

OBSAH

ÚVOD

1. Obsah fyziky a jej vzťah k iným prírodným vedám	17
2. Z dejín fyziky	18
3. Hlavné metódy fyziky	25
4. Základné fyzikálne pojmy	26
5. Rozdelenie fyziky	26
6. Fyzikálne veličiny a ich meranie	27
7. Sústavy jednotiek	28
8. Obsah a rozsah platnosti fyzikálnych zákonov	29
9. Jednotky dĺžok, plošných obsahov a objemov	30
10. Jednotky rovinných a priestorových uhlov	32
11. Jednotky a meranie času	33
12. Jednotky a meranie hmoty	35

ČASŤ I

MECHANIKA

I. Kinematika bodu a tuhého telesa

13. Obsah kinematiky	41
14. Polohový vektor a pohyb bodu	43
15. Rýchlosť a zrýchlenie pri pohybe bodu	46
16. Uhlová rýchlosť a uhlové zrýchlenie	50
17. Rozklad rýchlosti a zrýchlenia na zložku radiálnu a zložku priečnu	51
18. Zrýchlenie tangenciálne a dostredivé	53
19. Určenie polohy a pohybu tuhého telesa	55
20. Otáčanie sa tuhého telesa okolo pevnej priamky	56
21. Pohyb tuhého telesa upevneného v jednom bode	57
22. Pohyb tuhého telesa úplne voľného	59
23. Absolútna a relatívna derivácia vektora	62
24. Zložený pohyb	64

II. Dynamika hmotného bodu

25. Všeobecné pripomienky	65
26. Zákon zotrvačnosti	67
27. Zákon sily	68
28. Jednotky sily a hmoty	72
29. Zákon akcie a reakcie. Moment sily vzhľadom na bod	75
30. Skladanie síl pôsobiacich v jednom bode	76

31. Podmienky rovnováhy hmotného bodu	78
32. Mechanický princíp relativity	81
33. Impulz sily a hybnosť	82
34. Práca a kinetická energia	84
35. Výkon a výkonnosť	86
36. Newtonov gravitačný zákon	88
37. Intenzita gravitačného poľa	96
38. Potenciálna energia sústavy hmotných bodov. Gravitačný potenciál	99
39. Vzťah medzi intenzitou a potenciálom v gravitačnom poli	103
40. Zákon o zachovaní energie	106
41. Pohyb hmotného bodu v silovom poli zemskom	109
42. Pohyb za účinku stálej sily, voľný pád a šikmý vrh	115
43. Stredové pohyby	117
44. Harmonický pohyb	118
45. Tlmený harmonický pohyb	125
46. Vynútené kmity, rezonancia	129
47. Skladanie rovnobežných kmitov	132
48. Pohyb planetárny	134
49. Ťažisko	140
50. Dynamika sústavy hmotných bodov	142

III. Mechanika dokonale tuhého telesa

51. Pojem dokonale tuhého telesa	145
52. Skladanie síl v tuhom telese	146
53. Dvojica síl	148
54. Redukcia síl v tuhom telese	149
55. Pohybové rovnice a podmienky rovnováhy tuhého telesa	150
56. Tenzor hybnosti	152
57. Pohyb telesa uloženého na pevnej osi. Moment sily vzhľadom na os. Moment zotrvačnosti	153
58. Deviačný moment	160
59. Vyjadrenie tenzoru hybnosti pomocou hlavných momentov zotrvačnosti. Voľné osi	162
[60. Kyvadlo	166
61. Pohyb telesa upevneného v jednom bode	170

IV. Pružnosť a pevnosť pevných telies

62. Všeobecné vlastnosti pevných telies	181
63. Tenzor napätia a deformácie	184
64. Modul pružnosti v ťahu a šmyku	192
65. Meranie modulov pružnosti v ťahu a šmyku	196
66. Ohyb pružnej laty	199
67. Pevnosť v ohybe	203
68. Pevnosť v krútení	204
69. Trenie	205
70. Zraz telies a nárazové sily	215
71. Zraz pružných a nepružných gúl	216
72. Balistické kyvadlo	218

V. Hydromechanika a aeromechanika

73. Všeobecné vlastnosti kvapalín a plynov	220
74. Základné rovnice hydrostatiky	222
75. Eulerova rovnica	228
76. Základy hydrodynamiky ideálnej kvapaliny, rovnica Bernoulliho	230
77. Trubica Pitotova a trubica Venturiho	233
78. Veta o hybnosti pri ustálenom prúdení kvapalín	235
79. Vnútorne trenie	237
80. Povrchové napätie kvapalín	246
81. Laplaceova rovnica	249
82. Styk povrchu kvapaliny s pevnou stenou	252
83. Meranie povrchového napätia	255
84. Význačné vlastnosti plynov	257
85. Zákon Boyle—Mariottov	258
86. Daltonov zákon parciálnych tlakov	260
87. Jednotky a meranie tlaku	261
88. Vývevy	268
89. Pohyb pevných telies v kvapalinách a plynoch	272
90. Pohyb kvapalín a plynov okolo pevných prekážok	273
91. Odpor a vztlak pri nosných plochách lietadiel	276

