

# Obsah

Anotácia	2
Obsah	3
Predslov	9
<b>I Klasická fyzika</b>	<b>11</b>
Charakteristika a predmet klasickej fyziky	13
<b>1 Mechanika</b>	<b>17</b>
1.1 Úvodné poznámky	17
1.1.1 Študijné ciele kapitoly	17
1.1.2 Základné východiská klasickej mechaniky	18
1.2 Priestor a čas v klasickej mechanike	21
1.2.1 Časopriestorový formalizmus opisu dejov	21
1.2.2 Pojem času a časovej postupnosti udalostí	24
1.2.3 Pojem priestoru a priestorové vzťažné sústavy	25
1.2.4 Pohľad súčasnej fyziky na pojmy priestoru a času	27
1.3 Kinematika častíc	28
1.3.1 Kinematické charakteristiky pohybu	28
1.3.2 Inerciálne sústavy a ich transformácie	30
Špeciálna Galileiho transformácia	30
Skladanie rýchlostí	33
1.4 Dynamika hmotných objektov	33

1.4.1	Idealizované modely hmotných objektov . . . . .	33
1.4.2	Newtonove princípy dynamiky . . . . .	35
	Princíp zotrvačnosti . . . . .	35
	Princíp sily a princíp akcie a reakcie . . . . .	37
1.4.3	Princíp relativity klasickej mechaniky . . . . .	42
1.4.4	Pohyb telies v gravitačnom poli . . . . .	45
	Newtonovo zovšeobecnenie Keplerových zákonov . . . . .	45
	Newtonov gravitačný zákon . . . . .	47
	Význam gravitácie v evolúcii kozmických objektov . . . . .	53
1.4.5	Rovnice analytickej mechaniky . . . . .	59
	Väzby a väzbové sily . . . . .	59
	Diferenciálne princípy . . . . .	60
	Integrálne princípy . . . . .	62
1.4.6	Zákony zachovania a časopriestorové symetrie . . . . .	64
	Zákony zachovania mechaniky . . . . .	64
	Zachovanie energie a homogénnosť času . . . . .	65
	Zachovanie hybnosti a homogénnosť priestoru . . . . .	66
	Zachovanie momentu hybnosti a izotropnosť priestoru . . . . .	66
1.5	Záverečné poznámky . . . . .	67
1.5.1	Zhrnutie . . . . .	67
	Prehľad vybraných základných pojmov . . . . .	67
	Otázky a úlohy pre overenie vedomostí . . . . .	69
1.5.2	Literatúra ku kapitole . . . . .	70
<b>2</b>	<b>Termodynamika</b> . . . . .	<b>71</b>
2.1	Úvodné poznámky . . . . .	71
2.1.1	Študijné ciele kapitoly . . . . .	71
2.1.2	Klasický prístup k termodynamike . . . . .	72
2.2	Základné princípy klasickej termodynamiky . . . . .	73
2.2.1	Termodynamické sústavy a ich charakteristiky . . . . .	73
	Termodynamické sústavy . . . . .	73
	Teplota termodynamických objektov . . . . .	74
2.2.2	Zákonitosti správania termodynamických systémov . . . . .	77

	Zákon zachovania energie . . . . .	77
	Zákon rastu entropie tepelne izolovaných systémov . . . . .	79
2.3	Klasická štatistická fyzika . . . . .	83
2.3.1	Všeobecná charakteristika . . . . .	83
	Predmet a úloha štatistickej fyziky . . . . .	83
	Metódy klasickej štatistickej fyziky . . . . .	86
	Rozdeľovacia funkcia energie sústavy . . . . .	90
2.3.2	Obsah pojmu entropia z pohľadu štatistickej fyziky . . . . .	93
	Pravdepodobnostný charakter molekulovej fyziky . . . . .	93
	Štatistická interpretácia nevratnosti procesov . . . . .	95
2.3.3	Niektoré dôsledky zákona rastu entropie . . . . .	100
	Fenomén nevratnosti prírodných procesov . . . . .	100
	Hypotéza tepelnej smrti vesmíru . . . . .	103
2.4	Entropia vo fyzike a v informatike . . . . .	105
2.4.1	Entropia ako miera množstva informácie . . . . .	105
	Koncepcie pre vyjadrenie množstva informácie . . . . .	105
	Kvantifikácia množstva informácie . . . . .	108
	Entropia a informačná výdatnosť experimentu . . . . .	111
	Vzťah termodynamickej a informačnej entropie . . . . .	114
2.4.2	Entropia ako miera kvality systémov . . . . .	115
	Usporiadanosť systémov a ich entropia . . . . .	115
	Vznik a vývoj živých organizmov . . . . .	118
2.4.3	Vzťah entropie, informácie a energie . . . . .	124
2.5	Záverečné poznámky . . . . .	125
2.5.1	Zhrnutie . . . . .	125
	Prehľad vybraných základných pojmov . . . . .	125
	Otázky a úlohy pre overenie vedomostí . . . . .	127
2.5.2	Literatúra ku kapitole . . . . .	128
<b>3</b>	<b>Elektromagnetizmus</b> . . . . .	<b>129</b>
3.1	Úvodné poznámky . . . . .	129
3.1.1	Študijné ciele kapitoly . . . . .	129
3.1.2	Poznámky k spracovaniu problematiky . . . . .	130

