

I N D I C E

Capítulo II VARIABLES, FUNCIONES, LÍMITES

- § 1. **Variables independientes.** - 1. Introducción del número real por cortaduras.-2. Sucesiones monótonas convergentes. 3. Propiedades de **10s** números reales.4. Operaciones con números reales mediante cortaduras.C. Clases contiguas de números reales.—6. Cortaduras y sucesiones en el campo real.-7. Representación geométrica de los números reales.-8 Constantes y variables.-9. Extremos de variables y conjuntos reales.—Ejercicios Págs.. 13 a 22
- § 2. **Variables dependientes y límites.** - 1. Concepto de función.-2. Variables ordenadas y límites.3. Límites de sucesiones reales.—4. Límites de funciones de una variable real.—5. Límites generalizados.-6. Funciones de varias variables.—Ejercicios Pág. 23 a 31
- § 3. **Límites ordinarios.** - 1. Variables ordenadas.-2. Definición general de límite.-3. Variables independientes.-4. Sucesiones numerables. 5. Funciones de una variable real.—6. Definición topológica de límite. -7. Unicidad del límite.-8. Límite de una función de función Desigualdades entre funciones y límites.—10. Límite de una función acotada entre otras dos.—11. Límites para $x \rightarrow 0$ de $\frac{\text{sen } x}{x}$ y $(1+x)^{\frac{1}{x}}$.—Ejercicios Páginas 32 a 32
- § 4. **Operaciones con límites.**—1. Límites de sumas, diferencias productos y cocientes.-2. Infinitésimos.-3. Infinitos.4. Límites indeterminados.-5. Límites singulares de potencias y logaritmos.—6. Límites de la función' potencial-exponencial.-7. Cálculo de límites indeterminados del tipo $\frac{1}{1^{\infty}}$.-Ejercicios Páginas 40 a 49
- § 5. **Infinitésimos e infinitos.**—1. Comparación de infinitésimos.-2. Infinitésimos equivalentes.-3. Ejemplos de infinitésimos trigonométricos.-4. Comparación de variables infinitas.-4. Sustitución de variables equivalentes.-6 Ordenes de infinitud de los polinomios, 7. Ordenes fundamentales de infinitud.-Ejercicios. Págs. 50 a 57
6. **Límites de oscilación.**-1. Límites finitos de oscilación.-2. Límites infinitos de oscilación.-3. Propiedades de los límites de oscilación. 4. Criterio de convergencia de Bolzano-Cauchy.-5. Límites ordinarios de sucesiones parciales.- 6 . Cálculo de límites de oscilación. Ejercicios Páginas 58 a 63
- Notas al Capítulo primero.-1. Concepto de función.-2. Límite aritmético y límite funcional.-3. Símbolos de **Bachmann.**—4. Expresión algorítmica de funciones.-& Aproximación uniforme de funciones poligonales mediante polinomios.-& Funciones de partición Páginas 64 y 65

Capítulo II: FUNCIONES CONTINUAS

- § 7. **Propiedades primeras de las funciones continuas.**-1. Continuidad en un punto.-2. Signo de una función continua.-3. Continuidad a la derecha y a la izquierda.-4. Continuidad en un intervalo.-5. Continuidad de las funciones monótonas.-6. Continuidad de las funciones elementales simples.-7. Continuidad de las funciones compuestas.-8. Concepto de curva.-Ejercicios. Páginas 66 a 73
- § 8. **Ceros y extremos de las funciones continuas.**-1. Ceros de las funciones continuas.-2. Resolución de ecuaciones.-3. La propiedad D de las funciones continuas.-4. Existencia de funciones inversas.-5. Máximos y mínimos de funciones continuas.-6. Funciones semicontinuas.-Ejercicios Páginas 74 a 78
- § 9. **Funciones discontinuas.**-1. Existencia de un punto de discontinuidad.-2. Continuidad uniforme.-3. Oscilación de $y(x)$ en un intervalo.-4. Oscilación en un punto.-5. Función superior y función inferior.-6. Puntos de discontinuidad evitable y verdaderos valores.-7. Discontinuidad de primera especie.-8. Funciones monótonas.-9. Discontinuidad de segunda especie.-10. Discontinuidades puntuales y totales.-11. Extremos de las funciones discontinuas en general.-Ejercicios Páginas 79 a 86
- Notbs al Capítulo II.**-1. Noticia histórica.-2. Cotas, límites y extremos.-3. Aproximación uniforme de funciones continuas por poligonales y polinomios.-4. Teoría de las variables independientes o conjuntos lineales.-5. Clases de Baire.-6. Bibliografía. Págs. 87 y 88

