

# Obsah

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Předmluva k českému vydání . . . . .                                       | 11        |
| Předmluva k německému vydání . . . . .                                     | 14        |
| Předmluva k druhému českému vydání . . . . .                               | 16        |
| <b>1. Aritmetika . . . . .</b>                                             | <b>17</b> |
| 1.1. Reálná čísla . . . . .                                                | 17        |
| 1.11. Základní pojmy . . . . .                                             | 17        |
| 1.12. Sčítání a odčítání reálných čísel . . . . .                          | 19        |
| 1.13. Násobení reálných čísel . . . . .                                    | 21        |
| 1.14. Dělení reálných čísel . . . . .                                      | 23        |
| 1.15. Počítání se zlomky . . . . .                                         | 26        |
| 1.16. Umocňování reálných čísel . . . . .                                  | 28        |
| 1.17. Odmocnina z nezáporného čísla . . . . .                              | 30        |
| 1.18. Iracionální čísla . . . . .                                          | 32        |
| 1.19. Binomická věta . . . . .                                             | 33        |
| 1.2. Imaginární a komplexní čísla . . . . .                                | 36        |
| 1.21. Ryze imaginární čísla . . . . .                                      | 36        |
| 1.22. Komplexní čísla v obecném tvaru . . . . .                            | 37        |
| 1.23. Komplexní čísla v goniometrickém tvaru . . . . .                     | 39        |
| 1.24. Komplexní čísla v exponenciálním tvaru . . . . .                     | 42        |
| 1.25. Logaritmy komplexních čísel . . . . .                                | 44        |
| 1.26. Grafická metoda výpočtu . . . . .                                    | 46        |
| 1.3. Úměry . . . . .                                                       | 51        |
| 1.4. Logaritmování a logaritmické pravítko . . . . .                       | 54        |
| 1.41. Logaritmování . . . . .                                              | 54        |
| 1.42. Určení desítkových logaritmů z logaritmických ta-<br>bulek . . . . . | 56        |
| 1.43. Logaritmické pravítko . . . . .                                      | 59        |
| 1.5. Kombinatorika . . . . .                                               | 71        |
| 1.51. Permutace . . . . .                                                  | 71        |
| 1.52. Variace . . . . .                                                    | 72        |
| 1.53. Kombinace . . . . .                                                  | 74        |

|           |                                                           |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------|------------|
| 1.6.      | Procentový počet, úrokový počet . . . . .                 | 75         |
| 1.61.     | Procentový počet . . . . .                                | 75         |
| 1.62.     | Jednoduchý úrokový počet . . . . .                        | 76         |
| 1.7.      | Řady . . . . .                                            | 77         |
| 1.71.     | Aritmetické posloupnosti a řady . . . . .                 | 77         |
| 1.72.     | Geometrické řady . . . . .                                | 80         |
| 1.73.     | Složený úrokový počet . . . . .                           | 81         |
| 1.74.     | Důchodový počet . . . . .                                 | 83         |
| 1.8.      | Determinanty . . . . .                                    | 86         |
| 1.81.     | Základní pojmy . . . . .                                  | 86         |
| 1.82.     | Vlastnosti determinantů . . . . .                         | 88         |
| 1.83.     | Použití determinantů . . . . .                            | 93         |
| 1.9.      | Matice . . . . .                                          | 96         |
| 1.91.     | Základní pojmy a definice . . . . .                       | 96         |
| 1.92.     | Zákony pro matice . . . . .                               | 100        |
| 1.93.     | Použití matic . . . . .                                   | 108        |
| <b>2.</b> | <b>Rovnice, funkce, vektorový počet . . . . .</b>         | <b>110</b> |
| 2.1.      | Rovnice . . . . .                                         | 110        |
| 2.11.     | Rovnosti, druhy rovnic . . . . .                          | 110        |
| 2.12.     | Algebraické rovnice . . . . .                             | 111        |
| 2.121.    | Rovnice prvního stupně (lineární rovnice) . . . . .       | 111        |
| 2.122.    | Rovnice druhého stupně (kvadratické rovnice) . . . . .    | 111        |
| 2.123.    | Rovnice třetího stupně (kubické rovnice) . . . . .        | 113        |
| 2.124.    | Rovnice $n$ -tého stupně . . . . .                        | 116        |
| 2.13.     | Transcendentní rovnice . . . . .                          | 117        |
| 2.131.    | Exponenciální rovnice . . . . .                           | 118        |
| 2.132.    | Logaritmické rovnice . . . . .                            | 118        |
| 2.14.     | Přibližné metody k určení kořenů rovnice . . . . .        | 119        |
| 2.141.    | Regula falsi (lineární interpolace) . . . . .             | 119        |
| 2.142.    | Newtonova přibližná metoda . . . . .                      | 120        |
| 2.143.    | Iterační metoda . . . . .                                 | 121        |
| 2.144.    | Grafické řešení úrovních rovnic . . . . .                 | 222        |
| 2.15.     | Soustavy rovnic . . . . .                                 | 124        |
| 2.151.    | Rovnice prvního stupně o dvou neznámých . . . . .         | 124        |
| 2.152.    | Rovnice prvního stupně o třech neznámých . . . . .        | 126        |
| 2.153.    | Rovnice druhého stupně o dvou neznámých . . . . .         | 128        |
| 2.154.    | Grafické řešení soustav rovnic o dvou neznámých . . . . . | 130        |
| 2.2.      | Funkce. . . . .                                           | 131        |
| 2.21.     | Analytické znázornění funkcí . . . . .                    | 131        |
| 2.22.     | Grafické znázornění funkcí . . . . .                      | 139        |

