



PROGRAMA DE CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

1. ESPACIO VECTORIAL \mathbb{R}^n

- 1.1 Combinación lineal. Dependencia e independencia lineal. Base y dimensión.
- 1.2 Producto interior. Ortogonalidad.
- 1.3 Norma. Distancia. Angulo entre dos vectores.
- 1.4 Vecindad de un punto.
- 1.5 Producto vectorial y triple producto escalar ($n = 3$), interpretación geométrica.
- 1.6 Rectas y planos.

2. TRANSFORMACIONES LINEALES Y MATRICES

- 2.1 Definición de una transformación lineal.
- 2.2 Matriz asociada a una transformación. Propiedades.
- 2.3 Composición de transformaciones lineal.

3. FUNCIONES LÍMITES Y CONTINUIDAD ($f: D \subseteq \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$)

- 3.1 Definición de límite y continuidad (con vecindades).
- 3.2 Propiedades.
- 3.3 Teorema sobre límite.

4. DERIVADA DE UNA FUNCIÓN VECTORIAL DE VARIABLE VECTORIAL

($f: D \subseteq \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$)

- 4.1 Definición de derivada.
- 4.2 Derivada direccional.
- 4.3 Derivadas parciales.
- 4.4 Relación entre la derivada y las derivadas parciales.
- 4.5 Gradiente ($n = 1$), propiedades e interpretación geométrica.
- 4.6 Relación entre el gradiente y la derivada de una función vectorial de variable vectorial.
- 4.7 Cálculo de la derivada total.
- 4.8 Regla de la cadena.
- 4.9 Aplicaciones.

5. DIVERGENCIA, LAPLACIANO Y ROTACIONAL

- 5.1 Definición de la divergencia ($n = m$), rotacional ($n = m = 3$) y Laplaciano ($m = 1$)
- 5.2 Propiedades.
- 5.3 Teorema de Taylor.
- 5.4 Aplicaciones.

6. TRANSFORMACION DE COORDENADAS.

- 6.1 Definición de transformación de coordenadas.
- 6.2 Coordenadas curvilíneas (polares, cilíndricas y esféricas).
- 6.3 Cambio de base. Bases recíprocas.
- 6.4 Elemento de línea, área y volumen.

7. INTEGRACIÓN DE FUNCIONES VECTORIALES DE VARIABLE REAL Y DE VARIABLE VECTORIAL. INTEGRALES DOBLES Y TRIPLES.

- 7.1 Definición de integrales de funciones vectoriales de variable real.
- 7.2 Definición de integrales dobles y triples sobre regiones sencillas.
- 7.3 Propiedades o Teorema de Fubini.
- 7.4 Integrales dobles y triples sobre regiones más generales.
- 7.5 Teorema del valor medio para integrales dobles y triples.

8. INTEGRAL DE LINEA Y DE SUPERFICIE

- 8.1 Curvas. Parametrización de curvas.
- 8.2 Algunas propiedades de las curvas.
- 8.3 Integrales de líneas; propiedades.
- 8.4 Campos conservativos. Aplicaciones.
- 8.5 Integrales de superficie.
- 8.6 Parametrización de superficies.
- 8.7 Definición de integral sobre superficies.
- 8.8 Algunas propiedades.

BIBLIOGRAFÍA :

- ✓ MARSDEN, J. E. , TROMBA, A.J. *Cálculo Vectorial*, Addison Wesley Longman, 4^a Edición, México. 1998.
- ✓ PITA C. *Cálculo Vectorial* , Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1995.
- ✓ KREYSZIG E. *Advanced Engineering Mathematics*, John Wiley Sons, 8a. Edición, New York, 1999
- ✓ HASSER, LASALLE Y SULLIVAN *Introducción al Análisis Matemático* Ed. Trillas. México 1990
- ✓ APOSTOL, T. M. *Calculus* Vol. I 2^a. Ed. J. Wiley S. Sons. Inc. N.Y. 1969.
- ✓ SWOKOWSKI, E. *Cálculo con Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamérica. México 1998
- ✓ THOMAS G. B. FINNEY R. *Cálculus and Analytic Geometry*. Addison –Wesley. 9th. Ed. N. Y. 1996
- ✓ <http://mateduca.cjb.net> (Sitio Construido en 1999, se actualiza constantemente)
- ✓ <http://mx.geocities.com/rinconmatematico2000> (Construido en 2000, se actualiza constantemente)