

Obsah

Předmluva	7
1 Úvod	9
1.1 Co je teoretická fyzika	9
1.2 Fyzikální soustavy	10
1.3 Fyzikální principy	11
1.4 Historický vývoj teoretické fyziky	11
2 Newtonova mechanika	14
2.1 Newtonovy zákony	14
2.2 Setrvačné síly	19
2.3 Soustava volných částic	25
2.4 Úlohy	31
3 Principy mechaniky	33
3.1 Vazbové síly	33
3.2 Diferenciální principy	36
3.3 Lagrangeova funkce	47
3.4 Integrální principy	57
3.5 Zákony zachování	70
3.6 Principy mechaniky kontinua	74
3.7 Úlohy	93
4 Základní problémy mechaniky	97
4.1 Pohyb volného tělesa v gravitačním poli Země	97
4.2 Periodické pohyby	102
4.3 Centrální silové pole	123
4.4 Keplerova úloha	128
4.5 Izotropní prostorový oscilátor	135
4.6 Gravitační pole	137
4.7 Úloha dvou těles	142
4.8 Srážky a rozptyl částic	143
4.9 Tuhé těleso	154
4.10 Kontinuum	169
4.11 Úlohy	179
5 Hamiltonův formalismus	187
5.1 Hamiltonovy kanonické rovnice	187
5.2 Poissonovy závorky a zákony zachování	189
5.3 Kanonické transformace	191
5.4 Duální povaha pozorovatelných v Hamiltonově formalismu	195
5.5 Hamiltonova-Jacobiho rovnice	197
5.6 Parametrizace pohybu	200
5.7 Poincarého věta o návratu	201
5.8 Základní představy statistické mechaniky	202
5.9 Integrabilní soustavy, proměnné akce-úhel	207

5.10 Úlohy	210
6 Speciální teorie relativity	213
6.1 Lorentzovy transformace	213
6.2 Relativistická mechanika	222
6.3 Lagrangeův a Hamiltonův formalismus pro relativistickou částici	230
6.4 Lagrangeův formalismus v klasické teorii pole	232
6.5 Symetrie prostoročasu a teorém Noetherové	236
6.6 Úlohy	242
7 Elektromagnetické pole	246
7.1 Maxwellovy rovnice	246
7.2 Popis bodového náboje pomocí Diracovy δ -funkce	249
7.3 Elektromagnetické potenciály	251
7.4 Zákony zachování náboje, energie a hybnosti	254
7.5 Rovnice elektrodynamiky v Minkowského prostoročase	257
7.6 Pohyb nabitě částice ve vnějším elektrickém a magnetickém poli	259
7.7 Lorentzovy transformace potenciálů a polí, invarianty	261
7.8 Akce pro soustavu nabitých částic a elektromagnetického pole	263
7.9 Úlohy	267
8 Elektromagnetické vlny	270
8.1 Rovinné elektromagnetické vlny	270
8.2 Monochromatické rovinné vlny	275
8.3 Monochromatická rovinná vlna na rozhraní	277
8.4 Řešení nehomogenních vlnových rovnic	283
8.5 Dipólové záření	286
8.6 Pole libovolně se pohybujícího náboje	292
8.7 Radiační útlum a přirozená šířka spektrální čáry	298
8.8 Úlohy	301
9 Idea pole v současné fyzice	305
9.1 Svět fundamentálních polí a elementárních částic	305
9.2 Obecná teorie relativity	306
9.3 Fundamentální interakce a princip kalibrační invariance	310
Literatura	314
Index	316