

# OBSAH

PŘEDMLUVA . . . . .	9
I. ÚVOD	
§ 1. Úkol a předmět statistické fyziky . . . . .	11
§ 2. Potřebné poznatky z termodynamiky . . . . .	12
§ 3. Potřebné poznatky z mechaniky . . . . .	17
§ 4. Potřebné poznatky z kvantové mechaniky . . . . .	20
§ 5. Systémy skládající se z několika částic . . . . .	29
II. ZÁKLADNÍ POJMY THEORIE PRAVDĚPODOBNOTI	
§ 6. Pojem pravděpodobnosti . . . . .	32
§ 7. Poučka o skládání a násobení pravděpodobností . . . . .	35
§ 8. Podmínka normování a střední hodnoty . . . . .	38
§ 9. Fluktuace . . . . .	39
III. KINETICKÁ THEORIE PLYNŮ	
§ 10. Ideální plyn . . . . .	43
§ 11. Maxwellovo rozdělení . . . . .	46
§ 12. Srážky molekul se stěnou nádoby. Tlak. Souvislost parametru $\alpha$ s absolutní teplotou . . . . .	50
§ 13. Výpočet charakteristických veličin pro ideální plyn . . . . .	52
§ 14. Jiné formy Maxwellova rozdělení. Fluktuace energie . . . . .	56
§ 15. Vzájemné srážky molekul . . . . .	58
§ 16. Boltzmannovo rozdělení v homogenním silovém poli . . . . .	62
IV. STATISTICKÉ ROZDĚLENÍ	
§ 17. Kvasinezávislé systémy . . . . .	70
§ 18. Statistické rozdělení . . . . .	71
§ 19. Pravděpodobnost stavů systému . . . . .	75
§ 20. Gibbsovo rozdělení . . . . .	78
§ 21. Statistická teplota . . . . .	83
§ 22. Vlastnosti Gibbsova rozdělení . . . . .	85
§ 23. Přejchod ke klasické statistice . . . . .	86
§ 24. Jednoatomový plyn jako celek . . . . .	89
§ 25. Statistická rovnováha a relaxace . . . . .	94
V. SOUVISLOST STATISTIKY S THERMODYNAMIKOU	
§ 26. Energie . . . . .	97
§ 27. Tlak a práce . . . . .	98
§ 28. První věta termodynamická . . . . .	100
§ 29. Statistická definice entropie . . . . .	107

§ 30. Statistický charakter druhé věty termodynamické . . . . .	110
§ 31. Relaxační doba . . . . .	118
§ 32. Třetí věta termodynamická . . . . .	120

## VI. IDEÁLNÍ PLYNY

§ 33. Maxwellova-Boltzmannova rozdělovací funkce pro dvouatomové plyny . . . . .	126
§ 34. Zákon rovnoměrného rozdělení energie podle stupňů volnosti . . . . .	131
§ 35. Specifické teplo plynů. Srovnání s experimentem . . . . .	132
§ 36. Výpočet termodynamických funkcí jednoatomových plynů pomocí klasické statistiky . . . . .	136
§ 37. Entropie směsi plynů. Gibbsův paradox . . . . .	138
§ 38. Princip totožnosti částic . . . . .	139
§ 39. Srovnání s experimentem . . . . .	143
§ 40. Termodynamické funkce systému, který může být ve dvou kvantových stavech	146
§ 41. Dvouatomové molekuly . . . . .	149
§ 42. Termodynamické funkce dvouatomových plynů . . . . .	153
§ 43. Stavová funkce kmitavého pohybu a příspěvek kmitání k energii a ke specifickému teplu . . . . .	155
§ 44. Stavová funkce rotačního pohybu a příspěvek rotace k termodynamickým funkcím . . . . .	159
§ 45. Mnohoatomové molekuly . . . . .	162
§ 46. Praktické určení termodynamických veličin . . . . .	166

## VII. NEIDEÁLNÍ PLYNY

§ 47. Vzájemné působení molekul . . . . .	170
§ 48. Stavová rovnice neideálního plynu . . . . .	173
§ 49. Van der Waalova rovnice a zákon korespondujících stavů . . . . .	179
§ 50. Termodynamické funkce neideálních plynů . . . . .	182
§ 51. Meze platnosti nalezených výrazů . . . . .	183

## VIII. KRYSYALY

§ 52. Složení krystalů. Tepelný pohyb v krystalech . . . . .	185
§ 53. Jednorozměrný model krystalu . . . . .	187
§ 54. Dlouhé vlny v trojrozměrném krystalu . . . . .	194
§ 55. Stavová funkce krystalu . . . . .	196
§ 56. Termodynamické funkce krystalu . . . . .	198
§ 57. Srovnání teorie s experimentem . . . . .	200

