

目 次

1. 単 振 動

	頁
§ 1.1 振 動	1
§ 1.2 単振動	2
§ 1.3 単振動の運動方程式	5
(1) 微分方程式を直接に積分する 方法	5
(2) 三角関数の性質を用いる方法	7
(3) 指数関数の性質を用いる方法	8
§ 1.4 調和振動子のエネルギー	11
§ 1.5 単振動の例	12
(1) ばねによる単振動	12
(2) ばねにつるしたおもりの上下 振動	13
(3) 単振り子	14
(4) サイクロイド振り子	16
(5) 実体振り子	18
(6) 水平振り子	20
(7) 2本つり振り子	20
(8) 大きい円筒の内側をころがる 小さい円柱の運動	21
(9) ねじれ振り子	23
(10) 弾性体の棒の横振動	23
(11) 水平に浮かぶうきの上下の 振動	24
(12) U字管内の液柱の振動	24
(13) 電気振動	26
§ 1.6 同一直線上の単振動の合成	26
§ 1.7 多くの単振動の合成, Fourier 級数	30
§ 1.8 互いに直角な方向の単振動の 合成	34

2. 減衰振動 強制振動

§ 2.1 減衰振動	40
(1) $k^2 - \omega^2 < 0$ の場合	43
(2) $k^2 - \omega^2 > 0$ の場合	46
(3) $k^2 - \omega^2 = 0$ の場合	47
§ 2.2 減衰振動子のエネルギー	48
§ 2.3 強制振動	50
§ 2.4 速さに比例する抵抗を受ける 場合の強制振動	54
§ 2.5 強制振動の場合のエネルギーと 仕事の関係	60
§ 2.6 変位による強制振動	62
§ 2.7 一般の形をした外力による強制 振動	65

3. 非線形振動

§ 3.1 非線形振動	68
§ 3.2 単振り子	70
§ 3.3 復元力が変位の3乗に比例する 項を含む場合の振動	74

§ 3.4 抵抗が速さの2乗に比例する場合の振動 79	§ 3.6 自励振動 85
§ 3.5 一定の摩擦力が作用する場合の振動 82	§ 3.7 非線形強制振動 95
	§ 3.8 パラメーター励振 96

4. 連成振動

§ 4.1 連成振動 104	の振動 117
§ 4.2 二重振り子 110	§ 4.5 LC 共振回路の結合 123
§ 4.3 基準座標と基準振動 113	§ 4.6 連成振動子の減衰振動と強制振動 125
§ 4.4 弦に取りつけた多数の質点	

5. 連続体の振動

§ 5.1 弦の振動 128	§ 5.4 棒のねじれ振動 142
§ 5.2 棒の縦振動 135	§ 5.5 棒の横振動 144
§ 5.3 管の中の気体の振動 139	§ 5.6 膜の振動 149

6. 波 動

§ 6.1 波 動 156	§ 6.7 弾性波 177
§ 6.2 波動の数学的表現 157	§ 6.8 音 波 181
§ 6.3 波動方程式 163	§ 6.9 電磁波 182
§ 6.4 3次元の空間の波 167	§ 6.10 波動とエネルギー 184
§ 6.5 水の波 172	§ 6.11 Doppler 効果 186
§ 6.6 梯子形回路・伝送線 174	

7. 波の反射・透過・屈折

§ 7.1 弦を伝わる横波の反射と透過 . 193	§ 7.4 平面波の反射と屈折 204
(1) 一端が固定されている場合 . 194	§ 7.5 Huygens の原理 209
(2) 弦の端に線密度の異なる別の弦がつないである場合 . . 195	§ 7.6 幾何光学と Fermat の原理 . 212
§ 7.2 特性インピーダンス 199	(1) 光学距離 219
§ 7.3 複素反射率 201	(2) 力学の原理との対応 219

8. 波の重ね合せと干渉

§ 8.1 波の干渉	223	実験	238
§ 8.2 2つの波源から発生する波の干渉	227	§ 8.4 2次元・3次元の定常波	238
§ 8.3 定常波	232	§ 8.5 導波管	241
(1) Kundt (クント) の実験	236	§ 8.6 群速度	244
(2) Hertz (ヘルツ) の実験	237	§ 8.7 信号の伝達	247
(3) Wiener (ウィーナー) の		§ 8.8 偏りの方向の異なる波の重ね合せ	250

9. 波の回折

§ 9.1 波の回折	253	(1) 長方形の小孔による回折	272
§ 9.2 Huygens - Fresnel の原理	257	(2) 多数の長方形の小孔による回折	273
§ 9.3 Kirchhoff の積分定理	262	(3) 円形の小孔による回折	275
§ 9.4 回折の近似理論	268	§ 9.6 Fresnel の回折	276
§ 9.5 Fraunhofer の回折	272		
参考書	281		
索引	283		