

目 次

物理をいかに学ぶか

まえがき

1 基礎的な実験法則	I
1-1 電気量と電場	1
1-2 電流と磁場	7
1-3 電流と電気量の単位	13
1-4 電磁誘導の法則	17
第1章演習問題	24
2 静電磁気学の基礎法則	25
2-1 電気力線と磁力線	25
2-2 ベクトル解析の基礎	28
2-3 電荷密度と電流密度	38
2-4 電磁場の積分表示	43
2-5 静電磁場の発散	50
2-6 静電磁場の回転	53
第2章演習問題	57
3 静電場と静磁場	59
3-1 渦なしの法則とスカラーポテンシャル	59
3-2 ベクトルポテンシャルとゲージ	63
3-3 ラプラス方程式とポアソン方程式	65
3-4 クーロンの法則とビオ-サバールの法則	67
3-5 ラプラス方程式の基本解	70
3-6 電荷分布と場の特異点	73

3-7 対称な電荷分布とスカラーポテンシャル	81
3-8 対称な電磁場の例	85
3-9 静電誘導と鏡像法	91
第3章演習問題	94
4 マクスウェル方程式	99
4-1 微分形のファラデーの法則	99
4-2 マクスウェル-アンペールの法則	101
4-3 電場と磁場の発散	103
4-4 マクスウェル方程式とポテンシャル	104
4-5 電磁場のエネルギー	107
第4章演習問題	109
5 真空中の電磁波	113
5-1 電磁場の波動方程式	113
5-2 正弦波	115
5-3 ポインティングベクトル	123
5-4 偏光	126
第5章演習問題	128
6 電磁波と境界	131
6-1 完全導体と真空の境界	131
6-2 導体板の間を伝わる電磁波	135
6-3 進行波の位相速度と群速度	140
6-4 導波管	146
第6章演習問題	150
7 電磁波の放射	151
7-1 非同次マクスウェル方程式の グリーン関数による解法	151
7-2 遅延ポテンシャル	154
7-3 電気双極子放射のモデル	157

7-4	アンテナ	163
7-5	一般の多重極放射	165
	第7章演習問題	172
8	電磁気学と特殊相対論	175
8-1	ガリレイ変換とローレンツ変換	175
8-2	電磁テンソルとマクスウェル方程式	180
8-3	共変形式の理論のローレンツ変換不変性	182
8-4	電磁場のローレンツ変換	184
8-5	等速運動する荷電粒子がつくる場	187
	第8章演習問題	189
9	加速度をもつ粒子がつくる電磁場	193
9-1	リエナール-ウィーヘルトのポテンシャル	193
9-2	電場と磁場の表式	197
9-3	等速運動する荷電粒子	201
9-4	エネルギー損失	204
	第9章演習問題	207
10	正準理論	211
10-1	電磁場中の荷電粒子のラグランジアン	211
10-2	電磁場のラグランジアン	216
10-3	ラグランジュ方程式とマクスウェル方程式	218
	第10章演習問題	223
	さらに勉強するために	225
	演習問題略解	227
	索引	239