

目 次

序 文	i
第2版序文	iii
第1章 エネルギー量子の発見	1
1 事のおこり	1
2 比熱の理論	3
(i) 1原子理想気体	5
(ii) 2原子理想気体	7
(iii) 結 晶 体	7
(iv) 実験との比較	9
3 「真空」の比熱	10
4 Rayleigh-Jeans の公式	12
5 Wien の「ずれ」法則	18
(i) 断熱不変量	18
(ii) 空洞輻射の圧力	21
(iii) Stefan-Boltzmann の法則	23
(iv) 断熱的な体積変化のときの温度変化	25
(v) Wien の「ずれ」法則	25
6 Wien の公式	27
7 Planck の公式	28
8 エネルギー量子	30
9 比熱の量子論	35
第2章 光の粒子性	39
10 光量子仮説	39
11 空洞エネルギーのゆらぎ	41
(i) Rayleigh-Jeans の場合のゆらぎ	44
(ii) Wien の場合のゆらぎ	45

(iii) Planck の場合のゆらぎ	50
12 光電効果	52
13 Compton 効果	58
(i) 光子の運動量	59
(ii) X 線散乱の量子論	61
(iii) 実験との比較	63
(iv) 反跳電子	64
(v) Compton-Simon の実験	65
14 光子ガス	66
15 粒子性と波動性	69
第3章 前期量子力学	73
16 原子の構造	73
(i) Zeeman 効果	73
(ii) Thomson の原子模型と Nagaoka の原子模型	76
(iii) α 線の散乱実験	77
(iv) Rutherford の計算	78
(v) Rutherford の結論	84
(vi) Rutherford の原子模型の困難	84
17 原子のスペクトル	88
18 Bohr の理論	91
(i) 基本的な考え	91
(ii) 水素のエネルギー準位	94
(iii) 原子の大きさと磁気能率	98
19 量子条件	101
(i) Ehrenfest の断熱仮説	101
(ii) 一般化された断熱不変量	103
(iii) 1次元の周期運動系における断熱不変量	104
(iv) 1次元の周期系における量子条件	116
(v) 多重周期系に対する一般化	117
(vi) 例	119
20 水素原子の定常状態	121

21 方向量子化	126
22 定常状態の実験的証明	131
(i) Franck-Hertz の実験	131
(ii) Stern-Gerlach の実験	133
23 Bohr の対応原理	134
(i) 対応原理の数学的土台	137
(ii) 遷移の確率	142
(iii) 例. 振動子の場合	144
(iv) 選択規則	145
(v) 対応原理の指導的意味	152
24 回転運動および並進運動の量子化	155
(i) 回転の量子化	155
(ii) 並進運動	157
第4章 原子の殻状構造	160
25 光学的スペクトルの理論	160
26 X 線スペクトル	166
27 原子の殻状構造と周期律	172
28 スペクトル・タームの多重構造と内部量子数	183
29 電子のスピンと固有磁気能率	186
30 Pauli の原理	193
第5章 マトリックス力学の誕生	195
31 困難解決の糸口	195
32 Heisenberg の発見	196
33 マトリックス力学	213
34 正準運動方程式と Bohr の振動数関係	222
(i) 数学的準備	223
(ii) 「エネルギー一定」の法則と Bohr の関係	226
35 固有値問題	229
(i) エネルギー一定法則の逆	230
(ii) ユニタリ-変換	233

(iii) 固有値問題	236
付 録	245
I Boltzmann の原理	245
(i) 力学系のトラジェクトリ	245
(ii) 滞在確率	247
(iii) Liouville の定理	248
(iv) 滞在確率の計算	251
(v) 熱溜の中に浸された系	255
(vi) 温度の導入	257
II 簡単な結晶モデル	260
III 連続的な弦の横振動	264
VI 光の振動を力学的に取り扱うこと	266
V 弦の横振動の圧力	269
VI 振動系の断熱不変量	272
VII 弦の振動におけるエネルギーのゆらぎ	281
VIII $T=dJ/dW$ の別証	286
演習問題	288
索引	291