

ÍNDICE GENERAL

	PÁG.
<i>Presentación</i>	XI
<i>Contenido del volumen III</i>	XIII

CAPÍTULO XXIV

TEORÍA DE LA MEDIDA

§ 94.	Medidas infinitamente aditivas	1
	1. Medida boreliana de conjuntos. 2. Estructura de conjuntos y teoremas de cubrimiento. 3. Medidas exteriores de CARATHÉODORY. 4. Conjuntos medibles. 5. Operaciones borelianas con conjuntos medibles. 6. Medida exterior regular. 7. El axioma de ZERMELO y la existencia de conjuntos no medibles (L). 8. Funciones medibles. Ejercicios.	
§ 95.	Integral de Lebesgue	31
	1. Definición de integral (L). 2. Propiedades de la integral (L). 3. Funciones escalonadas en E_n y linealidad de la integral (L). 4. Teoremas de convergencia. 5. Continuidad absoluta y función integral (L). 6. Integración por partes y por sustitución. Ejercicios.	
<i>Notas al Capítulo XXIV</i>	62
	I. Generalizaciones de la teoría de la medida. II. Generalizaciones de la integral de LEBESGUE. III. Rectificación de curvas y área de superficies. IV. Bibliografía.	

CAPÍTULO XXV

SERIES E INTEGRAL DE FOURIER

§ 96.	Espacios E_n y espacio de Hilbert	85
	1. El espacio vectorial E_n ; sus axiomas fundamentales. 2. Espacio de HILBERT. 3. Espacios funcionales. 4. Espacio H complejo y espacio H abstracto. 5. El espacio de HILBERT en la mecánica cuántica. Ejercicios.	
§ 97.	Funciones ortogonales y series de Fourier	93
	1. Sistemas ortonormales y coordenadas de funciones. 2. Error cuadrático de las sumas de FOURIER. 3. Convergencia cuadrática y sistemas densos. 4. Ortonormalización de funciones. 5. Polinomios de LEGENDRE. 6. Aproximación uniforme y aproximación cuadrática. 7. Sistemas ortonormales completos y unicidad del desarro-	

10. 8. Polinomios ortogonales respecto de un núcleo.
 9. Polinomios de JACOBI o de GAUSS. 10. Propiedades de mínimo de los polinomios ortogonales. 11. Polinomios de LAGUERRE y de HERMITE. 12. Tabla de polinomios ortogonales. Ejercicios.

§ 98. Series trigonométricas 107

1. Teorema fundamental de RIEMANN. 2. La integral de DIRICHLET. Teorema de localización. 3. Criterios 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. Integración de series de FOURIER. 7. Fenómeno de GIBBS-WILBRAHAM. Ejercicios.

§ 99. Integral de Fourier. Interpolación trigonométrica 122

1. Serie de FOURIER en intervalo cualquiera. 2. Integral de FOURIER. 3. Transformadas de FOURIER. 4. Forma compleja. 5. Aplicaciones. 6. Interpolación trigonométrica. 7. Analizadores armónicos. Ejercicios.

Notas al Capítulo XXV 135

I. Desigualdades de HÖLDER y de MINKOWSKI. II. Relación entre los espacios funcionales y el espacio H. III. Convergencia funcional y teorema de RIESZ-FISCHER. IV. Bibliografía.

CAPÍTULO XXVI

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN

§ 100. Significado geométrico 145

1. Conceptos fundamentales. 2. Campo de direcciones de $y' = f(x, y)$. 3. Método de aproximación de EULER. 4. Ecuación diferencial de un haz de curvas. Envoltentes. Ejercicios.

§ 101. Tipos elementales de ecuaciones explícitas 153

1. Ecuaciones con variables separables. 2. Ecuaciones homogéneas en x, y . 3. Ecuaciones reducibles a homogéneas. 4. Ecuaciones lineales. 5. Ecuaciones reducibles a lineales. 6. Ecuaciones diferenciales exactas. 7. Factor integrante. 8. Propiedades del factor integrante. Ejercicios.

§ 102. Ecuaciones no resueltas en y' 166

1. Definición de la integral general. 2. Ecuaciones integrables por separación de variables. 3. Ecuaciones resueltas en y , integrables por derivación. Ejercicios.

§ 103. Aplicaciones geométricas 172

1. Trayectorias ortogonales. Evolventes. 2. Trayectorias oblicuas. 3. Líneas de fuerza de un campo vectorial plano. Ejercicios.

§ 104. Resolución aproximada. Existencia y unicidad de la solución 176

1. Método de desarrollo en serie. 2. Métodos de ADAMS y de NYSTRÖM. 3. Métodos de RUNGE y de RUNGE y KUTTA. 4. Teorema de existencia y unicidad. 5. Dependencia de las condiciones iniciales. Ejercicios.

