

目 次

1. 電磁理論の性格と基本的電磁量の定義	
1.1 巨視的電磁現象と電磁理論	1
1.2 電荷および電荷密度	4
1.3 電流および電流密度	7
1.4 電界および磁界	12
1.5 電荷および電流に働く力	15
1.6 電気双極子および磁気双極子に働く偶力	17
演 習 問 題	21
2. 真空中における電磁界基本法則	
2.1 電荷保存の法則	23
2.2 電束および磁束に関するガウスの法則	24
2.3 アンペアの周回積分の法則	26
2.4 ファラデーの電磁誘導法則とファラデー・マクスウェルの法則	28
2.5 アンペア・マクスウェルの法則	33
2.6 真空中における電磁界基本方程式の積分表示	39
2.7 電磁界基本方程式の積分表示の応用例	41
演 習 問 題	47
3. 電磁界基本法則の微分表示	
3.1 電荷保存の法則の微分表示	49
3.2 真空中における電磁界基本方程式の微分表示	50
3.3 真空中におけるマクスウェルの方程式とその基本的性質	54

3.4 不連続境界面における境界条件	57
3.5 電磁波および光速	63
3.6 電磁理論における単位系と真空の誘電率および透磁率	66
演 習 問 題	68

4. 物質中における電磁界基本法則

4.1 物質の電磁的特性	69
4.2 導体と導電電流	72
4.3 完全導体とその特性	75
4.4 誘電体と分極	78
4.5 磁性体と磁化	86
4.6 物質中におけるマクスウェルの方程式	94
4.7 構成関係式と物質定数	97
4.8 異なる物質の境界面における境界条件	102
4.9 線形、等方な物質中の電磁界	104
演 習 問 題	107

5. 静 電 界

5.1 静止電荷分布による静電界	109
5.2 ラプラスおよびポアソンの方程式	116
5.3 電位に対する境界条件	119
5.4 電位の一般的性質	121
5.5 電気双極子による静電界	126
5.6 ラプラス方程式の解	129
5.7 静電界の境界値問題	139
演 習 問 題	151

6. 静磁界

6.1 定常電流分布による静磁界	153
6.2 ベクトル・ポテンシアルおよび磁位の一般的性質	161
6.3 ベクトル・ポテンシアルおよび磁位に対する境界条件	165
6.4 磁気双極子による静磁界	168
6.5 磁性体と磁荷	172
6.6 静磁界の境界値問題	174
演習問題	181

7. 電磁系における電力およびエネルギー

7.1 電磁エネルギーおよび電力	183
7.2 電磁系におけるエネルギー保存則	184
7.3 静電界に蓄えられるエネルギー	189
7.4 静磁界に蓄えられるエネルギー	193
7.5 ポインティングの定理の適用例	198
7.6 電氣的エネルギーと力學的エネルギーとの相互変換	201
7.7 発電機および電動機の動作原理	203
演習問題	208

8. 時間的に変化する電磁界

8.1 時間的に変化する電磁界の基本的性質	211
8.2 自由空間中の電磁波	212
8.3 電磁ポテンシアル	217
8.4 正弦的な時間変化をする電磁界とその複素解析法	224
8.5 複素電磁ポテンシアル	228
8.6 複素ポインティング定理	231
8.7 正弦的な時間変化をする平面波	237
演習問題	242

9. 電磁系の回路論的取扱い

9.1 電磁理論と回路理論	244
9.2 集中定数回路系と集中定数回路理論	246
9.3 集中定数回路理論における端子電圧および回路定数	248
9.4 集中定数回路理論における電力	255
9.5 キルヒホッフの法則と回路方程式	258
9.6 複素電力およびインピーダンス	263
9.7 分布定数回路系と分布定数回路理論	270
9.8 分布定数回路理論における電力	280
9.9 磁 気 回 路	287
演 習 問 題	

付録 A ベクトル解析

A.1 ベクトルおよびスカラー	289
A.2 ベクトルの和および差	290
A.3 ベクトルの積	292
A.3 ベクトルの微分および積分	294
A.5 直交座標系	296
A.6 スカラーのこう配	299
A.7 ベクトルの発散	303
A.8 ベクトルの回転	308
A.9 スカラー・ポテンシャルおよびベクトル・ポテンシャル	312
A.10 その他のベクトル関係式	315
演 習 問 題	318

付録 B 国際単位系

演習問題解答	325
索 引	335