

Obsah

1	Obyčejné diferenciální rovnice: počáteční úlohy	6
1.1	Formulace, základní pojmy	6
1.2	Úvod do numerických metod řešení	8
1.3	Jednokrokové metody	14
1.3.1	Metody Taylorova rozvoje	15
1.3.2	Rungovy–Kuttovy metody	16
1.3.2.1	Podmínky řádu	17
1.3.2.2	Explicitní metody	21
1.3.2.3	Řízení délky kroku	23
1.3.2.4	Odhad lokální chyby	26
1.3.2.5	Implicitní a semi-implicitní metody	32
1.3.2.6	Odhad globální chyby	34
1.4	Lineární mnohokrokové metody	35
1.4.1	Obecná lineární mnohokroková metoda	36
1.4.2	Adamsovy metody	40
1.4.2.1	Adamsovy–Bashforthovy metody	40
1.4.2.2	Adamsovy–Moultonovy metody	45
1.4.2.3	Metody prediktor–korektor	47
1.4.3	Metody zpětného derivování	52
1.5	Tuhé problémy	56
1.5.1	Co je to tuhost?	56
1.5.2	Řešení soustav nelineárních rovnic	64
2	Obyčejné diferenciální rovnice: okrajové úlohy	69
2.1	Diferenční metoda	69
2.1.1	Princip metody	69
2.1.2	Okrajové podmínky s derivací	71
2.1.3	Řešení soustavy lineárních rovnic	72
2.1.4	Rovnice s konvekčním členem	75
2.2	Metoda konečných objemů	80
2.3	Metoda konečných prvků	81
2.3.1	Klasická a slabá formulace okrajové úlohy	81
2.3.2	Diskretizace užitím lineárního prvku	85
2.3.3	Určení slabého řešení pomocí metody konečných prvků	88
2.3.4	Elementární matice a vektory	89
3	Parciální diferenciální rovnice	95
3.1	Úloha eliptického typu	96
3.1.1	Formulace úlohy	96
3.1.2	Diferenční metoda	97
3.1.2.1	Princip metody	97
3.1.2.2	Newtonova okrajová podmínka	100
3.1.2.3	Obdélníková oblast, obecnější rovnice	101
3.1.3	Metoda konečných objemů	103
3.1.3.1	Bilanční rovnice	103
3.1.3.2	Obdélníkové formule	105

3.1.3.3	Lichoběžníkové formule	106
3.1.3.4	Obecnější síť buněk	107
3.1.4	Metoda konečných prvků	108
3.1.4.1	Slabá formulace	109
3.1.4.2	Bilineární obdélníkový prvek	110
3.1.4.3	Lineární trojúhelníkový prvek	113
3.1.5	Řešení soustavy lineárních rovnic	115
3.2	Úloha parabolického typu	117
3.2.1	Formulace úlohy	117
3.2.2	Prostorová diskretizace	118
3.2.3	Časová diskretizace	121
3.2.4	Metoda sítí	123
3.3	Úloha hyperbolického typu	126
3.3.1	Formulace úlohy	126
3.3.2	Prostorová diskretizace	127
3.3.3	Časová diskretizace	128

Literatura