

OBSAH PRVNÍHO DÍLU

Předmluva k prvnímu vydání	xvii
Předmluva k šestému přepracovanému vydání	xx
Přehled značek a označení	xxiii

1 ARITMETIKA A ALGEBRA

Napsal VÁCLAV VILHELM

1.1	Některé logické pojmy	1
1.2	Přirozená, celá a racionální čísla	3
1.3	Reálná čísla	5
1.4	Nerovnosti mezi reálnými čísly; absolutní hodnota. Řešení nerovnic ..	7
1.5	Další nerovnosti; středy (průměry)	8
1.6	Komplexní čísla	9
1.7	Mocniny s celým exponentem	12
	(a) Mocniny s celým kladným exponentem	12
	(b) Mocniny s celým exponentem	12
1.8	Odmocniny z reálných čísel	12
1.9	Obecná mocnina reálného čísla	13
	(a) Mocnina s racionálním exponentem	13
	(b) Obecná mocnina	13
1.10	Logaritmy	14
	(a) Pojem a vlastnosti logaritmů	14
	(b) Exponenciální rovnice	15
	(c) Logaritmické rovnice	15
1.11	Aritmetické a geometrické posloupnosti. Součty mocnin přirozených čísel; vzorce pro $a^n \pm b^n$	15
1.12	Kombinatorika	17
1.13	Binomická věta	19
1.14	Mnohočleny	19
1.15	Vektory v algebře	23
1.16	Matice	25
1.17	Determinanty	28
1.18	Soustavy lineárních rovnic	32
	(a) Definice a vlastnosti soustav lineárních rovnic	32
	(b) Řešení soustavy lineárních rovnic bez použití determinantů (Gaussova eliminační metoda)	33

	(c) Řešení soustavy lineárních rovnic pomocí determinantů	35
1.19	Algebraické rovnice vyšších stupňů; obecné vlastnosti	37
1.20	Rovnice druhého, třetího a čtvrtého stupně	38
	(a) Rovnice druhého stupně	38
	(b) Rovnice třetího stupně	39
	(c) Rovnice čtvrtého stupně	40
1.21	Binomické rovnice	41
1.22	Reciproké rovnice	43
1.23	Pojem množiny a pojem zobrazení	44
1.24	Grupa, okruh, těleso	46
1.25	Matice (pokračování). Operace s maticemi. Maticová analýza	48
1.26	Matice rozdělené na pole a operace s nimi; trojúhelníkové a diagonální matice	55
1.27	λ -matice, ekvivalence λ -matic	57
1.28	Podobné matice; charakteristická matice a charakteristický mnohočlen matice	60
1.29	Kvadratické a Hermitovy formy	64

2 GONIOMETRICKÉ A CYKLOMETRICKÉ FUNKCE. HYPERBOLICKÉ A HYPERBOLOMETRICKÉ FUNKCE

Napsal VÁCLAV VILHELM

2.1	Měření úhlů (stupňová a oblouková míra)	70
2.2	Definice goniometrických funkcí	71
2.3	Průběh goniometrických funkcí. Jejich základní vlastnosti	72
2.4	Vztahy mezi goniometrickými funkcemi stejného úhlu	74
2.5	Goniometrické funkce součtu a rozdílu úhlů, násobku a poloviny úhlu	75
2.6	Součet, rozdíl, součin goniometrických funkcí, mocnina goniometrické funkce	77
2.7	Goniometrické součty	78
2.8	Goniometrické rovnice	78
2.9	Rovinná trigonometrie	79
	(a) Pravoúhlý trojúhelník	79
	(b) Obecný trojúhelník	80
2.10	Sférická trigonometrie	83
	(a) Hlavní kružnice na kouli; sférický trojúhelník (Eulerův)	83
	(b) Pravoúhlý sférický trojúhelník	84
	(c) Kosoúhlý sférický trojúhelník	85

2.11	Cyklometrické funkce	87
2.12	Hyperbolické funkce	90
2.13	Hyperbolometrické funkce	93

3 NĚKTERÉ VZORCE (OBSAHY, OBVODY, OBJEMY, POVRCHY, TĚŽIŠTĚ, MOMENTY SETRVAČNOSTI)

Napsal VÁCLAV VILHELM

3.1	Obsahy, obvody, těžiště a momenty setrvačnosti rovinných obrazců	95
	(a) Trojúhelník	95
	(b) Čtyřúhelník	96
	(c) Mnohoúhelník	98
	(d) Kružnice, kruh	98
	(e) Elipsa	101
	(f) Hyperbola	102
	(g) Parabola	103
3.2	Objemy, povrchy, těžiště a momenty setrvačnosti těles	103
	(a) Hranol	103
	(b) Jehlan	104
	(c) Válec	106
	(d) Kužel	107
	(e) Koule	108
	(f) Elipsoid	109
	(g) Rotační paraboloid	110
	(h) Anuloid (torus, prstenec)	110
	(i) Sud	111