Capítulo III: FUNCIONES DERIVABLES

- § 10. **El concepto de derivada.**-1. Razón de incrementos.-2. El problema de la tangente.-3. La derivada en un punto.-4. La función derivada.-5. Derivadas a la derecha y a la izquierda.-6. Derivada infinita.-7. Continuidad de las funciones derivables.-8. Funciones continuas no derivables.-Ejercicios Páginas 89 a 96
- § 11. **Cálculo de derivadas.**-1. Linealidad de la derivación.-2. Derivada del logaritmo.-3. Funciones elementales compuestas.-4. Derivadas de las funciones inversas.-5. Derivada de la función de derivación.-6. Derivación logarítmica.-7. Derivada de un producto.-8. Derivada de un cociente.-9. Derivada de la potencia de una función.-10. Derivada de la exponencial de una función.-11. Derivadas de $\sin x$ y $\arcsin x$.-12. Derivadas de $\cos x$ y $\arccos x$.-13. Derivadas de $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{arctg} x$, $\operatorname{ctg} x$ y $\operatorname{arcctg} x$.-Ejercicios Páginas 97 a 105
- § 12. **Variación de las funciones.**-1. Crecimiento y decrecimiento en un punto.-2. Criterios de crecimiento y decrecimiento.-3. Criterio general de monotonía y extremos.-4. Máximos y mínimos de funciones derivables.-5. Condiciones suficientes de máximo y mínimo.-6. Criterio 1.º: Variación de la función.-7. Criterio 2.º: Variación de la derivada primera.-8. Criterio 3.º: Mediante la derivada segunda.-9. Máximos y mínimos de la función racional.-Ejercicios Páginas 106 a 113

3	Teorema del valor medio. -1. Teorema de Rolle.-2. Teorema de Cauchy.-3. Fórmula del incremento finito.4. Aplicaciones de la fórmula del incremento finito.-Ejercicios Páginas 114 a 116
§ 14.	Límites indeterminados. -1. Los tipos racionales de indeterminación. 2. La forma $\frac{0}{0}$.-3. La forma $\frac{\infty}{\infty}$.-4. Las formas $0, \infty$ e $\infty-\infty$. 5. Las formas $0^0, \infty^0, 1^\infty$.-6. Aplicación reiterada de la regla L'Hôpital.-Ejercicios Páginas 117 a 123
§ 15.	Diferenciales y primitivas. -1. Diferenciación.-2. Representación geométrica.-3. Reglas de diferenciación.-4. Diferencial de la función de función.-5. Primitivas e integrales indefinidas.-6. Integrales inmediatas.-Ejercicios... .. Páginas 124 a 128
§ 16.	Cálculo integral. -1. Integración de funciones racionales.-2. Método de sustitución.-3. Integración por partes.-4. Integrales elípticas.-Ejercicios Páginas 129 a 134
§ 17.	Aplicaciones geométricas de la derivada. -1. Tangente y normal a una curva plana uniforme.-2. Curvas planas no uniformes.-3. Tangentes a las curvas planas no uniformes.-4. Tangentes a las curvas planas en coordenadas polares.-5. Tangente y plano normal de una curva alabeada.-6. Tangente en coordenadas esféricas.-Ejercicios Páginas 135 a 140
Notas	a) Capítulo III. -1. Fórmula de interpolación de Lagrange y descomposición en fracciones simples.-2. Criterio de Stolz.-3. Teorema fundamental de las primitivas Páginas 141 y 142

