

# Obsah

<b>PŘEDMLUVA .....</b>	<b>8</b>
<b>1. STATISTICKÁ FYZIKA .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 VYBRANÉ KAPITOLY Z TERMODYNAMIKY .....</b>	<b>12</b>
1.1.1 První a druhá věta termodynamická .....	13
1.1.2 Termodynamické potenciály.....	14
<b>1.2 ZÁKLADNÍ POJMY STATISTICKÉ FYZIKY .....</b>	<b>18</b>
1.2.1 Slovníček pojmů .....	18
1.2.2 Ergodický problém .....	22
1.2.3 Liouvillův teorém .....	23
<b>1.3 GIBBSŮV KANONICKÝ SOUBOR .....</b>	<b>26</b>
1.3.1 Odvození rozdělení.....	26
1.3.2 Konstanty rozdělení .....	27
1.3.3 Partiční suma a její význam .....	30
<b>1.4 JEDNODUCHÉ PŘÍKLADY.....</b>	<b>33</b>
1.4.1 Ideální plyn .....	33
1.4.2 Částice ve vnějším poli .....	35
1.4.3 Klasický oscilátor .....	40
<b>1.5 DALŠÍ PŘÍKLADY .....</b>	<b>42</b>
1.5.1 Kvantový oscilátor (vibrátor).....	42
1.5.2 Kvantový rotátor.....	47
1.5.3 Dvouatomární plyn .....	50
1.5.4 Anharmonický oscilátor.....	52
1.5.5 Dvuhladinový systém .....	54
<b>1.6 GRANDKANONICKÝ SOUBOR.....</b>	<b>56</b>
1.6.1 Odvození rozdělení.....	56
1.6.2 Konstanty rozdělení .....	57
1.6.3 Partiční suma .....	58
<b>1.7 FERMIONY A BOSONY.....</b>	<b>61</b>
1.7.1 Fermiho-Diracovo a Boseho-Einsteinovo rozdělení .....	62
1.7.2 Soubory fermionů (trpaslík a neutronová hvězda).....	65
1.7.3 Soubor fotonů (Planckův vyzařovací zákon) .....	68
<b>1.8 FLUKTUACE A ENTROPIE .....</b>	<b>77</b>
1.8.1 Fluktuace .....	77
1.8.2 Entropie .....	80

<b>1.9</b>	<b>MAGNETICKY AKTIVNÍ SYSTÉMY .....</b>	<b>83</b>
1.9.1	Základní pojmy .....	83
1.9.2	Magneticky aktivní materiály .....	87
1.9.3	Mřížové modely .....	93
<b>2.</b>	<b>ELEKTROMAGNETICKÉ POLE .....</b>	<b>99</b>
<b>2.1</b>	<b>MAXWELLOVY ROVNICE .....</b>	<b>100</b>
2.1.1	Zákon zachování náboje .....	100
2.1.2	Lorentzova pohybová rovnice .....	101
2.1.3	Elektrický a magnetický dipól .....	102
2.1.4	Maxwellovy rovnice .....	105
2.1.5	Úplnost soustavy .....	111
2.1.6	Materiálové vztahy .....	112
2.1.7	Podmínky na rozhraní .....	115
<b>2.2</b>	<b>ELEKTROSTATIKA .....</b>	<b>119</b>
2.2.1	Poissonova rovnice a její řešení .....	119
2.2.2	Zajímavé příklady .....	122
2.2.3	Energie elektrického pole .....	126
2.2.4	Multipólový rozvoj .....	128
2.2.5	Elektrický dipól ve vnějším poli .....	132
<b>2.3</b>	<b>MAGNETOSTATIKA .....</b>	<b>133</b>
2.3.1	Vektorový potenciál .....	133
2.3.2	Poissonova rovnice a její řešení .....	134
2.3.3	Biotův-Savartův zákon .....	136
2.3.4	Multipólový rozvoj .....	136
2.3.5	Magnetický dipól .....	138
<b>2.4</b>	<b>ZÁKONY ZACHOVÁNÍ .....</b>	<b>141</b>
2.4.1	Zákon zachování energie .....	141
2.4.2	Zákon zachování hybnosti .....	142
2.4.3	Tlak pole .....	146
2.4.4	Zákon zachování momentu hybnosti .....	148
2.4.5	Pole jako reálná entita .....	149
<b>2.5</b>	<b>ELEKTROMAGNETICKÉ VLNY .....</b>	<b>150</b>
2.5.1	Základní pojmy .....	150
2.5.2	Vlny ve vakuu .....	156
2.5.3	Vlny v anizotropním prostředí .....	159
2.5.4	Vlny ve vodivém prostředí .....	162
2.5.5	Světlo na rozhraní dvou prostředí .....	163
2.5.6	Raytracing .....	169
<b>2.6</b>	<b>ELEKTROMAGNETICKÉ POTENCIÁLY .....</b>	<b>171</b>
2.6.1	Definice potenciálů .....	171
2.6.2	Potenciály a tenzor elektromagnetického pole .....	172
2.6.3	Maxwellovy rovnice v potenciálech .....	173
2.6.4	Potenciály ve volném prostoru .....	175
2.6.5	Retardované a advanceované potenciály .....	175

