

# MATEMÁTICAS I

## CÁLCULO. MÉTODOS NUMÉRICOS.

### I.- Cálculo diferencial de funciones reales de varias variables.

#### **1. Funciones reales de varias variables.**

Sistemas de coordenadas más usuales en el plano y en el espacio. Representación analítica de curvas y superficies. Curvas sobre superficies. Curvas de nivel. Aplicación a las técnicas de visualización de curvas y superficies.

#### **2. Diferenciación de funciones de varias variables.**

Concepto de límite y continuidad. Concepto de derivada parcial. Diferenciabilidad. Derivada direccional. Vector Gradiente. Regla de la cadena. Derivación de funciones implícitas. Derivadas de orden superior. Cambio de variables.

#### **3. Fórmula de Taylor. Problema de extremos.**

Fórmula de Taylor. Aplicaciones geométricas. Problema de extremos relativos y absolutos. Problema de extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

### II. Cálculo integral de funciones de varias variables.

#### **4. Integrales múltiples.**

Concepto de integral doble y triple. Integrales iteradas. Cambios de variables. Métodos numéricos de cálculo.

#### **5. Aplicaciones de la integral múltiple.**

Funciones Beta y Gamma. Aplicación de la integral doble al cálculo de áreas y volúmenes. Aplicación de la integral triple al cálculo de volúmenes.

#### **6. Integrales curvilíneas.**

Integrales curvilíneas en el plano. Teorema de Riemann. Independencia del camino de integración. Función potencial. Integrales curvilíneas en el espacio.

#### **7. Integrales de superficie.**

Concepto de integral de superficie. Métodos de cálculo de las integrales de superficie. Aplicaciones al cálculo de áreas.

#### **8. Relación entre integrales curvilíneas, de superficie y de volumen.**

Fórmulas de Stokes. Fórmulas de Ostrogradski y Gauss. Aplicaciones.

## GEOMETRIA METRICA, ANALÍTICA Y DIFERENCIAL.

### **9. Geometría métrica y analítica de superficies.**

Métodos para generar superficies. Superficies regladas. Cilindros. Conos. Conoides. Superficies de revolución.

### **10. Geometría diferencial de curvas alabeadas.**

Conceptos generales. Longitud de arco y parametrización natural. Triedro móvil. Fórmulas de Frenet. Curvatura y torsión. Curvas especiales.

## ÁLGEBRA. MÉTODOS NUMERICOS.

### **11. Algebra matricial.**

Matrices de números reales. Tipos especiales de matrices Descripción por bloques. Determinante. Matrices y transformaciones elementales. Factorización LU. Rango de una matriz. Matriz inversa de una matriz cuadrada.

### **12. Sistemas lineales.**

Compatibilidad de sistemas. Teorema de Rouché-Frobenius. Método de Gauss. Métodos numéricos de resolución y análisis del error.

### **13. Autovalores y diagonalización.**

Autovalores y autovectores de una matriz cuadrada. Multiplicidad de los autovalores. Diagonalización y matrices semejantes. Potencia de matrices diagonalizables. Aplicaciones. El Teorema de Caley-Hamilton. Formas canónicas de Jordán.

### **14. Producto escalar y diagonalización de matrices simétricas.**

El espacio vectorial  $\mathbb{R}^n$  Producto escalar en  $\mathbb{R}^n$ . Normas de vectores y matrices. Distancias y ángulos. Ortonormalización. Diagonalización de matrices simétricas. Matrices congruentes. Formas cuadráticas.

## ECUACIONES DIFERENCIALES. MÉTODOS NUMÉRICOS.

### **15. Conceptos generales de ecuaciones diferenciales.**

Introducción y definiciones básicas. Soluciones. Tipos de soluciones. Aplicaciones y ejemplos.

### **16. Ecuaciones diferenciales de primer orden.**

I. Ecuaciones resueltas respecto a la derivada: Método de separación de variables. Ecuaciones lineales. Ecuaciones exactas y factores integrantes. Otros tipos. Métodos numéricos de resolución. Aplicaciones.

II. Ecuaciones no resueltas respecto a la derivada: Soluciones singulares. Métodos de resolución. Algunas ecuaciones especiales. Aplicaciones.

**17. Ecuaciones lineales de segundo orden.**

Conceptos generales. Estructura y propiedades de las soluciones. Método de variación de constantes. Ecuaciones de coeficientes constantes. Ecuaciones de Euler. Aplicaciones. Métodos numéricos.

**18. Problemas de contorno.**

Problemas de valores propios y problemas con valores de frontera. Autovalores y autofunciones de un problema de contorno. Aplicaciones.

## **ESTADÍSTICA**

**19. Introducción a la teoría de la probabilidad y a la teoría de muestreo.**

VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS Y CONTINUAS. Distribuciones de probabilidad discretas y continuas. Propiedades y aplicaciones. Conceptos generales de la teoría de muestras. Distribuciones muestrales. Aplicaciones.

**20. Aplicaciones de la teoría de muestras.**

Teoría de la estimación estadística. Contrastes de hipótesis. Aplicaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA de Matemáticas I:**

**Burgos, J.** Cálculo Infinitesimal de Varias Variables. *Ed. McGraw-Hill.*

**Demidovich, B.P.** "5000 Problemas de Análisis Matemático". *Ed. Paraninfo.*

**Fourastie, J., Sahler, B.** Probabilidad y Estadística. *Ed. Paraninfo.*

**Granero, F.** Ejercicios y Problemas de Cálculo, vol. 2. *Ed. Tebar Flores.*

**Hernández, E.** "Álgebra y Geometría." *Ed. Addison-Wesley.*

**Kiseliov, Krasnov, Makarenko, Shikin.** Curso de Matemáticas Superiores para Ingenieros, vol. 1 y 2. *Ed. Mir.*

**Larson, Hostetler y Edwards.** Cálculo, vol. 1 y 2. *Ed. McGraw-Hill.*

**López de la Rica, A., Villa, A.** Geometría Diferencial. *Ed. McGraw Hill, 1997.*

**Marsden J. E., Tromba A.J.** Cálculo Vectorial. *Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.*

**Murray R. Spiegel.** Cálculo Superior. *Ed. McGraw-Hill.*

**Noble, B.D.** "Álgebra Lineal Aplicada". *Ed. Prentice Hall.*

**Piskunov.** Cálculo Diferencial e Integral. *Ed. Montaner y Simón.*

**Simmons, F.** Ecuaciones diferenciales. *Ed. McGraw Hill, 1993.*

**Stanley Y. Grossman** "Álgebra lineal con aplicaciones. *Ed Mac Graw Hill*