

# OBSAH

## KAPITOLA I

### OBYČEJNÉ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE

#### § 1. Rovnice prvního řádu.

1. Obecné pojmy 13. 2. Rovnice se separovanými proměnnými 14. 3. Homogenní rovnice 17. 4. Lineární rovnice a rovnice Bernouilliova 22. 5. Stanovení integrálu diferenciální rovnice z počáteční podmínky 30. 6. Methoda Eulerova-Cauchyova 33. 7. Obecný integrál 36. 8. Rovnice Clairautova 42. 9. Rovnice Lagrangeova 45. 10. Obálky soustavy křivek a singulární řešení 46. 11. Rovnice kvadratické vzhledem k  $y$  51. 12. Isogonální trajektorie 51.

#### § 2. Diferenciální rovnice vyšších řádů a soustavy rovnic

13. Obecné pojmy 55. 14. Grafické metody integrování diferenciální rovnice druhého řádu 61. 15. Rovnice  $y^{(n)} = f(x)$  65. 16. Ohyb trámu 67. 17. Snížení řádu diferenciální rovnice 72. 18. Soustavy obyčejných diferenciálních rovnic 77. 19. Příklady 81. 20. Soustavy rovnic a rovnice vyšších řádů 86. 21. Lineární rovnice s parciálními derivacemi 88. 22. Geometrická interpretace 91. 23. Příklady 94.

## KAPITOLA II

### LINEÁRNÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE A DODATKY K THEORII DIFERENCIÁLNÍCH ROVNIC

#### § 1. Obecná teorie. Rovnice s konstantními koeficienty

24. Lineární homogenní rovnice druhého řádu 99. 25. Lineární nehomogenní rovnice druhého řádu 102. 26. Lineární rovnice vyšších řádů 104. 27. Homogenní rovnice druhého řádu s konstantními koeficienty 106. 28. Lineární

nehomogenní rovnice druhého řádu s konstantními koeficienty 109. 29. Zvláštní případy 111. 30. Lineární rovnice vyšších řádů s konstantními koeficienty 113. 31. Lineární rovnice a kmitavé pohyby 115. 32. Vlastní a vynucené kmity 118. 33. Vnější síla sinového průběhu a resonance 121. 34. Okamžitá vnější síla — impuls 126. 35. Statický účinek vnější síly 128. 36. Pevnost tenké pružné tyče stlačené silou podélně působící (Eulerova úloha) 131. 37. Otáčející se hřídel 134. 38. Operátorová metoda 135. 39. Lineární homogenní rovnice vyšších řádů s konstantními koeficienty 139. 40. Lineární nehomogenní rovnice s konstantními koeficienty 142. 41. Příklady 144. 42. Eulerova rovnice 145. 43. Soustavy lineárních rovnic s konstantními koeficienty 148. 44. Příklady 152.

## § 2. Integrace pomocí mocninných řad

45. Integrace lineární rovnice pomocí mocninné řady 157. 46. Příklady 160. 47. Rozvoj řešení v zobecněnou mocninnou řadu 163. 48. Besselova rovnice 165. 49. Rovnice vedoucí k Besselově rovnici 169.

## § 3. Dodatky k teorii diferenciálních rovnic

50. Metoda postupných aproximací u lineárních rovnic 171. 51. Příklad nelineárních rovnic 180. 52. Singulární body diferenciální rovnice prvního řádu 185. 53. Proudnice kolineárního proudění kapaliny v rovině 187.

# KAPITOLA III

## MNOŽNÉ A KŘIVOČARÉ INTEGRÁLY

### § 1. Množné integrály.

54. Objemy 197. 55. Dvojný integrál 201. 56. Výpočet dvojného integrálu 203. 57. Křivočaré souřadnice 207. 58. Trojný integrál 212. 59. Cylindrické a sférické souřadnice 216. 60. Křivočaré souřadnice v prostoru 222. 61. Základní vlastnosti množných integrálů 224. 62. Obsah plochy 225. 63. Integrály podle plochy a vzorec Ostrogradského-Gaussův 229. 64. Integrály vzhledem k určité straně plochy 232. 65. Momenty 234.