## IX. THEORIE FLUKTUACÍ

§ 58. Význam fluktuací . . . . .	203
§ 59. Polothermodynamická teorie fluktuací . . . . .	204
§ 60. Brownův pohyb . . . . .	208
§ 61. Fluktuace termodynamických veličin v homogenním systému . . . . .	217
§ 62. Rozptyl světla fluktuacemi . . . . .	222
§ 63. Obecná teorie fluktuací energie . . . . .	226
§ 64. Vliv fluktuací na citlivost měřicích přístrojů . . . . .	229



## X. SYSTÉMY S PROMĚNNÝM POČTEM ČÁSTIC

§ 65. Statistické rozdělení pro systémy s proměnným počtem částic . . . . .	234
§ 66. Fyzikální význam veličiny $\mu$ . . . . .	237
§ 67. Podmínky rovnováhy fází . . . . .	238
§ 68. Rovnice křivky fázového přechodu . . . . .	240
§ 69. Latentní teplo přechodu a rozbor rovnice Clausiovy - Clapeyronovy . . . . .	241
§ 70. Rovnováha mezi parou a kondensovanou fází . . . . .	243
§ 71. Rovnováha mezi parou a krystalem . . . . .	245
§ 72. Křivky fázové rovnováhy . . . . .	246
§ 73. Povrchové napětí a povrchový tlak . . . . .	250
§ 74. Tvoření nové fáze . . . . .	252
§ 75. Fázové přechody druhého druhu . . . . .	257
§ 76. Chemická rovnováha v plynné fázi . . . . .	262
§ 77. Zákon o působení aktivní hmoty . . . . .	263
§ 78. Výpočet konstanty v zákonu o působení aktivní hmoty . . . . .	266
§ 79. Tepelná disociace atomů . . . . .	268

## XI. ELEKTRICKÉ A MAGNETICKÉ VLASTNOSTI LÁTEK

§ 80. Podsystem ve vnějším elektrickém a magnetickém poli . . . . .	270
§ 81. Elektrická susceptibilita plynů . . . . .	272
§ 82. Seignetteelektrika . . . . .	276
§ 83. Magnetické vlastnosti látek . . . . .	279
§ 84. Magnetický moment systému . . . . .	281
§ 85. Paramagnetická susceptibilita . . . . .	283
§ 86. Volná energie a entropie systému v magnetickém poli . . . . .	287
§ 87. Adiabatické odmagnetování . . . . .	289

## XII. STATISTICKÁ ROZDĚLENÍ V KVANTOVÉ STATISTICE

§ 88. Důsledné použití principu totožnosti elementárních částic . . . . .	290
§ 89. Jiná metoda odvození statistického rozdělení . . . . .	291
§ 90. Kvantová rozdělení pro ideální plyn . . . . .	294

## XIII. KOVY

§ 91. Volné elektrony v kovech . . . . .	300
§ 92. Elektronový plyn v kovu při absolutní nule . . . . .	302
§ 93. Elektronový plyn v kovu při nízkých teplotách . . . . .	305
§ 94. Rovnováha mezi elektronovým plynem v kovu a ve vakuu. Thermoelektronová emise . . . . .	310
§ 95. Paramagnetismus volných elektronů . . . . .	312
§ 96. Kovy a izolátory . . . . .	315

## XIV. THEORIE KAPALNÉHO HELIA II

§ 97. Energetické spektrum kapalného helia . . . . .	318
§ 98. Vlastnosti kapalného helia . . . . .	321

## XV. ZÁŘENÍ

§ 99. Černé těleso . . . . .	326
§ 100. Klasické teorie záření černého tělesa . . . . .	329
§ 101. Planckův zákon . . . . .	331
§ 102. Statistika fotonového plynu . . . . .	333
§ 103. Thermodynamické funkce záření . . . . .	336
§ 104. Fluktuace záření . . . . .	337

## XVI. APLIKACE STATISTICKÉ FYSIKY NA ATOMOVÉ A JADERNÉ SYSTÉMY

§ 105. Úvodní poznámky . . . . .	339
§ 106. Statistický model atomu . . . . .	340
§ 107. Statistická teorie jádra . . . . .	344
§ 108. Statistická teorie jaderných reakcí . . . . .	348

DODATKY . . . . .	352
-------------------	-----

LITERATURA . . . . .	355
----------------------	-----

REJSTRÁK . . . . .	357
--------------------	-----