Notas al Capítulo XXVI 189

I. Soluciones singulares.

CAPÍTULO XXVII

ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR Y SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

§ 105. Conceptos fundamentales. Existencia y unicidad de la solución 193

1. Ecuación diferencial de una familia de curvas. 2. Reducción a un sistema de ecuaciones de primer orden. 3. Teorema de existencia y unicidad para sistemas. 4. Aplicación a las ecuaciones de orden n . Ejercicios.

§ 106. Tipos especiales. Integración o reducción 197

1. Ecuaciones donde falta la función o la variable. 2. Ecuación diferencial de la línea elástica. 3. Ecuaciones en dos derivadas. 4. Ecuaciones homogéneas. 5. Simplificación por derivación. 6. Ecuación de JACOBI $y'' = f(x, y)$. Ejercicios.

§ 107. Ecuaciones lineales en general 208

1. La ecuación homogénea. Dependencia lineal de las soluciones. 2. Determinación de la solución general. 3. La ecuación completa. Forma de la solución general. 4. Integración de la ecuación completa a partir de la solución de la homogénea. 5. Reducción mediante una solución de la ecuación homogénea. 6. Método de desarrollo en serie. Ejercicios.

§ 108. Ecuaciones lineales de coeficientes constantes ... 218

1. Ecuación homogénea de segundo orden. Sustitución de D'ALEMBERT. 2. Ecuación de los movimientos vibratorios. 3. Descarga de un condensador. 4. Ecuación completa. Método de los coeficientes indeterminados. 5. Oscilaciones forzadas. Resonancia. 6. Ecuaciones de orden superior. 7. Ecuación de la viga apoyada en toda su longitud. 8. Método simbólico para la ecuación homogénea. 9. Aplicación del método simbólico a la ecuación completa. Ejercicios.

§ 109. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias .. 230

1. Sistemas de ecuaciones de primer orden. 2. Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden. 3. Sistemas de

	Pág.
ecuaciones de órdenes superiores. 4. Sistemas de ecuaciones lineales de órdenes superiores. 5. Aplicaciones a la dinámica. Ejercicios.	
<i>Notas al Capítulo XXVII</i>	242
I. Ecuaciones y funciones de BESSEL. II. Puntos singulares de ecuaciones diferenciales de primer orden. III. Problemas de contorno del tipo de STURM-LIOUVILLE. IV. Bibliografía.	
CAPÍTULO XXVIII	
ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES. CÁLCULO DE VARIACIONES	
§ 110. Ecuaciones lineales de primer orden	261
1. Definiciones y notaciones. 2. Generación de superficies mediante curvas. 3. Generación de la ecuación diferencial lineal. 4. Integración de las ecuaciones lineales. 5. Ecuaciones en funciones de más de dos variables. 6. Factor integrante de $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$. Ejercicios.	
§ 111. Ecuaciones de primer orden en general	271
1. Significado geométrico. 2. Generación de la ecuación general de primer orden. 3. Soluciones completa, general y singular. 4. Curvas y franjas características. 5. Las características y la integral completa. 6. El problema de CAUCHY. 7. Método de integración de LAGRANGE y CHARPIT. 8. Otros métodos de integración. 9. Caso de la ecuación lineal. Ejercicios.	
§ 112. Ecuaciones de segundo orden	292
1. Definiciones, notaciones y ejemplos. 2. La ecuación completamente lineal. Principio de superposición. 3. Ecuación lineal homogénea de coeficientes constantes. 4. Ecuaciones del tipo de EULER. 5. Ecuaciones lineales de coeficientes constantes, con segundo miembro. 6. Algunas ecuaciones diferenciales de la Física. 7. Problema de la cuerda vibrante. Ejercicios.	
§ 113. Cálculo de variaciones	306
1. Problema fundamental. 2. La variación primera. 3. Ecuación de EULER. 4. Integración de la ecuación de EULER. 5. Otros problemas variacionales. 6. Variación segunda y condición de LEGENDRE. Ejercicios.	
<i>Notas al Capítulo XXVIII</i>	327
I. Ecuaciones en diferenciales totales. II. Transformaciones de contacto. III. Sistemas de ecuaciones en derivadas parciales. IV. Funciones de FERRERS y armónicas esféricas de superficie. V. Vibraciones y equilibrio de hilos y varillas. VI. Problemas de STURM-LIOUVILLE en varias variables. VII. Autofunciones y líneas nota-	

les de membranas. VIII. Equilibrio y vibraciones de membranas y placas. IX. Función de GREEN de un problema de STURM-LIOUVILLE. X. Métodos variacionales directos. XI. Bibliografía.

CAPÍTULO XXIX

FUNCIONES ANALÍTICAS

	Pág.
§ 114. Conceptos fundamentales	408
1. Concepto de función analítica. 2. La monogeneidad en un punto. 3. Funciones regulares y funciones armónicas. 4. Función homográfica. 5. Plano complejo y esfera de RIEMANN. 6. Teorema del módulo máximo y consecuencias. 7. El lema de SCHWARZ y sus aplicaciones. Ejercicios.	
§ 115. Integración en el campo complejo y aplicaciones .	417
1. Integral curvilínea de una función regular. 2. Propiedades fundamentales de las primitivas e integrales. Teorema de CAUCHY. 3. Caso de recinto múltiplemente conexo. 4. La función integral y su derivada. 5. Acontaciones de la integral. 6. Residuo en un punto singular aislado, y en un dominio. 7. La integral de CAUCHY. 8. Expresión de la derivada. Integrales de tipo CAUCHY. 9. Definición de funciones regulares mediante integrales. Derivadas sucesivas. 10. Monogeneidad en un recinto, y analiticidad. 11. Ceros y teorema de identidad. 12. Obtención de la función analítica completa por prolongación. Ejercicios.	
§ 116. Funciones multiformes	438
1. Función logarítmica. 2. Funciones $w = \sqrt{z}$ y $w = \sqrt[3]{z}$. 3. Función de JOUKOWSKI $z = \frac{1}{2}[w + (1/w)]$. 4. Caso general. Ejercicios.	
§ 117. Singularidades	448
1. Puntos singulares aislados. 2. Clasificación de las funciones por sus singularidades. 3. Residuo de la derivada logarítmica. 4. Teorema de PICARD y direcciones J de JULIA. Ejercicios.	
§ 118. Desarrollos indefinidos y aplicaciones	454
1. Desarrollo de LAURENT. 2. Aplicación a los puntos singulares aislados. 3. Series de polinomios. 4. Desarrollo en fracciones simples. 5. Productos infinitos. 6. Funciones enteras. Ejercicios.	
<i>Notas al Capítulo XXIX</i>	467
I. Condiciones de monogeneidad. II. Movimiento plano estacionario de flúidos incompresibles. III. Demostración de GOURSAT del teorema de CAUCHY. IV. Monogeneidad y analiticidad. V. Principio de acumulación de funciones analíticas. VI. Representación conforme. VII. Integrales eulerianas. VIII. Transformación de LAPLACE. IX. Bibliografía.	

APÉNDICES

I. Homogeneidad dimensional	509
<i>a)</i> Introducción. <i>b)</i> Magnitud y medida. <i>c)</i> Teoría de las magnitudes absolutas continuas. <i>d)</i> Magnitudes fundamentales y derivadas. <i>e)</i> Constantes dimensionadas. <i>f)</i> Homogeneidad dimensional. <i>g)</i> Resúmenes de postulados básicos del análisis dimensional. <i>h)</i> Productos nildimensionados. <i>i)</i> El teorema II. <i>j)</i> Elección y ordenamiento de incógnitas en la aplicación del teorema II. <i>k)</i> Bibliografía.	
II. Ecuaciones integrales	549
1. Definiciones y clasificación. 2. Ecuaciones integrales lineales de segunda especie. 3. Ecuaciones integrales de segunda especie con núcleo simétrico. 4. Desarrollos en serie de los núcleos simétricos y de sus autofunciones. 5. Ecuaciones integrales de primera especie. Ecuaciones singulares. 6. Bibliografía.	
III. Cálculo operacional	587
1. Métodos simbólicos de HEAVISIDE y de DIRAC. 2. Cálculo operacional y transformaciones funcionales. 3. Funciones salto e impulsivas y transformadas de LAPLACE. 4. Series de FOURIER y transformación de LAPLACE. 5. Ecuaciones diferenciales ordinarias. 6. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. 7. Símbolo operatorio y transformación de CARSON. 8. Cálculo operacional y transformación de FOURIER. 9. Método operacional para inversión de transformaciones integrales. 10. Distribuciones. 11. Bibliografía.	
IV. Probabilidades y teoría de errores	613
1. Noción de probabilidad. Principios fundamentales. 2. Variables aleatorias. Momentos de una distribución. 3. La distribución binomial. 4. Sistemas de variables aleatorias. Momentos de la distribución binomial. 5. Variables aleatorias continuas. La ley normal. 6. Errores sistemáticos y accidentales. 7. Errores medio y promedio. 8. Ley de distribución de los errores. 9. Errores de diversos órdenes. 10. Error probable de un sistema de observaciones. 11. Bibliografía.	
V. Nomografía	631
1. Ábacos cartesianos. 2. Nomogramas de puntos alineados. 3. Ábacos y nomogramas para relaciones con más de tres variables. 4. Conclusión.	
<i>Respuestas a ejercicios</i>	661
<i>Índice de símbolos, notaciones y abreviaturas</i>	681
<i>Índice alfabético</i>	699