Capítulo IV: FUNCIONES DERIVABLES SUCESIVAMENTE

18.	Derivadas y diferenciales sucesivas. -1. Definiciones, notaciones y ejemplos.-2. Diferenciales sucesivas.-3. Generalización de la fórmula de Cauchy.4. Derivada n-sima de un producto.-5. Generalización de la fórmula de Leibniz-6. Derivadas de un determinante.-7. Función de Cauchy.-8. Ceros reales de las funciones continuas.-9. Cambios de signos de $f(x)$ y $f'(x)$.-10. Funciones esféricas de Legendre.-Ejercicios Páginas 143 a 152
§ 19.	La fórmula de Taylor. -1. Fórmula de Taylor para las funciones enteras.-2. Fórmula general de Taylor.-3. Forma infinitesimal de T_n .-4. Forma de Lagrange.-5. Otras formas del término complementario.-6. Diversas expresiones de la fórmula de Taylor.-7. Forma integral del complemento.-Ejercicios. Págs. 153 a 157
§ 20.	Aproximaciones sucesivas de las funciones. -1. Aproximación lineal, concavidad, convexidad e inflexión.-2. Discusión mediante las derivadas sucesivas.3. Discusión general de los máximos y mínimos relativos.4. Desarrollo de las funciones elementales. Aplicación a los límites indeterminados.-Ejercicios . . . Págs. 158 a 163
§ 21.	Contactos y curvatura. -1. Contacto de segundo orden.-2. Contacto de orden n .-3. Circulo osculador.-4. Curvatura en un punto y radio de curvatura.-& Curvatura en coordenadas polares.-Ejercicios Páginas 164 a 168

§ 22. Derivadas sucesivas de funciones compuestas.—1. Método general.—
 2. Funciones $F(x)=f(e^x)$.—3. Función $F(x)=e^{ax^2}$ y polinomios de
 Hermite.—4. Función $F(x)=f(1/x)$.—5. Función $F(x)=f(lx)$
 Págs. 169 a 171

Notas al Capítulo IV.—1. Polinomios de Laguerre.—2. Coeficientes dife-
 renciales.—3. Schwarzianas.—4. Funciones convexas. Págs. 172-174

Capítulo V: INTEGRALES DEFINIDAS

§ 23. Concepto de integral definida.—1. Concepto de área y volumen.—
 2. Particiones y sumas por defecto y por exceso.—3. Definición de
 integral según Riemann.—4. Fórmula del valor medio.—5. Inte-
 gresales inferior y superior.—6. Integrabilidad de las funciones mo-
 nótonas y de las Funciones continuas.—7. La integral como límite.
 8. Interpretación gráfica del concepto de integral.—Ejercicios
 Páginas 175 a 181

§ 24. Propiedades fundamentales.—1. Permutación de extremos.—2. Pro-
 piedad aditiva respecto del intervalo.—3. Propiedad lineal respecto
 del integrando.—4. Propiedad de monotonia y teorema 1.º de la
 media.—5. Integrales indefinidas.—6. Regla de Barrow.—7. Re-
 glas prácticas para el cálculo de integrales definidas.—8. Cambio
 de variable.—9. Integración por partes.—10. Integrales en inter-
 valo infinito.—11. La integral de Laplace y las funciones $\pi!$ y $\Gamma(x)$.
 Ejercicios... .. Páginas 182 a 191

§ 25. Aplicaciones geométricas de las integrales definidas.—1. Método ge-
 neral.—2. Cuadratura de recintos planos. Coordenadas cartesianas.
 3. Coordenadas polares.—4. Cubatura de cuerpos.—5. Cuerpos de
 revolución.—6. Cubicación por descomposición en tubos.—7. Recti-
 ficación de curvas planas.—8. Curvas planas en coordenadas Pola-
 res.—9. Rectificación de curvas alabeadas.—Ejercicios
 Páginas 192 a 201

§ 26. Cálculo de algunas integrales definidas.—1. Ejemplos importantes.
 2. Fórmula de Wallis.—3. Fórmula de Stirling.—4. Integral de
 Poisson o de Gauss.—Ejercicios Páginas 202 a 205

Notas al Capítulo V.—1. Noticia histórica.—2. Bibliografía... Página 206

Capítulo VI: FUNCIONES ANALITICAS ELEMENTALES

§ 27. Clasificación de las series enteras.—1. Campo y radio de conver-
 gencia.—2. Criterio de Cauchy.—3. Casos particulares.—4. Los
 tres tipos de series enteras.—5. Variación del término general.—
 6. Teorema de Pincherle.—Ejercicios Páginas 207 a 212

§ 28. Convergencia uniforme. Continuidad. Derivación.—1. Concepto de
 convergencia uniforme.—2. Definición general de convergencia uni-
 forme.—3. Lema de Abel.—4. Criterios de convergencia de Abel y
 Dirichlet.—5. Teorema de Abel.—6. Continuidad de las series uni-
 formemente convergentes.—7. Serie de derivadas de una serie en-
 tera.—8. Derivadas sucesivas de las series enteras.—Ejercicios
 Páginas 213 a 222

