

OBSAH

Předmluva	11
Úvod	15
1. Některé prvky logické výstavby matematiky	17
1.1. Axiómy	17
1.2. Definice	18
1.3. Věty	18
1.4. Implikace	18
1.5. Věta obrácená k dané větě	19
1.6. Ekvivalence	20
1.7. Negace výroku	20
1.8. Důkaz	21
a) Přímý důkaz	21
b) Nepřímý důkaz (důkaz sporem)	22
c) Důkaz úplnou indukcí	22
1.9. Shrnutí kapitoly 1	24
1.10. Cvičení	24
2. Reálná čísla. Nerovnosti. Komplexní čísla. Doplnky	26
2.1. Množiny. (Některé elementární pojmy.)	26
2.2. Reálná čísla	27
a) Obor racionálních čísel	27
b) Iracionální čísla	29
c) Obor reálných čísel	29
2.3. Intervaly	31
2.4. Nerovnosti	32
2.5. Řešení nerovností. Lineární nerovnosti o jedné neznámé	34
2.6. Soustava dvou lineárních nerovností o jedné neznámé	36
2.7. Kvadratické nerovnosti o jedné neznámé	39
2.8. Absolutní hodnota reálného čísla	41
2.9. Řešení nerovností obsahujících absolutní hodnoty	45
2.10. Komplexní čísla	47
2.11. Geometrické znázornění komplexních čísel v rovině	49
2.12. Goniometrický tvar komplexního čísla	51
2.13. Goniometrické znázornění operací s komplexními čísly v komplexní rovině	52
a) Sčítání a odčítání komplexních čísel	52
b) Násobení komplexních čísel	52
c) Dělení komplexních čísel	53
2.14. Umocňování a odmocňování komplexních čísel v komplexní rovině. Moivreova věta	53
a) Umocňování komplexních čísel. Moivreova věta	53
b) Odmocňování komplexních čísel	54
2.15. Shrnutí kapitoly 2	56
2.16. Otázky a cvičení	58
3. Lineární algebra	59
3.1. Úvod	59
3.2. Vektory v algebře (aritmické vektory). Vektorové prostory	60
3.3. Lineární závislost a nezávislost vektorů	62
3.4. Matice	67

3.5. Řešení soustav lineárních rovnic. Gaussova eliminační metoda Frobeniova věta	73
a) Základní pojmy. Ekvivalentní soustavy	73
b) Gaussova eliminační metoda. Frobeniova věta	77
3.6. Úvodní poznámka o determinantech. Pořadí. Inverze a trans- pozice v pořadí	85
3.7. Determinanty	88
3.8. Užití determinantů k řešení soustav lineárních rovnic. Crame- rovo pravidlo	99
3.9. Homogenní soustavy rovnic	105
3.10. Základy maticového počtu	113
3.11. Shrnutí kapitoly 3	122
3.12. Otázky a cvičení	127
4. Analytická geometrie v rovině	130
4.1. Úvod	130
4.2. Souřadnice bodu na přímce a v rovině	130
a) Souřadnice na přímce	130
b) Souřadnice v rovině	133
4.3. Vzdálenost a směr v rovině	135
a) Vzdálenost dvou bodů v rovině	135
b) Úhel a směr v rovině	136
4.4. Rovnice přímky	143
4.5. Vzdálenost bodu od přímky. Vzdálenost dvou rovnoběžek	155
4.6. Vzájemná poloha dvou přímek. Úhel přímek. Svazek přímek	158
4.7. Kružnice	165
4.8. Elipsa	174
4.9. Hyperbola	178
4.10. Parabola	182
4.11. Transformace kartézských souřadnic	187
4.12. Polární souřadnice	191
4.13. Rozbor rovnice druhého stupně v x a y	195
4.14. Geometrická místa	202
4.15. Shrnutí kapitoly 4	212
4.16. Otázky a cvičení	216
5. Posloupnosti	218
5.1. Pojem posloupnosti	218
5.2. Posloupnosti ohraničené a monotónní	220
5.3. Limita posloupnosti. Vybraná posloupnost	222
5.4. Limitní přechod v nerovnostech	230
5.5. Nevlastní limity	232
5.6. Limita součtu, rozdílu, součinu a podílu posloupností	234
5.7. Monotónní posloupnosti. Číslo e . Mocnina s iracionálním expo- nentem	240
5.8. Ritzova iterační metoda a Gaussova—Seidlova metoda řešení soustav lineárních algebraických rovnic	250
a) Ritzova iterační metoda	251
b) Gaussova—Seidlova iterační metoda	259
5.9. Shrnutí kapitoly 5	261
5.10. Cvičení	262

