

OBSAH

PŘEDMLUVA	11
ČÁST 1. FYZIKÁLNÍ SOUSTAVY S KONEČNÝM POČTEM STUPŇŮ VOLNOSTI	15
KAPITOLA 1. FORMULACE PROBLÉMU A VÝVOJ OZNAČOVÁNÍ . .	15
1,1 Úvod	15
1,2 Standardizace označování	18
1,3 Matice	19
1,4 Elementární aritmetické operace s maticemi	22
1,5 Násobení řádku sloupcem	25
1,6 Důležitá upozornění	26
1,7 Některé vlastnosti determinantů	28
1,8 Inverzní matice	30
1,9 Lineární nezávislost	32
KAPITOLA 2. ŘEŠENÍ PRO DIAGONALIZOVATELNÉ MATICE . . .	37
2,1 Řešení pomocí Taylorových řad	37
2,2 Charakteristické hodnoty a charakteristické sloupce	38
2,3 Superpozice	39
2,4 Úplnost	41
2,5 Diagonalizace nedegenerované matice	44
2,6 Schéma výpočtu s příklady	46
2,7 Záměna proměnných	51
2,8 Stacionární řešení	52
2,9 Nehomogenní problém	54
KAPITOLA 3. VÝPOČET MATICOVÉ FUNKCE PRO LIBOVOLNOU MATICI	58
3,1 Úvod	58
3,2 Cauchyho integrální formule	58
3,3 Aplikace na matice	59

3,4	Výpočet $f(A)$ s příklady	61
3,5	Inverzní formule	65
3,6	Laplaceova transformace	65
3,7	Nehomogenní rovnice	68
3,8	Věta o konvoluci funkcí	69

KAPITOLA 4. VEKTOROVÉ PROSTORY A LINEÁRNÍ OPERÁTORY 73

4,1	Úvod	73
4,2	Vektory báze a báze	75
4,3	Změna báze	78
4,4	Lineární operátory	81
4,5	Maticová reprezentace lineárních operátorů	82
4,6	Operátor v duálním prostoru	83
4,7	Vliv změny báze na reprezentaci operátoru	84
4,8	Spektrální reprezentace operátoru	85
4,9	Vytvoření báze z charakteristických vektorů lineárního operátoru	86
4,10	Diagonalizování normálních matic	90

KAPITOLA 5. DIRACOVO ZNAČENÍ 93

5,1	Úvod	93
5,2	Změna báze	94
5,3	Lineární operátory v Diracově značení	95
5,4	Charakteristické vektory a charakteristické hodnoty	96
5,5	Spektrální reprezentace operátoru	97
5,6	Věty o hermiteovských operátorech	97

KAPITOLA 6. PERIODICKÉ STRUKTURY 101

6,1	Motivace	101
6,2	RC -linka	101
6,3	Převedení matice M na diagonální tvar	103
6,4	Zatížená nehmotná struna	107
6,5	Diferenční operátory	108

ČÁST 2. SYSTÉMY S NEKONEČNÝM POČTEM STUPŇŮ VOLNOSTI 111

KAPITOLA 7. PŘECHOD KE SPOJITÝM SYSTÉMŮM 111

7,1	Úvod	111
7,2	RC -linka — změna značení	111
7,3	RC -linka — přechod na spojitý případ	113
7,4	Řešení nespojitě úlohy	114
7,5	Limitní řešení (spojitá úloha)	116
7,6	Fourierova transformace	119

KAPITOLA 8. OPERÁTORY VE SPOJITÝCH SYSTÉMECH	125
8,1 Úvod	125
8,2 Působení operátorů na funkce	127
8,3 Diracova funkce	128
8,4 Transformace souřadnic	131
8,5 Adjungované matice a operátory	134
8,6 Ortogonalita a charakteristické funkce	135
8,7 Funkce operátorů	136
8,8 Trojrozměrné spojité systémy	138
8,9 Diferenční operátory	140
KAPITOLA 9. LAPLACEŮV OPERÁTOR ∇^2 V JEDNOROZMĚRNÉM PŘÍPADĚ	142
9,1 Úvod	142
9,2 Nekonečná oblast, $-\infty < x < +\infty$	143
9,3 Polonekonečná oblast, $0 \leq x < +\infty$	148
9,4 Konečná oblast, $0 \leq x \leq L$	152
9,5 Kruhová oblast	156
9,6 Metoda obrazů	158
KAPITOLA 10. LAPLACEŮV OPERÁTOR (∇^2) V DVOJROZMĚRNÉM PŘÍPADĚ	163
10,1 Úvod	163
10,2 Vedení tepla v nekonečné izolované rovině. Kartézské souřadnice	163
10,3 Chvění obdélníkové membrány	165
10,4 Vedení tepla v nekonečné izolované rovině. Polární souřadnice	167
10,5 Věty o cylindrických funkcích n -tého řádu (n — celé číslo)	171
10,6 Vedení tepla v nekonečné izolované rovině; polární souřadnice (Zakončení)	178
10,7 Kruhová membrána	179
10,8 Kmity kruhového prstence a kruhové výseče	181
KAPITOLA 11. LAPLACEŮV OPERÁTOR VE TŘECH DIMENZÍCH	184
11,1 Úvod	184
11,2 Vlnová rovnice ve třech dimenzích	185
11,3 Charakteristické hodnoty operátorů L^2 a L_z	187
11,4 Společné charakteristické funkce operátorů L^2 a L_z	191
11,5 Řešení $\nabla^2 \psi = 0$	194
11,6 Řešení $(\nabla^2 + k^2) \psi = 0$	194
11,7 Rekurentní vztahy pro sférické harmonické funkce	198
11,8 Některé věty o rozvoji	200
11,9 Řešení vlnové rovnice	203
11,10 Vedení tepla v nekonečném tělese	204

