

# OBSAH

Předmluva	9
1. KAPITOLA	
LOGIKA A MNOŽINY	
1A. Úvodní poznámky	11
1I. Matematická logika	13
1B. Operace s výroky	13
1C. Výrokové formy	16
1D. Logická výstavba matematiky	18
1II. Teorie množin	21
1E. Operace s množinami	21
1F. Binární relace a zobrazení	23
1G. Krátce o některých číselných množinách	26
1H. Konečné, spočetné a nespočetné množiny	31
2. KAPITOLA	
LINEÁRNÍ ALGEBRA (1. část)	
2A. Úvodní poznámky	36
2I. Vektorové prostory	37
2B. Pojem vektorového prostoru	37
2C. Lineární závislost a nezávislost vektorů	42
2D. Báze a dimenze vektorového prostoru	47
2E. Vektorové podprostory	52
2F. Lineární obal skupiny vektorů	54
2G. Dimenze vektorového podprostoru a operace s vektorovými podprostory	56
2II. Matice a soustavy lineárních rovnic	60
2H. Matice a její hodnota	60
2I. Soustavy lineárních algebraických rovnic	65
2J. Soustavy homogenních lineárních algebraických rovnic	70
2K. Základní operace s maticemi	75
2L. Inverzní matice	83
2M. Řešení soustav lineárních rovnic pomocí inverzní matice	88
2N. Determinanty	90
2O. Některá užití determinantů	97
2P. Lineární operátory $\mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}^m$	102
2Q. Vlastní čísla a vlastní vektory čtvercové matice	104

2R.	Transformace souřadnic . . . . .	110
2S.	Krátce o kvadratických formách . . . . .	113
	2III Skalární součin . . . . .	118
2T.	Vektorové prostory se skalárním součinem . . . . .	118
2U.	Cauchyova nerovnost . . . . .	122
2V.	Ortogonální a ortonormální báze . . . . .	125
2W.	Ortonormalizační Schmidtův proces . . . . .	127
2X.	Ortogonální doplňky . . . . .	132
2Y.	Ortonormální matice . . . . .	135
2Z.	Transformace ortonormálních souřadnic . . . . .	138
	<b>3. KAPITOLA</b>	
	<b>ANALYTICKÁ GEOMETRIE</b>	
3A.	Úvodní poznámky . . . . .	140
	3I Afinní geometrie lineárních útvarů v $\mathbf{E}_3$ . . . . .	142
3B.	Vektor a jeho souřadnice (SŠ opakování) . . . . .	142
3C.	Základní operace s vektory (SŠ opakování) . . . . .	145
3D.	Vektorové zaměření $\mathbf{V}(\mathbf{E}_3)$ jako vektorový prostor dimenze tři . . . . .	147
3E.	Vektorové vyjádření přímky a roviny . . . . .	148
3F.	Některé afinní úlohy . . . . .	154
3G.	Transformace afinních souřadnic a afinita . . . . .	159
	3II Metrická geometrie lineárních útvarů v $\mathbf{E}_3$ . . . . .	165
3H.	Skalární součin (SŠ opakování) . . . . .	165
3I.	Vektorový součin . . . . .	168
3J.	Smišený součin . . . . .	171
3K.	Některé metrické úlohy o odchyčkách . . . . .	172
3L.	Některé metrické úlohy o vzdálenostech . . . . .	177
3M.	Transformace kartézských souřadnic a shodnost . . . . .	181
	3III Kvadriky v $\mathbf{E}_3$ . . . . .	185
3N.	Rotační kvadriky v základní poloze . . . . .	185
3O.	Obecné kvadriky v základní poloze . . . . .	193
	3IV Krátce o analytické geometrii v $\mathbf{E}_n$ . . . . .	199
3P.	Afinní vlastnosti prostoru $\mathbf{E}_n$ . . . . .	199
3Q.	Metrické vlastnosti prostoru $\mathbf{E}_n$ . . . . .	204
	<b>4. KAPITOLA</b>	
	<b>SPOJITOST A LIMITA FUNKCÍ</b>	
	<b>JEDNÉ PROMĚNNÉ</b>	
4A.	Úvodní poznámky . . . . .	208
	4I Číselné posloupnosti . . . . .	209
4B.	Supremum a infimum . . . . .	209
4C.	Limita číselné posloupnosti . . . . .	213
4D.	Konkrétní výpočet limit . . . . .	220
	4II Funkce . . . . .	226
4E.	Základní pojmy . . . . .	226

