

PROGRAMA CALCULO VECTORIAL (MATE-1207)

Coordinador: José Ricardo ARTEAGA BEJARANO

jarteaga@uniandes.edu.co

URL: <http://matematicas.uniandes.edu.co/vectorial/>

TEXTO: STEWART JAMES, Calculus Early Transcendentals, Fifth Edition, Brooks-Cole/Internacional Thomsom, 2003.

PRE-REQUISITOS: Cálculo Integral y Algebra Lineal

CREDITOS: 3

INTENSIDAD HORARIA:

4 h/s para secciones normales y 5 h/s para las secciones magistrales, durante 15 semanas.

DESCRIPCION: Este curso pretende iniciar la respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué es el espacio tridimensional?. ¿Qué tipo de objetos contiene?.¿Cómo se comportan e interactúan?.¿Qué herramientas matemáticas existen para ayudar a comprender el espacio 3D y cómo se utilizan?.¿Cómo se puede modelar un fenómeno 3D utilizando estas herramientas?.

OBJETIVOS:

- Proporcionar conceptos de Cálculo Diferencial e Integral para funciones de varias variables.
- Proporcionar conceptos de Campos Escalares y Vectoriales.
- Proporcionar conceptos de Integrales dobles, triples, de línea y de superficie.
- Utilizar los conceptos del Cálculo Diferencial en varias variables para modelar e interpretar problemas de Optimización global y restringida.
- Plantear y resolver problemas relacionados con Cálculo Diferencial e Integral en varias variables relacionados con Física.
- Relacionar los conceptos fundamentales del Cálculo Vectorial con las leyes físicas de la Mecánica Clásica.

CONTENIDO

Trayectorias: movimiento en el espacio

La tesis elaborada durante la revolución científica por Copérnico, Kepler, Galileo y Newton es que el movimiento de los cuerpos celestes y terrenales requiere un solo modelo basado en nociones matemáticas como vector, función, velocidad y aceleración. El éxito del modelo condujo a la concepción corpuscular o mecanicista del mundo: “Que todos los fenómenos físicos se puedan explicar por el movimiento y el choque de cuerpos y partículas que interactuaban como bolas de billar”. Una piedra en el zapato para este modelo fue la gravitación universal, una fuerza a distancia, que los cartesianos trataron infructuosamente de explicar con vértices formados por las partículas de éter.

Campos Escalares: superficies y más allá

Los mapas de los topógrafos, con sus curvas de nivel, son el punto de partida para este concepto que data del siglo XIX. Su utilidad se ve en la descripción de fenómenos relacionados con la distribución de temperaturas en un salón o con la energía potencial en un sistema gravitacional. Las funciones de estos fenómenos no se pueden plasmar en una gráfica, por requerirse cuatro dimensiones, y por eso mismo dan pie para estudiar el “espacio curvo” en que vivimos. Son también el fundamento para poder hablar de optimización en casos donde intervienen muchas variables.

Integración Múltiple

La integración es la herramienta matemática que se utiliza para la medición de superficies y sólidos: área, volumen, masa, centro de gravedad, etc. También nos permite medir cantidades más complejas como el trabajo efectuado por una fuerza y el flujo o cantidad de fluido que pasa a través de una superficie por unidad de tiempo.

Análisis Vectorial: de lo microscópico a lo macroscópico

Con el estudio de los fenómenos electromagnéticos durante el siglo XIX, nació el concepto de Campo Vectorial para explicar estas interacciones entre cuerpos. La concepción del universo sufrió otro cambio, pues además de contener cuerpos en movimiento, cuenta con campos que son los que explican las interacciones a distancia. Hoy en día, aún los cuerpos mismos –las moléculas y sus átomos– se explican por campos. Así, las propiedades puntuales o “microscópicas” de los campos tienen efectos macroscópicos que se pueden medir. Increíblemente, estos efectos se predicen con teoremas matemáticos: los mismos teoremas fundamentales del análisis vectorial que relacionan la integración con la derivación. Como en el siglo XVII, es esta capacidad de predecir del modelo matemático la que convence a la comunidad científica y lo hace perdurar.

EVALUACION:

Actividad	Semana #	%	Total
Primer Examen Parcial	6	35%	
Segundo Examen Parcial	12	30%	
Examen Final	16	35%	
Total			100%

BIBLIOGRAFIA ADICIONAL:

1. Salas; Hille; Etgen, *Calculus*, Vol. II, Ed. Revert S.A. 2003.
2. Thomas George B. Jr., *Calculus*, Tenth Edition, Addison-Wesley Longman, 2001.
3. Apostol, Tom M., *Calculus*. 2a Ed. Revert S.A., 1988.
4. Marsden, Jerrold; Tromba, Anthony. *Cálculo Vectorial*. 4a. Ed. Addison-Wesley, 1998.
5. Purcell, Edwin; Varberg, Dale. *Calculus with Analytic Geometry*. 6th Ed. Prentice Hall, 1992.

²Quizzes en clase realizados a voluntad del profesor de la clase magistral o del profesor de las secciones de problemas