

# 目 次

## 1. 物 質

1. 1 気 体	1
1. 2 固 体	6
1. 3 液 体	10
1. 4 誘 電 体	11
1. 5 磁 性 体	20
演 習 問 題	22

## 2. 物 質 と 電 子

2. 1 電 子 の 発 見	24
2. 2 原子模型とボーアの理論	26
2. 3 原 子 の 構 造	34
2. 4 化学結合と電子	35
2. 5 原子核の構造	37
2. 6 原子核の人工変換	41
2. 7 物質とエネルギー	43
演 習 問 題	45

## 3. 物 質 と 量 子

3. 1 エネルギー量子	46
3. 2 光量子とアインシュタインの式	49
3. 3 光の粒子性と波動性	51

3. 4	電子の波動性, シュレーディンガーの波動方程式	53
3. 5	電子の磁気モーメントと角運動量の量子化	55
3. 6	電子の才差運動とスピン磁気共鳴	62
3. 7	パウリの原理	64
3. 8	不確定性原理	66
	演習問題	67
<b>4.</b>	<b>真空電子工学の基礎</b>	
4. 1	電界中の電子の運動	69
4. 2	磁界中の電子の運動	74
4. 3	電子幾何光学	80
4. 4	運動電子と負荷	86
4. 5	電子インピーダンス	92
4. 6	諸種の電子源	94
4. 7	熱電子放出	95
4. 8	電界放出	100
4. 9	2極管とその特性	101
4. 10	2次電子放出	104
4. 11	光電子放出	106
4. 12	真空管内に生じる雑音	107
4. 13	真空装置	110
	演習問題	114
<b>5.</b>	<b>負格子真空管</b>	
5. 1	負格子真空管とその増幅作用	117
5. 2	相互コンダクタンス, 内部抵抗	125
5. 3	多極管	128
5. 4	負格子真空管の周波数上限と板極管	136

5. 5	負格子真空管と等価回路	138
5. 6	真空管の非直線性	144
5. 7	真空管発振器	145
	演習問題	146
<b>6.</b>	<b>電子走行時間を利用する真空管（マイクロ波管）</b>	
6. 1	B K 振 動	149
6. 2	クライストロン	152
6. 3	マグネトロン	159
6. 4	進 行 波 管	167
6. 5	後 進 波 管	174
6. 6	空 間 電 荷 波	176
	演習問題	182
<b>7.</b>	<b>固体電子工学の基礎</b>	
7. 1	金属内の電子とエネルギーバンド	183
7. 2	導体, 絶縁体, 半導体	186
7. 3	接 触 電 位 差	189
7. 4	真 性 半 導 体	190
7. 5	移動度, 導電率	193
7. 6	再結合と寿命	195
7. 7	拡 散	196
7. 8	n形半導体とp形半導体	198
7. 9	フェルミ準位	201
7. 10	ホ ー ル 効 果	204
7. 11	半導体境界面における整流作用	206
7. 12	半導体境界面の容量	208
7. 13	トランジスタとその増幅作用	211

7.14	接合トランジスタとそのエネルギーバンド図	216
7.15	接合部におけるトンネル効果	218
7.16	電界効果トランジスタ	221
7.17	金属と半導体の接触界面	226
7.18	熱と半導体	231
7.19	光と半導体	234
7.20	電界発光	242
	演習問題	244
<b>8.</b>	<b>トランジスタおよび半導体整流素子</b>	
8.1	トランジスタの特性	246
8.2	4定数の表示法 ( $Z$ , $Y$ , $h$ パラメータ)	248
8.3	入力抵抗, 出力抵抗, 利得	252
8.4	T形等価回路	254
8.5	トランジスタ増幅器の安定度	260
8.6	負荷と利得	262
8.7	逆 $\pi$ 形等価回路	264
8.8	高周波におけるトランジスタの動作	265
8.9	周波数特性と帯域幅	269
8.10	バイアス抵抗の選定と安定係数	270
8.11	トランジスタの構造	274
8.12	各種半導体整流素子	279
	演習問題	286
<b>9.</b>	<b>気体電子工学</b>	
9.1	気体原子の励起と衝突電離	288
9.2	平均自由行程	291
9.3	気体中の荷電粒子の運動	293

9. 4	荷電粒子の再結合	295
9. 5	一般気体放電	297
9. 6	低圧ガス中の気体放電	301
9. 7	プラズマ	304
9. 8	放電管とその応用	310
	演習問題	319
<b>10. 光電管および電子線管</b>		
10. 1	光電管	320
10. 2	光電子増倍管	321
10. 3	撮像管	322
10. 4	受像管	328
10. 5	蓄積管	331
10. 6	その他の電子線管	333
	演習問題	335
<b>11. 量子エレクトロニクス</b>		
11. 1	緒言	336
11. 2	自然放出と誘導放出	338
11. 3	遷移確率	340
11. 4	3準位メーザ, レーザの原理	342
11. 5	発振開始条件	343
11. 6	発振周波数	344
11. 7	発振周波数の安定と単色性	345
11. 8	雑音	346
11. 9	アンモニア分子線メーザ	347
11. 10	常磁性体スピンメーザ	349
11. 11	固体レーザー	353

11.12	気体レーザー	360
11.13	半導体接合形レーザー	366
11.14	液体レーザーとラマンレーザー	368
11.15	光変調, 検波および光混合	369
11.16	量子エレクトロニクスのその他の応用	374
	演習問題	378
 <b>演習問題の解答</b>		381
 <b>付 録</b>		
1.	2分の3乗法則	385
2.	密度変調電子流の式	386
3.	諸 表	388
 <b>参考文献</b>		393
 <b>索 引</b>		397