|                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.3. Vektorový počet . . . . .                                         | 146        |
| 2.31. Základní pojmy . . . . .                                         | 146        |
| 2.32. Násobení vektorů . . . . .                                       | 150        |
| 2.33. Použití vektorového počtu v geometrii . . . . .                  | 154        |
| <b>3. Geometrie . . . . .</b>                                          | <b>160</b> |
| 3.1. Důležité pojmy . . . . .                                          | 160        |
| 3.2. Planimetrie . . . . .                                             | 168        |
| 3.21. Trojúhelník <i>ABC</i> . . . . .                                 | 168        |
| 3.22. Čtyřúhelníky . . . . .                                           | 175        |
| 3.23. Mnohoúhelníky ( <i>n</i> -úhelníky) . . . . .                    | 178        |
| 3.24. Kružnice . . . . .                                               | 183        |
| 3.3. Stereometrie . . . . .                                            | 186        |
| 3.31. Obecné věty . . . . .                                            | 186        |
| 3.32. Mnohostěny . . . . .                                             | 188        |
| 3.33. Tělesa se zakřivenými stěnami . . . . .                          | 194        |
| 3.4. Goniometrie, rovinná trigonometrie, hyperbolické funkce . . . . . | 204        |
| 3.41. Goniometrie . . . . .                                            | 204        |
| 3.42. Goniometrické vzorce pro kosoúhlé trojúhelníky . . . . .         | 220        |
| 3.43. Goniometrické rovnice . . . . .                                  | 226        |
| 3.44. Cyklometrické funkce . . . . .                                   | 230        |
| 3.45. Hyperbolické funkce . . . . .                                    | 233        |
| 3.46. Hyperbolometrické funkce . . . . .                               | 240        |
| 3.5. Sférická trigonometrie . . . . .                                  | 243        |
| 3.51. Základní pojmy, označení, podmínky . . . . .                     | 243        |
| 3.52. Pravoúhlý sférický trojúhelník . . . . .                         | 244        |
| 3.53. Kosoúhlý sférický trojúhelník . . . . .                          | 245        |
| 3.54. Matematický zeměpis . . . . .                                    | 253        |
| <b>4. Analytická geometrie . . . . .</b>                               | <b>256</b> |
| 4.1. Analytická geometrie v rovině . . . . .                           | 256        |
| 4.11. Různé soustavy souřadnic . . . . .                               | 256        |
| 4.12. Body a úsečky . . . . .                                          | 259        |
| 4.13. Přímka . . . . .                                                 | 261        |
| 4.14. Kružnice . . . . .                                               | 267        |
| 4.15. Parabola . . . . .                                               | 271        |
| 4.16. Elipsa . . . . .                                                 | 279        |
| 4.17. Hyperbola . . . . .                                              | 290        |
| 4.18. Obecná rovnice druhého stupně v <i>x</i> a <i>y</i> . . . . .    | 301        |
| 4.2. Analytická geometrie v prostoru . . . . .                         | 309        |
| 4.21. Různé soustavy souřadnic . . . . .                               | 309        |
| 4.22. Body a úsečky v prostoru . . . . .                               | 312        |
| 4.23. Rovina v prostoru . . . . .                                      | 315        |



