

目 次

1. 電磁場の基礎法則

1・1	ローレンツ力	1
1・2	静電場のガウスの法則	4
1・3	点電荷とデルタ関数	7
1・4	ビオ・サバールの法則	11
1・5	電流と電流の間力	12
1・6	磁場に対するガウスの法則	14
1・7	アンペアの法則	15
1・8	マックスウェルの変位電流	20
1・9	ファラデーの電磁感応	21
1・10	マックスウェルの方程式	25
1・11	物質のなかの電場	26
1・12	物質のなかの磁場	29
1・13	物質のなかのマックスウェル方程式	33
	演習問題 1	34

2. 電 磁 波

2・1	真空のなかの電磁波	36
2・2	電磁場のポテンシャル	40
2・3	ゲージ変換	41
2・4	単色平面波	44
2・5	単色平面波の重ね合せ	46

2・6	単色でない電磁波	48
2・7	場の方程式の正準形式	51
2・8	均質な物質のなかの電磁波	55
2・9	誘電率の分散と因果律	59
2・10	クラーマス・クロニッヒの分散式	61
2・11	分散の簡単なモデル	65
	演習問題 2	67

3. 特殊相対論

3・1	慣性座標系	70
3・2	光の伝播	73
3・3	同時性	74
3・4	特殊相対論の原理	77
3・5	ローレンツ変換	78
3・6	4次元時空	82
3・7	事件の間の距離と因果律	86
3・8	速度の変換	88
3・9	固有時	90
3・10	4次元ベクトル	92
3・11	ベクトル的な力学量	95
3・12	相対論的力学	98
3・13	作用原理	101
3・14	重心系	102
3・15	テンソルとローレンツ群	104
3・16	時間反転・鏡映	109
3・17	擬テンソル	112
3・18	場の量の変換	115
	演習問題 3	119

4. 真空での電磁気学

4・1	4次元電流密度	121
4・2	電磁場のテンソル	122
4・3	4次元ポテンシャルとマックスウェル方程式	124
4・4	電磁場のローレンツ変換	125
4・5	電磁場のエネルギー・運動量テンソル	129
4・6	電磁場の角運動量	132
4・7	電磁場のなかの荷電粒子の作用積分	133
4・8	波動要素の変換	136
	演習問題 4	139

5. 荷電粒子と電磁場

5・1	一定速度の電荷による電磁場	140
5・2	任意の運動をする電荷による電磁場	142
	A. グリーン関数	142
	B. 遅延, 先進ポテンシャル	143
	C. ローレンツ条件	145
5・3	電荷分布から遠い点でのポテンシャル	147
5・4	点電荷による電磁場	149
5・5	速度の遅い荷電粒子による放射	152
5・6	任意の速度の点電荷による電磁場	154
5・7	加速された電荷による放射	157
5・8	電磁放射の角分布	160
5・9	放射の反作用	163
5・10	電子による光の散乱と吸収	172
	演習問題 5	179
	参考書	181

付 録

A 1. 単位系表	182
A 2. 物理定数表	183
A 3. ベクトル関係の公式	183
A 4. フーリエ変換	185
演習問題解答	187
索 引	199