4 ROVINNÉ KŘIVKY A KONSTRUKCE

Napsal KAREL DRÁBEK

4.1	Kružnice	112
4.2	Elipsa	114
4.3	Hyperbola	118
4.4	Parabola	121
4.5	Paraboly a hyperboly vyšších stupňů (mocninné křivky)	124
4.6	Cyklické křivky	125
	(a) Cykloidy	126
	(b) Epicykloidy a hypocykloidy	128

78	(c) Evolventa kružnice	133
90	(d) Konstrukce středů křivosti u cyklických křivek	134
4.7	Spirály	134
4.8	Klotoida	138
4.9	Exponenciální křivka (logistika)	140
4.10	Řetězovky	142
	(a) Obecná řetězovka	142
	(b) Řetězovka stálé pevnosti	144
4.11	Příklady některých algebraických křivek	145
4.12	Sinové křivky	150
4.13	Křivky harmonického kmitání	152
88	(a) Netlumené kmitání	152
98	α) Vlastní netlumené kmitání	152
101	β) Vynucené netlumené kmitání	153
102	(b) Tlumené kmitání	154
103	α) Vlastní tlumené kmitání	154
103	β) Vynucené tlumené kmitání	157
4.14	Křivky vývoje	159
4.15	Některé přibližné konstrukce	162

5 ANALYTICKÁ GEOMETRIE V ROVINĚ

Napsal MILOSLAV ZELENKA

5.1	Souřadnice bodu na přímce a v rovině. Vzdálenost dvou bodů	163
5.2	Dělení úsečky v daném poměru. Obsah trojúhelníka a mnohoúhelníka	164
5.3	Rovnice křivky jako množiny (geometrického místa) bodů	165
5.4	Směrnicová, úseková, obecná, vektorová rovnice přímky. Parametrické rovnice přímky. Rovnice přímky procházející dvěma danými body. Průsečík dvou přímek. Rovnice svazku přímek	166
5.5	Orientovaná přímka. Směrové kosiny. Úhel (odchylka) dvou přímek ..	169
5.6	Normálová rovnice přímky. Vzdálenost bodu od přímky. Rovnice os úhlů sevřených dvěma přímkami	173
5.7	Polární souřadnice	174
5.8	Parametrické rovnice křivky v rovině	175
5.9	Kružnice	176
5.10	Elipsa	178
5.11	Hyperbola	179
5.12	Parabola	181

5.13	Shodné transformace kartézských souřadnic v rovině	181
5.14	Homogenní souřadnice	183
5.15	Obecná rovnice kuželoseček	184
5.16	Afinní a projektivní transformace	185
5.17	Pól, polára, střed, sdružené průměry a tečny kuželosečky	187

6 ANALYTICKÁ GEOMETRIE V PROSTORU

Napsal FRANTIŠEK KEJLA

6.1	Soustavy souřadnic	191
	(a) Pravoúhlá soustava souřadnic	191
	(b) Cylindrická (válcová, semipolární) soustava souřadnic	192
	(c) Sférická (kulová, polární) soustava souřadnic	192
6.2	Lineární útvary	195
6.3	Kvadratické plochy	204
6.4	Rotační plochy a přímkové plochy	214

7 VEKTOROVÝ POČET

A. VEKTROVÁ ALGEBRA

Napsal FRANTIŠEK KEJLA

7.1	Vektorová algebra; skalární, vektorový, smíšený a dvojný součin	219
-----	---	-----

B. VEKTROVÁ ANALÝZA

Napsal KAREL REKTORYS

7.2	Derivace vektoru. Skalární a vektorové pole. Gradient, divergence, rotace. Nabla-operátor, Laplaceův operátor. Vyjádření v cylindrických a sférických souřadnicích	225
7.3	Křivkový a plošný integrál vektoru. Vektorový zápis Stokesovy věty, Gaussovy věty a Greenových vztahů	231

8 TENZOROVÝ POČET

Napsal VÁCLAV VILHELM

8.1	Kontravariantní a kovariantní souřadnice vektoru a jejich transformace při změně soustavy souřadnic	234
8.2	Pojem tenzoru v prostoru	238
8.3	Tenzory na ploše	240

8.4	Základní algebraické operace s tenzory	245
8.5	Symetrický kvadratický tenzor	248

9 DIFERENCIÁLNÍ GEOMETRIE

Napsal BOŘIVOJ KEPR

9.1	Úvod	251
-----	------------	-----

A. KŘIVKY

9.2	Vyjádření křivky, délka oblouku a tečna křivky	251
9.3	Průvodní trojhran a Frenetovy vzorce	259
9.4	První a druhá křivost, přirozené rovnice křivky	267
9.5	Styk křivek, oskulační kružnice	271
9.6	Asymptoty. Singulární body rovinných křivek	278
9.7	Obalová křivka jednoparametrické soustavy křivek v rovině	283
9.8	Křivky rovnoběžné, spádové, evoluty a evolventy	286
9.9	Směr tečny, křivost a asymptoty rovinných křivek v polárních souřadnicích	291
9.10	Dodatky	293

