



# 目 次

## 序

第1章 はじめに .....	1
第2章 静 電 場 .....	5
2-1 電 荷 .....	5
2-2 Coulomb の法則 .....	6
2-3 電 場 .....	8
2-4 電気力線と電束 .....	11
2-5 Gauss の法則 .....	13
2-6 静電エネルギーと電位 .....	16
2-7 コンデンサーと電気エネルギーの密度 .....	20
2-8 Coulomb 力が保存力であることによる電場の振舞い .....	21
第3章 静磁場と定常電流 .....	25
3-1 Lorentz 力 .....	25
3-2 電 流 .....	28
3-3 Ampere の法則 .....	30
3-4 磁場とベクトルポテンシャル .....	33
3-5 Biot-Savart の法則 .....	36
3-6 磁気エネルギー .....	39
第4章 電 磁 誘 導 .....	43

4-1 Faraday の法則	43
4-2 インダクタンス	48
4-3 磁気エネルギー	50
4-4 LC 回路	51
4-5 電気誘導	53
第5章 Maxwell の方程式と電磁波	57
5-1 Maxwell の方程式	57
5-2 進行電磁波	60
5-3 電磁波のエネルギー	63
5-4 電磁波の運動量	66
5-5 電磁波の偏光と角運動量	67
5-6 電磁波による信号の伝播とその群速度	71
第6章 Maxwell の方程式と Lorentz 変換—電場と磁場の相対論的振舞い	75
6-1 Lorentz 変換	75
6-2 速度, 運動量, エネルギー, 力の Lorentz 変換	79
6-3 電場と磁場の相互依存性	82
6-4 電荷密度と電流密度の Lorentz 変換	85
6-5 電磁場の Lorentz 変換	85
第7章 移動する電荷による電磁場—電磁輻射	91
7-1 一定の速度で移動する電荷による電磁場	91
7-2 加速された電荷による電磁場	96
7-3 任意の運動をする電荷による電磁場	103
第8章 電磁場の量子化—光子	107
8-1 光電効果と光子の概念	107
8-2 光子を分割できるか?	109
8-3 光子の性質	110

8-4	Compton 散乱	112
8-5	制動輻射, 電子対創生, 電子-陽電子消滅	114
8-6	電子による光子の発生と吸収—仮想光子の交換	115
8-7	電磁相互作用と強い相互作用	118
8-8	電磁相互作用と弱い相互作用	119
8-9	電磁相互作用に残された問題	120
付録 I	物質中での電磁場	121
A1-1	導体と絶縁体	121
A1-2	磁場と物質	127
A1-3	物質中での電磁波	130
付録 II	MKSA 系の単位のみまとめ	133
付録 III	ベクトル演算式	135
	参 考 書	137
	索 引	139