VI. Vlnivý pohyb hmotného prostredia

92. Spriahnuté kyvadlá	277
93. Vlnivý pohyb a chvenie struny	283
94. Pozdĺžne chvenie pružnej tyče v strede upevnenej	290
95. Chvenie vzdušného stĺpca vo valci na jednom konci uzavretom	292
96. Vlnenie v ľubovoľne ohraničenom alebo neohraničenom plynnom alebo kvapal- nom prostredí	296
97. Guľové vlny v kvapalinách a plynoch	300
98. Hustota energie a intenzita pri harmonickom vlnení	304
99. Vplyv vetra na rýchlosť a intenzitu zvuku	307
100. Dopplerov jav	309
101. Interferencia vlnení	312
102. Huygensov princíp	316
103. Odraz a lom rovinnej vlny na rovinnom rozhraní	318

VII. Akustika

104. Vznik, vlastnosti a druhy zvuku	321
105. Hladina hlasitosti a intenzity zvuku	323
106. Úlohy a rozdelenie akustiky	326
107. Základy hudobnej akustiky	327
108. Vznik, vlastnosti a použitie ultrazvuku	31
109. Odraz a pohlcovanie zvuku	333
110. Akustičnosť sál	334
111. Vznik a zloženie ľudského hlasu	337

Časť II

TERMIKA A MOLEKULOVÁ FYZIKA**VIII. Termometria**

112. Obsah, rozdelenie a metódy termiky	339
113. Stupnice teploty	339
114. Gay-Lussacov zákon	341
115. Stavová rovnica zriedeného plynu	343
116. Brownov pohyb	346
117. Princíp štatistickej pravdepodobnosti	348
118. Rozdelenie molekúl podľa rýchlosti v jednoatómovom plyne	351
119. Tlak plynu na stenu	354
120. Praktické meranie teploty	361
121. Druhy teplomerov	363
122. Teplotná rozťažnosť látok pevných a kvapalných	367

IX. Kalorimetria

123. Definícia tepelného množstva, teplo špecifické a latentné	372
124. Kalorimetre	374
125. Vedenie tepla	377
126. Prenos tepla prúdením, prestup tepla	382
127. Zdroje tepla	385

X. Termodynamika

128. Ekvivalencia tepla a mechanickej energie	386
129. Prvá veta termodynamická	388
130. Sústava látok	389
131. Parciálne molárne veličiny	390
132. Vnútrotná energia telesa a sústavy látok	393
133. Tepelné kapacity za stáleho objemu a za stáleho tlaku. Entalpia	397
134. Niekoľko vzťahov platných pre ideálny plyn	398
135. Špecifické teploty látok pevných, kvapalných a plyných	401
136. Práca pri izotermickej a adiabatickej expanzii plynu	409
137. Vratné a nevratné deje	411
138. Carnotov kruhový dej	412
139. Druhá veta termodynamická	415
140. Termodynamická definícia teploty	417
141. Entropia	418
142. Entropia pri nevratných dejoch	420
143. Voľná a potenciálna energia termodynamická	422
144. Rovnice Gibbsove a Helmholtzove	425
145. Entropia a štatistická pravdepodobnosť	427
146. Gibbsovo pravidlo fáz	429

XI. Sústavy látok s jednou zložkou

147. Tri skupenstvá látok	431
148. Fázové diagramy	443

149. Nasýtené a prehriate pary	446
150. Skvapalňovanie plynov	448
151. Rovnica van der Waalsova	452

XII. Sústavy látok s dvoma zložkami

152. Všeobecné pripomienky	456
153. Roztoky dvoch kvapalín	458
154. Napätie nasýtených pár nad roztokom dvoch kvapalín	459
155. Raoultov zákon	462
156. Osmotický tlak	463
157. Závislosť bodu varu a mrazu roztoku od jeho koncentrácie	466
158. Tuhnutie roztokov a zliatin	468

Časť III

JAVY ELEKTRICKÉ, MAGNETICKÉ A SVETELNÉ

XIII. Pole elektrostatické

159. Základné javy elektrické	473
160. Coulombov zákon	475
161. Intenzita a potenciál v elektrostatickom poli	478
162. Siločiar a ekvipotenciálne hladiny v elektrostatickom poli	482
163. Pole dipólu a elektrickej dvojvrstvy	484
164. Vodič v elektrickom poli	488
165. Polarizácia dielektrika	491
166. Lom siločiar na rozhraní dvoch izotropných nevodičov	500
167. Absolútna kapacita vodiča, kapacita kondenzátora	502
168. Kapacitné koeficienty, vlastná kapacita vodiča	506
169. Energia sústavy zelektrizovaných vodičov	507
170. Hustota energie v elektrostatickom poli	510
171. Absolútny elektrometer	512
172. Millikanova metóda určenia náboja elektrónu	513