29. **Desarrollos en serie entera.**-1. Definición.-2. Unicidad del desarrollo.-3. Desarrollo por la fórmula de Mac-Laurin.-Ejercicios.. Páginas 223 a 226

§ 30. **Desarrollo de la función exponencial. Número e .**-1. Función exponencial $y=e^x$.-2. El número e .-3. Función de Hermite.-4. Trascendencia del número e .-5. Trascendencia de π y cuadratura del círculo.-Ejercicios Páginas 227 a 230

§ 31. **Desarrollo de las funciones circulares e hiperbólicas.**-1. Funciones $y=\text{sen } x, y=\text{cos } x$.-2. Función $y=\text{arc tg } x$.-3. El número π .-4. Teoría aritmética de las funciones circulares e hiperbólicas.-Ejercicios Páginas 231 a 235

§ 32. **Serie logarítmica.**-1. Desarrollo de $l(1+x)$.-2. Cálculo de logaritmos neperianos.-3. Tablas de logaritmos decimales.-4. Interpolación de logaritmos.-Ejercicios... .. Páginas 236 a 239

§ 33. **Serie binómica.**-1. Desarrollo de $(1+x)^m$.-2. Cálculo de raíces numéricas.-3. Convergencia para $x = \pm 1$.-Ejercicios. Págs. 240-242

§ 34. **Otros métodos de desarrollo en serie.**- 1. Desarrollo de la función racional.-2. Desarrollo por división.-3. Método de los coeficientes indeterminados. --4. Inversión de una serie.-5. Series recurrentes.-Ejercicios Páginas 243 a 249

§ 35. **Funciones analíticas en general.** - 1. Concepto de función analítica. 2. Prolongación analítica.-3. Funciones monogéneas.--4. Derivada de la función de función.-5. Derivación de funciones elementales.-6. Interpretación geométrica de la derivada.-Ejercicios. Páginas 250 a 256

Notas al Capítulo VI.-1] Diversas teorías de las funciones analíticas.-2. Prolongación analítica de funciones multiformes.-3. Números de Bernoulli.4. Desarrollos bernoullianos en serie.--5 Números de Euler.-6. Aplicaciones de los números de Bernoulli.-7. Expresión de los números de Bernoulli.-8] Teorema de Staudt.-9. Teorema de Tauber (recíproco del teorema de Abel) Páginas 257 a 262

Capítulo VII: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES REALES

§ 36. **Conjuntos de puntos.**-1. Definiciones.-2. Intervalos.-3. Recintos.-4] Clasificación general de los conjuntos.-5. Conjuntos acotados y teorema de Bolzano.-6. Curvas de Jordan.-7] Curvas de Jordan sin tangentes.-8] Funciones continuas no derivables.-9. Curvas de Peano.-Ejercicios Páginas 263 a 271

§ 37. **Límites y continuidad.**--1. Funciones.--2. Límites dobles.-3. Límites reiterados y límites radiales.4. Funciones continuas.-5. Propiedades.-Ejercicios Páginas 272 a 277

§ 38. **Derivadas y diferenciales primeras.**- 1. Derivadas parciales.-2. Fórmulas de los incrementos finitos.-3. Diferenciales totales y parciales.-4] Significado geométrico de la diferencial. Plano tangente.-5. Derivada en una dirección.-6] Representación gráfica. Gradiente.-7. Generalizaciones para n variables.-- Ejercicios Páginas 278 a 285

