

O B S A H

I. Základy analýzy v komplexním oboru

1. Diferenciální počet v komplexním oboru

1.1. Úvodní pojmy

1.1.1. Pojem komplexního čísla	3
1.1.2. Zobrazení komplexních čísel v rovině	3
1.1.3. Komplexně sdružená čísla	4
1.1.4. Vektor určený komplexním číslem	4
1.1.5. Výpočty s čísly v algebraickém tvaru	4
1.1.6. Trigonometrický tvar komplexního čísla	5
1.1.7. Hlavní hodnota argumentu komplexního čísla	6
1.1.8. Modul a argument součtu a rozdílu komplex. čísel v alg. tvaru ...	6
1.1.9. Násobení a dělení komplexních čísel v trigonometrickém tvaru	7
1.1.10. Exponenciální tvar komplexního čísla	8
1.1.11. Příklady	9
1.1.12. Umocňování a odmocňování komplexních čísel	10
1.1.13. Znázornění komplexních čísel na kouli	11
1.1.14. Okolí bodu, oblast v komplexní rovině	11
1.1.15. Posloupnost komplexních čísel a její limita	13
1.1.16. Řady komplexních čísel	16
1.1.17. Komplexní funkce reálného argumentu	20
1.1.18. Kmity v komplexním tvaru	20
1.1.19. Rovnice křivek v komplexním tvaru	21
1.1.20. Komplexní funkce komplexní proměnné a její geometrická interpre- tace	22
1.1.21. Cvičení	27

1.2. Holomorfní funkce

1.2.1. Definice derivace pomocí limity	28
1.2.2. Cauchyovy-Riemannovy podmínky	30
1.2.3. Další tvary Cauchyových-Riemannových podmínek	32
1.2.4. Geometrická vlastnost Cauchyových-Riemannových podmínek	33
1.2.5. Holomorfní funkce	33
1.2.6. Geometrický význam argumentu a modulu derivace funkce	34
1.2.7. Konformní zobrazení	36
1.2.8. Vztah holomorfních a harmonických funkcí	37
1.2.9. Užití holomorfních funkcí k popisu rovinných elektrostat. polí ..	39
1.2.10. Cvičení	41

1.3. Funkce racionální a inverzní

1.3.1. Lineární funkce	43
1.3.2. Funkce $w = R^2 z^{-1}$, kde $R > 0$	45
1.3.3. Zobrazení zobecněných kružnic funkcí $w = R^2 z^{-1}$	46
1.3.4. Lineárně lomená funkce a její vlastnosti	47
1.3.5. Parametrická rovnice kružnice	53
1.3.6. Obecné vlastnosti konformního zobrazení	54
1.3.7. Užití na sestavení charakteristik elektrických obvodů	55
1.3.8. Mocninná funkce	59
1.3.9. Oblast jednolistnosti. Riemannova plocha	61
1.3.10. Funkce $w = z^{1/n}$	63
1.3.11. Funkce Žukovského	64