XIV. Ustálený elektrický prúd vo vodičoch

173. Elektrický prúd a vektor prúdovej hustoty	515
174. Voľné nosiče náboja	518
175. Elektrická vodivosť látok	524
176. Ohmov zákon	526
177. Práca a výkon elektrického prúdu	531
178. Elektrický okruh s galvanickým článkom	532
179. Zákony Kirchhoffove	535

XV. Pole magnetostatické

180. Základné javy magnetické	536
181. Vektor indukcie v magnetickom poli	537
182. Vodič prúdu v magnetostatickom poli	538
183. Zákon Biotov a Savartov	541
184. Ekvivalencia prúdu a magnetickej dvojvrstvy	549
185. Intenzita v magnetickom poli	552

186. Feromagnetizmus	556
187. Permanentné magnety	559
188. Lom magnetických siločiar	562
189. Ohmov zákon pre magnetický indukčný tok	563

XVI. Vedenie elektrického prúdu v roztokoch, plynch a vo vákuu

190. Disociácia elektrolytická	568
191. Faradayove zákony o elektrolýze	571
192. Galvanické články	572
193. Termoelektrické javy	577
194. Emisia elektrónov z povrchu rozžeravených kovov	582
195. Ionizácia plynov	584
196. Nesamostatné a samostatné elektrické výboje v plynch	587
197. Lúče katódové, kanálové a Röntgenove	591
198. Elektrónky	595

XVII. Polovodiče a niektoré ich použitia

199. Všeobecne o polovodičoch	602
200. Ohmické a difúzne prúdy v polovodičoch	605
201. Diódový efekt v polovodičoch	609
202. Tranzistorový efekt v polovodičoch	613
203. Elektromotorické sily v polovodičoch	616
204. Iné dôležité javy v polovodičoch	622

XVIII. Pohyb bodového náboja v poli elektrickom a magnetickom

205. Špecifický náboj elektrónu	624
206. Meranie špecifických nábojov plyných iónov	627

XIX. Elektromagnetická indukcia

207. Indukovaná elektromotorická sila	630
208. Koeficienty vlastnej a vzájomnej indukcie	634
209. Energia sústavy lineárnych vodičov s ustálenými elektrickými prúdmi	637
210. Hustota energie v poli magnetickom	640
211. Galvanometer s pohyblivou cievkou	641
212. Tlmené kmity elektrické	648
213. Vznik striedavého prúdu, striedavý prúd harmonický	650
214. Generátory jednosmerného prúdu	651
215. Motory na jednosmerný prúd	653
216. Striedavý prúd harmonický v okruhu s ohmickým odporom, kapacitou a samoindukciou	656
217. Výkon striedavého prúdu harmonického	659
218. Efektívna hodnota striedavého napätia a striedavého prúdu	659
219. Transformátor	661
220. Dvojfázové a trojfázové systémy prúdov	662

XX. Elektromagnetické vlnenie

221. Maxwellove rovnice elektromagnetického poľa	666
222. Rovinná vlna elektromagnetická	669
223. Poyntingov žiarivý vektor	673

XXI. Základy špeciálnej teórie relativity

224. Historický úvod	675
225. Minkowského štvorrozmerný priestoro-čas	677
226. Deformácia priestoru a času pohybom	682
227. Základy relativistickej elektrodynamiky	686
228. Základy relativistickej mechaniky	689

XXII. Základné vlastnosti svetla

229. Pojem a fyzikálne vlastnosti svetla	693
230. Hlavné veličiny a zákony fotometrické	697
231. Žiarenie absolútne čierneho telesa, vznik kvantovej teórie	702

XXIII. Geometrická optika

232. Základné zákony geometrickej optiky	709
233. Vektorové vyjadrenie zákona odrazu a lomu svetla	712
234. Princíp najkratšej optickej dráhy	714
235. Lom svetelného lúča hranolom	716
236. Odraz na rovinnom zrkadle	721
237. Duté a vypuklé guľové zrkadlo	721
238. Lom na guľovej ploche	722
239. Zväčšenie obrazu	724
240. Zobrazovacie rovnice v ohniskových súradniciach	726
241. Ohniskové roviny, hlavné roviny a uzlové body	729
242. Dve zobrazovacie sústavy centrované	733
243. Hrubá šošovka	736
244. Sústava dvoch šošoviek	738
245. Chyby šošoviek	740
246. Ľudské oko	742
247. Hlavné optické stroje	744

XXIV. Fyzikálna optika

248. Interferencia a ohyb svetla	750
249. Fresnelove zrkadlá	752
250. Interferencia svetla pôsobením tenkej vrstvy	753
251. Ohyb svetla	756
252. Fresnelove vzorce pre odraz a lom svetla	760
253. Polarizácia svetla odrazom a lomom	762
254. Polarizácia svetla dvojlomom	763
255. Absorpcia svetla	769
Najdôležitejšie fyzikálne konštanty	771
Použitá literatúra a literatúra pre ďalšie štúdium	772
Register	775