

目 次

序	i
1 量子力学のおさらいと自由電子論	1
1.1 シュレーディンガー波動方程式	1
1.2 1次元自由電子	2
1.3 量子力学における運動量	5
1.4 3次元自由電子	7
1.5 状態密度とフェルミ分布関数	10
演習問題 1	15
2 周期ポテンシャルの影響とエネルギーバンド	17
2.1 力学モデルによる類推	17
2.2 ブラッグの回折条件による考察	18
2.3 エネルギーギャップ	19
2.4 量子力学(摂動法)による解	21
2.5 ブリルアン・ゾーン	26
2.6 逆格子とブラッグの条件	29
2.7 2次元, 3次元空間でのブリルアン・ゾーン	35
演習問題 2	38
3 フェルミ面と状態密度	41
3.1 単純立方格子のフェルミ面	41
3.2 状態密度曲線	46
3.3 バンド計算	51
3.4 バンド計算による電子構造 —Al と Cu—	52

演習問題 3	58	7.6 金属・合金の磁性	141
4 金属の基本的性質	59	7.7 磁気異方性と磁歪	149
4.1 電子比熱	59	7.8 強磁性体の磁化過程	151
4.2 金属の凝集エネルギー	62	7.9 強磁性体の応用	157
4.3 バンド構造と金属・合金の性質	66	演習問題 7	162
4.4 合金の構造に対するヒュームロザリーの法則	71	8 超伝導	163
演習問題 4	74	8.1 超伝導体の基本的性質	163
5 金属の伝導現象	75	8.2 磁場の影響	165
5.1 伝導現象の基礎	75	8.3 超伝導状態の現象論	167
5.2 抵抗率を決める要因	78	8.4 BCS 理論	170
5.3 電子の散乱	80	付録 A 縮退している場合の摂動論とエネルギーギャップ	173
5.4 電気抵抗各論	84	付録 B 公式 $A^2 \int \exp\{i(k'-k)x\} dx = \delta(k'-k)$ の説明	176
5.5 その他の伝導現象	92	付録 C 変分原理	177
演習問題 5	97	付録 D 低温での電子・フォノン散乱	178
6 半導体の電子論	99	参 考 書	181
6.1 ホールの運動	100	参考文献	182
6.2 真性(固有)半導体	102	演習問題略解	183
6.3 不純物半導体	107	索 引	185
6.4 半導体の応用	113		
演習問題 6	119		
7 磁 性	121		
7.1 磁性の基礎	121		
7.2 原子磁気モーメントの起因	126		
7.3 鉄属遷移金属イオンの電子構造と磁気モーメント	128		
7.4 常磁性体	132		
7.5 強磁性体と反強磁性体	135		