

Obsah

1	O fyzice obecně	9
1.1	Fyzika coby věda	10
1.2	Fyzika v rámci ostatních věd	10
1.3	Fyzika klasická, relativistická, kvantová	11
1.4	Výchozí představy — klasická fyzika	12
1.5	Výchozí představy — teorie relativity	16
1.6	Výchozí představy — kvantová fyzika	17
1.7	Standardní model elementárních částic	22
1.8	Filosofie a fyzika (informativní body)	24
2	Základní matematické a fyzikální pojmy	31
2.1	Úvodem	31
2.2	Typické matematické pojmy v různých přístupech	31
2.3	Matematický aparát: vektorová algebra	34
2.4	Matematický aparát: vektorová analýza	43
2.5	Základní fyzikální pojmy a termíny (připomenutí)	47
2.6	Fyzikální popis v mechanice	54
3	Kinematika hmotného bodu	59
3.1	Předmět kinematiky	59
3.2	Základní pojmy	59
3.3	Poloha a rychlost obecných objektů	63
3.4	Úhlové veličiny	64
3.5	Plošné veličiny	65
3.6	Více vztažných soustav	66
3.7	Řešení úloh	72
4	Dynamika hmotného bodu	73
4.1	Předmět	73
4.2	Základní veličiny dynamiky hmotného bodu	73
4.3	Silový diagram	76
4.4	Newtonovy pohybové zákony	77
4.5	Princip relativity; Galileo, Einstein	80
4.6	Potenciál; další příbuzné mechanické veličiny	81
4.7	Gravitace; tíhová síla, tíže apod.	84
4.8	Práce, energie	88
4.9	Tření a příbuzné jevy	90
4.10	Výpočty se smykovým třením	94
4.11	Pohyb částice s proměnnou hmotností	95

5	Řešení pohybové rovnice; kmitání	99
5.1	Potřebná matematika	99
5.2	Konkrétní tvary síly	101
5.3	Více částic; kvazičástice	119
5.4	Speciální pohyby 3D: centrální pole	122
5.5	Parametrická rezonance	125
5.6	Relaxační kmitý	128
5.7	Nelineární systémy. Model Lotka-Volterra	129
5.8	Řešení úloh	132
6	Setrvačné (kinematické) síly	133
6.1	Co dělat v nenormálních situacích	133
6.2	Neinerciální vztažné soustavy — analytická metoda	141
6.3	Populárně: Neinerciální vztažné soustavy grafickou metodou	143
6.4	Cvičení	147
6.5	Společné vlastnosti setrvačných sil	148
6.6	Slovní zmatky; dostředivá síla a jiná „odstředivá síla“	148
6.7	Příklady	150
7	Systém (soustava) hmotných bodů	153
7.1	Zavedení, základní pojmy	153
7.2	Střed hmotnosti a příbuzné pojmy	155
7.3	Zákony zachování	156
8	Tuhé těleso	159
8.1	Základní představy	159
8.2	Kinematika tuhého tělesa	162
8.3	Dynamika TT: základní pojmy	167
8.4	Dynamika tuhého tělesa	178
8.5	Rovnováha tuhého tělesa	179
8.6	Rotace kolem pevné osy	179
8.7	Tenzor setrvačnosti, Eulerovy rovnice	182
9	Analytická mechanika	187
9.1	Plán; pojem principu	187
9.2	Příklad z geometrické optiky	188
9.3	Rekapitulace vektorové mechaniky	193
9.4	Vazby, zobecněné souřadnice	195
9.5	Lagrangeovy rovnice 1. druhu	201
9.6	Princip virtuální práce	202
9.7	Lagrangeovy rovnice 2. druhu. Hamiltonovy rovnice	206
9.8	Hamiltonovo pojetí	210
9.9	Přednosti analytického přístupu	215
9.10	Řešení úloh	216

10	Základy speciální teorie relativity	217
10.1	Motivace	217
10.2	Klasické pojetí času a prostoru (připomenutí)	220
10.3	Princip konstantní světelné rychlosti	226
10.4	Lorentzova transformace	227
10.5	Vlastnosti a důsledky speciální Lorentzovy transformace	230
10.6	Dřívější interpretace: kontrakce délek, dilatace času, éter	234
10.7	Vektorový formalismus, čtyřvektory	255
10.8	Řešení úloh	265
11	Základy kvantové mechaniky	267
11.1	Korpuskulárně vlnový dualismus	267
11.2	Kde klasická fyzika nestačí	268
11.3	Základy aparátu kvantové mechaniky	273
11.4	Pohyb jedné částice v potenciálovém poli	290
11.5	Soustavy více částic	302
11.6	Řešení úloh	306
A	Keplerova úloha — problém dvou těles	307
A.1	Formulace úlohy	307
A.2	Problém dvou těles — Keplerova úloha	308
A.3	Těžišťová vztažná soustava	309
A.4	Redukovaná úloha	310
A.5	Rovinný problém; moment hybnosti	311
A.6	Zákony zachování	312
A.7	Řešení rovinného problému	313
A.8	Keplerovy zákony	317
A.9	Označení	320
A.10	Řešení úloh	322
B	Srážka (ráz)	323
B.1	Srážka obecně	323
B.2	Srážka dvou těles	324
B.3	Srážka dvou hmotných bodů podél přímky	327
B.4	Aplikace	330
B.5	Co ovlivňuje srážku	332
C	Jedinečnost Lorentzovy transformace	333
C.1	Záměr	333
C.2	Odvození Lorentzovy transformace pro 2D	333

D Fyzika a normy	337
D.1 K terminologii a normám	337
D.2 Fyzikální veličina a její hodnota (i <i>malická</i> = kvazi-infinitesimalní)	339
D.3 Měření — základní pojmy	341
D.4 Zápisy hodnot veličin	346
D.5 Zápisy časových údajů	348
Literatura	351
Rejstřík	353