4F.	Operace s funkcemi . . . . .	229
4G.	Elementární funkce . . . . .	231
	4III Spojitost . . . . .	241
4H.	Spojitosť funkce v bodě a pojem spojité funkce . . . . .	241
4I.	Funkce spojité na intervalu . . . . .	244
4J.	Některé další vlastnosti spojitých funkcí . . . . .	247
	4IV Limita . . . . .	252
4K.	Limita funkce v bodě . . . . .	252
4L.	Konkrétní výpočet limit . . . . .	257
4M.	Některé další vlastnosti limit . . . . .	263
	<b>5. KAPITOLA</b>	
	<b>DIFERENCIÁLNÍ POČET FUNKCÍ</b>	
	<b>JEDNÉ PROMĚNNÉ</b>	
5A.	Úvodní poznámky . . . . .	267
	5I Derivace . . . . .	268
5B.	Definice a základní vlastnosti derivace . . . . .	268
5C.	Derivace elementárních funkcí . . . . .	274
5D.	Některé další vlastnosti derivací . . . . .	280
5E.	Diferenciál funkce . . . . .	286
	5II Základní věty diferenciálního počtu . . . . .	290
5F.	Lagrangeova věta o střední hodnotě . . . . .	290
5G.	L'Hospitalovo pravidlo . . . . .	292
5H.	Taylorova věta . . . . .	296
	5III Průběh funkce. . . . .	302
5I.	Intervaly ryzi monotonie a lokální extrémny . . . . .	302
5J.	Intervaly ryzi konvexity (konkavity) a body inflexe . . . . .	306
5K.	Asymptoty grafu funkce . . . . .	310
5L.	Vyšetřování průběhu funkce . . . . .	313
5M.	Hyperbolické a hyperbolometrické funkce . . . . .	321
5N.	Globální extrémny . . . . .	324
5O.	Přibližné řešení rovnice $f(x) = 0$ . . . . .	327
5P.	Krátce o parametricky zadaných funkcích . . . . .	330
5Q.	Krátce o vektorových funkcích jedné proměnné . . . . .	333
5R.	Krátce o křivkách v $\mathbf{R}^m$ . . . . .	336
	<b>6. KAPITOLA</b>	
	<b>INTEGRÁLNÍ POČET FUNKCÍ</b>	
	<b>JEDNÉ PROMĚNNÉ</b>	
6A.	Úvodní poznámky . . . . .	341
	6I Primitivní funkce a neurčitý integrál . . . . .	342
6B.	Definice a základní vlastnosti . . . . .	342
6C.	Základní integrály a integrování rozkladem . . . . .	345
6D.	Integrování metodou per partes . . . . .	349
6E.	Substituční metoda pro neurčitý integrál . . . . .	352
6F.	Integrování parciálních zlomků . . . . .	357

6G.	Rozklad racionální funkce na součet parciálních zlomků . . . . .	359
6H.	Integrovaní racionálních funkcí . . . . .	365
6I.	Integrály typu $\int R(x, \sqrt{[(ax + b)/(cx + d)]} dx$ . . . . .	367
6J.	Integrály typu $\int R(\sin x, \cos x) dx$ . . . . .	368
6K.	Integrály typu $\int R(x, \sqrt{(ax^2 + bx + c)}) dx$ . . . . .	374
6II	Riemannův integrál . . . . .	379
6L.	Definice Riemannova integrálu a otázky integrovatelnosti . . . . .	380
6M.	Integrál jako limita integrálních součtů . . . . .	388
6N.	Riemannův integrál a primitivní funkce . . . . .	389
6O.	Výpočet Riemannova integrálu pomocí primitivní funkce . . . . .	391
6P.	Numerický výpočet Riemannova integrálu . . . . .	395
6Q.	Nevlastní Riemannův integrál . . . . .	398
6III	Některé aplikace Riemannova integrálu v geometrii a ve fyzice . . . . .	406
6R.	Výpočet obsahů rovinných obrazců . . . . .	406
6S.	Výpočet objemů rotačních těles . . . . .	412
6T.	Výpočet obsahů rotačních ploch . . . . .	414
6U.	Výpočet délky parametrické křivky . . . . .	415
6V.	Použití Riemannova integrálu ve fyzice . . . . .	418
7.	<b>KAPITOLA</b>	
	<b>NEKONEČNÉ ŘADY</b>	
7A.	Úvodní poznámky . . . . .	423
7I	Číselné řady . . . . .	424
7B.	Pojem řady a její konvergence a divergence . . . . .	424
7C.	Základní věty o konvergenci řad . . . . .	429
7D.	Řady s nezápornými členy . . . . .	431
7E.	Řady s libovolnými členy . . . . .	441
7F.	Přerovnávání a násobení řad . . . . .	445
7II	Posloupnosti a řady funkcí . . . . .	448
7G.	Úvodní pojmy a bodová konvergence . . . . .	448
7H.	Stejněměrná konvergence a spojitost . . . . .	451
7I.	Stejněměrná konvergence a integrování . . . . .	456
7J.	Stejněměrná konvergence a derivování . . . . .	457
7III	Mocninné řady . . . . .	459
7K.	Pojem mocninné řady a její konvergence . . . . .	459
7L.	Integrovaní a derivování mocninných řad . . . . .	466
7M.	Rozvinutí funkcí v mocninné řady . . . . .	471
7N.	Některé další operace s mocninnými řadami . . . . .	477
	Historické poznámky . . . . .	482
	Literatura . . . . .	490
	Rejstřík . . . . .	491