

目 次

1. 静 電 場

1.1	クーロンの法則と電場	1
A.	クーロンの法則	1
B.	電場の概念	2
1.2	電 位	5
A.	クーロン電位	5
B.	ガウスの定理	8
1.3	電気2重極と多重極	9
A.	電気2重極	9
B.	電荷群	12
1.4	物質内での電場	14
A.	電気変位	14
B.	電気分極	16
C.	P による電位	19
1.5	静電場の解	21
A.	境界条件	21
B.	ポアソンおよびラプラスの方程式	25
C.	電気映像	30
	演習問題 1.	32

2. 静電エネルギー

2.1	電荷群のエネルギーと電場のエネルギー	34
A.	点電荷群のもつエネルギー	34
B.	分布電荷のもつエネルギー	36
C.	電場のエネルギー	37

2.2 導 体 系	40
A. 導体と電場.....	40
B. 静電容量.....	42
C. 静電しゃへい.....	47
2.3 静電場による力	48
演習問題 2.	51

3. 直 流 電 流

3.1 電流および分布電流の法則	54
A. 線電流と分布電流.....	54
B. 分布電流の法則.....	56
C. オームの法則.....	58
3.2 抵抗の接続と回路網	60
A. 直列および並列接続.....	60
B. キルヒホッフの法則.....	61
3.3 導電性の誘電体	62
A. 電荷と電流.....	62
B. 境界条件.....	64
演習問題 3.	65

4. 電 流 と 磁 場

4.1 磁場とアンペールの貫流則	67
A. ビオ・サバールの法則.....	67
B. アンペールの貫流則.....	69
4.2 物質内での磁場, 磁気誘導	73
A. 磁気誘導.....	73
B. 閉電流と磁気モーメント.....	75
C. 物質の磁化.....	77
4.3 B , H , M の関係.....	78
A. B と H の条件	78
B. M のつくる H	80

C. 境界条件	81
4.4 ベクトルポテンシャル	85
A. ベクトルポテンシャルの定義	85
B. 電流とベクトルポテンシャル	86
演習問題 4.	89

5. 電磁誘導と磁気エネルギー

5.1 電 磁 誘 導	91
A. 電磁誘導の法則	91
B. 運動と電磁誘導	93
5.2 自己誘導と相互誘導	97
A. 自己誘導	97
B. 相互誘導	100
5.3 磁気エネルギー	104
A. 電流のもつ磁気エネルギー	104
B. 場のもつ磁気エネルギー	105
5.4 磁気エネルギーと力	107
A. 磁気エネルギーと力の関係	107
B. ローレンツ力と磁気エネルギー	110
5.5 強 磁 性 体	112
A. B - H 曲線	112
B. 磁化エネルギー	113
C. ヒステリシス曲線	114
演習問題 5.	115

6. 交 流

6.1 時間変化する電流	118
A. ゆっくり変化する電流	118
B. 交流でのキルヒホッフの法則	119
6.2 交流の複素数表示	123
A. 複 素 量	123

B. インピーダンスの接続	125
C. 交流の電力	127
6.3 共振回路	129
A. 直列共振	129
B. 並列共振	131
演習問題 6.	133

7. マックスウェルの方程式と電磁波

7.1 マックスウェルの方程式	135
A. 変位電流	135
B. マックスウェル方程式	137
C. 電気量と磁気量の関係	139
7.2 E, B で表した波動方程式	140
A. 波動方程式の導出	140
B. 誘電体中での解	142
C. 導電性媒質中での解	145
7.3 ポインティングベクトル	146
A. ポインティングベクトルの定義	146
B. 電磁波とポインティングベクトル	148
C. 他の場合のポインティングベクトル	149
7.4 V, A で表した波動方程式	150
A. 波動方程式の導出	150
B. 球面波	152
C. 遅延ポテンシャル	153
7.5 振動する電気2重極	157
A. V, A の導出	157
B. 電波の E と B	160
C. 輻射エネルギー	161
演習問題 7.	164

8. 電磁波の伝播特性

8.1 電磁波の反射および透過	166
-----------------	-----

目	次	7
A.	境界条件	166
B.	誘電体の境界面での反射	167
C.	金属面での反射	170
8.2	矩形導波管	171
A.	導波管	171
B.	E, B の方程式	172
C.	TE 波の解	174
D.	群速度とエネルギー流	177
8.3	分布定数回路	179
A.	送電線上の V と I	179
B.	送電線の等価インピーダンスと反射	182
	演習問題 8.	184
	参考書	186
	付 録	
1.	電磁気単位系	187
2.	ベクトル公式	188
	演習問題解答	191
	索引	195