|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| 4.24. Přímka v prostoru . . . . .                               | 319        |
| 4.25. Plochy druhého stupně . . . . .                           | 324        |
| 4.26. Obecná rovnice druhého stupně v $x, y$ a $z$ . . . . .    | 332        |
| <b>5. Diferenciální počet . . . . .</b>                         | <b>335</b> |
| 5.1. Limity . . . . .                                           | 335        |
| 5.2. Poměr diferencí, derivace, diferenciál . . . . .           | 338        |
| 5.3. Pravidla o derivování . . . . .                            | 340        |
| 5.4. Derivace elementárních funkcí . . . . .                    | 347        |
| 5.5. Derivace vektorové funkce . . . . .                        | 349        |
| 5.6. Grafické derivování . . . . .                              | 351        |
| 5.7. Extrémy funkcí (maxima a minima) . . . . .                 | 351        |
| 5.8. Věty o střední hodnotě . . . . .                           | 356        |
| 5.9. Neurčité výrazy . . . . .                                  | 357        |
| 5.10. Nekonečné řady . . . . .                                  | 361        |
| 5.101. Kritéria konvergence . . . . .                           | 361        |
| 5.102. Některé nekonečné konvergentní číselné řady . . . . .    | 364        |
| 5.103. Mocninné řady . . . . .                                  | 365        |
| 5.104. Přibližné vzorce . . . . .                               | 372        |
| <b>6. Integrální počet . . . . .</b>                            | <b>374</b> |
| 6.1. Definice neurčitého integrálu . . . . .                    | 374        |
| 6.2. Základní neurčité integrály . . . . .                      | 374        |
| 6.3. Integrační pravidla . . . . .                              | 376        |
| 6.4. Některé důležité integrály . . . . .                       | 387        |
| 6.41. Integrály racionálních funkcí . . . . .                   | 387        |
| 6.42. Integrály iracionálních funkcí . . . . .                  | 391        |
| 6.43. Integrály goniometrických funkcí . . . . .                | 393        |
| 6.44. Integrály hyperbolických funkcí . . . . .                 | 401        |
| 6.45. Integrály exponenciálních funkcí . . . . .                | 406        |
| 6.46. Integrály logaritmických funkcí . . . . .                 | 407        |
| 6.47. Integrály cyklometrických funkcí . . . . .                | 408        |
| 6.48. Integrály hyperbolometrických funkcí . . . . .            | 410        |
| 6.5. Určitý integrál . . . . .                                  | 411        |
| 6.51. Definice a výpočet určitého integrálu . . . . .           | 411        |
| 6.52. Věty integrálního počtu o střední hodnotě . . . . .       | 412        |
| 6.53. Geometrický význam určitého integrálu . . . . .           | 413        |
| 6.54. Přibližné metody pro výpočet určitých integrálů . . . . . | 415        |
| 6.55. Grafická integrace . . . . .                              | 418        |
| 6.56. Nevlastní integrály . . . . .                             | 419        |
| 6.57. Některé určité integrály . . . . .                        | 420        |
| 6.58. Použití určitých integrálů . . . . .                      | 423        |
| 6.6. Křivkový integrál . . . . .                                | 428        |
| 6.61. Rovinný křivkový integrál . . . . .                       | 428        |

