

# ÍNDICE GENERAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ENTRE RÍOS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CENTRO DE MEDIOS  
BIBLIOTECA

## PREFACIO ix

---

## 1 LA GEOMETRÍA DEL ESPACIO EUCLÍDEO 1

---

- 1.1 Vectores en el espacio bidimensional y tridimensional 1
- 1.2 Producto interno, longitud y distancia 24
- 1.3 Matrices, determinantes y el producto cruz 38
- 1.4 Coordenadas cilíndricas y esféricas 56
- 1.5 Espacio euclídeo  $n$ -dimensional 64
- Ejercicios de repaso del capítulo 1 75

---

## 2 DIFERENCIACIÓN 80

---

- 2.1 La geometría de las funciones con valores reales 80
- 2.2 Límites y continuidad 93
- 2.3 Diferenciación 112
- 2.4 Introducción a las trayectorias 124
- 2.5 Propiedades de la derivada 133
- 2.6 Gradientes y derivadas direccionales 144
- \*2.7 Aspectos técnicos de algunos teoremas de diferenciación 154
- Ejercicios de repaso del capítulo 2 164

---

**3 DERIVADAS DE ORDEN SUPERIOR; MÁXIMOS Y MÍNIMOS 171**

---

- 3.1 Derivadas parciales iteradas 172
- 3.2 Teorema de Taylor 182
- 3.3 Extremos de funciones con valores reales 190
- 3.4 Extremos restringidos y multiplicadores de Lagrange 208
- \*3.5 El teorema de la función implícita 226
- 3.6 Algunas aplicaciones 235
  - Ejercicios de repaso del capítulo 3 242

---

**4 FUNCIONES CON VALORES VECTORIALES 248**

---

- 4.1 Aceleración y segunda ley de Newton 248
- 4.2 Longitud de arco 256
- 4.3 Campos vectoriales 265
- 4.4 Divergencia y rotacional 273
  - Ejercicios de repaso del capítulo 4 289

---

**5 INTEGRALES DOBLES Y TRIPLES 293**

---

- 5.1 Introducción 293
- 5.2 La integral doble sobre un rectángulo 302
- 5.3 La integral doble sobre regiones más generales 315
- 5.4 Cambio en el orden de integración 322
- \*5.5 Aspectos técnicos de algunos teoremas de integración 327
- 5.6 La integral triple 337
  - Ejercicios de repaso del capítulo 5 348

---

**6 LA FÓRMULA DE CAMBIO DE VARIABLES Y APLICACIONES DE INTEGRACIÓN 351**

---

- 6.1 Geometría de funciones de  $\mathbb{R}^2$  a  $\mathbb{R}^2$  351
- 6.2 El teorema de cambio de variables 358
- 6.3 Aplicaciones de las integrales dobles y triples 375
- \*6.4 Integrales impropias 386
  - Ejercicios de repaso del capítulo 6 392

---

**7 INTEGRALES SOBRE TRAYECTORIAS Y SUPERFICIES 396**

---

- 7.1 La integral de trayectoria 396
- 7.2 Integrales de línea 402
- 7.3 Superficies parametrizadas 421
- 7.4 Área de una superficie 429
- 7.5 Integrales de funciones escalares sobre superficies 441
- 7.6 Integrales de superficie de funciones vectoriales 449
- Ejercicios de repaso del capítulo 7 462

---

**8 TEOREMAS DE INTEGRACIÓN DEL ANÁLISIS VECTORIAL 466**

---

- 8.1 Teorema de Green 466
- 8.2 Teorema de Stokes 479
- 8.3 Campos conservativos 494
- 8.4 Teorema de Gauss 503
- 8.5 Aplicaciones en física, ingeniería y ecuaciones diferenciales 518
- 8.6 Formas diferenciales 537
- Ejercicios de repaso del capítulo 8 552

**RESPUESTAS DE LOS EJERCICIOS CON NUMERACIÓN IMPAR 555****ÍNDICE DE MATERIAS 618**