

目 次

第 1 章 ベクトル

	頁		
基礎事項		§4	ベクトルの成分 3
§1	スカラーとベクトル 1	§5	共線ベクトル・共面ベクトル 4
§2	ベクトルの相等 1		例 題 5
§3	ベクトルの加法・減法・スカラー とベクトルの乗法 2		演習問題 8
			問題解答 11

第 2 章 ベクトルの内積と外積

基礎事項		§5	有向平面と面積ベクトル 23
§1	内 積 19		例 題 24
§2	外 積 20		演習問題 31
§3	ベクトルの三重積 22		問題解答 35
§4	ベクトルのモーメント 22		

第 3 章 ベクトルの微分と積分

基礎事項		§7	定積分 47
§1	ベクトル関数と微分法 43	§8	ベクトルの線形微分方程式 48
§2	導関数の性質 44	§9	多重積分 49
§3	ベクトル関数の微分 45		例 題 49
§4	高次導関数 45		演習問題 54
§5	偏導関数 46		問題解答 56
§6	不定積分 47		

第 4 章 空間曲線と曲面

基礎事項		§5	曲面上の曲線 66
§1	空間曲線 62		例 題 67
§2	曲 面 63		演習問題 76
§3	曲面の第一基本量 65		問題解答 79
§4	曲面の第二基本量 65		

第 5 章 点の運動と運動方程式

基礎事項		§2	運動方程式 88
§1	点の運動 88	§3	中心力による運動 89

§4 束縛運動	89	例題	91
§5 曲線上に束縛された質点の運動	89	演習問題	95
§6 曲面上の点の運動	90	問題解答	97
§7 曲面上に束縛された質点の運動	90		

第6章 運動する座標系と相対運動

基礎事項		§5 剛体の運動	104
§1 回転する座標系	102	例題	106
§2 相対運動	103	演習問題	109
§3 回転する座標系に関する相対運動	103	問題解答	111
§4 質点の相対運動	104		

第7章 スカラー場・ベクトル場

基礎事項 勾配・発散・回転		§7 ベクトル場の方向微分係数	120
§1 スカラー場とベクトル場	116	§8 ラプラスの演算子	120
§2 スカラー場の勾配・ポテンシャル	117	§9 演算子 ∇ を含む公式	121
§3 スカラー場の方向微分係数	118	例題	122
§4 等位面と勾配	118	演習問題	131
§5 ベクトル場の発散	119	問題解答	135
§6 ベクトル場の回転とベクトル・ポテンシャル	119		

第8章 座標変換とベクトル

基礎事項		§5 極性ベクトルと軸性ベクトル	
§1 座標軸の平行移動	146	・鏡像	149
§2 座標軸の回転	146	例題	150
§3 一般の座標変換	147	演習問題	152
§4 ベクトルの成分の変換式	148	問題解答	153

第9章 線積分と面積分

基礎事項		例題	161
§1 線積分	156	演習問題	170
§2 面積分	158	問題解答	172
§3 ガウスの積分と立体角	160		

第10章 積分公式

基礎事項	§1 面積分, 体積分, 線積分の関係	182
------	-------------------------------	-----

§2 ガウスの発散定理・ストークスの定理	182	§7 管状ベクトル場とベクトル・ポテンシャル	185
§3 勾配・発散・回転	183	例題	186
§4 グリーンの定理 (平面)	184	演習問題	195
§5 非回転ベクトル場とポテンシャル	184	問題解答	199
§6 完全微分方程式	185		

第11章 湧点の分布

基礎事項		§6 二重湧点	210
§1 湧点の点分布	208	§7 二重層	211
§2 湧点の空間分布	208	§8 二重湧点の空間分布	211
§3 湧点の面分布	209	例題	212
§4 湧点の線分布	210	演習問題	216
§5 ガウスの定理	210	問題解答	218

第12章 渦の分布

基礎事項		§5 渦糸と二重層	225
§1 渦糸	223	§6 渦管と渦糸	225
§2 渦の体分布	223	例題	226
§3 渦の面分布	224	演習問題	228
§4 回路定理	224	問題解答	229

第13章 グリーンの定理とその応用

基礎事項		例題	233
§1 グリーンの定理	231	演習問題	234
§2 調和関数	232	問題解答	235
§3 ヘルムホルツの定理	232		

第14章 直交曲線座標

基礎事項		成分	241
§1 曲線座標	239	§5 勾配・発散・回転	241
§2 曲線座標の基本ベクトル	240	§6 特殊な直交曲線座標	242
§3 線素と体積要素	240	例題	245
§4 直交曲線座標におけるベクトルの		演習問題	252

第15章 テンソル

基礎事項	§ 10 テンソル場とその発散 271
§ 1 2 階のテンソル 263	§ 11 高階のテンソル 272
§ 2 二つのベクトルのテンソル積 . . . 264	§ 12 p 個のベクトルのテンソル積 . . 274
§ 3 テンソルとベクトルの内積 . . . 265	§ 13 交代積 275
§ 4 対称テンソルと交代テンソル . . 266	§ 14 テンソルのテンソル積 276
§ 5 テンソルの第2の定義 266	§ 15 テンソル場とその微分係数 . . . 276
§ 6 座標変換とテンソルの変換 . . . 267	例 題 277
§ 7 対称テンソルの主軸 268	演習問題 285
§ 8 テンソル2次曲面 269	問題解答 288
§ 9 ベクトル場の微分係数 270	

第16章 テンソルの応用

基礎事項	§ 5 マックスウェルの応力テンソル . 303
§ 1 剛体の運動・慣性テンソル . . . 297	例 題 303
§ 2 ひずみテンソル 298	演習問題 307
§ 3 応力テンソル 300	問題解答 309
§ 4 フックの法則と弾性係数 301	

第17章 一般的な曲線座標と絶対微分法

基礎事項	§ 7 曲線に沿っての共変微分 322
§ 1 斜交座標系とベクトル 316	§ 8 空間曲線と点の運動 323
§ 2 斜交座標系とテンソル 317	§ 9 質点の運動 323
§ 3 座標変換とテンソルの変換 . . . 317	例 題 324
§ 4 曲線座標とベクトル・テンソル . 318	演習問題 329
§ 5 共変微分 319	問題解答 331
§ 6 勾配・発散・回転 321	
索引 340	