|           |                                                                                              |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.62.     | Křivkový integrál v prostoru . . . . .                                                       | 429        |
| 6.63.     | Křivkový integrál vektoru . . . . .                                                          | 430        |
| 6.7.      | Vícenásobné integrály . . . . .                                                              | 432        |
| 6.71.     | Dvojný integrál . . . . .                                                                    | 432        |
| 6.72.     | Trojný integrál . . . . .                                                                    | 438        |
| <b>7.</b> | <b>Diferenciální geometrie . . . . .</b>                                                     | <b>441</b> |
| 7.1.      | Rovinné křivky . . . . .                                                                     | 441        |
| 7.11.     | Základní prvky rovinných křivek . . . . .                                                    | 441        |
| 7.12.     | Některé důležité rovinné křivky. . . . .                                                     | 450        |
| 7.2.      | Prostorové křivky . . . . .                                                                  | 464        |
| 7.3.      | Křivé plochy . . . . .                                                                       | 473        |
| <b>8.</b> | <b>Diferenciální rovnice. . . . .</b>                                                        | <b>476</b> |
| 8.1.      | Definice, rozdělení. . . . .                                                                 | 476        |
| 8.2.      | Obyčejné diferenciální rovnice prvního řádu . . . . .                                        | 477        |
| 8.21.     | Separace proměnných . . . . .                                                                | 477        |
| 8.22.     | Homogenní diferenciální rovnice . . . . .                                                    | 478        |
| 8.23.     | Lineární diferenciální rovnice prvního řádu (nehomogenní) . . . . .                          | 479        |
| 8.24.     | Exaktní diferenciální rovnice . . . . .                                                      | 482        |
| 8.25.     | Integrační faktor . . . . .                                                                  | 483        |
| 8.26.     | Bernoulliho diferenciální rovnice . . . . .                                                  | 485        |
| 8.27.     | Clairautova diferenciální rovnice . . . . .                                                  | 486        |
| 8.28.     | Riccatiova diferenciální rovnice . . . . .                                                   | 487        |
| 8.3.      | Obyčejné diferenciální rovnice druhého řádu . . . . .                                        | 489        |
| 8.31.     | Zvláštní případy . . . . .                                                                   | 489        |
| 8.32.     | Lineární homogenní diferenciální rovnice druhého řádu s konstantními koeficienty . . . . .   | 495        |
| 8.33.     | Lineární homogenní diferenciální rovnice druhého řádu s proměnnými koeficienty . . . . .     | 497        |
| 8.34.     | Eulerova diferenciální rovnice . . . . .                                                     | 498        |
| 8.35.     | Lineární nehomogenní diferenciální rovnice druhého řádu . . . . .                            | 502        |
| 8.4.      | Obyčejné diferenciální rovnice třetího řádu . . . . .                                        | 505        |
| 8.41.     | Lineární homogenní diferenciální rovnice třetího řádu s konstantními koeficienty . . . . .   | 505        |
| 8.42.     | Lineární nehomogenní diferenciální rovnice třetího řádu s konstantními koeficienty . . . . . | 506        |
| 8.5.      | Integrace diferenciálních rovnic pomocí mocninných řad . . . . .                             | 506        |
| 8.6.      | Parciální diferenciální rovnice . . . . .                                                    | 508        |
| 8.61.     | Jednoduché parciální diferenciální rovnice . . . . .                                         | 508        |
| 8.62.     | Lineární parciální diferenciální rovnice prvního řádu pro $z = f(x, y)$ . . . . .            | 509        |

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>9. Fourierovy řady</b>                                                                  | 512 |
| 9.1. Definice a vlastnosti                                                                 | 512 |
| 9.2. Speciální Fourierovy řady                                                             | 517 |
| <b>10. Počet pravděpodobnosti, matematická statistika, teorie chyb a vyrovnávací počet</b> | 527 |
| 10.1. Počet pravděpodobnosti                                                               | 527 |
| 10.2. Matematická statistika                                                               | 534 |
| 10.3. Teorie chyb                                                                          | 540 |
| 10.4. Vyrovnávací počet                                                                    | 542 |
| <b>Dodatek</b>                                                                             | 549 |
| Důležité konstanty a jejich desítkové logaritmy                                            | 549 |
| Matematické značky                                                                         | 554 |
| <b>Seznam literatury</b>                                                                   | 560 |
| Literatura uvedená v německém originálu                                                    | 560 |
| Literatura doplněná při českém překladu                                                    | 561 |
| <b>Rejstřík</b>                                                                            | 564 |