

Obsah

Předmluva	3
Úvodní poznámky	7
1. Rovnice prvního řádu	12
1.1 Homogenní lineární rovnice v rovině	13
1.2 Existenční věta	16
1.3 Homogenní lineární rovnice v prostoru vyšší dimenze	18
1.4 Kvazilineární rovnice	20
2. Cauchyova počáteční úloha	24
2.1 Cauchyova úloha v rovině	24
2.2 Existence a jednoznačnost řešení	25
2.3 Zobecněná Cauchyova úloha v rovině	26
2.4 Cauchyova úloha pro rovnici k -tého řádu v dimenzi N	29
2.5 Zobecněná Cauchyova úloha v prostoru \mathbb{R}^N	30
3. Klasifikace rovnic druhého řádu	35
3.1 Klasifikace rovnic v rovině	35
3.2 Převod rovnic na kanonický tvar	36
3.3 Rovnice s konstantními koeficienty	41
3.4 Rovnice v prostoru vyšší dimenze	42
4. Odvození vybraných rovnic matematické fyziky	47
4.1 Rovnice vedení tepla v tyči	48
4.2 Rovnice vedení tepla v tělese	54
4.3 Rovnice difuze	61
4.4 Rovnice kmitání struny	62
4.5 Další jednorozměrné vlnové rovnice	66
4.6 Vícerozměrné vlnové rovnice	68
4.7 Eliptické rovnice a rovnice pro stacionární jevy	71
4.8 Odvození úlohy pomocí variačního principu	73
4.9 Rovnice čtvrtého řádu	77
4.10 Souhrn – fyzikální interpretace základních úloh	78
5. Metoda charakteristik	82
5.1 Jednorozměrná vlnová rovnice na přímce	82
5.2 Jednorozměrná vlnová rovnice na polopřímce a úsečce	88
5.3 Trojrozměrná vlnová rovnice	92
5.4 Dvojrzměrná vlnová rovnice	95
5.5 Rovnice s členem nižšího řádu	97
6. Fourierova metoda řad	99
6.1 Jednorozměrná parabolická rovnice	99
6.2 Jednorozměrná hyperbolická rovnice	107
6.3 Metoda řad obecně	110

6.4	Vícerozměrné případy	112
7.	Metoda integrální transformace	117
7.1	Fourierova transformace pro jednorozměrnou rovnici	117
7.2	Fourierova transformace pro vícerozměrnou rovnici	121
7.3	Použití Laplaceovy transformace	124
8.	Metoda Greenovy funkce	125
8.1	Pomocné výsledky	126
8.2	Řešení okrajových úloh	131
8.3	Konkrétní příklady Greenovy funkce	133
9.	Principy maxima a jednoznačnost úloh	138
9.1	Harmonické funkce na omezené oblasti	138
9.2	Okrajové úlohy na omezené oblasti	141
9.3	Harmonické funkce na neomezené oblasti	142
9.4	Okrajové úlohy na neomezené oblasti	144
9.5	Princip maxima pro parabolické rovnice	145
10.	Metoda potenciálů	147
10.1	Vlastnosti potenciálů	147
10.2	Transformace okrajových úloh	150
10.3	Řešitelnost okrajových úloh	151
11.	Přehled vlastností řešení	153
	Dodatky	155
A.	Vektorové diferenciální operátory	155
B.	Polární souřadnice	156
C.	Sférické souřadnice	156
	Literatura	157
	Rejstřík	159