

OBSAH

Předmluva	5
Označení základních veličin	7
Úvod	9
Kapitola I	
Základní pojmy statistické fyziky	11
I.1 Statistické zákonitosti	11
I.2 Fázový, konfigurační a impulsový prostor	15
I.3 Zákony zachování	19
I.4 Statistický soubor. Rozdělovací funkce	22
I.5 Kanonická invariantnost fázového objemu	24
I.6 Liouvilleův teorém pro rozdělovací funkci	27
I.7 Ergodický problém	29
I.8 Rovnovážné hodnoty v klasické statistice	32
I.9 Některé výsledky kvantové mechaniky	35
I.10 Matice hustoty	37
I.11 Liouvilleův teorém pro matici hustoty	42
I.12 Rovnovážné hodnoty v kvantové statistice	43
I.13 Hustota kvantových stavů	47
Kapitola II	
Mikrokanonický soubor	51
II.1 Klasický mikrokanonický soubor	51
II.2 Fázový objem a aditivnost entropie	57
II.3 Ekvipartiční a viriálový teorém	59
II.4 Viriálová stavová rovnice	61
II.5 Kvantový mikrokanonický soubor	63
Kapitola III	
Kanonický soubor	67
III.1 Definice a základní předpoklady	67

III.2	Gibsovo kanonické rozdělení	68
III.3	Von Neumannova rovnice pro entropii	71
III.4	Kanonické rozdělení a princip entropie	71
III.5	Vztah mezi mikrokanonickým a kanonickým rozdělením	72
III.6	Kanonická partiční funkce	74
III.7	Blochova rovnice	77
III.8	Laplaceova inverze partiční funkce	77
III.9	Maxwellův—Boltzmannův zákon rozdělení rychlostí	79
III.10	Generické rozdělovací funkce	82
III.11	Stavová rovnice kanonického systému	87
III.12	Rozdělení konfigurace a hybností soustavy oscilátorů	89
Kapitola IV		
Grandkanonický soubor		94
IV.1	Základní předpoklady a definice	94
IV.2	Grandkanonické rozdělení	95
IV.3	Grandkanonický operátor hustoty	99
IV.4	Grandkanonické rozdělení a zákon entropie	100
IV.5	Vztah mezi grandkanonickým a kanonickým rozdělením	100
IV.6	Grandkanonické partiční funkce	102
Kapitola V		
Statistická rozdělení soustavy volných částic		105
V.1	Princip nerozlišitelnosti, spin a statistika	105
V.2	Váhové faktory soustavy volných částic	107
V.3	Grandkanonická partiční funkce a rozdělovací zákony ideálních plynů	107
V.4	Rozdělení volných částic a zákon entropie	114
Kapitola VI		
Ideální Maxwellův—Boltzmannův plyn		115
VI.1	Úvodní poznámky a definice	115
VI.2	Stavová rovnice a termodynamické potenciály	115
VI.3	Ilustrace Gibbsova paradoxu	119
VI.4	Klasický plyn. Ekvipartiční teorém	121
VI.5	Monoatomární plyn	122
VI.6	Dvouatomový plyn	125
VI.7	Vibrace dvouatomových molekul	127
VI.8	Rotace dvouatomových molekul s různými atomy	129
VI.9	Rotace dvouatomových molekul se stejnými atomy. Orto a paravodík	132
VI.10	Polyatomární plyn	136
VI.11	Směs ideálních plynů	139
VI.12	Chemické reakce v plynové směsi	142
VI.13	Disociace molekul. Disociační rovnováha	144
VI.14	Ionizace atomů. Ionizační rovnováha	146
VI.15	Magnetické vlastnosti Boltzmannova plynu	148
VI.16	Srážky molekul	149
Kapitola VII		
Ideální fermionový plyn		151
VII.1	Nerelativistický plyn	151
VII.2	Relativistický plyn	154

VII.3	Úplně degenerovaný plyn	154
VII.4	Částečně degenerovaný plyn	156
VII.5	Elektronový plyn v homogenním magnetickém poli	159
VII.6	Termoemise elektronů	163
 Kapitola VIII		
Ideální bosonový plyn		166
VIII.1	Nerelativistický plyn	166
VIII.2	Relativistický plyn	168
VIII.3	Záření absolutně černého tělesa	168
VIII.4	Degenerovaný plyn	174
 Kapitola IX		
Tuhá tělesa		178
IX.1	Krystalická forma tuhých těles	178
IX.2	Kmity lineárního řetězce stejných atomů	179
IX.3	Kmity lineárního řetězce z různých atomů	184
IX.4	Kmity krystalové mříže	187
IX.5	Klasická teorie měrných tepel	190
IX.6	Einsteinův model krystalu	191
IX.7	Oblasti nízkých a vysokých teplot	192
IX.8	Debyeova teorie měrných tepel	193
IX.9	Mössbauerův jev	195
 Kapitola X		
Boltzmannův neideální plyn		200
X.1	Mezimolekulární interakce	200
X.2	Rozvoj podle mocnin hustoty	202
X.3	Clusterové integrály	204
X.4	Termodynamické funkce plynu	206
X.5	Metoda vytvářející funkce	206
 Kapitola XI		
Plazma		211
XI.1	Stavové funkce plazmatu	211
XI.2	Termonukleární reakce ve vysokoteplotním plazmatu	214
XI.3	Radiační ztráty	218
XI.4	Kritická teplota termonukleárního reaktoru	221
 Kapitola XII		
Fluktuace		223
XII.1	Úvodní poznámky	223
XII.2	Einsteinova teorie fluktuací	224
XII.3	Korelace fluktuací	226
XII.4	Onsagerovy relace reciprocity	227
 Kapitola XIII		
Supratekutost a supravodivost		230
XIII.1	Základní fakta o heliu II	230
XIII.2	Excitace v bosonové kapalině	231

XIII.3	Landaurova teorie supratekutosti	232
XIII.4	Termodynamické funkce He II	234
XIII.5	Základní poznatky o supravodivosti	235
XIII.6	Elementární teorie Cooperova jevu	237
XIII.7	Základní stav supravodiče	240
Kapitola XIV		
Moderní metody statistické fyziky		245
XIV.1	Nástin problematiky	245
XIV.2	Greenova funkce	245
XIV.3	Heisenbergova a interakční reprezentace	248
XIV.4	Řešení Blochovy rovnice	251
XIV.5	Integrální rovnice pro operátor hustoty	254
Řešené úlohy		256
Dodatek I. Diracova distribuce		295
Dodatek II. Výpočet některých integrálů		298
Dodatek III. Přehled termodynamických vztahů		300
Literatura		303
Věcný a jmenný rejstřík		305