B. PLOCHY

9.11	Definice a vyjádření plochy. Souřadnice na ploše	296
9.12	Křivka na ploše, tečná rovina plochy, normála plochy	299
9.13	Obalová plocha jednoparametrické soustavy ploch, rozvinutelné plochy	307
9.14	První základní forma plochy	311
9.15	Druhá základní forma plochy, tvar plochy vzhledem k tečné rovině ...	314
9.16	Křivost plochy	316
9.17	Křivoznačné (hlavní) křivky	320
9.18	Asymptotické křivky	320
9.19	Základní rovnice Weingartenovy, Gaussovy a Codazziho	321
9.20	Geodetická křivost, geodetické křivky a spádové křivky na ploše	322

10 POSLOUPNOSTI A ŘADY S KONSTANTNÍMI ČLENY.

NEKONEČNÉ SOUČINY

Napsal KAREL REKTORYS

10.1	Posloupnosti s konstantními členy	325
10.2	Nekonečné číselné řady	332
10.3	Nekonečné součiny	346

11 DIFERENCIÁLNÍ POČET FUNKCÍ JEDNÉ PROMĚNNÉ

Napsal KAREL REKTORYS

11.1	Pojem funkce. Složené funkce, inverzní funkce	348
11.2	Elementární funkce. Algebraické funkce, transcendentní funkce	352
11.3	Spojitosť. Druhy nespojitostí. Funkce s konečnou variací	355
11.4	Limita. Nevlastní limity. Výpočet limit. Některé důležité limity. Symboly $O(g(x))$, $o(g(x))$	359
11.5	Derivace. Vzorce pro počítání derivací. Derivace složených a inverzních funkcí	366
11.6	Diferenciál. Diference	372
11.7	Obecné věty o derivaci. Rollova věta. Věta o střední hodnotě	375
11.8	Výpočet limit použitím l'Hospitalova pravidla	376
11.9	Průběh funkce. Funkce rostoucí, klesající. Konvexnost, konkávnost. Inflexní body. Maxima, minima	378
11.10	Taylorova věta	384
11.11	Přibližné výrazy. Počítání s malými čísly	386
11.12	Přehled některých důležitých vzorců z kapitoly 11	387

12 FUNKCE DVOU A VÍCE PROMĚNNÝCH

Napsal KAREL REKTORYS

12.1	Funkce více proměnných. Složené funkce. Limita, spojitost	390
12.2	Parciální derivace. Záměnnost smíšených derivací	394
12.3	Totální diferenciál	396
12.4	Derivování složených funkcí	400
12.5	Taylorova věta, věta o střední hodnotě. Derivace v daném směru	402
12.6	Eulerova věta o homogenních funkcích	403
12.7	Regulární zobrazení. Funkcionální determinanty	404
12.8	Závislost funkcí	407
12.9	Věta o implicitních funkcích. Rovnice $f(x, y) = 0$, $f(x, y, z) = 0$	410
12.10	Věta o implicitních funkcích. Obecný případ	416
12.11	Zavedení nových proměnných. Transformace diferenciálních výrazů (zejména do polárních, sférických a cylindrických souřadnic)	418
	(a) Příklad jedné proměnné	418
	α) Zavedení nové nezávisle proměnné	418
	β) Zavedení nové závisle proměnné	419
	(b) Příklad dvou a více proměnných	420

12.12	Extrémy funkcí více proměnných. Vázané extrémy. Lagrangeova metoda neurčitých koeficientů. Extrémy implicitních funkcí	423
12.13	Přehled některých důležitých vzorců z kapitoly 12	431

