

目次

第1章 古典的電磁場	1
1-1. 真空中のマクスウェル方程式	2
1-2. 媒質中のマクスウェル方程式	4
1-3. 線形振動双極子	9
1-4. コヒーレンス	16
1-5. 自由電子レーザー	22
文献	31
問題	31
第2章 非線形光学現象の古典論	35
2-1. 非線形的な双極子振動子	35
2-2. モード結合の方程式	38
2-3. 3次の非線形性	40
2-4. 2つの入射光の周波数が縮退している場合の4光波混合	43
2-5. 非線形感受率	48
文献	50
問題	51
第3章 量子力学的背景	52
3-1. 量子力学の展望	53
3-2. 時間に依存する摂動理論	63
3-3. 2準位原子に対する原子と場の相互作用	70
3-4. 調和単振動子	79
文献	83
問題	83
第4章 混合状態と密度演算子	87
4-1. エネルギー準位上の原子の存在確率の減衰	88

4-2. 密度行列	92
4-3. 密度行列のベクトル・モデル	101
文献	108
問題	108
第5章 連続波の場との相互作用	113
5-1. 2準位媒質の分極	113
5-2. 不均一広がり媒質	120
5-3. 互いに逆向きに進む波との相互作用	125
5-4. 2光子2準位モデル	129
5-5. 半導体利得媒質の分極	136
5-6. 光の力と原子の運動	143
文献	150
問題	151
第6章 レーザー理論入門	156
6-1. レーザー系の自己無撞着な方程式	157
6-2. 定常状態での発振振幅と周波数	160
6-3. ドップラー広がりをもった媒質の定在波型レーザー	166
6-4. 2モード動作とリング型レーザー	173
6-5. モード同期	177
6-6. 単一モード半導体レーザーの理論	181
6-7. 横方向強度分布とガウスビーム	186
文献	191
問題	192
第7章 光双安定性	197
7-1. 分散型光双安定性の簡単な理論	198
7-2. 吸収型光双安定性	203
7-3. 池田不安定性	206
文献	209
問題	209
第8章 飽和分光	211
8-1. プローブ光の吸収係数	212
8-2. コヒーレントくぼみとダイナミックシュタルク効果	218
8-3. 不均一な広がりをもった媒質	226

8-4. 3 準位系における飽和分光法	230
文献	233
問題	234
第9章 3光波および4光波混合	238
9-1. 2 準位媒質における位相共役	239
9-2. 2 準位結合モード係数	242
9-3. 変調分光	245
9-4. 4 光波混合による非縮退位相共役	248
文献	249
問題	250
第10章 共振器内で起こる時間的に変化する現象	252
10-1. レーザー系における緩和発振	253
10-2. 単一モードレーザー発振の安定性	256
10-3. 多モードのモード同期	261
10-4. 単一モードレーザーとローレンツモデル	264
文献	267
問題	269
第11章 コヒーレント過渡現象	270
11-1. 光章動	271
11-2. 自由誘導減衰	273
11-3. 光エコー	274
11-4. ラムゼイ (Ramsey) 干渉縞	277
11-5. パルス伝播と面積定理	278
11-6. 自己誘導透過	283
文献	285
問題	286
第12章 電磁場の量子化	288
12-1. 単一モード電磁場の量子化	288
12-2. 多モードの場の量子化	291
12-3. 熱平衡にある単一モード場	293
12-4. 光のコヒーレント状態	297
12-5. 量子力学的な場のコヒーレンス	302
12-6. $P(\alpha)$ 表示	305

文献	308
問題	309
第13章 原子と量子化された場との相互作用	311
13- 1. 着衣の状態(dressed state)	312
13- 2. Jaynes-Cummings のモデル	316
13- 3. 自由空間における自然放出	321
13- 4. 量子ビート	327
文献	331
問題	332
第14章 系と熱浴との相互作用	335
14- 1. マスター方程式	337
14- 2. フォッカー-プランクの方程式	346
14- 3. ランジュバン(Langevin)方程式	350
14- 4. 量子論的な回帰定理と雑音スペクトル	355
文献	360
問題	361
第15章 共鳴蛍光	364
15- 1. 現象論	365
15- 2. ランジュバン(Langevin)運動方程式	367
15- 3. 散乱光の強度とスペクトル	371
15- 4. プローブ吸収との関係	378
15- 5. 光子反バンチング	382
15- 6. 非共鳴励起	384
文献	387
問題	388
第16章 光のスクイズされた状態	391
16- 1. コヒーレント状態のスクイーミング	392
16- 2. 側帯モードが2つの場合のマスター方程式	397
16- 3. 2モードでのスクイーミング	400
16- 4. スクイズされた真空	404
文献	408
問題	409

第17章 レーザーの量子論	411
17-1. マイクロレーザー	413
17-2. 単一モードレーザーのマスター方程式	421
17-3. レーザーの光子統計と線幅	425
17-4. 量子化された側帯モードの成長	434
文献	436
問題	437
索引	440