



Cálculo Vectorial MATE1207

Programa 2005

URL: <http://pentagono.uniandes.edu.co/~jarteaga/proyectos/coord-calvec/>

Introducción:

¿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? Este curso pretende iniciar la respuesta a estas preguntas.

Objetivos:

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

Contenido:

1. 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 podían explicar por el movimiento y 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 vórtices formados por las partículas de éter.

2. 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 pasado. 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.

3. 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.

4. Análisis Vectorial: de lo microscópico a lo macroscópico

Con el estudio de los fenómenos electromagnéticos durante el siglo 19, 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.

Texto:

Stewart, James. Calculus Early Transcendentals. 3a Ed. Brooks-Cole/International Thomson, 1995.

Bibliografía Adicional:

Apostol, Tom M. Calculus. 2a Ed. Reverté, 1988.

Marsden, Jerrold; Tromba, Anthony. Cálculo Vectorial. 3a. Ed. Addison-Wesley, 1991.

Purcell, Edwin; Varberg, Dale. Calculus with Analytic Geometry. 6th Ed. Prentice Hall, 1992.

J.E. Marsden & A.J. Tromba, Cálculo Vectorial, Cuarta Edición, Addison Wesley Longman, PEARSON, 1998

Coordinador del curso: Prof. José Ricardo ARTEAGA BEJARANO
(jarteaga@uniandes.edu.co)

Llene los siguientes espacios.

Sección:

Horario:

Profesor:

e-mail:

Oficina:

Hora de Consulta: