

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>いろいろな関数</b>	<b>1</b>
1.1	合成関数と逆関数	2
1.1.1	合成関数	2
1.1.2	逆関数	4
1.2	分数関数	9
1.3	無理関数	18
<b>第 2 章</b>	<b>複素数平面</b>	<b>31</b>
2.1	複素数の計算	32
2.1.1	複素数平面	32
2.1.2	極形式	38
2.1.3	共役複素数	55
2.2	複素数平面の図形問題への応用	65
2.2.1	複素数平面上のベクトルと複素数の関係	65
2.2.2	図形問題への応用	71
2.2.3	複素数平面上の図形の方程式	88
2.2.4	反転	101
2.2.5	1 次分数変換	109
<b>第 3 章</b>	<b>平面上の曲線</b>	<b>117</b>
3.1	2 次曲線	118
3.1.1	2 次曲線の定義	118
3.1.2	放物線	120
3.1.3	楕円	131
3.1.4	双曲線	153
3.2	2 次曲線の接線と準線	175
3.2.1	接線	175

3.2.2	準線と離心率	204
3.3	極座標と極方程式	221
3.3.1	極座標	221
3.3.2	極方程式	224
3.3.3	2次曲線の極方程式 (#)	230
<b>第4章</b>	<b>数列の極限</b>	<b>239</b>
4.1	数列の収束と発散	240
4.1.1	数列の収束と発散の定義	240
4.1.2	数列の極限の基本性質	244
4.1.3	不定形の極限とその計算	248
4.1.4	極限の感覚 (♠)	258
4.1.5	収束に関する注意	262
4.2	数列の評価と極限	265
4.2.1	はさみうちの原理	265
4.2.2	発散の速さと重要な極限	268
4.2.3	漸化式で与えられる数列の極限	274
4.2.4	ガウス記号と評価	290
4.2.5	その他の数列の評価と数列の極限	298
4.3	無限級数	305
4.3.1	無限級数とは	305
4.3.2	無限級数の収束と発散に関する補足	314
4.3.3	無限等比級数	318
4.3.4	逆数の和	325
<b>第5章</b>	<b>微分</b>	<b>331</b>
5.1	微分に関する基礎知識	332
5.1.1	極限	332
5.1.2	関数の連続性と微分可能性	340
5.1.3	記号に関する確認	343
5.2	微分の計算	346
5.2.1	三角関数の微分法	346
5.2.2	指数関数の微分法	353
5.2.3	積の微分法と合成関数の微分法	367
5.3	微分と曲線	386

5.3.1	曲線を描くための基礎知識 . . . . .	386
5.3.2	パラメータ表示された曲線の描き方 . . . . .	413
5.4	微分の応用 . . . . .	449
5.4.1	関数の最大値と最小値 . . . . .	449
5.4.2	方程式の実数解の個数への応用 . . . . .	455
5.4.3	不等式の証明への応用 . . . . .	460
5.5	平均値の定理とその応用 . . . . .	463
5.5.1	最大値の定理 . . . . .	463
5.5.2	平均値の定理 . . . . .	464
5.5.3	コーシーの平均値の定理とその応用 (♠) . . . . .	472
<b>第 6 章</b>	<b>積分</b>	<b>485</b>
6.1	積分の計算 . . . . .	486
6.1.1	簡単な式変形のできる場合 . . . . .	486
6.1.2	部分積分法 . . . . .	503
6.1.3	置換積分法 . . . . .	511
6.1.4	積分の計算 (上級編) . . . . .	533
6.2	定積分の再定義と計算の応用 . . . . .	551
6.2.1	定積分の定義と性質 (♠) . . . . .	551
6.2.2	微積分学の基本定理 . . . . .	560
6.2.3	区分求積法 . . . . .	566
6.2.4	定積分と不等式 . . . . .	574
6.2.5	定積分と漸化式 . . . . .	583
6.3	いろいろな求積 . . . . .	594
6.3.1	1 次近似と積分 (♠) . . . . .	594
6.3.2	面積 . . . . .	598
6.3.3	体積 . . . . .	615
6.3.4	曲線の長さ . . . . .	661
6.4	積分の応用 . . . . .	672
6.4.1	積分を含む方程式 . . . . .	672
6.4.2	速度と加速度 . . . . .	676
<b>第 7 章</b>	<b>総合演習</b>	<b>687</b>
7.1	標準演習 . . . . .	688
7.2	上級演習 . . . . .	700

