktury pro variační počet

14.2 Variační problém na vrstevnatých prostorech – lagrangeovská formulace

14.3 Variační problém na vrstevnatých prostorech – hamiltonovská formulace

14.4 Variační fyzika

15. Co se děje v přírodě aneb parciální diferenciální rovnice

15.1 Klasické rovnice matematické fyziky (PDR druhého řádu)

15.2 Velmi známé rovnice

16. Kdy pomůže počítač aneb základní numerické metody

16.1 Numerické metody algebry

16.2 Numerické metody diferenciálního a integrálního počtu

16.3 Numerické řešení diferenciálních rovnic

17. Lineární algebra počtvrté – hrátky s operátory a maticemi

17.1 Co dělat, když operátor nemá diagonální reprezentaci

17.2 Polynomické matice a maticové polynomy

17.3 Několik aplikací