

目次

はじめに	i
第1章 電界	1
1.1 電気回路	1
1.2 仕事とエネルギー	2
1.3 電荷と電界	5
1.4 電位と電圧	7
1.5 電荷の作り出す電界(静電界)	9
1.6 クーロンの法則	12
1.7 電界の重ね合わせ	13
1.8 電気力線と電界のガウスの法則	18
1.9 電気力線を使った電界計算	24
1.10 電界から電位を計算する方法	26
1.11 等電位面	32
1.12 電界エネルギー	36
演習問題	39
Wide Scope 1 電気力線の張力と圧力	40
第2章 電流と磁界	42
2.1 磁石と磁界	42
2.2 磁束と磁界のガウスの法則	44
2.3 導体と電流	47
2.4 アンペールの法則	49
2.5 ビオ・サバールの法則	51
2.6 磁束の性質とアンペールの法則の一般化	55
2.7 面電流およびコイルによる磁界と電磁石	58
2.8 電流が磁界から受ける力	62
2.9 ローレンツ力	65
2.10 磁界は仕事をしない	67
演習問題	69
Wide Scope 2 磁束には節がある	70

第3章 電磁誘導	72
3.1 電磁誘導現象	73
3.2 起電力と電磁誘導電界	76
3.3 磁界中を運動する導体棒	79
3.4 鎖交磁束とインダクタンス	81
3.5 磁界エネルギー	87
3.6 電磁エネルギーの流れ	91
3.7 変位電流と拡張されたアンペールの法則	95
演習問題	98
Wide Scope 3 変位電流における電磁エネルギー流れ	99
第4章 電界中の物質	101
4.1 物質の構成要素	101
4.2 導体	103
4.2.1 静電誘導	103
4.2.2 導体表面の電界強度	105
4.2.3 静電しゃへい	107
4.2.4 コンデンサと静電容量	108
4.2.5 コンデンサが電荷を蓄えているときの静電エネルギー	111
4.2.6 コンデンサの直列接続と並列接続	112
4.3 誘電体	114
4.3.1 原子の束縛力と電気双極子	114
4.3.2 電気分極と電気感受率	116
4.3.3 誘電体を用いたコンデンサの静電容量	120
4.3.4 電束密度	121
4.3.5 誘電体中のエネルギー	124
演習問題	126
Wide Scope 4 導体の誘電率	128
第5章 磁界中の物質と電気抵抗	130
5.1 磁性体	130
5.1.1 電気双極子と磁気双極子の比較	131
5.1.2 磁気分極と磁化率	132
5.1.3 磁性体を利用したコイル	133
5.1.4 分極電流と磁界の強さ	136

5.1.5 磁性体中のエネルギー	139
5.1.6 強磁性と反磁性	142
5.2 電気抵抗	144
5.2.1 摩擦, 粘性と抵抗	144
5.2.2 電気抵抗によるエネルギー消費	149
演習問題	151
Wide Scope 5 透磁率 0 の物質 – 超伝導体	152
第 6 章 マクスウェル方程式と電磁波	154
6.1 積分形のマクスウェル方程式のまとめ	154
6.2 電界および磁界のガウスの法則	155
6.3 電磁誘導の法則	158
6.4 拡張されたアンペールの法則	161
6.5 電磁界のエネルギー保存則	163
6.6 電磁波の存在	165
演習問題	169
Wide Scope 6 光の圧力	170
付 録	173
A 微積分の物理的意味	173
B ベクトルの内積と外積	178
C ループ電流による磁気双極子と単極磁荷による磁気双極子	180
演習問題の解答	184
参考図書	193
索引	194