### § 2. Křivkové integrály

66. Definice křivkového integrálu 239. 67. Práce silového pole 244. 68. Plocha a křivkový integrál 248. 69. Formule Greenova 250. 70. Formule Stokesova 253. 71. Nezávislost křivkového integrálu na integrační cestě

v rovině 257. **72.** Obor vícenásobně souvislý 262. **73.** Nezávislost křivkového integrálu na integrační cestě v prostoru 265. **74.** Stacionární proudění kapaliny 267. **75.** Integrační faktor 269. **76.** Exaktní diferenciální rovnice tří proměnných 275. **77.** Záměna proměnných u dvojného integrálu 277.

### § 3. Nevlastní integrály a integrály závislé na parametru

**78.** Integrovaní za integračním znamením 280. **79.** Vzorec Dirichletův 283. **80.** Derivování za integračním znamením 286. **81.** Příklady 289. **82.** Nevlastní integrály 295. **83.** Relativně konvergentní integrály 300. **84.** Stejněměrně konvergentní integrály 304. **85.** Příklady 307. **86.** Nevlastní množné integrály 312. **87.** Příklady 316.

### § 4. Doplnky k teorii množných integrálů

**88.** Přípravné pojmy 323. **89.** Základní věty teorie množin 325. **90.** Vnitřní a vnější obsah 327. **91.** Měřitelné oblasti 329. **92.** Nezávislost na volbě  $qs$  331. **93.** Příklad libovolného počtu rozměrů 333. **94.** Darbouxova věta 334. **95.** Integrace schopné funkce 335. **96.** Vlastnosti integrace schopných funkcí 337. **97.** Výpočet dvojného integrálu 338. **98.** Množné ( $n$ -rozměrné) integrály 340. **99.** Příklady 342.

## KAPITOLA IV

### VEKTOROVÁ ANALÝSA A THEORIE POLE

**100.** Sečítání a odečítání vektorů 345. **101.** Násobení vektorů skalárem. Komplanární vektory 347. **102.** Rozložení vektorů ve tři nekomplanární vektory 348. **103.** Skalární součin 350. **104.** Vektorový součin 351. **105.** Vztahy mezi skalárními a vektorovými součiny 355. **106.** Rozdělení rychlostí při rotaci tuhého tělesa 357. **107.** Derivace vektoru 359. **108.** Skalární pole a jeho gradient 361. **109.** Vektorové pole. Divergence a rotace 365. **110.** Potenciální a nezhřidlové pole 368. **111.** Orientovaný element plochy 371. **112.** Některé vzorce z vektorové analýsy 373. **113.** Pohyb tuhého tělesa a nekonečně malá deformace 375. **114.** Rovnice kontinuity 377. **115.** Hydrodynamické rovnice dokonalé tekutiny 380. **116.** Rovnice šíření zvuku 382. **117.** Rovnice vedení tepla 383. **118.** Rovnice Maxwellovy 386. **119.** Vyjádření Laplaceova operátoru v pravouhlych souřadnicích 389. **120.** Operace derivování v případě časově proměnného pole 396.

## ZÁKLADY DIFERENCIÁLNÍ GEOMETRIE

121. Rovinná křivka, její křivost a evoluta 403. 122. Evolventa 410. 123. Přirozená rovnice křivky 411. 124. Základní prvky prostorové křivky 414. 125. Frenetovy vzorce 418. 126. Oskulační rovina 419. 127. Šroubovice 420. 128. Pole jednotkových vektorů 422. 129. Parametrické rovnice plochy 424. 130. První Gaussova diferenciální forma 426. 131. Druhá Gaussova diferenciální forma 428. 132. O křivosti křivek ležících na ploše 430. 133. Dupinova indikatrix a Eulerův vzorec 434. 134. Stanovení hlavních poloměrů křivosti a hlavních směrů 437. 135. Křivoznačné čáry 439. 136. Věta Dupinova 442. 137. Příklady 443. 138. Gaussova křivost 446. 139. Variace plošného elementu a střední křivost 448. 140. Obálka soustavy ploch a křivek 451. 141. Rozvinutelné plochy 454.