6. Funkce jedné proměnné	264
6.1. Úvod	264
6.2. Funkce jedné proměnné	265
a) Definice funkce	265
b) Graf funkce	265
c) Různé způsoby zadání funkce	267
d) Funkce dané implicitně	267
e) Definiční obor funkce dané vzorcem	268
f) Operace s funkcemi	268
6.3. Některé jednoduché funkce a jejich grafy	270
6.4. Některé speciální typy funkcí	273
a) Sudé a liché funkce	273
b) Periodické funkce	275
c) Monotónní funkce	276
d) Ohraničené funkce	278
6.5. Složené funkce	279
6.6. Inverzní funkce	282
6.7. Goniometrické funkce	286
6.8. Cyklometrické funkce	293
a) Funkce $y = \arcsin x$	293
b) Funkce $y = \arccos x$	293
c) Funkce $y = \arctg x$	294
d) Funkce $y = \operatorname{arccotg} x$	294
6.9. Exponenciální funkce. Obecná mocnina	296
6.10. Logaritmické funkce	298
6.11. Klasifikace funkcí. Elementární funkce. Mnohočleny, racionální lomené funkce, algebraické funkce. Transcendentní funkce	300
6.12. Shrnutí kapitoly 6	303
6.13. Otázky a cvičení	304
7. Spojitost funkce	307
7.1. Okolí bodu. Přírůstek argumentu a přírůstek funkce	307
a) Okolí bodu	307
b) Přírůstek argumentu a přírůstek funkce	308
7.2. Definice funkce spojitě v bodě a v otevřeném intervalu	309
7.3. Vlastnosti funkcí spojitých v bodě. Spojitost součtu, rozdílu, součinu a podílu spojitých funkcí	316
7.4. Spojitost složené funkce	320
7.5. Jednostranná spojitost funkce v bodě (spojitost zprava i zleva)	321
7.6. Vlastnosti funkcí spojitých v uzavřeném intervalu	324
a) Definice funkce spojitě v uzavřeném intervalu	324
b) Věty o funkcích spojitých v uzavřeném intervalu	324
7.7. Věta o spojitosti inverzní funkce	327
7.8. Shrnutí kapitoly 7	329
7.9. Otázky a cvičení	330
8. Limita funkce	332
8.1. Definice limity funkce. Vztah mezi spojitostí a limitou	332
a) Definice limity funkce	332
b) Vztah mezi spojitostí a limitou	334
8.2. Jednostranné limity (limity zprava a zleva)	337

8.3.	Věty o limitách funkcí. Limita součtu, rozdílu, součinu a podílu. Limita složené funkce	340
8.4.	Nevlastní limita. Limita funkce v nevlastních bodech	346
	a) Nevlastní limita	346
	b) Limita funkce v bodech $+\infty$ a $-\infty$	349
8.5.	Věty o nevlastních limitách	357
8.6.	Shrnutí kapitoly 8	365
8.7.	Otázky a cvičení	367
9.	Derivace funkce	368
9.1.	Derivace	368
	a) Pojem derivace. Fyzikální a geometrický význam	368
	b) Nevlastní derivace. Derivace zprava a zleva	372
9.2.	Derivace některých základních elementárních funkcí	374
9.3.	Některé věty o derivaci. Derivace součtu, rozdílu, součinu a po- dílu funkcí	377
9.4.	Derivování inverzních funkcí	383
9.5.	Derivování složených funkcí	386
9.6.	Derivace vyšších řádů	394
9.7.	Diferenciál funkce	399
9.8.	Přehled vzorců pro derivace základních elementárních funkcí	404
9.9.	Shrnutí kapitoly 9	405
9.10.	Otázky a cvičení	407
10.	Základní věty diferenciálního počtu. Aplikace	409
10.1.	Rollova věta	409
	a) Funkce rostoucí (klesající) v bodě	409
	b) Rollova věta	411
10.2.	Lagrangeova věta o střední hodnotě	413
10.3.	Některé důsledky Lagrangeovy věty. Cauchyova věta o střední hodnotě	416
10.4.	L'Hospitalova pravidla	419
10.5.	Extrémy funkcí. Aplikace	430
	a) Definice lokálních extrémů. Použití první derivace	430
	b) Vyšetřování lokálních extrémů pomocí druhé derivace	436
	c) Určení největší a nejmenší hodnoty funkce spojité v uzav- řeném intervalu	438
10.6.	Konvexnost a konkávnost. Inflexní body	446
	a) Konvexnost a konkávnost	446
	b) Inflexní body	449
10.7.	Asymptoty	452
	a) Asymptoty, které nejsou rovnoběžné s osou y	452
	b) Asymptoty rovnoběžné s osou y (vertikální asymptoty)	455
10.8.	Průběh funkce. Sestrojení grafu	456
10.9.	Hyperbolické a hyperbolometrické funkce	465
10.10.	Taylorova věta. Použití	468
	a) Nekonečně malé veličiny	468
	b) Taylorův vzorec	476
10.11.	Přibližné řešení rovnic	488
	a) Grafické řešení rovnice $f(x) = 0$	488
	b) Numerické řešení rovnic. Separace a aproximace kořenů	491

10.12. Shrnutí kapitoly 10	503
10.13. Otázky a cvičení	508
11. Některé rovinné křivky	511
11.1. Parametrické vyjádření křivky	511
11.2. Křivka daná parametricky	515
11.3. Tečna a normála křivky	518
a) Tečna a normála grafu funkce	518
b) Tečna a normála křivky vyjádřené parametricky	520
c) Směrnice tečny křivky vyjádřené v polárních souřadnicích	523
11.4. Styk křivek. Oskulační kružnice	525
11.5. Shrnutí kapitoly 11	530
11.6. Otázky a cvičení	531
Citovaná literatura	533
Rejstřík	534