- § 39. **Derivación de funciones compuestas e implícitas.**-1. Funciones compuestas de una variable independiente.-2. Derivación de funciones compuestas.-3. 'Caso de varias variables independientes.—4. Función implícita de una variable independiente.-& Sistema de funciones implícitas.-6. Caso de varias variables independientes.—7. Funciones homogéneas.-Ejercicios Páginas 286 a 292
- § 40. **Teoremas de existencia de las funciones implícitas.**-1. Función definida por una ecuación.-2. Caso de varias variables.-3. Caso de dos ecuaciones.-4. Caso general.—5. Anulación idéntica del jacobiano.-Ejercicios Páginas 293 a 302
41. **Derivadas sucesivas y fórmula de Taylor.**- 1. Definición y notaciones.-2. Permutación de las derivaciones.-3. Fórmula de Taylor para dos variables.—4. Generalización para más variables.—5. Aplicaciones geométricas.-Notas. 1. Permutación de derivadas. 2. Condiciones necesarias para la permutación.-3. Fórmula diferencial de In fórmula de Taylor Pags. 303 a 309
- § 42. **Extremos relativos de funciones de dos variables.**- 1. Definición.—2. Funciones de dos variables.-3. Variación de una forma cuadrática binaria.—4. Extremos relativos de las funciones de 2.º grado. 5. Extremos relativos de $f(x, y)$.-Ejercicio. Páginas 310 a 314
- § 43. **Teoría general de los extremos relativos.**- 1. Funciones de tres variables.-2. Extremos de funciones variables ligadas. —3. Método de los multiplicadores de Lagrange.-4. El método de cuadrados mínimos.-Ejercicios Páginas 315 a 324
- § 44. **Clasificación de los puntos de las curvas y de las superficies.**—1. Puntos simples u ordinarios de las curvas.-2. Puntos dobles de las curvas.—3. Posición de una superficie respecto del plano tangente.-4. Intersección de la superficie con su plano tangente.—5. Indicatriz de curvatura de una superficie. -Ejercicios Páginas 325 a 330
- Notas al Capítulo VII.—1.—Teorema de Borel.-2. Sobre el principio de elección arbitraria y el principio del tercero excluido Páginas 331 y 332

Capítulo VIII: INTEGRACION DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLE4

45. **Rectificación de arcos y variación total de funciones.**- 1. Arcos rectificables.-2. Criterio práctico para las curvas uniformes.—3. Variación total.-4. Criterio de Jordan.-5. Propiedades de la variación y la longitud.—6. Convergencia según la norma.—7. Continuidad de la longitud.—8. Variación positiva negativa y total.-9. Descomposición de Jordan.-Ejercicios Páginas 333 a 340
- § 46. **Integrales dobles.**—1. Conjuntos de extensión nula.-2. Concepto de integral doble.-3. La integral como límite. --4. Integración de funciones continuas.—4. Cálculo de integrales dobles por integrales reiteradas.—5. Existencia de las integrales reiteradas.-Ejercicios Páginas 341 a 346
- § 47. **Integrales múltiples en general.**—1. Reducción a integrales simples.—2. Generalización del concepto de integral.-3. Cambio de variables en las integrales dobles.-4. Cambio de variables en las integrales múltiples.—Notas. 1. Coordenadas espaciales curvilíneas.-2. Espacio cuatridimensional de Riemann y Relatividad.—Ejercicios Páginas 347 a 353

- § 48. **Aplicaciones geométricas de las integrales múltiples.**-1. Volúmenes en coordenadas cartesianas.-2. Volúmenes en coordenadas polares, 3. **Áreas** de superficies curvas.-Notas.-1. **Área de una superficie.**-2. Superficies en forma paramétrica.-Ejercicios Páginas 354 a 360
- § 49. **Integrales propias paramétricas.**-1. Preliminar.-2. *Continuidad, integración y derivación de integrales paramétricas.-3 Regla general de derivación.-4. Continuidad, integración y derivación de integrales múltiples.-5. Equicontinuidad de funciones respecto de un parámetro.-6. Continuidad de las integrales paramétricas.-7. Familias compactas de funciones.-Ejercicios ... Páginas 361 a 366
- § 50. **Funciones primitivas e integrales curvilíneas.**- 1. Función primitiva 2. Definición de integral curvilínea.-3. Cálculo de integrales curvilíneas.-4. Caso en que existe potencial.-& Integrales curvilíneas con tres variables.-6. Criterio para la existencia de potencial. - 7. La integración múltiple por partes. — Ejercicios.— Notas al Capítulo VIII. Evolución del concepto de medida Páginas 367 a 376