1.3.12. Cvičení	66
1.4. Základní transcendentní funkce	
1.4.1. Eulerův vzorec. Definice e^z , $\sin z$, $\cos z$	67
1.4.2. Základní vlastnosti exponenciální funkce	68
1.4.3. Základní vlastnosti trigonometrických funkcí $\sin z$, $\cos z$	69
1.4.4. Hyperbolické funkce	70
1.4.5. Logaritmická funkce	71
1.4.6. Opecná mocninná funkce $w = z^a$	72
1.4.7. Inverzní trigonometrické funkce	73
1.4.8. Zobrazení exponenciální a logaritmickou funkcí	74
1.4.9. Zobrazení trigonometrickými funkcemi	76
1.4.10. Cvičení	80
2. Integrace v komplexním oboru	
2.1. Integrál a Cauchyova věta	
2.1.1. Úvod	81
2.1.2. Definice integrálu z funkce komplexní proměnné	81
2.1.3. Výpočet integrálu	85
2.1.4. Vlastnosti integrálu	87
2.1.5. Cauchyova věta	88
2.1.6. Integrovaní funkcí holomorfních na vícenásobných souvislých oblastech	90
2.1.7. Nezávislost integrálu na tvaru křivky	91
2.1.8. Neurčitý integrál. Primitivní funkce	92
2.1.9. Integrální Cauchyův vzorec	93
2.1.10. Další vlastnosti holomorfních funkcí	96
2.1.11. Cvičení	98
2.2. Taylorovy a Laurentovy řady	
2.2.1. Taylorova řada	99
2.2.2. Nulový bod holomorfní funkce	102
2.2.3. Laurentova řada	103
2.3. Klasifikace izolovaných singulárních bodů	
2.3.1. Izolovaný singulární bod	108
2.3.2. Odstranitelný singulární bod (odstranitelná singularita)	109
2.3.3. Pól	110
2.3.4. Podstatně singulární bod (podstatná singularita)	112
2.3.5. Jednoduché definice singularit	113
2.3.6. Funkce v okolí nekonečně vzdáleného bodu	113
2.3.7. Cvičení	114
2.4. Teorie reziduí	
2.4.1. Definice rezidua	115
2.4.2. Laurentova řada a reziduum	115
2.4.3. Výpočet rezidua v prostém pólu	116
2.4.4. Výpočet rezidua v pólu libovolného řádu	117
2.4.5. Residuová věta	118
2.4.6. Residuum v nekonečně vzdáleném bodě	119
2.5. Použití teorie reziduí	
2.5.1. Integrály typu $\int_0^{2\pi} R(\sin x, \cos x) dx$	121
2.5.2. Integrály typu $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$	122

2.5.3. Integrály typu $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\sin mx dx, \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\cos mx dx$	124
2.5.4. Cvičení	125
II. Integrální transformace	
3. Laplaceova transformace	
3.1. Přímá Laplaceova transformace	
3.1.1. Definice Laplaceovy transformace	125
3.1.2. Gama funkce	128
3.1.3. Základní vlastnosti Laplaceovy transformace	129
3.1.4. Slovník základních obrazů Laplaceovy transformace	139
3.1.5. Slovník základních vět Laplaceovy transformace	140
3.1.6. Cvičení	141
3.2. Zpětná Laplaceova transformace	142
3.2.1. Úloha zpětné transformace	142
3.2.2. Lerchova věta	142
3.2.3. Nutné předpoklady existence předmětu	143
3.2.4. Vzorec pro zpětnou transformaci	144
3.2.5. Vyjádření předmětu pomocí reziduí	150
3.2.6. První věta o rozkladu	152
3.2.7. Druhá věta o rozkladu	153
3.2.8. Další doporučení pro zpětnou transformaci	156
3.2.9. Slovník některých předmětů Laplaceovy transformace	157
3.2.10. Cvičení	158
3.3. Složitější vlastnosti Laplaceovy transformace a její použití	
3.3.1. Laplaceův obraz lichoběžníkového impulzu	158
3.3.2. Laplaceův obraz periodické funkce	160
3.3.3. Zobecněné funkce	161
3.3.4. Užití k řešení diferenciálních rovnic	168
3.3.5. Užití k řešení systémů diferenciálních rovnic	170
3.3.6. Rovnice se zpožděným argumentem	170
3.3.7. Integrodiferenciální rovnice	171
3.3.8. Cvičení	172
4. Transformace Z	
4.1. Přímá transformace Z	
4.1.1. Definice transformace Z	173
4.1.2. Vlastnosti Z-transformace	175
4.2. Zpětná Z-transformace	
4.2.1. Úloha zpětné Z-transformace	180
4.2.2. Metody zpětné Z-transformace	181
4.2.3. Řešení diferenčních rovnic pomocí transformace Z	184
4.2.4. Cvičení	186
Literatura	187