

目次

1. オームの法則と電気伝導度	1~13
1-1 まえがき	1
1-2 電気抵抗と抵抗率	1
1-3 さまざまな物質の抵抗率	3
1-4 電気伝導度	4
1-5 緩和時間	7
1-6 移動度	11
演習問題 1.	13
2. 気体運動論と Boltzmann 方程式	14~42
2-1 Maxwell の速度分布則 (I)	15
2-2 Maxwell の速度分布則 (II)	20
2-3 平均自由行程と衝突時間	25
2-4 位相空間における分布関数	28
2-5 Boltzmann 方程式	33
2-6 Einstein の関係	38
演習問題 2.	41
3. Bose 分布と Fermi 分布	43~65
3-1 1粒子系の量子力学	43
3-2 量子力学の簡単な例題	48
3-3 多粒子系の量子力学	55
3-4 Bose 分布と Fermi 分布	60
演習問題 3.	65
4. 金属の自由電子模型	66~82
4-1 理想 Fermi 気体	67
4-2 電子比熱	70
4-3 Fermi 分布と電気伝導度	76

- 4-4 熱電子放出……………80
 演習問題 4. ……82

5. 固体電子のバンド構造 83~104

- 5-1 Bloch の定理……………83
 5-2 Kronig-Penny の模型……………88
 5-3 自由電子の近似 (1次元の場合) ……93
 5-4 自由電子の近似 (3次元の場合) ……98
 演習問題 5. ……104

6. 電場中の固体電子の運動 105~121

- 6-1 k の運動方程式……………105
 6-2 固体電子の速度……………110
 6-3 導体, 絶縁体の区別と正孔の運動……………113
 6-4 Boltzmann-Bloch 方程式……………119
 演習問題 6. ……121

7. 格子振動 122~142

- 7-1 1次元の格子振動……………123
 7-2 3次元の波動方程式……………125
 7-3 格子振動の量子化とフォノン……………132
 7-4 Debye の比熱式……………137
 演習問題 7. ……141

8. 電子-フォノンの相互作用 143~164

- 8-1 電子集団の遮蔽 (しゃへい) 効果……………143
 8-2 電子-フォノンの相互作用……………149
 8-3 行列要素の計算……………153
 8-4 量子力学における遷移確率……………158
 8-5 電子-フォノンの相互作用による衝突項……………160
 演習問題 8. ……164

9. 簡単な金属の電気伝導度 165~187

- 9-1 線形化された Boltzmann-Bloch 方程式……………165

9-2	緩和時間の計算法……………	169
9-3	緩和時間に対する表式……………	172
9-4	高温および低温における電気伝導度……………	176
9-5	不純物散乱による電気抵抗……………	181
	演習問題 9. ……………	186
10. 半導体の電気伝導		188~203
10-1	真性半導体と外来型半導体……………	188
10-2	真性半導体における電気の運び手……………	191
10-3	真性半導体の移動度……………	194
10-4	真性半導体の抵抗率……………	201
	演習問題 10. ……………	202
例題・演習問題解答		204~219
索引		221~225