

目次

第 1 章	微分に関する基礎知識	13
1.1	極限	14
1.1.1	極限の表現と約束	14
1.1.2	不定形	17
1.1.3	はさみうちの原理	18
1.2	関数の連続性と微分可能性	20
1.2.1	連続の定義	20
1.2.2	微分可能とは	21
1.3	記号に関する確認	22
第 2 章	微分の計算	25
2.1	三角関数の微分法	26
2.1.1	三角関数の極限	26
2.1.2	三角関数の微分公式	30
2.2	指数関数の微分法	32
2.2.1	自然対数の底	32
2.2.2	指数関数の微分公式	35
2.2.3	対数関数の微分公式	37
2.2.4	「指数関数と多項式」, 「対数関数と多項式」の極限	39
2.3	積の微分法と合成関数の微分法	42
2.3.1	積の微分法	42
2.3.2	合成関数の微分法	44
2.3.3	対数微分法	48
2.3.4	逆関数の微分法	50
2.3.5	陰関数の微分法	52
2.4	微分計算演習	54

第 3 章	微分と曲線	59
3.1	曲線を描くための基礎知識	60
3.1.1	曲線を描くために	60
3.1.2	曲線の対称性と周期性	61
3.1.3	関数の増減とグラフ	61
3.1.4	曲線の凹凸	63
3.1.5	極限と漸近線	67
3.1.6	曲線の描き方	69
3.2	パラメータ表示された曲線の描き方	79
3.2.1	曲線の進行方向を調べる方法	80
3.2.2	標準的な説明	98
3.2.3	滑らずに転がる円上の点の軌跡	101
第 4 章	微分	113
4.1	高位の微小量と 1 次近似	114
4.1.1	高位の微小量	114
4.1.2	1 次近似	116
4.2	微分	118
4.3	多変数関数の微分	122
4.3.1	偏微分	122
4.3.2	全微分と接平面の方程式	124
第 5 章	平均値の定理とその応用	129
5.1	平均値の定理	131
5.1.1	最大値の定理	131
5.1.2	平均値の定理	132
5.2	テイラーの定理	144
5.2.1	近似多項式	144
5.2.2	テイラーの定理	148
第 6 章	定積分	155
6.1	定積分の定義と性質	156
6.1.1	定義	156
6.1.2	別の定義	160
6.1.3	定積分可能な関数	161
6.1.4	定積分の性質	163

6.2	微積分学の基本定理	164
6.3	リーマン和の計算	169
第 7 章	積分の計算	177
7.1	簡単な式変形のできる場合	178
7.1.1	積分公式と簡単な積分の計算	178
7.1.2	三角関数の知識を必要とする積分	187
7.1.3	部分分数分解が利用できる積分	191
7.2	部分積分法	193
7.3	置換積分法	200
7.3.1	不定積分の場合	200
7.3.2	定積分の場合	204
7.3.3	特殊な置換積分	214
7.3.4	合成積	218
7.4	積分の計算 (上級編)	220
7.4.1	こんな計算は簡単にすませよう	220
7.4.2	分母が 2 次式である分数式の積分	223
7.4.3	部分積分をあっさり	227
7.4.4	多項式と指数関数の積の積分もあっさり	231
7.5	積分と漸化式	234
第 8 章	いろいろな求積	241
8.1	1 次近似と積分	242
8.2	面積	246
8.2.1	面積計算の基本	246
8.2.2	パラメータで表される図形の内積	251
8.2.3	扇形近似による求積法	255
8.3	体積	260
8.3.1	断面積を積分して求められる場合	260
8.3.2	y 軸のまわりに回転させた立体の体積	273
8.3.3	ななめの直線のまわりの回転	283
8.3.4	体積から関する注意点	291
8.4	曲線の長さ	294

第 9 章 微分方程式	303
9.1 微分方程式とは	304
9.2 1 階の微分方程式を解く	307
9.2.1 変数分離形	307
9.2.2 1 階線型微分方程式	317
9.2.3 ロジスティック方程式	319
9.3 初期値問題	322
9.4 解の一意性	326
9.5 2 階の微分方程式	330
9.6 ばねはなぜ単振動するか	333
9.6.1 抵抗がない場合	333
9.6.2 抵抗がある場合	335
第 10 章 微積分に関する話題	339
10.1 曲率と曲率半径	340
10.1.1 高速道路で	340
10.1.2 曲がり具合を円に例えると	340
10.2 包絡線について	343
10.2.1 包絡線の定義と例	343
10.2.2 包絡線の求め方	343
10.2.3 こんな問題に使える	347
10.3 懸垂線についての話題	348
10.4 e って無理数なの?	352
10.5 π が無理数なのはなぜ	355
10.6 e が超越数ってホント?	360
10.6.1 超越数とは	360
10.6.2 e が超越数であること	361
付 録 A 微積分の学習に必要な予備知識	367
A.1 弧度法	368
A.2 微積分でよく用いられる三角公式	370
A.3 部分分数分解	373
A.4 偶関数と奇関数	377
A.5 回転行列	380

付録 B 本編で扱った内容をより深く理解するために	383
B.1 収束に関する補足	384
B.1.1 収束するとは ($\epsilon - \delta$ 論法)	384
B.1.2 はさみうちの定理	387
B.2 積分の考え	389
B.3 極限の入れかえ	393
B.3.1 2つの極限の入れかえ	393
B.3.2 積分記号と極限の入れかえ	394
B.4 評価	396
B.4.1 評価の思想	396
B.4.2 いろいろな有名評価式	397
B.4.3 具体的な評価式	399
B.5 連続性	407
B.5.1 1変数関数の連続性	407
B.5.2 導関数と導関数の連続性	407
B.5.3 多変数関数の連続性	409
付録 C 本編では扱わなかったこと	411
C.1 極座標で表される図形の面積	412
C.2 回転体の表面積	414
C.3 双曲線関数について	415
C.3.1 双曲線関数とは	415
C.3.2 双曲線関数の性質	416
C.4 円周率の計算	419
C.4.1 グレゴリー級数	419
C.4.2 マーチンの公式	421
付録 D 参考資料	423
D.1 微積分の学習に必要な基礎用語	424
D.2 有名数値	428
D.3 曲線の概形	429
D.4 公式	435
D.4.1 微分公式	435
D.4.2 積分公式	436
D.5 微積分の関係の深い数学者	437