## KAPITOLA VI

## FOURIEROVY ŘADY

## § 1. Harmonická analýza

142. Orthogonalnost goniometrických funkcí 458. 143. Dirichletova věta 463. 144. Příklady 465. 145. Rozvoj v intervalu  $(0, \pi)$  468. 146. Periodické funkce o periodě  $2b$  474. 147. Střední kvadratická chyba 476. 148. Obecné orthogonální systémy funkcí 482. 149. Praktická harmonická analýza 487.

## § 2. Doplnky k teorii Fourierových řad

150. Rozvoj ve Fourierovu řadu 493. 151. Druhá věta o střední hodnotě 500. 152. Dirichletův integrál 503. 153. Dirichletova věta 508. 154. Aproximace spojité funkce mnohočleny 510. 155. Rovnice uzavřenosti 516. 156. Vlastnosti uzavřených systémů funkcí 518. 157. Charakter konvergence Fourierových řad 522. 158. Zrychlení konvergence Fourierových řad 527. 159. Příklad 531.

## § 3. Fourierův integrál a Fourierovy násobné řady

160. Fourierův vzorec 534. 161. Fourierovy řady v komplexním tvaru 544. 162. Násobné Fourierovy řady 545.

ROVNICE MATEMATICKÉ FYSIKY  
S PARCIÁLNÍMI DERIVACEMI

## § 1. Vlnová rovnice

163. Rovnice kmitání struny 547. 164. Řešení d'Alembertovo 552. 165. Zvláštní případy 555. 166. Ohraničená struna 561. 167. Fourierova metoda 566. 168. Harmonické složky a stojaté vlny 569. 169. Vynucené kmity 572. 170. Osamělá síla 575. 171. Poissonova formule 580. 172. Cylindrické vlny 585. 173. Příklad  $n$ -rozměrného prostoru 587. 174. Nehomogenní vlnová rovnice 589. 175. Bodový zdroj 594. 176. Příčné chvění membrán 595. 177. Obdélníková membrána 596. 178. Kruhová membrána 601. 179. Věta o jednoznačnosti řešení 609. 180. Aplikace Fourierova integrálu 612.

## § 2. Telegrafní rovnice

181. Základní rovnice 617. 182. Ustálené procesy 618. 183. Přejídné procesy 621. 184. Příklady 625. 185. Zobecnění rovnice kmitání struny 628. 186. Neohraničený obvod v obecném případě 633. 187. Fourierova metoda pro ohraničený obvod 636. 188. Zobeněná vlnová rovnice 641.

## § 3. Chvění tyčí

189. Základní rovnice 643. 190. Partikulární řešení 645. 191. Rozvoj libovolné funkce 650.

## § 4. Laplaceova rovnice

192. Funkce harmonické 654. 193. Greenova formule 656. 194. Základní vlastnosti harmonických funkcí 662. 195. Řešení úlohy Dirichletovy pro kruh 666. 196. Integrál Poissonův 670. 197. Úloha Dirichletova pro kouli 675. 198. Greenova funkce 680. 199. Příklad poloprostoru 682. 200. Potenciál prostorově rozložené hmoty 684. 201. Rovnice Poissonova 688. 202. Formule Kirchhoffova 693.

## § 5. Rovnice vedení tepla

203. Základní rovnice 696. 204. Neohraničená tyč 698. 205. Tyč, ohraničená na jednom konci 704. 206. Tyč, ohraničená na obou koncích 710. 207. Doplnující poznámky 713. 208. Příklad koule 715. 209. Věta o jednoznačnosti řešení 718.