

目 次

はしがき	i
基本編：曲線と曲面の微積分	1
第 1 章 ベクトルの基礎と内積・外積	3
1.1 スカラーとベクトル	3
1.2 内積	6
1.3 外積	9
第 2 章 ベクトル値関数の微積分と曲線・曲面	19
2.1 ベクトル値関数の微積分	19
2.2 2次元平面内の曲線	24
2.2.1 2次元のフルネ・セレーの定理	32
2.2.2 4頂点定理★	33
2.2.3 フェンヒェルの定理★	35
2.3 3次元空間内の曲線	38
2.4 曲面の性質	46
2.4.1 様々な曲面の例	46
2.4.2 線素・面素	49
2.4.3 平均曲率・全曲率	56

第 3 章	スカラー場・ベクトル場と様々な微分	67
3.1	スカラー場とベクトル場	67
3.2	方向微分と勾配	70
3.3	発散・湧き出し	74
3.4	渦度・回転	77
第 4 章	関数の線積分・面積分	81
4.1	線積分	81
4.2	面積分	87
4.3	積分定理	89
第 5 章	物理学への応用	107
5.1	力学	107
5.2	電磁気学	109
5.2.1	静電場・ガウスの法則	109
5.2.2	磁場と定常電流	114
5.2.3	電流によりつくられる磁場	118
5.3	その他の物理の場面	120
発展編	：微分幾何学に向けて	123
第 6 章	微分形式	125
6.1	ヤコビ行列式再考	126
6.2	外積再考	128
6.3	外微分	131
6.4	基本形式と外微分形式	135
6.5	微分形式と構造式	141
6.6	微分形式の積分	144

第7章 リーマン計量	147
7.1 2次元曲面のリーマン計量	147
7.2 接空間	152
7.3 共変微分	157
7.4 測地線	161
7.5 2点間の最短距離	166
第8章 テンソル	173
8.1 共変ベクトル, 反変ベクトル	175
8.2 共変テンソル, 混合テンソル, 反変テンソル	177
8.2.1 2階の共変テンソル	177
8.2.2 混合テンソル	179
8.2.3 反変テンソル	180
8.2.4 高階のテンソル	181
8.2.5 変数変換からの見方	183
8.3 クリストッフエルの記号の具体的表示★	185
8.4 一般次元のリーマン計量★	191
8.5 アインシュタインの重力場の方程式★	193
問題略解	201
この本に出てくる人物	221
あとがき	224
参考文献	225
索引	227