



# 目次

<b>第1章 序論</b>	<b>7</b>
1 常微分方程式と解	7
1.1 常微分方程式	7
1.2 解	10
練習問題 1-1	12
2 常微分方程式の導出と応用	13
2.1 物理学の問題	13
2.2 幾何学の問題	17
2.3 化学の問題	18
2.4 生物学の問題	20
2.5 その他の分野の問題	21
練習問題 1-2	23
3 問題の分類	24
3.1 初期値問題と境界値問題	24
3.2 解の存在条件・一意性・安定性	26
練習問題 1-3	28
<b>第2章 解析解</b>	<b>29</b>
1 求積法	30
1.1 変数分離形	30
1.2 同次形	32
1.3 線形方程式	33
1.4 完全形	35
1.5 特別な形の方程式	39
練習問題 2-1	44
2 階数の引き下げ	46
2.1 微分方程式の中に $y$ が含まれていないとき	46
2.2 微分方程式の中に $x$ が含まれていないとき	48
2.3 微分方程式が $y, y', y''$ の同次式である場合	50

2.4	微分方程式が $x$ の同次式である場合	51
	練習問題 2-2	52
3	連立微分方程式	52
3.1	高階微分方程式と連立微分方程式	52
3.2	定数係数の線形連立常微分方程式	57
	練習問題 2-3	63
4	演算子法	64
4.1	演算子	65
4.2	定数係数の線形同次方程式	67
4.3	定数係数の線形非同次方程式	72
4.4	機械的な計算	73
	練習問題 2-4	78
5	ラプラス変換による解法	79
5.1	ラプラス変換	79
5.2	ラプラス変換による初期値問題の解法	83
	練習問題 2-5	85
<b>第3章 級数解</b>		<b>87</b>
1	べき級数による解	87
1.1	一階微分方程式	87
1.2	高階微分方程式	91
	練習問題 3-1	92
2	確定特異点のまわりの解	93
2.1	二階線形微分方程式	93
2.2	ガウスの微分方程式	97
2.3	ルジャンドルの微分方程式	100
2.4	ベッセルの微分方程式	104
	練習問題 3-2	106
3	フーリエ級数による解	106
3.1	フーリエ級数	106
3.2	フーリエ変換による微分方程式の解法	111
	練習問題 3-3	116

第4章 二階線形微分方程式 ————— 117

1	二階線形微分方程式	118
1.1	二階同次線形微分方程式	118
1.2	二階非同次線形微分方程式	122
	練習問題 4-1	126
2	スツルム-リウヴィルの固有値問題	127
2.1	スツルム-リウヴィルの固有値問題	127
2.2	固有関数の性質	130
2.3	グリーン関数	133
2.4	同次方程式の解によるグリーン関数の表現	135
	練習問題 4-2	138
3	固有値の近似計算	138
3.1	リッツの方法	139
3.2	摂動法	143
	練習問題 4-3	146

第5章 微分方程式の運動学的性質 ————— 147

1	運動学的性質	148
1.1	運動学的表現	148
1.2	特異点	150
1.3	軌道の一般的性質	150
	練習問題 5-1	153
2	解の分類	153
2.1	二次元自励系の特異点	153
2.2	極限閉軌道	161
	練習問題 5-2	163
3	解の安定性	164
3.1	解の安定	164
3.2	リヤプノフ関数	167
	練習問題 5-3	173

第6章 数値解法 ————— 175

1	数値解法	175
1.1	数値解の特徴	175

1.2 数値解法の概要 .....	178
練習問題 6-1.....	181
<b>2 一階微分方程式の積分</b> .....	<b>181</b>
2.1 台形公式 .....	181
2.2 級数による解 .....	183
2.3 ミルン法 .....	187
2.4 ルンゲ-クッタ法.....	189
2.5 アダムス法 .....	192
練習問題 6-2.....	195
<b>3 高階微分方程式</b> .....	<b>196</b>
3.1 初期値問題 .....	196
3.2 境界値問題 .....	198
練習問題 6-3.....	201
練習問題の略解 .....	203
索引 .....	218

