

O B S A H

Předmluva	3
KAPITOLA I. ÚVOD	
1. Úvodní poznámky	4
KAPITOLA 2. OBYČEJNÉ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE S OKRAJOVÝMI PODMÍNKAMI.	
PROBLÉM VLASTNÍCH ČÍSEL	
a) <u>Technická motivace</u>	6
2. Technická motivace	6
3. Vztah mezi problémem (2.4), (2.5) a problémem, odpovídajícím nulovému vertikálnímu zatížení	8
b) <u>Problém vlastních čísel</u>	9
4. Prostor $L_2(a, b)$	9
5. Problém vlastních čísel	10
6. Vlastní čísla a vlastní funkce problému (5.1), (5.2)	11
7. Poznámka	11
8. Věta o kladnosti vlastních čísel	12
9. Věta o ortogonálnosti vlastních funkcí	12
10. Určení vlastních čísel a vlastních funkcí problému (5.1), (5.2).	13
11. Normované vlastní funkce	14
12. Věta (shrnující věta o problému vlastních čísel (5.1), (5.2)).	14
13. Problém vlastních čísel na intervalu $\langle a, b \rangle$	15
14. Cvičení	15
15. Poznámka	16
c) <u>Nehomogenní rovnice s homogenními okrajovými podmínkami</u>	16
16. Nehomogenní problém (16.1), (16.2)	16
17. Věta o řešitelnosti problému (16.1), (16.2).	16
18. Poznámka	17
19. Příklad	17
20. Příklad	18
21. Poznámka k příkladům 19 a 20	19
22. Zobecnění uvedených výsledků	20
23. Poznámka	20
d) <u>Přibližné řešení obyčejných diferenciálních rovnic s okrajovými podmínkami metodou sítí. Přibližný výpočet vlastních čísel</u>	21
24. Metoda sítí pro obyčejné diferenciální rovnice	21
25. Příklad	22
26. Konvergence metody sítí	23
27. Užití metody sítí v problému vlastních čísel. Příklad	24
28. Cvičení	25

KAPITOLA 3. PARCIÁLNÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE

a) <u>Základní pojmy. Příklad</u> <u>rovnic, vyskytujících se ve stavebně-inženýrských problémech</u>	26
29. Základní pojmy	26
30. Příklad	26
31. Laplaceův operátor	26
32. Otázka obecného řešení	27
33. Rovnice, vyskytující se ve stavebně-inženýrských problémech. (Poissonova a Laplaceova rovnice, rovnice desek, rovnice nosných stěn, rovnice vedení tepla, vlnová rovnice, rovnice kmitání struny)	27
34. Poznámka o rovnicích eliptického, parabolického a hyperbolického typu	28
35. Poznámka o počátečních a okrajových podmínkách	28
36. Odvození rovnice kmitání struny	29
b) <u>Dirichletův problém pro Laplaceovu a Poissonovu rovnici. Věta o maximu pro harmonické funkce a její důsledky</u>	31
37. Oblasti s lipschitzovskou hranicí	31
38. Poissonova rovnice a okrajové podmínky	32
39. Definice Dirichletova problému pro Poissonovu rovnici	32
40. Příklad	33
41. Příklad	33
42. Poznámka o existenci a jednoznačnosti řešení Dirichletova problému pro Poissonovu rovnici	33
43. Poznámka o nespojitých okrajových podmínkách	33
44. Harmonické funkce	34
45. Věta o maximu pro harmonické funkce	34
46. Poznámka k věta o maximu	34
47. Cvičení	34
48. Věta o spojitě závislosti řešení Dirichletova problému pro Poissonovu (resp. Laplaceovu) rovnici na okrajových podmínkách	34
49. Poznámka	35
50. Věta o jednoznačnosti řešení Dirichletova problému pro Poissonovu (resp. Laplaceovu) rovnici	36
c) <u>Rovnice vedení tepla</u>	36
51. Smíšený problém pro rovnici vedení tepla	36
52. Definice řešení problému (51.1) - (51.4)	37
53. Příklad	37
54. Fyzikální interpretace problému (51.1) - (51.4)	38
55. Poznámka	39
56. Věta o maximu pro rovnici vedení tepla	39
57. Fyzikální význam věty o maximu	39
58. Věta o spojitě závislosti řešení problému (51.1) - (51.4) na počátečních a okrajových podmínkách	39
59. Poznámka	40
60. Věta o jednoznačnosti řešení problému (51.1) - (51.4)	40
61. Poznámka	40

KAPITOLA 4. VARIÁČNÍ METODY ŘEŠENÍ ELIPTICKÝCH PROBLÉMŮ

a) <u>Rovnice $Au = f$. Symetrické, pozitivní a pozitivně definitní operátory</u>	41
62. Rovnice $Au = f$	41
63. Formulace okrajových podmínek pro rovnici $Au = f$	42
64. Přípustné funkce. Definiční obor operátoru A	43
65. Příklad	44
66. Poznámka k definičnímu oboru D_A operátoru A	44
67. Symetrické, pozitivní a pozitivně definitní operátory	45
68. Poznámka	46
69. Příklad	46
70. Poznámka 1 k příkladu 69	47
71. Poznámka 2 k příkladu 69	48
72. Příklad	48
73. Tabulka pozitivně definitních problémů	50
74. Poznámka k pojmu pozitivnosti	51
75. Věta o jednoznačnosti řešení rovnice $Au = f$ s pozitivním operátorem	52
b) <u>Věta o minimu funkcionálu energie. Zobecněná řešení</u>	53
76. Funkcionál energie	53
77. Věta o minimu funkcionálu energie	53
78. Příklad. (Průhyb prutu na pružném podloží)	55
79. Poznámka k větě o minimu funkcionálu energie	56
80. Energetický prostor H_A . Zobecněná řešení rovnice $Au = f$	57
81. Poznámka	59
c) <u>Variáční metody</u>	59
82. Ritzova metoda	59
83. Věta o konvergenci Ritzovy metody	62
84. Volba báze	62
85. Poznámka k volbě báze	63
86. Příklad: Obyčejné diferenciální rovnice	64
87. Poznámka	65
88. Příklad: Parciální diferenciální rovnice	65
89. Cvičení	66
90. Galerkinova metoda	66
91. Metoda konečných prvků	66
92. Poznámka k metodě konečných prvků	69
d) <u>Problém vlastních čísel pro rovnice řádu $2k$</u>	69
93. Problém vlastních čísel pro rovnice řádu $2k$	69
94. Základní věta	70
95. Zobecnění na případ rovnice $Au - \lambda Bu = 0$	71
96. Problém vlastních čísel pro Laplaceův operátor	71

KAPITOLA 5. METODA SÍŤÍ PRO PARCIÁLNÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE. METODA ČASOVÉ DISKRETIZACE

97. Metoda sítí pro parciální diferenciální rovnice	72
---	----

98. Příklad	72
99. Liebmannova iterace	73
100. Příklad	74
101. Poznámka k metodě sítí	75
102. Metoda sítí pro rovnici vedení tepla. Explicitní schéma	75
103. Příklad	76
104. Implicitní schéma	77
105. Metoda sítí pro vlnovou rovnici	78
106. Metoda časové diskretizace (Rotheho metoda, metoda přímek)	79
107. Příklad	79
108. Poznámka k metodě časové diskretizace	81

KAPITOLA 6. FOURIEROVA METODA

109. Fourierova metoda pro rovnici kmitání struny	83
110. Poznámka	86
111. Cvičení	86
112. Další použití Fourierovy metody	87
Literatura	88
Rejstřík	89