



# 目 次

第1章 热力学の数学.....	1
1. 1 はじめに.....	1
1. 2 独立多変数の函数の微分法.....	1
1. 3 全微分.....	3
1. 4 高次微分.....	5
1. 5 陰函数.....	6
1. 6 热力学における陰函数.....	7
1. 7 完全微分と線積分.....	8
1. 8 热力学における完全微分と不完全微分.....	9
1. 9 热力学の諸法則.....	11
1. 10 热力学的偏導函数の系統的導出.....	15
1. 11 ヤコビアンの方法による热力学的導函数.....	18
1. 12 ヤコビアンの性質.....	19
1. 13 热力学への応用.....	20
1. 14 質量のかわる热力学的体系.....	26
1. 15 Carathéodory の原理 .....	28
第2章 常微分方程式.....	35
2. 1 まえがき.....	35
〔一階常微分方程式〕	
2. 2 変数を分離し得る場合.....	36
2. 3 完全形, あるいは完全形になおし得る場合, 線型方程式.....	45
2. 4 線型に導き得る方程式.....	48
2. 5 齊次微分方程式.....	49
2. 6 特異解についての注意, Clairaut の方程式.....	51
〔高階微分方程式〕	
2. 7 定数係数をもつ線型方程式, 右辺が 0 である場合.....	53
2. 8 定数係数をもつ線型方程式; 右辺が $x$ の函数である場合.....	57
2. 9 2階微分方程式の他の特別の形.....	61

2.10 (27)式についての定性的な考察	64
〔級数による解法〕	
2.11 級数による解法の例, Legendre の方程式	65
2.12 級数解についての一般的な考慮, Fuchs の定理	75
〔級数解の方法で解き得る特殊の方程式〕	
2.13 Gauss の(超幾何)微分方程式	78
2.14 Bessel の方程式	81
2.15 Hermite の微分方程式	82
2.16 Laguerre の微分方程式	83
2.17 Mathieu の方程式	84
2.18 Pfaff の微分と方程式	88
<b>第3章 特殊函数</b>	<b>97</b>
3.1 複素積分の基本事項, Cauchy の定理	97
3.1(a) Laurent の定理, 留数	98
3.2 ガンマ函数	101
3.3 Legendre の多項式	107
3.4 Legendre の多項式の積分についての性質	111
3.5 Legendre の多項式のあいだの漸化関係	112
3.6 Legendre の陪多項式	114
3.7 Legendre 多項式の加法定理	117
3.8 Bessel 函数	121
3.9 Bessel 函数の摘要および Hankel 函数と Neumann 函数	127
3.10 Hermite 多項式と Hermite の函数	131
3.11 Laguerre 多項式と Lagurre 函数	136
3.12 母函数	142
3.13 線型従属性	143
3.14 Schwarz の不等式	145
<b>第4章 ベクトル解析</b>	<b>149</b>
4.1 ベクトルの定義	149
4.2 単位ベクトル	152
4.3 ベクトルの加法, 減法	152

目 次	3
4. 4 2個のベクトルのスカラ積.....	153
4. 5 2個のベクトルのベクトル積.....	154
4. 6 3個のベクトルを含んだ乗積.....	157
4. 7 ベクトルの微分.....	159
4. 8 スカラ場およびベクトル場.....	160
4. 9 勾 配.....	161
4.10 発 散.....	162
4.11 転 回.....	164
4.12 $\nabla$ を含んだいろいろの函数.....	164
4.13 $\nabla$ をくりかえし用いること.....	165
4.14 ベクトル積分.....	166
4.15 線 積 分.....	166
4.16 曲面積分, 体積積分.....	168
4.17 Stokes の定理.....	169
4.18 発散の定理.....	171
4.19 Green の定理.....	173
4.20 テンソル.....	173
4.21 加法, 乗法, 降階.....	176
4.22 テンソルの微分.....	180
4.23 テンソルと弾性体.....	183
<b>第5章 座 標 系.....</b>	<b>187</b>
[ベクトルと曲線座標]	
5. 1 曲 線 座 標.....	187
5. 2 曲線座標におけるベクトル関係.....	189
[特殊な直交座標系]	
5. 3 デカルト座標.....	192
5. 4 極 座 標.....	192
5. 5 円 筒 座 標.....	193
5. 6 共焦点楕円体座標.....	193
5. 7 長球面座標.....	195
5. 8 扁球面座標.....	197

5. 9 楕円筒座標.....	197
5. 10 錐面座標.....	198
5. 11 共焦拋物線面座標.....	198
5. 12 拠物線座標.....	200
5. 13 拠物筒面座標.....	201
5. 14 双極座標.....	201
5. 15 円環座標.....	204
〔非直交座標系〕	
5. 16 曲線座標系におけるテンソル関係式.....	206
5. 17 テンソル記号で表わした微分演算子.....	210
<b>第6章 変 分 法.....</b>	<b>213</b>
6. 1 1独立変数および1従属変数の場合.....	213
6. 2 数個の従属変数の場合.....	218
6. 3 例：Hamilton の原理.....	219
6. 4 数個の独立変数の場合.....	222
6. 5 束縛条件：Lagrange の未定乗数.....	224
6. 6 Schrödinger の方程式.....	228
6. 7 結論としての注意.....	230
<b>第7章 古典物理学における偏微分方程式.....</b>	<b>233</b>
7. 1 一般的な考察.....	233
7. 2 Laplace の方程式.....	234
7. 3 2次元における Laplace の方程式.....	235
7. 4 3次元における Laplace の方程式.....	237
〔Laplace の方程式の解の例〕	
7. 5 非圧縮性流体のなかを渦をつくらないで動く球.....	241
7. 6 簡単な静電ポテンシャル.....	242
7. 7 点電荷の場にある導体球.....	243
7. 8 波動方程式.....	245
7. 9 1次元.....	248
7. 10 2次元.....	248
7. 11 3次元.....	249

目 次	5
7.12 波動方程式の解の例.....	253
7.13 热伝導および拡散の方程式.....	255
7.14 例：热の直線流.....	256
7.15 热の 2 次元流.....	258
7.16 3 次元における热の流れ.....	259
7.17 Poisson の方程式.....	270
<b>第8章 固有値および固有函数.....</b>	<b>265</b>
8. 1 固有値問題の簡単な例.....	265
8. 2 弦の振動, Fourier 解析.....	266
8. 3 円形振動膜; Fourier-Bessel 変換.....	274
8. 4 固定表面をもつ振動球.....	278
8. 5 Laplace 変換とそれに関連した変換.....	279
8. 6 微分方程式を解くさいの変換の利用.....	284
8. 7 Sturm-Liouville の理論.....	288
8. 8 固有値問題と変分との関係.....	290
8. 9 高い固有値の分布.....	297
8. 10 固有函数の完全性.....	299
8. 11 説明のおぎないと一般化.....	301
<b>第9章 分子の力学.....</b>	<b>305</b>
9. 1 はじめに.....	305
9. 2 古典力学の一般原理.....	305
9. 3 古典力学における剛体.....	308
9. 4 速度, 角運動量, 運動のエネルギー.....	308
9. 5 Euler の角.....	309
9. 6 絶体速度および相対速度.....	313
9. 7 分子の運動.....	314
9. 8 分子の運動エネルギー.....	315
9. 9 運動エネルギーのハミルトン形式.....	316
9. 10 分子の振動のエネルギー.....	318
9. 11 直線形 3 原子分子の振動.....	320
9. 12 量子力学的ハミルトニアン.....	322