13 INTEGRÁLNÍ POČET FUNKCÍ JEDNÉ PROMĚNNÉ

Napsal KAREL REKTORYS

13.1	Primitivní funkce, neurčitý integrál, základní integrály	433
13.2	Integrační metody. Integrovaní per partes, metoda substituce. Metoda derivování podle parametru. Grafická integrace	435
13.3	Integrovaní racionálních funkcí	441
13.4	Integrály, které lze převést na integrály z racionálních funkcí	447
13.5	Tabulka neurčitých integrálů	454
	(a) Integrály z racionálních funkcí	454
	(b) Integrály z iracionálních funkcí	460
	(c) Integrály z goniometrických funkcí	471
	α) Integrály obsahující sinus	471
	β) Integrály obsahující kosinus	474
	γ) Integrály obsahující sinus i kosinus	476
	δ) Integrály obsahující tangens a kotangens	479
	(d) Integrály z ostatních transcendentních funkcí	481
	α) Integrály z hyperbolických funkcí	481
	β) Integrály z exponenciálních funkcí	482
	γ) Integrály z logaritmických funkcí	483
	δ) Integrály z cyklometrických funkcí	485
	ϵ) Integrály z hyperbolometrických funkcí	486
13.6	Určité integrály. Cauchyova-Riemannova definice. Základní vlastnosti. Věty o střední hodnotě. Výpočet určitého integrálu	488
13.7	Integrovaní určitých integrálů metodou per partes a substituce	495
13.8	Nevlastní integrály	498
13.9	Integrály závislé na parametru	509
13.10	Tabulka určitých integrálů	517
13.11	Eulerovy integrály, funkce gama, funkce beta. Gaussova funkce. Stirlingův vzorec	521
13.12	Vyjádření některých důležitých integrálů řadami. Eliptické integrály, eliptické funkce	525
13.13	Přibližný výpočet určitého integrálu	528
	(a) Gaussův kvadrurní vzorec	530

(b) Newtonovy-Cotesovy kvadrurní vzorce	531
(c) Složené kvadrurní vzorce	531
α) Lichoběžníkové pravidlo	531
β) Simpsonovo pravidlo	531
(d) Rombergův kvadrurní vzorec	532
13.14 Lebesgueův integrál	533
13.15 Stieltjesův integrál	541
13.16 Přehled některých důležitých vzorců z kapitoly 13	544

14 INTEGRÁLNÍ POČET FUNKCÍ DVOU A VÍCE PROMĚNNÝCH

Napsal KAREL REKTORYS

14.1 Základní označení a definice	546
14.2 Dvojný integrál	549
14.3 Výpočet dvojného integrálu dvojnásobnou integrací	554
14.4 Substituce ve dvojném integrálu	559
14.5 Trojné integrály	562
14.6 Nevlastní vícerozměrné integrály	567
14.7 Křivkové integrály, Greenova věta	572
14.8 Plošné integrály, Gaussova-Ostrogradského věta, Stokesova věta, Greenova věta	581
14.9 Použití integrálního počtu v geometrii a ve fyzice. (Křivky, rovinné obrazce, tělesa, plochy – délky, obsahy, objemy, hmotnosti, statické momenty, těžiště, momenty setrvačnosti; práce síly po dané dráze; některé speciální vzorce; Guildinova pravidla; Steinerova věta; příklady)	589
(a) Křivky	590
α) Křivky v rovině	590
β) Křivky v prostoru	592
(b) Rovinné obrazce	593
(c) Tělesa	596
(d) Plochy	599
(e) Práce síly po dané dráze	603
(f) Některé speciální vzorce	604
(g) Guldinova pravidla	604
(h) Steinerova věta	604
(i) Příklady	604
14.10 Přehled některých důležitých vzorců z kapitoly 14.	605

15 POSLOUPNOSTI A ŘADY S PROMĚNNÝMI ČLENY (FUNKČNÍ POSLOUPNOSTI A ŘADY)

Napsal KAREL REKTORYS

15.1	Posloupnosti s proměnnými členy. Stejněměrná konvergence. Arzelàova-Ascoliho věta. Záměna limit. Integrovaní a derivování posloupností s proměnnými členy. Limitní přechod za znakem integrálu a derivace	608
15.2	Řady s proměnnými členy. Stejněměrná konvergence. Integrovaní a derivování řad s proměnnými členy	612
15.3	Mocninné (potenční) řady	616
15.4	Věty o derivování a integrování mocninných řad. Mocninné řady ve dvou a více proměnných	620
15.5	Taylorova řada. Binomická řada	623
15.6	Některé důležité řady, zejména mocninné	624
15.7	Použití řad, zejména mocninných, k výpočtu integrálů. Asymptotické rozvoje	628
15.8	Přehled některých důležitých vzorců z kapitoly 15	631

16 PROSTOR L_2 . ORTOGONÁLNÍ SYSTÉMY, FOURIEROVY ŘADY. NĚKTERÉ SPECIÁLNÍ FUNKCE (BESSELOVY FUNKCE ATD.)

Napsal KAREL REKTORYS

16.1	Prostor L_2	632
16.2	Ortogonalní systémy, Fourierovy řady	639
16.3	Trigonometrická Fourierova řada. Fourierovy řady ve dvou a více proměnných. Fourierův integrál	647
16.4	Besselovy funkce	661
16.5	Legendrovy polynomy. Kulové funkce	674
16.6	Některé další důležité funkce (hypergeometrické funkce, Jacobiovy polynomy, Čebyševovy polynomy, Laguerrovy polynomy, Hermitovy polynomy)	679
16.7	Reprezentace grup a speciální funkce	681
	Literatura	685
	Rejstřík	692