

CURSO EN MÉTODOS DE LA FÍSICA TEÓRICA

P. L. Torres

Escuela de Física, Facultad de Ciencias,
Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

pltorres42@gmail.com

pltorres@fisica.ciens.ucv.ve

3 de julio de 2015

Resumen

Este es un libro relacionado con el curso usualmente denominado: Métodos Matemáticos de la Física. Está destinado, fundamentalmente, a estudiantes de física. Constituye una antesala al estudio de cursos avanzados de electromagnetismo (tipo: Jackson) y de mecánica cuántica (tipo: Messiah).

© P. L. TORRES

(C) P.L. TORRES 2000

HECHO EL DEPÓSITO DE LEY

DEPÓSITO LEGAL lf2522000530945

ISBN 980-07-6587-5

P.L. TORRES - EDITOR

Subsiguientemente, ha sido reimpresso con correcciones y ampliaciones.

Actualmente cuenta con 342 páginas.

En las siguientes páginas presentamos el índice general del texto.

NOTA. Puede ser adquirido en la **Dirección** de la Escuela de Física de la Facultad de Ciencias de la UCV. Ver: <http://fisica.ciens.ucv.ve> - PUBLICACIONES A LA VENTA. Para más informaciones, contactarse con: dirfis@fisica.ciens.ucv.ve

Índice General

Prefacio

Agradecimientos

Glosario de Símbolos y Terminología

Capítulo 1. Espacios de Hilbert y Operadores

1. Espacios Normados y de Pre-Hilbert
2. Convergencia en Espacios Normados y de Pre-Hilbert. Espacios de Hilbert
3. Proyección de un Vector en un Subespacio. Dimensión
4. Sistemas de Vectores Ortonormales
5. Ejemplos de Espacios de Hilbert
6. Isomorfismo entre Espacios Normados
7. Funciones Lineales en Espacios Vectoriales y Normados
8. Funcionales Lineales en Espacios de Hilbert
9. Operadores Lineales en Espacios de Pre-Hilbert y de Hilbert
10. Adjunto de un Operador
11. Ejemplos de Operadores en Espacios de Hilbert
12. Operadores Unitarios y de Proyección
13. Autovalores y Autovectores
14. El Espectro Continuo
15. Problemas

Capítulo 2. Generalidades sobre Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales (EDOL).
El Problema de Cauchy

1. El Espacio de las Soluciones
2. EDOL Homogéneas de Orden n a Coeficientes Constantes
3. Operador Diferencial y su Adjunto Formal
4. EDOL de Segundo Orden
5. Ejemplos de EDOL
6. Problemas

Capítulo 3. Soluciones por Series de EDOL. Función Hipergeométrica e
Hipergeométrica Confluyente. Método de Representaciones Integrales

1. EDOL en el Campo Complejo
2. Puntos Ordinarios
3. Puntos Singulares Regulares
4. La Función Hipergeométrica
5. La Función Hipergeométrica Confluyente

6. Solución de EDOL por el Método de Representaciones Integrales
7. La EDOL Hipergeométrica
8. La EDOL Hipergeométrica Confluente
9. Solución General de la Ec. de Schrödinger para algunos Potenciales
10. Problemas

Capítulo 4. El Problema de Sturm-Liouville (P.S-L.)

1. El Planteo del Problema
2. Condiciones de Frontera
3. Condiciones de Frontera y Física
4. Teoremas sobre el P.S-L.
5. El Oscilador Armónico Clásico
6. El Espectro Continuo
7. Problemas

Capítulo 5. Funciones Especiales

1. La EDOL Hipergeométrica
2. La EDOL de Legendre
3. La EDOL Asociada de Legendre
4. Armónicos Esféricos
5. La EDOL Hipergeométrica Confluente
6. La EDOL Generalizada de Laguerre
7. La EDOL de Hermite
8. Autovalores y Autofunciones de la Ec. de Schrödinger (en una dimensión)
9. Autovalores y Autofunciones de la Ec. de Schrödinger en Coordenadas Esféricas
10. Átomos Hidrogenoides en Coordenadas Parabólicas
11. Problemas

Capítulo 6. EDOL Inhomogéneas. Funciones de Green

1. Soluciones de EDOL Inhomogéneas (Funciones de Green)
2. Problema de Cauchy para EDOL Inhomogéneas
3. P.S-L. Regular Inhomogéneo con Condiciones de Frontera Homogéneas
4. P.S-L. Singular Inhomogéneo
5. Artificios de Cálculo
6. Ejercicios
7. P.S-L. Regular Inhomogéneo con Condiciones de Frontera Inhomogéneas
8. El Espectro Continuo

9. Problemas

Capítulo 7. Funciones de Bessel

1. La EDOL de Bessel y sus Soluciones
2. Funciones de Bessel de Segunda Clase
3. Funciones de Hankel
4. Funciones Modificadas de Bessel
5. Funciones Esféricas de Bessel
6. Representaciones Integrales
7. Desarrollos Asintóticos
8. Wronskianos
9. Relaciones de Recurrencia
10. Ceros de las Funciones de Bessel
11. El Problema de Sturm-Liouville
12. El Espectro Continuo
13. Autovalores y Autofunciones de la Ec. de Schrödinger
14. Desarrollo de una Onda Plana en Armónicos Esféricos
15. Cálculo de Funciones de Green
16. Problemas

Capítulo 8. Ecuaciones Diferenciales Parciales Lineales (EDPL)

1. Identidades de Green
2. Planteo del Problema
3. Unicidad de la Solución de la EDPL de Poisson y de Helmholtz Inhomogénea
4. Soluciones de la Ecuación de Helmholtz Homogénea o la de Laplace
5. Funciones de Green. Algunas Relaciones Útiles
6. Ecuación de Helmholtz Inhomogénea con Condiciones de Dirichlet Arbitrarias
7. Ecuación de Helmholtz Inhomogénea con Condiciones de Neumann
8. Parte Singular de Funciones de Green Correspondientes a la Ec. de Helmholtz
9. Desarrollo de Funciones de Green en Autofunciones
10. Cálculo de Funciones de Green
11. Desarrollo en Multipolos Esféricos
12. Ecuación de Onda Escalar
13. Problemas

Apéndice A. Sistemas de Coordenadas y Separación de Variables

1. Coordenadas Rectangulares (Cartesianas): (x, y, z)
2. Coordenadas Esféricas: (r, θ, ϕ)
3. Coordenadas Cilíndricas: (ρ, ϕ, z)

4. Coordenadas Parabólicas: (ξ, η, ϕ)
5. Problemas

Apéndice B. La Delta de Dirac

1. La Delta de Dirac en Una Dimensión
2. La Delta de Dirac en N Dimensiones
3. Resultados Para la Delta de Dirac en Tres Dimensiones
4. Problemas

Apéndice C. Continuación Analítica. Funciones Beta y Gamma

1. Continuación Analítica
2. La Función Gamma
3. La Función Beta

Apéndice D. Desarrollos Asintóticos. Método del Descenso Más Rápido

1. Desarrollos Asintóticos
2. Método del Descenso Más Rápido

Bibliografía

Índice Alfabético