

# Obsah

Úvodní poznámky . . . . .	7
<b>1 Rovnice prvního řádu . . . . .</b>	<b>11</b>
1.1 Homogenní lineární rovnice v rovině . . . . .	12
1.2 Existenční věta . . . . .	15
1.3 Homogenní lineární rovnice v prostoru vyšší dimenze . . . . .	17
1.4 Kvazilineární rovnice . . . . .	19
<b>2 Cauchyova počáteční úloha . . . . .</b>	<b>22</b>
2.1 Cauchyova úloha v rovině . . . . .	22
2.2 Existence a jednoznačnost řešení . . . . .	23
2.3 Zobecněná Cauchyova úloha v rovině . . . . .	24
2.4 Cauchyova úloha pro rovnici $k$ -tého řádu v prostoru . . . . .	28
2.5 Zobecněná Cauchyova úloha v prostoru . . . . .	29
<b>3 Klasifikace rovnic druhého řádu . . . . .</b>	<b>33</b>
3.1 Klasifikace rovnic v rovině . . . . .	33
3.2 Převod rovnic v rovině na kanonický tvar . . . . .	34
3.3 Rovnice s konstantními koeficienty . . . . .	39
3.4 Rovnice v prostoru vyšší dimenze . . . . .	40
<b>4 Odvození vybraných rovnic matematické fyziky . . . . .</b>	<b>45</b>
4.1 Rovnice vedení tepla v tyči . . . . .	47
4.2 Rovnice vedení tepla v tělese . . . . .	52
4.3 Rovnice difúze . . . . .	59
4.4 Rovnice kmitání struny . . . . .	61
4.5 Další jednorozměrné vlnové rovnice . . . . .	64
4.6 Vícerozměrné vlnové rovnice . . . . .	66
4.7 Eliptické rovnice a rovnice pro stacionární jevy . . . . .	69
4.8 Odvození úlohy pomocí variačního principu . . . . .	71
4.9 Rovnice čtvrtého řádu . . . . .	75
4.10 Souhrn – fyzikální interpretace základních úloh . . . . .	76
<b>5 Metoda charakteristik . . . . .</b>	<b>79</b>
5.1 Jednorozměrná vlnová rovnice na přímce . . . . .	79
5.2 Jednorozměrná vlnová rovnice na polopřímce a úsečce . . . . .	85
5.3 Třírozměrná vlnová rovnice . . . . .	89
5.4 Dvourozměrná vlnová rovnice . . . . .	92
5.5 Rovnice s členem nižšího řádu . . . . .	94
<b>6 Fourierova metoda řad . . . . .</b>	<b>96</b>
6.1 Jednorozměrná parabolická rovnice . . . . .	96
6.2 Jednorozměrná hyperbolická rovnice . . . . .	104
6.3 Obecný případ . . . . .	106
6.4 Vícerozměrné případy . . . . .	109

<b>7</b>	<b>Metoda integrální transformace</b>	<b>113</b>
7.1	Fourierova transformace pro jednorozměrnou rovnici . . . . .	113
7.2	Fourierova transformace pro vícerozměrnou rovnici . . . . .	117
7.3	Použití Laplaceovy transformace . . . . .	119
<b>8</b>	<b>Metoda Greenovy funkce</b>	<b>120</b>
8.1	Pomocné výsledky . . . . .	121
8.2	Řešení okrajových úloh . . . . .	126
8.3	Konkrétní příklady Greenovy funkce . . . . .	128
<b>9</b>	<b>Principy maxima a jednoznačnost úloh</b>	<b>134</b>
9.1	Harmonické funkce na omezené oblasti . . . . .	134
9.2	Okrajové úlohy na omezené oblasti . . . . .	137
9.3	Harmonické funkce na neomezené oblasti . . . . .	138
9.4	Okrajové úlohy na neomezené oblasti . . . . .	140
9.5	Princip maxima pro parabolické rovnice . . . . .	141
<b>10</b>	<b>Metoda potenciálů</b>	<b>143</b>
10.1	Vlastnosti potenciálů . . . . .	143
10.2	Transformace okrajových úloh . . . . .	146
10.3	Řešitelnost okrajových úloh . . . . .	147
<b>11</b>	<b>Přehled vlastností řešení</b>	<b>149</b>
	<b>Dodatky</b>	<b>151</b>
	A Vektorové diferenciální operátory . . . . .	151
	B. Polární souřadnice . . . . .	152
	C. Sférické souřadnice . . . . .	152
	<b>Literatura</b>	<b>153</b>
	<b>Rejstřík</b>	<b>155</b>