

## 目次

(2 ページ以降ページは印刷版と異なることがある)

<b>1 数学的準備</b> .....	1
1.1 ベクトル演算 .....	1
1.1.1 ベクトルとスカラー .....	1
1.1.2 位置ベクトル .....	2
1.1.3 ベクトルの積 .....	3
1.1.3.1 内積 .....	3
1.1.3.2 外積 .....	4
1.1.3.3 スカラー 3 重積 .....	5
1.1.3.4 ベクトル 3 重積 .....	6
1.1.4 ベクトルの微分 .....	6
1.2 1 階線形微分方程式 .....	7
1.2.1 特解, 一般解, 完全解 .....	7
1.2.2 生成と消滅の速度論 ランベルト-ペールの法則- .....	9
1.3 虚数 $i$ と複素数 $z = x + iy$ -物理の表現に便利な数- .....	12
<b>2. 単振動</b> .....	15
2.1 運動の法則 .....	15
2.2 単振動の基本的性質 .....	16
2.3 減衰振動 .....	17
2.4 強制振動 .....	20
<b>3. エネルギー</b> .....	23
3.1 エネルギーとは何か .....	23
3.2 ポテンシャルエネルギー .....	23
3.3 エネルギー保存則 .....	25
3.4 単振動におけるエネルギー保存則 .....	26
<b>4. 電磁場中の電子の運動</b> .....	29
4.1 クーロン力とローレンツ力 .....	29
4.2 直流電場中の電子の運動 .....	31

4.3 オームの法則とジュール熱 .....	33
4.4 交流電気伝導 .....	35
4.5 磁場中の電子の運動 -サイクロトロン運動- .....	38
4.6 電場と磁場が同時に印加されているとき .....	39
4.6.1 サイクロイド運動 .....	39
4.6.2 ホール効果 .....	43
4.6.3 サイクロトロン共鳴 .....	47
4.6.4 サイクロトロン共鳴の観測と磁気共鳴 .....	50
<b>5. 波動</b> .....	<b>55</b>
5.1 いろいろな波 .....	55
5.2 波を表現する -波動方程式- .....	56
5.3 波動方程式の一般解 .....	58
5.4 周期的な波 フーリエ級数展開- .....	59
5.5 周期性のない波 フーリエ積分- .....	61
5.6 平面波 .....	64
5.7 物質の中を伝わる音波 .....	66
5.8 エコーと透過 .....	71
5.9 音響モード .....	74
5.10 位相速度と群速度 .....	76
5.11 波の干渉性 スネルの法則- .....	78
5.12 光の近接場スペクトロスコープ .....	79
5.13 波の回折 -ブラッグ反射- .....	80
<b>6. 温度と熱</b> .....	<b>84</b>
6.1 温度目盛り .....	84
6.2 熱力学第 1 法則 .....	85
6.3 熱力学第 2 法則 -エントロピー, ボルツマンの原理- .....	86
6.4 熱力学的に等価な多数の状態とは? .....	88
6.5 気体分子運動論 .....	90
6.6 水の状態変化 .....	94
6.7 調和振動 プランクの輻射則- .....	96
6.8 比熱 アインシュタイン比熱- .....	101

6.9 固体の熱力学 .....	104
6.9.1 固体の比熱 デバイの $T^3$ 則と電子比熱- .....	104
6.9.2 熱膨張 .....	105
6.9.3 ゼーベック効果とペルティエ効果 .....	108
6.9.4 熱伝導 ウィーデマン-フランツの法則- .....	111

\*\*\*コラム\*\*\*

陽電子と正孔 .....	39
マグネトロンと電子レンジ .....	42
サイクロイド軌道 .....	42
ホール効果とホールモーター .....	47
MRI .....	53
サイクロトロン加速器とPET .....	53
波動と不確定性原理 .....	66
光音響(アコーストオプティクス)デバイス .....	83
エアコン .....	90
波動性と粒子性 .....	94
電子温度計とサーモグラフィ .....	101
ペルティエ効果による電子冷却 .....	111
19世紀の熱力学 .....	115

付録

A.1 磁場の起源 ビオー・サヴァールの法則- .....	116
A.2 磁場中の磁気モーメントの運動と MRI .....	119
A.3 陽電子放射断層撮影検査 (PET) .....	121
A.4 物体の弾性定数テンソルと弾性コンプライアンステンソル .....	123

付記 本書で用いた記号一覧 .....	127
---------------------	-----

索引 .....	(印刷版とページが異なるため省略).....
----------	------------------------