Capítulo IX: TEORÍA GENERAL DE LAS FUNCIONES ANALÍTICAS

- § 51. **La monogeneidad en un punto y en un recinto.**-1. Definición.-2. Ecuaciones características.-3. Puntos en que existe derivada no nula.-4. Funciones regulares y funciones armónicas.-5. Teorema del módulo máximo.-6. El lema de Schwarz y sus aplicaciones.-7. Punto impropio del plano complejo.-Ejercicios Pág. 377 a 385
- § 52. **Funciones multiformes y plano múltiple de Riemann.**- 1. Riemanniana de $w=z^2$.—2. Funciones exponencial y logarítmica.—3. Función $w=\frac{1}{2}(z+1/z)$.—4. Caso general.—Ejercicios. Páginas 386 a 393
- § 53. **Integración.**-1. Integral curvilínea de una función regular.—2. Teoremas fundamentales.—3. Caso de recinto múltiplemente conexo.—4. Integrales indefinidas.—5. Acotación y generalización.—6. Demostración de Goursat del teorema de Cauchy.—7. Primitivas en el campo complejo.—Ejercicios ... Páginas 394 a 402
- § 54. **La integral de Cauchy y sus aplicaciones.**-1. Residuo.—2. La integral de Cauchy.—3. Teorema del promedio.—4. Integrales de tipo Cauchy.—5. Derivadas sucesivas.—6. Desarrollo en serie entera.—7. Analiticidad de las funciones monogéneas.—8. Desarrollos en series de potencias descendentes.—Nota.—Series de polinomios.—Ejercicios ... Páginas 403 a 414
- § 55. **Singularidades.**-1. Singularidades evitables.—2. Clasificación de los puntos singulares aislados.—3. Clasificación de las funciones por sus singularidades.—4. Ceros y teorema de identidad.—5. Residuo logarítmico.—6. Teorema de Picard y direcciones de Julia.—Ejercicios ... Páginas 415 a 422
- § 56. **Desarrollos en serie y producto.**-1. Desarrollo de Laurent. — 2. Aplicación a los puntos singulares aislados.—3. Desarrollo en fracciones simples.—4. Productos infinitos.—5. Funciones enteras.—6. Complementos sobre funciones enteras.—7. Complementos sobre series de fracciones simples.—Ejercicios ... Páginas 423 a 431

Nota al Capítulo IX. - 1 Monogeneidad y analiticidad.-2. Las ecuaciones características de la monogeneidad.-3. Diversas representaciones de las funciones analíticas.—4. Otros artificios de prolongación analítica.-Bibliografía Páginas 438 a 436

Capítulo X: ESPACIO DE HILBERT Y SERIES DE FOURIER

- 5 7 .** **Espacios E_n y espacio real H .**—1. El espacio vectorial E_n ; sus axiomas fundamentales.—2. Espacio de Hilbert.—3. Espacios funcionales.—4. Espacio H complejo y espacio H abstracto.—Notas.—Ejercicios Páginas 437 a 443
- 5 8 .** **Funciones ortogonales.**—1. Sistemas ortonormales v coordenadas de funciones.—2. Error cuadrático de las sumas de Fourier.—3. Expresiones lineales con coeficientes cualesquiera.—4. Convergencia cuadrática y sistemas densos.—5. Aproximación uniforme y aproximación cuadrática.—& Sistemas ortogonales completos y unicidad del desarrollo.—Notas.—Ejercicios Páginas 444 a 449
- § 59 .** **Generación de funciones ortogonales y polinomios notables.**—1. Ortogonalización de funciones.—2. Polinomios de Legendre.—3. Polinomios ortogonales respecto de un núcleo.—4. Polinomios de Jacobi o de Gauss.—5. Propiedades de mínimo de los polinomios ortogonales, 6. Polinomios de Laguerre y Hermite.—Ejercicios. Págs. 450-454
- § 60 .** **Series trigonométricas.**— 1. Teorema fundamental de Riemann.—2. Integral de Dirichlet y su carácter local.—3. Criterio de convergencia de la serie de Fourier.4. Ejemplos de desarrollos convergentes.—5. La suma (C) de las series de Fourier y las integrales singulares.—6 El teorema de Fejér.—Ejercicios. Pags. 455 a 463
- Notas al Capítulo X.**—1. Series trigonometricas y funciones analíticas.—2. Convergencia generalizada (C) de variables, series integrales.—3. Relación entre los espacios funcionales y el espacio H .4. Integrales de Fourier.—5 Bibliografía sobre series trigonométricas, integrales de Fourier y funciones ortogonales.—+. Tabla de funciones ortogonales Páginas 464 a 463