3.2	Elektromagnetická interakcia . . . . .	132
3.2.1	Všeobecná charakteristika . . . . .	132
	Konceptia fyzikálnych polí . . . . .	132
	Typy elektromagnetických polí . . . . .	136
3.2.2	Zdroje elektromagnetickej interakcie . . . . .	137
	Elektrické náboje a ich vlastnosti . . . . .	137
	Elektrické prúdy a ich prejavy . . . . .	143
3.3	Základné zákony elektromagnetizmu . . . . .	146
3.3.1	Zákon o žriedlovosti elektrického poľa . . . . .	146
	Silové pôsobenie elektrických nábojov vo vákuu . . . . .	146
	Elektrické pole a jeho charakteristiky . . . . .	150
	Gaussov zákon elektrostatiky . . . . .	155
	Elektrostatické pole v materiálovom prostredí . . . . .	158
	Maxwellovo zovšeobecnenie zákona elektrostatiky . . . . .	163
3.3.2	Zákon o nežriedlovosti magnetického poľa . . . . .	166
	Zdroje magnetického poľa . . . . .	166
	Magnetické pole a jeho charakteristiky . . . . .	169
	Magnetické silové pôsobenie ako relativistický jav . . . . .	171
	Gaussov zákon magnetostatiky . . . . .	173
	Maxwellovo zovšeobecnenie zákona magnetostatiky . . . . .	175
3.3.3	Zákon elektromagnetickej indukcie . . . . .	176
	Faradayov zákon . . . . .	176
	Maxwellovo indukované elektrické pole . . . . .	178
3.3.4	Zákon celkového prúdu . . . . .	181
	Prúdová slučka ako magnetický dipól . . . . .	181
	Ampérove zákony magnetizmu stacionárnych prúdov . . . . .	183
	Magnetické pole v látkovom prostredí . . . . .	186
	Maxwellov prúd . . . . .	188
3.3.5	Sústava Maxwellových rovníc elektromagnetizmu . . . . .	190
3.4	Elektromagnetické vlnenie a optické javy . . . . .	192
3.4.1	Elektromagnetické vlny . . . . .	192
	Vlnová rovnica elektromagnetického poľa . . . . .	192
	Priečna rovinná harmonická vlna . . . . .	194
	Generovanie a šírenie elektromagnetických vln . . . . .	195

Fyzikálne vlny, spektrum elektromagnetických vln . . . . .	197
3.4.2 Svetlo ako elektromagnetické vlnenie . . . . .	199
3.5 Záverečné poznámky . . . . .	201
3.5.1 Zhrnutie . . . . .	201
Prehľad vybraných základných pojmov . . . . .	201
Otázky a úlohy pre overenie vedomostí . . . . .	203
3.5.2 Literatúra ku kapitole . . . . .	204
<b>II Fyzika interdisciplinárnych oblastí</b>	<b>205</b>
<b>4 Počítačová fyzika</b>	<b>207</b>
4.1 Úvodné poznámky . . . . .	207
4.1.1 Študijné ciele kapitoly . . . . .	207
4.1.2 Miesto novej vedeckej disciplíny vo fyzike . . . . .	208
4.2 Predpoklady vzniku a rozvoja počítačovej fyziky . . . . .	209
4.2.1 Koncepcie univerzálnych počítaacích strojov . . . . .	209
4.2.2 Výkonné klasické počítače . . . . .	211
4.3 Charakteristika a členenie počítačovej fyziky . . . . .	215
4.3.1 Stručný obsah ťažiskových oblastí . . . . .	215
4.3.2 Ďalšie oblasti počítačovej fyziky . . . . .	218
4.4 Počítačové modelovanie . . . . .	219
4.4.1 Všeobecná charakteristika modelovania . . . . .	219
Vzťah štruktúry systému a jeho správania . . . . .	219
Etapy modelovania . . . . .	220
Metódy modelovania . . . . .	221
4.4.2 Časticové modelovanie . . . . .	223
Deterministická metóda molekulovej dynamiky . . . . .	224
Stochastická metóda Monte Carlo . . . . .	225
4.4.3 Základné charakteristiky náhodných veličín . . . . .	228
Náhodnosť ako jedna z črt neurčitosti . . . . .	228
Diskrétné náhodné veličiny . . . . .	229
Spojité náhodné veličiny . . . . .	230

4.4.4	Charakteristika metódy Monte Carlo . . . . .	233
	Všeobecný algoritmus metódy . . . . .	233
	Príklad vystihujúci základnú myšlienku metódy . . . . .	235
4.4.5	Generátory pseudonáhodných čísel . . . . .	237
	Reprezentácia náhodných veličín . . . . .	237
	Fyzikálne generátory . . . . .	238
	Počítačové generátory . . . . .	240
4.4.6	Rozohranie náhodných veličín . . . . .	245
4.4.7	Základný vzťah metódy Monte Carlo . . . . .	246
4.5	Príklady počítačových experimentov . . . . .	248
4.5.1	Transport častíc látkovým prostredím . . . . .	249
	Všeobecná charakteristika úlohy . . . . .	249
	Rozptylové procesy a rozohranie typu interakcie . . . . .	252
	Miesto interakcie a jeho rozohranie . . . . .	254
	Vývojový diagram riešenia transportnej úlohy . . . . .	256
4.5.2	Epitaxný proces . . . . .	259
	Charakteristika úlohy . . . . .	259
	Opis riešenia problému . . . . .	260
4.6	Záverečné poznámky . . . . .	262
4.6.1	Zhrnutie . . . . .	262
	Prehľad vybraných základných pojmov . . . . .	262
	Otázky a úlohy pre overenie vedomostí . . . . .	263
4.6.2	Literatúra ku kapitole . . . . .	264
<b>Register</b>		<b>265</b>
<b>O autorovi</b>		<b>272</b>