

物理数学 I

中村正明

平成 29 年 1 月 12 日

目次

1	単振動	3
1.1	単振動	3
1.2	ばねにつけられたおもりの運動	4
1.3	その他の単振動の例	5
1.4	振動の合成	6
1.4.1	同一直線上の単振動	6
1.4.2	2次元の振動	6
2	減衰振動と強制振動	9
2.1	減衰振動	9
2.2	強制振動と共振	11
2.3	電気回路における減衰振動と強制振動	13
2.3.1	RLC 直列回路	13
2.3.2	インピーダンスと共振周波数	13
3	連成振動	15
3.1	2自由度系の振動	15
3.2	3自由度系の振動	17
3.3	多自由度系の振動	19
3.4	弦でつながれた質点の横振動	21
3.5	N 体連成振動のまとめ	22
4	連続体の振動	23
4.1	弦の振動	23
4.2	弾性体の振動	25
4.3	気柱の振動	27
5	波動方程式とその解	29
5.1	波動方程式の一般解	29
5.2	弦の振動	31
5.3	気柱の振動	32
6	平面波と球面波、光波	33
6.1	平面波と球面波	33
6.2	光波	36
7	Fourier 級数	39
7.1	弦の振動のモード分解	39
7.2	正弦・余弦 Fourier 級数	42
7.3	複素 Fourier 級数	44
7.4	Parseval の等式	45
7.5	たたみこみ	46
7.6	Fourier 級数の解釈	47
8	Fourier 級数の応用	49
8.1	Fourier 級数を用いた常微分方程式の解法	49
8.2	Fourier 級数を用いた関数の計算	50
8.3	Parseval の等式を用いた級数の計算	50
9	Fourier 変換	51
9.1	Fourier 変換と逆変換	51
9.2	Parseval の等式	51
9.3	たたみこみ	52
9.4	Fourier 解析のまとめ	52
9.5	Dirac の δ 関数	53

10	Fourier 変換の応用	57
10.1	Fourier 変換の性質	57
10.2	Fourier 変換による偏微分方程式の解法	59
11	正則関数	63
11.1	複素数の基本事項	64
11.2	複素平面	64
11.3	複素数の極形式	65
11.4	複素関数	66
11.5	正則関数と Cauchy-Riemann の方程式	67
11.6	Gauss-Green の定理	68
12	複素積分	69
12.1	Cauchy の積分定理と Cauchy-Goursat の積分公式	69
12.2	Laurent 展開	70
12.3	留数定理	71
12.4	解析接続	72
13	複素積分による実定積分の計算	73
13.1	実軸上の積分	73
13.2	主値積分	75
13.3	多価関数	77
13.4	関数の展開	78
A	常微分方程式	79
A.1	特性方程式	79
A.1.1	特性方程式が重解を持つ場合	79
A.2	非斉次型: Green 関数法	79
B	線形代数	81
B.1	行列の対角化	81
B.2	3×3 行列の逆行列	82