

# O B S A H

|                                                                   | strana |
|-------------------------------------------------------------------|--------|
| Předmluva . . . . .                                               | 5      |
| Kapitola I. Základní pojmy - model, metoda, algoritmus; chyby     | 7      |
| 1.1 Tvorba matematického modelu . . . . .                         | 7      |
| 1.2 Přibližné metody řešení rovnic . . . . .                      | 12     |
| 1.3 Počítání ve dvojkové soustavě, množina strojových čísel       | 12     |
| 1.4 Analýza chyb . . . . .                                        | 13     |
| 1.5 Metody sčítání nekonečných řad . . . . .                      | 20     |
| Kapitola II. Polynomy, mocninné řady, elementární funkce          | 22     |
| 2.1 Počítání s polynomy . . . . .                                 | 22     |
| 2.2 Operace s mocninnými řadami . . . . .                         | 25     |
| 2.3 Algoritmy pro výpočet některých elementárních funkcí          | 27     |
| 2.4 Příklady programů . . . . .                                   | 30     |
| Kapitola III. Diference, diferenční rovnice . . . . .             | 34     |
| 3.1 Diference - definice, výpočet, vlastnosti . . . . .           | 34     |
| 3.2 Diferenční rovnice . . . . .                                  | 37     |
| 3.3 Příklad programu . . . . .                                    | 42     |
| Kapitola IV. Interpolace funkcí a dat . . . . .                   | 46     |
| 4.1 Čebyševovské systémy funkcí . . . . .                         | 46     |
| 4.2 Konstrukce, zápis interpolačního polynomu . . . . .           | 46     |
| 4.3 Chyba interpolace . . . . .                                   | 50     |
| 4.4 Konvergence interpolačního procesu . . . . .                  | 53     |
| 4.5 Interpolace s násobnými uzly . . . . .                        | 54     |
| 4.6 Trigonometrická interpolace . . . . .                         | 56     |
| 4.7 Jiné typy aproximací . . . . .                                | 58     |
| 4.8 Příklady programů . . . . .                                   | 61     |
| Kapitola V. Metoda nejmenších čtverců . . . . .                   | 71     |
| 5.1 Ortogonální systémy funkcí . . . . .                          | 71     |
| 5.2 Metoda nejmenších čtverců . . . . .                           | 72     |
| 5.3 Konvergence metody nejmenších čtverců . . . . .               | 74     |
| 5.4 Empirické formule . . . . .                                   | 75     |
| 5.5 Vyhlažování dat . . . . .                                     | 79     |
| 5.6 Příklady programů . . . . .                                   | 81     |
| Kapitola VI. Numerická derivace a integrace . . . . .             | 88     |
| 6.1 Numerická derivace . . . . .                                  | 88     |
| 6.2 Princip extrapolace při numerickém výpočtu derivací . . . . . | 90     |
| 6.3 Použití metody nejmenších čtverců při numerické derivaci      | 92     |
| 6.4 Numerická integrace . . . . .                                 | 94     |
| 6.5 Gaussovy kvadraturní formule . . . . .                        | 97     |
| 6.6 Integrace s násobnými uzly, integrace periodických funkcí     | 99     |
| 6.7 Konvergence kvadraturního procesu . . . . .                   | 100    |
| 6.8 Úlohy pro výpočet . . . . .                                   | 101    |
| 6.9 Náměty pro zpracování programů . . . . .                      | 103    |
| 6.10 Příklady programů . . . . .                                  | 105    |
| Kapitola VII. Řešení soustav lineárních rovnic                    | 111    |
| 7.1 Vektorové a maticové normy . . . . .                          | 111    |
| 7.2 Elementární a trojúhelníkové matice . . . . .                 | 112    |
| 7.3 Gaussova a Jordanova eliminační metoda, LU-rozklad . . . . .  | 113    |
| 7.4 Soustavy se symetrickými maticemi . . . . .                   | 117    |
| 7.5 Úlohy k numerickému řešení a k testování programů . . . . .   | 118    |

|                                                            |                                                                           |     |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.6                                                        | Odhad chyby, číslo podmíněnosti matice . . . . .                          | 120 |
| 7.7                                                        | Iterační metody řešení soustav lineárních rovnic . .                      | 122 |
| 7.8                                                        | Příklady programů . . . . .                                               | 126 |
| Kapitola VIII. Řešení nelineárních rovnic a jejich soustav |                                                                           | 132 |
| 8.1                                                        | Nejjednodušší metody . . . . .                                            | 132 |
| 8.2                                                        | Metoda prosté iterace, Newtonova metoda;<br>řád iterační metody . . . . . | 133 |
| 8.3                                                        | Speciální metody pro výpočet kořenů polynomů . . .                        | 135 |
| 8.4                                                        | Řešení rovnic v komplexní oblasti . . . . .                               | 137 |
| 8.5                                                        | Úlohy k řešení ( jedna rovnice ) . . . . .                                | 138 |
| 8.6                                                        | Úlohy k řešení soustav rovnic . . . . .                                   | 140 |
| 8.7                                                        | Příklady programů . . . . .                                               | 142 |
| Kapitola IX. Vlastní čísla a vektory matic                 |                                                                           | 153 |
| 9.1                                                        | Obecné vlastnosti matic, jejich vlastních čísel<br>a vektorů . . . . .    | 153 |
| 9.2                                                        | Metody výpočtu charakteristického polynomu . . .                          | 156 |
| 9.3                                                        | Mocninná metoda pro výpočet vlastních čísel matice                        | 157 |
| 9.4                                                        | Úplný problém vlastních čísel . . . . .                                   | 159 |
| 9.5                                                        | Podmíněnost úlohy; odhad chyb . . . . .                                   | 160 |
| 9.6                                                        | Číselná zadání úloh . . . . .                                             | 161 |
| 9.7                                                        | Příklady programů . . . . .                                               | 165 |
| Kapitola X. Řešení diferenciálních rovnic                  |                                                                           | 173 |
| 10.1                                                       | Počáteční úlohy - existence, jednoznačnost řešení                         | 173 |
| 10.2                                                       | Přibližné analytické metody . . . . .                                     | 173 |
| 10.3                                                       | Eulerova metoda . . . . .                                                 | 174 |
| 10.4                                                       | Jednokrokové metody řešení počátečních úloh . . .                         | 176 |
| 10.5                                                       | Víceprokové metody . . . . .                                              | 177 |
| 10.6                                                       | Úlohy k praktickému řešení . . . . .                                      | 178 |
| 10.7                                                       | Řešení okrajových úloh . . . . .                                          | 180 |
| 10.8                                                       | Okrajové úlohy - příklady . . . . .                                       | 182 |
| 10.9                                                       | Příklady programů . . . . .                                               | 183 |
| Seznam programů, uvedených v textu . . . . .               |                                                                           | 191 |
| Literatura . . . . .                                       |                                                                           | 192 |