KAPITOLA 12. GREENOVY FUNKCE	206
12,1 Definice	206
12,2 Nutná a postačující podmínka pro Greenovu funkci	207
12,3 Operátor $-\alpha^2 \frac{d^2}{dx^2} + 1$ v nekonečné oblasti	208
12,4 Operátor $-\alpha^2 \frac{d^2}{dx^2} + 1$ v konečné oblasti	211
12,5 Operátor $-\alpha^2 \nabla^2 + 1$ ve sférických souřadnicích	214
KAPITOLA 13. PROBLÉMY ZÁŘENÍ A ROZPTYLU	219
13,1 Vyzařovací podmínka	219
13,2 Řešení pomocí Greenovy funkce	220
13,3 Multipólový rozvoj	223
13,4 Záření daleko od zdroje	224
13,5 Záření nekonečně dlouhého válce	225
13,6 Rozptyl vln	227
13,7 Rozptylový účinný průřez	229
13,8 Metoda parciálních vln	230
13,9 Bornova aproximace	236
13,10 Mřížkové struktury	239
ČÁST 3. PŘÍBLIŽNÉ METODY	245
KAPITOLA 14. PERTURBACE CHARAKTERISTICKÝCH HODNOT (PORUCHOVÁ METODA)	245
14,1 Úvod	245
14,2 Formulace problému	246
14,3 Jednoduché řešení	247
14,4 Nede degenerované charakteristické hodnoty	248
14,5 Změna značení a zobecnění	250
14,6 Aplikace metody — kmitající struna	251
14,7 Degenerované charakteristické hodnoty	253
KAPITOLA 15. VARIČNÍ ODHADY	257
15,1 Úvod	257
15,2 Rayleighův variační princip	258
15,3 Omezení zdola	260
15,4 Ritzova metoda	262
15,5 Odhad vyšších charakteristických hodnot Ritzovou metodou	267
15,6 Příklad na Ritzovu metodu	270

KAPITOLA 16. ITERAČNÍ POSTUPY	274
16,1 Úvod	274
16,2 Úlohy o charakteristických hodnotách	274
16,3 Inverze operátorů iteračními metodami	279
KAPITOLA 17. SESTAVOVÁNÍ ÚLOH O CHARAKTERISTICKÝCH HODNOTÁCH	284
17,1 Úvod	284
17,2 Metoda	284
17,3 Aplikace na problém rozptylu	285
KAPITOLA 18. NUMERICKÉ POSTUPY	288
18,1 Úvod	288
18,2 Zjednodušení modelu	288
18,3 Odvození diferenčních rovnic z variačního postupu	292
DODATEK 1A. DETERMINANTY	296
DODATEK 1B. KONVERGENCE MOCNINNÝCH ŘAD MATIC	306
DODATEK 1C. POZNÁMKY Z TEORIE FUNKCÍ KOMPLEXNÍ PROMĚNNÉ	308
1C,1 Analytické funkce	308
1C,2 Cauchyho integrální věta a její důsledek	310
1C,3 Singularity	311
1C,4 Cauchyho integrální vzorec	312
1C,5 Reziduová věta	313
DODATEK 2A. VÝPOČET INTEGRÁLŮ TVARU $\int_{-\infty}^{+\infty} F(x) e^{ixt} dx$	316
DODATEK 2B. FOURIEROVY TRANSFORMACE, INTEGRÁLY A ŘADY	322
2B,1 Úvod	322
2B,2 Transformace	323
2B,3 Nekonečné jednorozměrné transformace	324
2B,4 Nekonečné vícerozměrné transformace. Kartézské souřadnice	328
2B,5 Konečné jednorozměrné transformace Fourierovy řady	329
2B,6 Fourierův-Besselův integrál	333
2B,7 Fourierův-Besselův rozvoj	335

DODATEK 2C. CYLINDRICKÉ FUNKCE.	339
2C,1 Úvod.	339
2C,2 Integrální vyjádření $J_n(\varrho)$	339
2C,3 Integrální vyjádření obecných cylindrických funkcí.	340
2C,4 Integrální vyjádření Besselovy funkce J_ν	343
2C,5 Hankelovy funkce	344
2C,6 Rozvoje v nekonečné řady kolem počátku.	346
2C,7 Asymptotické rozvoje	348
2C,8 Debyeovy asymptotické řady	352
2C,9 Součtové věty pro Besselovy funkce	354
Přehled další literatury	357
Rejstřík	359