

目 次

まえがき

第 1 章 最初の例題	1
§ 1 もっとも単純な例	1
§ 2 定係数の線形微分方程式系	9
ノ ー ト	13
第 2 章 Newton の運動方程式と Kepler の法則	14
§ 1 調和振動子	15
§ 2 微積分についての準備	16
§ 3 保存力の場合	17
§ 4 中心力の場合	19
§ 5 状 態	23
§ 6 惑星の楕円軌道	24
ノ ー ト	28
第 3 章 実固有値を持つ定係数線形微分方程式系	30
§ 1 線形代数の基礎	30
§ 2 実固有値	45
§ 3 異なる実固有値を持つ微分方程式	50
§ 4 複素固有値	59
第 4 章 複素固有値を持つ定係数線形微分方程式系	66
§ 1 複素ベクトル空間	66
§ 2 複素固有値を持つ実作用素	71
§ 3 複素線形代数の微分方程式への応用	74
第 5 章 線形微分方程式系と作用素の指数関数	80
§ 1 \mathbf{R}^n の位相についてのまとめ	81
§ 2 種々のノルム	84

§ 3	作用素の指数関数	89
§ 4	同次線形微分方程式系	96
§ 5	非同次方程式	105
§ 6	高階の微分方程式系	109
	ノ ー ト	115
第 6 章	線形微分方程式系と作用素の標準形	116
§ 1	基本分解	117
§ 2	$S+N$ 分解	123
§ 3	巾零行列の標準形	129
§ 4	Jordan 標準形と実標準形	134
§ 5	標準形と微分方程式	141
§ 6	高階の線形微分方程式	146
§ 7	関数空間上の作用素	150
第 7 章	縮小型の流れと作用素の生成的な性質	153
§ 1	沈点と源点	153
§ 2	双曲型の流れ	160
§ 3	作用素の生成的な性質	163
§ 4	生成的であることの意味	167
第 8 章	基礎理論	169
§ 1	力学系とベクトル場	169
§ 2	基本定理	171
§ 3	存在と一意性	173
§ 4	初期条件に関する解の連続性	180
§ 5	解の延長について	182
§ 6	大域的な解	184
§ 7	微分方程式の流れ	186
	ノ ー ト	190
第 9 章	平衡点の安定性	192
§ 1	非線形の沈点	192

§2 安定性	198
§3 Liapunov 関数	205
§4 勾配系	214
§5 勾配と内積	219
ノート	225
第10章 電気回路の微分方程式	226
§1 RLC 回路	226
§2 回路の方程式についての解析	231
§3 Van der Pol の方程式	234
§4 Hopf の分岐	244
§5 一般の回路の方程式について	246
ノート	256
第11章 Poincaré–Bendixson の定理	257
§1 極限集合	257
§2 局所切断面と流れ箱	260
§3 平面力学系における単調列	262
§4 Poincaré–Bendixson の定理	266
§5 Poincaré–Bendixson の定理の応用	268
ノート	272
第12章 生態学	274
§1 単一種の場合	274
§2 捕食者と被食者	278
§3 競争する2種の個体群	285
ノート	295
第13章 周期アトラクター	296
§1 閉軌道の漸近安定性	296
§2 離散力学系	299
§3 安定性と閉軌道	302
第14章 古典力学	309

§1 n 体問題	309
§2 Hamilton 力学	312
ノート	318
第 15 章 非自励系方程式と流れの微分可能性	319
§1 非自励系微分方程式の解の存在, 一意性および連続性	319
§2 自励系微分方程式の流れの微分可能性	321
第 16 章 摂動論と構造安定性	327
§1 平衡点の存続性	327
§2 閉軌道の存続性	332
§3 構造安定性	336
あとがき	345
附録 I 初等的諸事項	349
§1 集合論に関することから	349
§2 複素数	350
§3 行列式	351
§4 線形代数に関する二つの命題	352
附録 II 多項式	356
§1 代数学の基本定理	356
附録 III 標準形について	359
§1 分解定理	359
§2 S および N の一意性	361
§3 巾零作用素の標準形	362
附録 IV 逆関数定理	366
参考書	371
問題の解答	373
訳者あとがき	381
索引	383