付録 A 本編を理解するために	707
A.1 図形の移動と方程式	708
A.1.1 平行移動した曲線の方程式	708
A.1.2 曲線の拡大・縮小と方程式	710
A.2 いろいろな関数	711
A.2.1 偶関数と奇関数	711
A.2.2 陰関数	714
A.2.3 多価関数	714
A.3 弧度法	715
A.4 微積分でよく用いられる三角関数に関する公式	717
A.5 部分分数分解	720
A.6 微積分の学習に必要な基礎用語	724
付録 B 発展編	729
B.1 格子点の個数と極限	730
B.2 円分多項式	735
B.3 極方程式で表される図形の面積	740
B.4 回転体の表面積	742
B.5 評価	743
B.5.1 評価の思想	743
B.5.2 積分に関するいろいろな評価式	744
B.5.3 具体的な評価式	747
B.6 数列の極限および級数に関する注意点	757
B.6.1 数列の極限および級数に関する基礎事項の確認	757
B.6.2 極限の問題で多く見られる誤答案	759
B.7 極限の入れかえ	768
B.7.1 2つの極限の入れかえ	768
B.7.2 積分記号と極限の入れかえ	769
付録 C 微分方程式	771
C.1 微分方程式とは	772
C.2 1階微分方程式を解く	775
C.2.1 変数分離形	775
C.2.2 1階線型微分方程式	786
C.2.3 ロジスティック方程式	788

C.3	初期値問題	791
C.4	解の一意性	795
C.5	2階微分方程式	799
C.6	ばねはなぜ単振動するか	803
C.6.1	抵抗がない場合	803
C.6.2	抵抗がある場合	805
C.7	惑星はなぜ楕円運動をするか	809
C.7.1	物理法則と立式化	809
C.7.2	微分方程式を解く	811
C.8	懸垂線についての話題	813
C.8.1	条件設定	814
C.8.2	方程式をたてる	815
C.8.3	微分方程式を解く	816
<b>付録 D</b>	<b>未来の研究者のために</b>	<b>817</b>
D.1	円すいと2次曲線	818
D.1.1	円すいの切り口と2次曲線	818
D.1.2	円すいの平面による断面の方程式	828
D.2	正17角形の作図とその周辺	833
D.2.1	正5角形の作図法	833
D.2.2	1の原始7乗根に関する話題	836
D.2.3	1の原始17乗根と正17角形の作図の可能性	838
D.2.4	正17角形の作図法	843
D.3	高位の微小量と1次近似	847
D.3.1	高位の微小量	847
D.3.2	1次近似	849
D.3.3	合成関数の微分法の反省	851
D.4	微分	854
D.5	テイラーの定理	858
D.5.1	近似多項式	858
D.5.2	テイラーの定理	862
D.6	多変数関数の微分	869
D.6.1	偏微分	869
D.6.2	全微分と接平面の方程式	872
D.7	微積分に関する話題	877

D.7.1	曲率と曲率半径 . . . . .	877
D.7.2	包絡線について . . . . .	884
D.7.3	$e$ が無理数である理由 . . . . .	890
D.7.4	$\pi$ が無理数である理由 . . . . .	893
D.7.5	$e$ が超越数である理由 . . . . .	898
D.8	収束に関する補足 . . . . .	905
D.8.1	収束するとは ( $\epsilon - \delta$ 論法) . . . . .	905
D.8.2	はさみうちの定理 . . . . .	908
D.8.3	$\epsilon - N$ 論法 . . . . .	910
D.9	積分の考え . . . . .	913
D.10	連続性 . . . . .	917
D.10.1	1 変数関数の連続性 . . . . .	917
D.10.2	導関数と導関数の連続性 . . . . .	917
D.10.3	多変数関数の連続性 . . . . .	919
D.11	双曲線関数について . . . . .	921
D.11.1	双曲線関数とは . . . . .	921
D.11.2	双曲線関数の性質 . . . . .	922
D.12	円周率の計算 . . . . .	925
D.12.1	グレゴリー級数 . . . . .	925
D.12.2	マーチンの公式 . . . . .	927
D.13	2 次曲線の焦点と作図 . . . . .	928
D.13.1	コンパスと定規のみでできること . . . . .	928
D.13.2	楕円の焦点の見つけ方 . . . . .	929
D.13.3	放物線の焦点の見つけ方 . . . . .	932
D.13.4	双曲線の焦点の見つけ方 . . . . .	934
<b>付 録 E</b>	<b>資料集 (公式と数表と曲線)</b>	<b>937</b>
E.1	有名数値 . . . . .	938
E.2	微積分に関する公式 . . . . .	939
E.2.1	微分公式 . . . . .	939
E.2.2	積分公式 . . . . .	940
E.3	曲線の概形 . . . . .	941
E.4	いろいろな曲線 . . . . .	947
E.5	2 次曲線の概形 . . . . .	967
E.6	2 次曲線のまとめ . . . . .	969