

目 次

第 1 章	量子論のあけぼの	1
§ 1.	空洞輻射	1
§ 2.	結晶体の比熱	9
第 2 章	光の粒子性	13
§ 3.	光の波動性	13
§ 4.	ラウエ斑点とブラッグ条件	15
§ 5.	光電効果	15
§ 6.	コンプトン散乱	17
第 3 章	電子の波動性	21
§ 7.	電子のドブロイ波	21
§ 8.	電子の回折	21
§ 9.	群速度と位相速度	23
§ 10.	不確定性関係	24
第 4 章	ラザフォード-ボーアの原子模型	27
§ 11.	水素原子のスペクトル	27
§ 12.	ゼーマン効果	28
§ 13.	ラザフォードの実験	31
§ 14.	ボーアの量子仮説	36
§ 15.	特性X線とモーズリーの法則	42
§ 16.	フランク-ヘルツの実験	47
第 5 章	量子力学	50

§ 17.	波動方程式	50
§ 18.	波動関数の解釈	53
§ 19.	1次元の散乱問題	57
19.1	自由粒子	57
19.2	時間に依存しないシュレーディンガー方程式	59
19.3	階段形のポテンシャル	59
19.4	厚さのある壁	63
§ 20.	1次元の束縛状態	65
§ 21.	1次元調和振動子	73
21.1	調和振動子のエネルギー	73
21.2	調和振動子の波動関数	75
21.3	エルミート多項式の母関数	76
21.4	波動関数の直交性	77
21.5	演算子の行列要素	78
21.6	古典力学との対応	79
第 6 章	水素原子	82
§ 22.	球対称な場における 1 粒子の運動	82
§ 23.	角運動量	84
§ 24.	水素原子の動径波動関数	87
§ 25.	水素原子のエネルギー準位	90
第 7 章	原子の構造	94
§ 26.	原子の魔法数と周期律	94
§ 27.	元素の化学的性質	98
§ 28.	スピンとパウリの禁止則	98
§ 29.	原子の角運動量	100
§ 30.	アルカリ元素	103
§ 31.	スピン-軌道相互作用と水素原子の微細構造	104

§ 32.	Na のエネルギー準位	107
§ 33.	He 原子のエネルギー準位, ハートリー近似	108
33.1	He 原子	108
33.2	閉殻外に 2 つの電子をもつ原子	109
§ 34.	2 電子状態と対称性	110
第 8 章	磁場の中の原子	116
§ 35.	正常ゼーマン効果	116
§ 36.	ランダの g 因子	117
§ 37.	異常ゼーマン効果	119
§ 38.	シュテルン-ゲルラッハの実験	120
第 9 章	分子の構造	122
§ 39.	原子間力	122
§ 40.	イオン結合	123
§ 41.	水素分子イオンと水素分子	124
§ 42.	分子スペクトル	128
第 10 章	特殊相対論	133
§ 43.	マイケルソン-モーレイの実験	133
§ 44.	特殊相対論	135
§ 45.	ローレンツ変換	136
§ 46.	ローレンツ収縮	137
§ 47.	時計の遅れ	138
§ 48.	速度の合成	139
§ 49.	光のドップラー効果	139
§ 50.	時計のパラドックス	141
§ 51.	特殊相対論における運動量とエネルギー	142
§ 52.	エネルギーと運動量の保存	145

第11章 原子核	147
§ 53. 原子核の質量と半径	147
§ 54. 原子核の構成	152
§ 55. 核力	157
§ 56. 原子核の結合エネルギー	162
§ 57. 原子核の魔法数と殻構造	165
§ 58. 原子核の磁気双極子モーメント, 電気4極子モーメント	171
§ 59. 原子核の変形	176
§ 60. 原子核の崩壊	177
§ 61. 原子核反応	183
§ 62. 核融合, 核分裂	187
§ 63. 天体核現象	190
§ 64. マスバウワー効果	191
第12章 素粒子	195
§ 65. ミュー粒子とパイ中間子の発見	195
§ 66. ディラック方程式と反粒子	196
66.1 ディラック方程式	196
66.2 ディラック方程式の解	199
66.3 空孔理論と反粒子	201
§ 67. 奇妙な粒子	203
§ 68. 相互作用	205
§ 69. 素粒子の分類	205
§ 70. 重粒子数	206
§ 71. 超多重項とSU(3)模型	207
§ 72. クォーク模型	211
72.1 クォーク	211
72.2 3クォーク系の波動関数	212
§ 73. 超10重項に属する粒子の性質	218

§ 74. 保 存 則	219
§ 75. SU(6) 模型とクォークの色と香り	220
§ 76. 磁気能率	223
§ 77. チャームクォーク	225
§ 78. ニュートリノ	226
§ 79. パリティの破れ	227
§ 80. レプトン	229
演習問題の解答	231
索 引	243