

Obsah

1	REÁLNÉ FUNKCE - ÚVOD	9
1.1	Číselné množiny	9
1.1.1	Přirozená a celá čísla	9
1.1.2	Racionální čísla	10
1.1.3	Reálná čísla	10
1.1.4	Komplexní čísla	10
1.1.5	Shora a zdola omezené množiny reálných čísel	10
1.1.6	Množiny \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3	11
1.2	Pojem funkce jedné reálné proměnné	13
1.3	Graf funkce jedné proměnné	16
2	ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI FUNKCÍ JEDNÉ PROMĚNNÉ	23
2.1	Operace s funkcemi	23
2.2	Složená funkce	24
2.3	Prosté funkce	25
2.4	Funkce monotonní	26
2.5	Funkce omezené	28
2.6	Poznámky ke grafům funkcí	28
2.7	Funkce sudé a liché	30
2.8	Funkce periodické	31
2.9	Funkce inverzní	33
2.10	Funkce cyklometrické	39
3	SPOJITOST A LIMITA FUNKCE	45
3.1	Okolí	45
3.2	Spojitosť funkce	47
3.3	Limita funkce	51
3.4	Jednostranné limity	58
3.5	Nevlastní limity	61
3.6	Limita posloupnosti	68
4	DERIVACE FUNKCE	74
4.1	Definice derivace	74
4.2	Pravidla pro výpočet derivací	79
4.3	Derivace vyšších řádů	84

4.4	Význam derivace funkce ve fyzice a chemii	85
4.5	Věta o střední hodnotě diferenciálního počtu	87
4.6	L'Hospitalovo pravidlo	89
5	PRŮBĚH FUNKCE	94
5.1	Funkce monotonní	94
5.2	Lokální extrém funkce	95
5.3	Globální extrém funkce	98
5.4	Funkce konvexní a konkávní	100
5.5	Inflexní body	101
5.6	Asymptoty grafu funkce	101
5.7	Vyšetření průběhu funkce	104
5.8	Newtonova metoda řešení rovnic $f(x) = 0$	107
6	TAYLOROVA FORMULE. DIFERENCIÁL	112
6.1	Taylorova formule	112
6.2	Diferenciál funkce	116
6.3	Některé aplikace diferenciálu	117
6.3.1	Derivace jako podíl diferenciálů	117
6.3.2	Derivace inverzní funkce	118
6.3.3	Přibližná změna funkčních hodnot	119
6.3.4	Chyby	120
7	PARAMETRICKÉ ROVNICE ROVINNÝCH KŘIVEK	122
7.1	Příklady	122
7.2	Definice rovinné křivky	124
7.3	Příklady	125
7.4	Tečný vektor	129
7.5	Polární souřadnice v rovině	133
7.5.1	Křivky v polárních souřadnicích	135
8	INTEGRÁL A JEHO VLASTNOSTI	138
8.1	Zavedení neurčitého a určitého integrálu	138
8.2	Existence primitivní funkce a integrály některých jednoduchých funkcí	140
8.3	Vlastnosti integrálů	142
8.4	Geometrický význam určitého integrálu	143
9	METODY VÝPOČTU NEURČITÝCH INTEGRÁLŮ	150
9.1	Metoda per partes	150
9.2	Metoda substituční	154
9.3	Polynomy a rozklad polynomu v kořenové činitele	156
9.4	Integrace racionálních lomených funkcí	158
9.5	Tabulky integrálů	163

10 METODY VÝPOČTU URČITÝCH INTEGRÁLŮ	167
10.1 Metody per partes a substituční pro určité integrály	167
10.2 Nevlastní integrály	169
10.3 Numerická integrace	174
11 VEKTORY A MATICE	178
11.1 Prostor \mathbb{R}^n	178
11.2 Lineární nezávislost	180
11.3 Matice a operace s maticemi	182
11.3.1 Sčítání matic	183
11.3.2 Násobení matice reálným číslem	183
11.3.3 Násobení matic	184
11.3.4 Transponování matic	186
11.4 Hodnost matice	187
11.4.1 Postup převedení matice na HT-matici	189
11.5 Determinanty	190
12 SOUSTAVY LINEÁRNÍCH ALGEBRAICKÝCH ROVNIC	196
12.1 Existence a struktura řešení soustav lineárních algebraických rovnic	196
12.2 Gaussova eliminace pro řešení soustav lineárních algebraických rovnic	199
12.3 Cramerovo pravidlo	204
13 GEOMETRIE V \mathbb{R}^n ZVLÁŠTĚ V \mathbb{R}^3	207
13.1 Euklidovský prostor \mathbb{R}^n	207
13.1.1 Vzdálenost bodů v \mathbb{R}^n	209
13.2 Norma a úhel vektorů	210
13.2.1 Skalární součin a norma vektorů	210
13.2.2 Úhel vektorů	212
13.2.3 Jednotkový vektor. Pravoúhlá složka vektoru	213
13.2.4 Vektorový součin	213
13.2.5 Smíšený součin	215
13.3 Parametrické rovnice přímky	216
13.4 Parametrické rovnice roviny	219
13.5 Obecná rovnice roviny v \mathbb{R}^3	222
13.5.1 Rovnice nadroviny v \mathbb{R}^n	226
14 FUNKCE DVOU PROMĚNNÝCH	228
14.1 Funkce dvou reálných proměnných	228
14.2 Grafy funkcí dvou proměnných	229
14.3 Operace s funkcemi dvou proměnných	241
14.3.1 Skládání funkcí	242
14.3.2 Funkce omezené	242
14.3.3 Poznámky ke grafu funkce dvou proměnných	242
14.4 Spojitost funkce dvou proměnných	243
14.5 Parciální derivace funkcí dvou proměnných	245

15 DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE	250
15.1 Co je to diferenciální rovnice	250
15.2 Rovnice typu $y' = f(x, y)$	252
15.3 Metoda separace proměnných	257
15.3.1 Postup řešení metodou separace proměnných	258
15.4 Lineární rovnice 1.řádu	266
15.4.1 Řešení HLDR	268
15.4.2 Řešení NLDR, metoda variace konstanty	268
15.5 Aplikace diferenciálních rovnic	271
15.6 Eulerova metoda	275
A ZÁKLADNÍ POJMY Z MATEMATICKÉ LOGIKY	279
A.1 Výrok	279
A.2 Složené výroky a logické operace.	279
A.3 Tautologie.	280
A.4 Výrokové formy.	282
A.5 Velký kvantifikátor	282
A.6 Malý kvantifikátor	282
A.7 Negace obecného a existenčního výroku	283
A.8 Logická výstavba matematiky	283
ŘEŠENÍ CVIČENÍ	287