Capítulo XI: INTEGRALES (R) GENERALIZADAS

- 6 1 .** **Integral de Riemann-Stieltjes .**—1. Definición.—2. Relación con la integral (R).—3. Los dos tipos capitales de integrabilidad.—4. Propiedades fundamentales.—& Repartición discontinua de primera especie Nota sobre las funciones lineales continuas.—Ejercicios. Páginas 469 a 474
- 6 2 .** **Integración por partes (R) y (St).**—1. Integración por partes.—2. Lema de Abel.—3. Tipo I del segundo teorema de la media.—4. Tipo II del 2.º teorema de la media.—Notas Págs. 475 a 478
- 6 3 .** **Integrales simples impropias.**— 1. Definiciones.—2. Criterio general de convergencia.—3 Caso de los dos extremos singulares.—4. Punto singular interior.—5. Valor principal de una integral en un punto singular.—6. Transformación de integrales en series.—Ejercicios.—Notas Páginas 479 a 436
- § 64 .** **Integrales absolutamente convergentes.**—1. Integrando de signo constante. Método de comparación.—2. Criterio del orden de infinidad o infinitesimal.—3. Integrales simples absolutamente convergentes.—4. Convergencia de integrales dobles.—5. Integrales dobles absolutamente convergentes.—Ejercicio Págs. 487 a 493

65. **Integrales (R) convergentes en general.**-1. Criterios de Abel y Dirichlet para integrales simples.-2. Generalización de las integrales impropias.-Notas.-1. Criterios de convergencia de Abel y de Dirichlet.-2. Sobre la equivalencia de integrandos en la convergencia condicional.-Ejercicios Páginas 494 a 498

Capítulo XII: MEDIDA E INTEGRACION INFINITAMENTE ADITIVAS

66. **Nociones previas de Aritmética y Lógica.**-1. Conjuntos numerables. 2. Ejemplos de conjuntos numerables.-3. Álgebra de clases.-4. Reticulado progresivo de E_m .-Ejercicios ... Páginas 499 a 504
- § 67. **Conjuntos elementales.**-1. Conjuntos abiertos y conjuntos cerrados. 2. Estructura de los conjuntos A y C .-3. Medida de los conjuntos A y C .-4. Conjuntos nulos (L).-5. Criterios característicos para la integrabilidad (R) en E_n .-6. La integral (R) y la convergencia uniforme.-7. Aditividad infinita de las medidas de conjuntos elementales.-8. Conjuntos generalizados de Cantor.-9. Curvas de Jordan con medida positiva.-Ejercicios Página 505 a 516
68. **Medida de conjuntos e integral de Lebesgue.**-1. Medida infinitamente aditiva de conjuntos.-2. Funciones medibles e integral (L) Propiedades primeras.-3. Integral (L) de función acotada.-4. Método de Lebesgue.-5. Generalización de la integral (L). Funciones sumables.-6. Monotonía y primer teorema de la medida.-7. Teoremas de F. Riesz y Parseval.-8. Funciones acotadas en E_n .-9. Linealidad de la integral.-10. Teorema de la convergencia acotada.-11. Continuidad absoluta e integrales indefinidas.-12. Familias de funciones medibles.-*Notas y Ejercicios.*-1. Acotación de Fatou.-2. Teorema de Fischer.-3. Conjunto no medible de Hausdorff.-4. Ejercicios sobre límites de integrales ... Págs. 517 a 532
- § 69. **Generalizaciones de la integral de Lebesgue.**-1. Definición de la integral R^g y ejemplos.-2. Linealidad y monotonía de la integral R^g .-3. Propiedades generales de la integral absoluta R^g .-4. Comparación de los diversos conceptos de integral.-5. Integración condicional en orden prefijado.-6. Continuidad absoluta y variación total de las integrales indefinidas R^g en E_1 .-7. Insuficiencia de la integral L para la regla de Barrow.-8. Integración de derivadas.-9. Generalización de Hölder y totalización de Denjoy.-*Nota sobre la integral R^g .*-Ejercicios Páginas 533 a 546
- Notas al Capítulo XII.-1. 'Criterio general de mensurabilidad y sus aplicaciones.-2. Conjuntos B y funciones B .-3. Bibliografía Páginas 547 a 548
- TABLA metódica de integrales definidas Páginas 549 a 551
- Índice de temas e índice onomástico Páginas 552 a 560