

Sumário

CAPÍTULO 1

Conceitos Fundamentais	11
1.1 Conceitos Básicos	11
1.2 Espaço com N Dimensões	13
1.3 Espaços Homogêneos e Espaços Isótipos	14
1.4 Delta de Kronecker	14
1.5 Tensor Métrico	15
1.6 Ângulo entre Curvas	16
1.7 Expressões Fundamentais	16

CAPÍTULO 2

Derivadas Covariante, Absoluta e Contravariante	18
2.1 Notas Iniciais	18
2.2 Derivada de Tensor Cartesiano	19
2.3 Derivadas dos Versores de Base	24
2.4 Símbolos de Christoffel	26
2.5 Derivada Covariante	47
2.5.1 Tensor Contravariante	49
2.5.2 Tensor Covariante	57
2.5.3 Tensor Misto	61
2.5.4 Derivadas Covariantes da Adição e do Produto de Tensores	64
2.5.5 Derivadas Covariantes dos Tensores \mathbf{g}_{ij} , \mathbf{g}^{ij} , δ_j^i	66
2.5.6 Particularidades da Derivada Covariante	70
2.6 Derivada Covariante dos Tensores Relativos	72
2.7 Derivada Intrínseca ou Absoluta	77
2.8 Derivada Contravariante	84
<i>Problemas</i>	84

CAPÍTULO 3

Teoremas Integrais	87
3.1 Conceitos Iniciais	87
3.2 Teorema de Green	92
3.3 Teorema de Stokes	97
3.4 Teorema de Gauss-Ostrogadsky	100

CAPÍTULO 4

Operadores Diferenciais	104
4.1 Campos Escalar, Vetorial e Tensorial	104
4.2 Gradiente	110
4.3 Divergente	127

4.4 Rotacional	148
4.5 Aplicações Sucessivas do Operador Nabla	162
4.5.1 Relações Básicas	162
4.5.2 Operador de Laplace	168
4.5.3 Outros Operadores Diferenciais	179
<i>Problemas</i>	180

CAPÍTULO 5

Espaços de Riemann	182
5.1 Notas Iniciais	182
5.2 Curvatura do Espaço	182
5.3 Curvatura de Riemann	202
5.4 Tensor de Ricci e Curvatura Escalar	206
5.5 Tensor de Einstein	217
5.6 Casos Particulares de Espaços de Riemann	220
5.6.1 Espaço de Riemann E_2	220
5.6.2 Espaço de Riemann com Curvatura Constante	229
5.6.3 Espaço de Minkowski	237
5.6.4 Espaços Conformes	239
5.6.4.1 Conceitos Iniciais	239
5.6.4.2 Símbolos de Christoffel	240
5.6.4.3 Tensor de Riemann-Christoffel	241
5.6.4.4 Tensor de Ricci	242
5.6.4.5 Curvatura Escalar	242
5.6.4.6 Tensor de Weyl	243
5.7 Análise Dimensional	249
<i>Problemas</i>	250

CAPÍTULO 6

Paralelismo de Vetores	252
6.1 Notas Iniciais	252
6.2 Geodésicas	252
6.3 Geodésica com Comprimento Nulo	265
6.4 Sistemas de Coordenadas	267
6.4.1 Coordenadas Geodésicas	268
6.4.2 Coordenadas de Riemann	270
6.5 Desvio da Geodésica	272
6.6 Paralelismo de Vetores	279
6.6.1 Notas Iniciais	279
6.6.2 Transporte Paralelo de Vetores	282
6.6.3 Torção	294
<i>Problemas</i>	296

O Alfabeto Grego	297
-------------------------------	-----

Bibliografia	298
---------------------------	-----

Índice Remissivo	306
-------------------------------	-----