

PROGRAMA DE METODOS MATEMATICOS II DE 2° DE CIENCIAS FISICAS

(Prof. A. Salas)

- Textos: 1) (Parte I) L.R. FORD, Differential Equations
(Mc.Graw-Hill, 1955)
- 2) (Parte II) A. GALINDO y L. ABELLANAS, Análisis complejo (Métodos Matemáticos de la Física, Tomo I)
- También: 3) (Partes I y algo de la II) P. PUIG ADAM, Ecuaciones diferenciales (Cursos de Análisis Matemático para Ingenieros, Tomo II, Madrid)
- 4) (Parte II) M.R. SPIEGEL, Variable Compleja (Schaum's Outline Series, McGraw-Hill)

PARTE I: ECUACIONES DIFERENCIALES

1. INTRODUCCION A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES

- 1.1 Ecuaciones diferenciales
- 1.2 Separación de variables
- 1.3 Constantes de integración
- 1.4 El campo de direcciones
- 1.5 Comportamiento local de una solución
- 1.6 Solución por desarrollo en serie
- 1.7 Familias de curvas uniparamétricas
- 1.8 Ecuación de Clairaut
- 1.9 Soluciones singulares
- 1.10 Familias n-paramétricas
- 1.11 Trayectorias
- 1.12 Ecuaciones de 2°orden que se reducen a ecuaciones de 1^{er} orden
- 1.13 Ejemplos físicos

2. METODOS ESPECIALES PARA LAS ECUACIONES DE PRIMER ORDEN

- 2.1 Ecuaciones lineales
- 2.2 Ecuaciones homogéneas
- 2.3 Ecuaciones exactas
- 2.4 Factores integrantes

3. ECUACIONES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN

- 3.1 Ecuaciones lineales
- 3.2 La ecuación reducida
- 3.3 Dependencia lineal. Wronskiano
- 3.4 El wronskiano de dos soluciones
- 3.5 La ecuación reducida con coeficientes constantes
- 3.6 Raíces de soluciones de la ecuación reducida
- 3.7 La ecuación completa. Método de los coeficientes indeterminados
- 3.8 Método de variación de los parámetros
- 3.9 Uso de una solución conocida de la ecuación reducida
- 3.10 La ecuación de Euler
- 3.11 Vibraciones

4. ECUACIONES LINEALES GENERALES

- 4.1. La ecuación lineal
- 4.2 La ecuación reducida
- 4.3 La ecuación reducida con coeficientes constantes
- 4.4 La ecuación completa con coeficientes constantes. Método de los coeficientes indeterminados
- 4.5 Métodos simbólicos
- 4.6 Método de variación de los parámetros
- 4.7 Reducción del orden de la ecuación

5. EL METODO DE LAS APROXIMACIONES SUCESIVAS

- 5.1 El método
- 5.2 Las aproximaciones sucesivas
- 5.3 La condición de Lipschitz
- 5.4 Convergencia
- 5.5 Unicidad de la solución

6. SISTEMAS DE ECUACIONES ORDINARIAS

- 6.1 Métodos elementales de solución
- 6.2 Dos aplicaciones
- 6.3 El movimiento de una partícula
- 6.4 Movimiento planetario

7. ALGUNAS ECUACIONES CLASICAS

- 7.1 Soluciones analíticas
- 7.2 Puntos singulares regulares
- 7.3 Ecuación diferencial hipergeométrica
- 7.4 Ecuación diferencial de Legendre
- 7.5 Polinomios de Legendre
- 7.6 Propiedades integrales de los polinomios de Legendre
- 7.7 Desarrollo de una función arbitraria
- 7.8 Raíces de los polinomios de Legendre
- 7.9 Ecuación diferencial de Bessel
- 7.10 Raíces de las funciones de Bessel
- 7.11 Propiedades integrales. Desarrollos
- 7.12 Polinomios de Hermite
- 7.13 Polinomios de Laguerre. Polinomios asociados de Laguerre

8. ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES DE PRIMER ORDEN

- 8.1 Ecuaciones en derivadas parciales
- 8.2 Obtención de la ecuación de 1^{er} orden
- 8.3 Tipos de soluciones
- 8.4 Interpretación geométrica
- 8.5 Envolventes
- 8.6 La integral completa
- 8.7 Bandas características
- 8.8 Ecuaciones diferenciales de la banda característica
- 8.9 Superficie integral que contiene a una curva dada
- 8.10 Solución completa. Método de Charpit
- 8.11 Ecuaciones en derivadas parciales lineales
- 8.12 Ecuaciones con tres o más variables independientes

PARTE II: VARIABLE COMPLEJA

1. ELEMENTOS DE LA TEORIA DE SERIES

- 1.1 Series numéricas
- 1.2 Series de funciones
- 1.3 Series de potencias. Disco de convergencia
- 1.4 Operaciones con series de potencias convergentes
- 1.5 Derivación de series de potencias

2. FUENTES ANALITICAS. FUNCIONES HOLOMORFAS. $A(\Omega) \subset H(\Omega)$

- 2.1 Funciones analíticas
- 2.2 Derivación de funciones $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$. Condiciones de Cauchy-Riemann
- 2.3 Aislamiento de ceros de funciones analíticas
- 2.4 Prolongación analítica
- 2.5 Funciones analíticas elementales

3. INTEGRACION SOBRE CURVAS DE 1-FORMAS

- 3.1 Definiciones
- 3.2 Integración sobre ciclos
- 3.3 Índice. Propiedades
- 3.4 Ciclos homólogos a cero
- 3.5 Criterio integral de exactitud local

4. TEOREMA DE CAUCHY. CONSECUENCIAS

- 4.1 Integración de $\omega = f(z)dz$. Teorema de Cauchy.
- 4.2 Inciso sobre integración
- 4.3 Derivadas sucesivas de una función holomorfa
 $H(\Omega) \subset C^\infty(\Omega)$
- 4.4 Primeras consecuencias
- 4.5 Propiedad de la media en funciones holomorfas
- 4.6 Teorema del módulo máximo
- 4.7 Funciones armónicas

5. DESARROLLO DE TAYLOR. $H(\Omega) = A(\Omega)$

- 5.1 El teorema de Taylor
- 5.2 Cálculo de series de Taylor

6. DESARROLLO DE LAURENT. SINGULARIDADES AISLADAS

6.1 Series de Laurent

6.2 Singularidades aisladas. Clasificación

7. APLICACION AL CALCULO DE INTEGRALES

7.1 Teorema de los residuos

7.2 Cálculo de residuos

7.3 Cálculo de integrales

7.4 Residuo en el infinito

8. TRANSFORMACIONES CONFORMES

8.1 Conservación de ángulos

8.2 Representación conforme

8.3 Homografías

9. TRANSFORMADAS INTEGRALES

9.1 Transformada de Laplace

9.2 Función Γ de Euler

9.3 Transformada de Fourier