

## 目 次

## 1. 量子力学の基礎理論

§ 1.1 基礎的実験事実……………1	§ 1.10 Heisenberg の
(a) 波と粒子……………1	不確定性原理……………46
(b) 線スペクトルと定常状態 3	§ 1.11 3次元空間を運動する粒子
(c) 比熱のパラドックス……………4	……………49
§ 1.2° 一般化されたベクトル, 行列	§ 1.12 空間内の自由粒子……………55
……………5	§ 1.13* 量子力学における5つの
§ 1.3° 線形演算子……………12	基本的原理の要請……………58
§ 1.4° 固有値問題……………17	§ 1.14* Heisenberg 描像……………63
§ 1.5 直交表示……………21	§ 1.15* 量子力学と古典力学との
§ 1.6 1次元運動の	対応……………67
量子力学的記述……………27	§ 1.16 量子力学における
§ 1.7 運動量固有値問題……………34	Gibbs 集団……………69
§ 1.8 エネルギー固有値問題……………38	復習問題……………75
§ 1.9 調和振動子……………41	一般問題……………75
	参考文献……………77

## 2. 量子統計力学の基本原理

§ 2.1 置換群……………79	排他原理……………94
§ 2.2 奇置換と偶置換……………83	§ 2.6 ボソンとフェルミオン(続
§ 2.3 識別不可能な古典粒子……………88	き), 量子統計とスピン
§ 2.4 量子統計の仮説, ボソンに	……………97
対する対称状態……………92	§ 2.7 占有数表示……………100
§ 2.5 フェルミオンに対する	§ 2.8 多粒子系の Gibbs 集団,
反対称状態, Pauli の	カノニカル集団……………102

§ 2.9 分配関数	106	.....119
§ 2.10 グランドカノニカル集団	.....110	§ 2.13 古典統計力学の適用可能性
§ 2.11 Bose 分布関数と Fermi 分布関数	.....115	.....125
§ 2.12 古典的極限での量子統計		復習問題
		.....127
		一般問題
		.....128
		参考文献
		.....130

### 3. 伝導電子と液体ヘリウム

§ 3.1 金属中の伝導電子	.....131	§ 3.6* 縮退した電子系の熱容量、 定量的計算	.....149
§ 3.2 自由電子、 Fermi エネルギー	.....135	§ 3.7 液体ヘリウム	.....154
§ 3.3 運動量空間での状態密度	.....140	§ 3.8 自由ボソン、Bose-Einstein 凝縮	.....156
§ 3.4 エネルギー空間での状態密度	.....143	§ 3.9 凝縮相にあるボソン	.....159
§ 3.5 縮退した電子の熱容量、 定性的議論	.....147	復習問題	.....164
		一般問題	.....165
		参考文献	.....166

### 4. 黒体放射、格子振動

§ 4.1 真空中の電磁場、波動方程式 とその平面波解	.....167	§ 4.8* 弾性的性質	.....191
§ 4.2 電磁場のエネルギー、 正準変換	.....172	§ 4.9* 弾性波	.....193
§ 4.3 黒体放射、Planck 分布関数	.....177	§ 4.10* 弾性波のハミルトニアン	.....196
§ 4.4 Planck 分布関数の 実験的検証	.....180	§ 4.11 Debye の比熱理論	.....202
§ 4.5 放射圧	.....184	§ 4.12* 比熱 (続き)、格子力学	.....211
§ 4.6 結晶格子	.....186	復習問題	.....217
§ 4.7 格子振動、Einstein の 比熱理論	.....188	一般問題	.....218
		参考文献	.....219

## 5. スピンと磁性。相転移。高分子の形状

§ 5.1 <sup>*</sup> 量子力学における角運動量 .....	221	§ 5.9 <sup>*</sup> Ising モデル。1次元 モデルの解.....	254
§ 5.2 <sup>*</sup> 角運動量の性質 .....	224	§ 5.10 Bragg-Williams の近似 .....	261
§ 5.3 <sup>*</sup> スピン角運動量 .....	229	§ 5.11 <sup>*</sup> Ising モデル (続き) ...	265
§ 5.4 <sup>*</sup> 電子のスピン .....	231	§ 5.12 <sup>*</sup> 希薄溶液中の高分子の形状 .....	274
§ 5.5 回転磁気比.....	235	§ 5.13 <sup>*</sup> 溶液中でのポリペプチドの らせん-コイル転移 ...	278
§ 5.6 孤立原子の常磁性。 Curie の法則 .....	239	復習問題 .....	288
§ 5.7 縮退電子の常磁性 (Pauli 常磁性) .....	245	一般問題 .....	288
§ 5.8 強磁性。Weiss の 内部場モデル .....	247	参考文献 .....	289

## 6. 輸 送 現 象

§ 6.1 Ohm の法則。電気伝導度。 Matthiessen の規則 ...	291	§ 6.9 <sup>*</sup> 自由電子の動的電気伝導度 .....	325
§ 6.2 電子-不純物系に対する Boltzmann 方程式.....	294	§ 6.10 <sup>*</sup> 移動度 (続き)。準粒子効果 .....	329
§ 6.3 電流緩和率.....	297	§ 6.11 <sup>*</sup> サイクロトロン共鳴 ...	335
§ 6.4 半導体への応用.....	301	§ 6.12 <sup>*</sup> 拡 散 .....	342
§ 6.5 <sup>*</sup> 電磁場中での荷電粒子の 運動 .....	307	§ 6.13 <sup>*</sup> Lorentz 気体の シミュレーション.....	345
§ 6.6 <sup>*</sup> 一般化された Ohm の法則。 吸収パワー .....	313	§ 6.14 結晶中の原子の拡散。 Arrhenius の法則.....	351
§ 6.7 <sup>*</sup> 電気伝導度に対する Kubo の公式 .....	317	復習問題 .....	360
§ 6.8 <sup>*</sup> Kubo の公式 (続き) ...	321	一般問題 .....	361
		参考文献 .....	362

物理定数 .....366  
数学記号 .....368  
記号一覧表 .....370  
参考書 .....374  
索引 .....377