

<b>Trocha historie neuškodí</b> . . . . .	7
Numerické metody s podporou Maple . . . . .	8
<b>Rejstřík značení</b> . . . . .	10
<b>1. Aproximace funkcí</b> . . . . .	11
1.1. Základní úloha aproximace . . . . .	11
Linearita aproximační úlohy . . . . .	12
1.2. Interpolace . . . . .	13
Prostá interpolace . . . . .	14
Interpolace polynomem . . . . .	15
Lagrangeova konstrukce interpolačního polynomu . . . . .	16
Newtonova konstrukce interpolačního polynomu . . . . .	17
Nevillův algoritmus . . . . .	19
Chyba aproximace interpolačním polynomem . . . . .	20
Hermitův interpolační polynom . . . . .	23
Aproximace Taylorovou řadou . . . . .	25
Kubický spline . . . . .	27
1.3. Aproximace metodou nejmenších čtverců . . . . .	30
Motivace a formulace úlohy . . . . .	30
Řešení úlohy aproximace metodou nejmenších čtverců . . . . .	32
Ortogonalizace . . . . .	35
Aproximace goniometrickým polynomem (konečnou Fourierovou řadou) . . . . .	36
Čebyševova aproximace polynomem . . . . .	37
<b>2. Numerická derivace</b> . . . . .	40
2.1. Motivace . . . . .	40
2.2. Základní metody . . . . .	41
2.3. Doporučená délka kroku . . . . .	42
2.4. Richardsonova extrapolace (obecně) . . . . .	44
2.5. Využití Richardsonovy extrapolace v numerické derivaci . . . . .	46
<b>3. Numerická integrace</b> . . . . .	49
3.1. Obecné poznámky o numerické integraci . . . . .	49
3.2. Newtonovy-Cotesovy vzorce . . . . .	51
Metoda levého odhadu . . . . .	51
Obdélníková metoda . . . . .	52
Lichoběžníková metoda . . . . .	52
Simpsonova metoda . . . . .	53

Obecné Newtonovy-Cotesovy vzorce . . . . .	55
3.3. Odhad chyby numerické integrace . . . . .	56
3.4. Gaussova metoda integrace . . . . .	60
3.5. Využití Richardsonovy extrapolace při integraci . . . . .	62
3.6. Rombergova metoda . . . . .	64
Praktické stanovení počtu intervalů . . . . .	66
3.7. Řešení obtížnějších úloh úpravou zadání . . . . .	68
Integrace přes nekonečný interval . . . . .	68
Pomalou konvergentní integrály . . . . .	69
<b>4. Numerické řešení diferenciálních rovnic . . . . .</b>	<b>72</b>
4.1. Formulace úlohy a její řešitelnost . . . . .	72
4.2. Rungovy-Kuttovy metody . . . . .	74
Eulerova metoda . . . . .	74
Odhad chyby . . . . .	75
První modifikace Eulerovy metody . . . . .	76
Druhá modifikace Eulerovy metody (Heunova metoda) . . . . .	77
Rungova-Kuttova metoda 4. řádu . . . . .	77
Obecné Rungovy-Kuttovy metody . . . . .	79
4.3. Vícekrokové metody . . . . .	79
Adamsovy-Bashforthovy metody (explicitní) . . . . .	80
Adamsovy-Moultonovy metody (implicitní) . . . . .	81
Metody prediktor-korektor . . . . .	82
4.4. Volba kroku . . . . .	84
4.5. Richardsonova extrapolace při řešení diferenciálních rovnic . . . . .	85
<b>5. Numerické řešení nelineárních rovnic . . . . .</b>	<b>87</b>
5.1. Formulace úlohy, separace kořenů . . . . .	87
5.2. Metoda půlení intervalu neboli bisekce . . . . .	90
5.3. Metoda regula falsi . . . . .	91
5.4. Metoda sečen . . . . .	95
5.5. Newtonova metoda . . . . .	96
5.6. Metoda prosté iterace . . . . .	100
5.7. Kritéria pro výběr metody řešení rovnic . . . . .	107
Rychlost konvergence . . . . .	107
Problematika násobných kořenů . . . . .	109
5.8. Modifikace úlohy hledání kořenů . . . . .	111
Řešení rovnic v komplexním oboru a soustav rovnic . . . . .	111
Řešení algebraických rovnic neboli hledání kořenů polynomů . . . . .	112
<b>6. Numerické řešení soustav lineárních rovnic . . . . .</b>	<b>113</b>
6.1. Formulace úlohy a obecné poznámky . . . . .	113
Vznik a typy problémů . . . . .	113
Špatná podmíněnost . . . . .	114

Zdroje chyb . . . . .	115
Rozdělení metod . . . . .	115
6.2. Přímé (konečné) metody . . . . .	116
Gaussova eliminace . . . . .	116
Výběr hlavního prvku . . . . .	117
Gaussova-Jordanova redukce . . . . .	117
LU-rozklad . . . . .	118
Inverzní matice a determinant . . . . .	119
Zpřesnění výsledků pomocí rezidua . . . . .	120
6.3. Iterační metody . . . . .	121
Normy vektorů a matic, vlastní čísla a spektrální poloměr . . . . .	121
Výpočet vlastních čísel . . . . .	124
Maticové iterační metody . . . . .	125
Jacobiova iterační metoda (JIM) . . . . .	127
Gaussova-Seidelova iterační metoda (GSM) . . . . .	128
Superrelaxační metoda (SOR - Successive OverRelaxation method) . . . . .	133
6.4. Jaký postup volit? . . . . .	135
<b>7. Dodatek . . . . .</b>	<b>137</b>
<b>8. Literatura . . . . .</b>	<b>138</b>
8.1. Základní . . . . .	138
8.2. Odkazy na www stránky . . . . .	138
<b>9. Rejstřík . . . . .</b>	<b>139</b>