<b>2.7 ZÁŘENÍ NABÍTYCH ČÁSTIC.....</b>	<b>178</b>
2.7.1 Zařivý multipólový rozvoj .....	178
2.7.2 Elektrické dipólové záření .....	181
2.7.3 Thomsonův rozptyl.....	184
2.7.4 Rayleighův rozptyl.....	186
2.7.5 Brzdné záření elektronů na iontech.....	187
2.7.6 Cyklotronní záření .....	189
2.7.7 Vyšší momenty záření .....	191
2.7.8 Liénardovy-Wiechertovy potenciály.....	192
2.7.9 Relativistické brzdné a synchrotronní záření .....	195
<b>2.8 POLE V DUTINĚ.....</b>	<b>199</b>
2.8.1 Potenciály v dutině .....	199
2.8.2 Vlastní kmity pole.....	200
2.8.3 Energie a hybnost pole v dutině.....	201
2.8.4 Hamiltonovy rovnice .....	203
2.8.5 Tepelné záření.....	205
<b>3. RELATIVITA.....</b>	<b>209</b>
<b>3.1 SPECIÁLNÍ RELATIVITA .....</b>	<b>210</b>
3.1.1 Lorentzova transformace .....	210
3.1.2 Minkowského metrika .....	219
3.1.3 Relativistická dynamika.....	230
3.1.4 Relativistické paradoxy.....	233
<b>3.2 ZÁKLADY OBECNÉ RELATIVITY.....</b>	<b>236</b>
3.2.1 Princip ekvivalence.....	236
3.2.3 Kovariantní derivace.....	240
3.2.4 Rovnice geodetiky .....	244
3.2.5 Newtonovská limita .....	248
<b>3.3 DILATAČE ČASU A ČERVENÝ GRAVITAČNÍ POSUV .....</b>	<b>252</b>
3.3.1 Různé pohledy na dilataci.....	254
3.3.2 Poundův-Rebkův experiment .....	256
3.3.3 Hafeleho-Keatingův experiment.....	257
3.3.4 Gravity Probe A.....	259
3.3.5 Berkeleyjský experiment .....	260
<b>3.4 EINSTEINŮV GRAVITAČNÍ ZÁKON.....</b>	<b>262</b>
3.4.1 Riemannův tenzor křivosti.....	262
3.4.2 Rovnice kontinuity v klasické fyzice .....	268
3.4.3 Tenzor energie a hybnosti .....	271
3.4.4 Einsteinův gravitační zákon.....	273
<b>3.5 GRAVITAČNÍ VLNY .....</b>	<b>278</b>
3.5.1 Vlnová rovnice.....	278
3.5.2 Vlastnosti gravitačních vln .....	279
3.5.3 Nepřímá pozorování gravitačních vln.....	283
3.5.4 Detekce gravitačních vln .....	284
3.5.5 Budoucí detektory.....	288

<b>3.6 SFÉRICKÝ ZDROJ GRAVITACE .....</b>	<b>292</b>
3.6.1 Schwarzschildovo řešení.....	292
3.6.2 Diagramy vnoření .....	298
3.6.3 Černé díry .....	301
3.6.4 Pohyby ve Schwarzschildově geometrii .....	304
3.6.5 Gravitační čočky .....	312
3.6.6 Strhávání časoprostoru rotujícím tělesem .....	315
<b>3.7 STRUČNÝ ÚVOD DO KOSMOLOGIE .....</b>	<b>322</b>
3.7.1 Fridmanova metrika.....	322
3.7.2 Vlastnosti Fridmanovy metriky .....	326
3.7.3 Kosmologický červený posuv.....	328
3.7.4 Expanzní funkce .....	330
3.7.4 Kosmologická konstanta.....	332
<b>SEZNAM SYMBOLŮ .....</b>	<b>335</b>
<b>REJSTŘÍK OSOBNOSTÍ.....</b>	<b>341</b>
Statistická fyzika.....	342
Elektromagnetické pole .....	349
Relativita.....	358
<b>REJSTŘÍK POJMŮ .....</b>	<b>371</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>374</b>
<b>CO NAJDETE V DALŠÍCH DÍLECH? .....</b>	<b>379</b>
Vybrané kapitoly z teoretické fyziky I .....	380
Vybrané kapitoly z teoretické fyziky III.....	382

