17F

MECANICA I - 1er. cuatrimestre 1979.-

Prof. Dr. Daniel R.O. Bruno

1. Formulación Newtoniana de la Mecánica.
   Leyes de Newton. Conservación del momento lineal, angular y energía. Vínculos. Leyes de Newton con vínculos.

2. Formulación Lagrangiana y Principio de Hamilton.
   Grados de libertad. Coordenadas generalizadas. Principio de trabajo virtual. Fuerzas generalizadas. Principio de D'Alembert. Ecuaciones de Lagrange. Potenciales que dependen de la velocidad.
   Deducción del principio de Hamilton a partir del principio de D'Alambert. Elementos del cálculo de variaciones. Deducción de las Ecuaciones de Lagrange del Principio de Hamilton. Extensión a sistemas no conservatorios y anholonomos. Multiplicadores de Lagrange.

3. Simetrías y el Lagrangiano.
   Transformaciones de coordenadas. Invariancia. Simetrías. Teorema de Noether Constantes de movimiento. Invariancia frente a traslaciones temporales. El Hamiltoniano, relación con la energía.

4. Sistemas de dos cuerpos. Reducción al problema de un cuerpo. Problemas unidimensional equivalente. Orbitas, propiedades. Atracción gravitatoria y leyes de Kepler. Mareas terrestres. Teorema del virial. Dispersión: definición, cálculo y medición de secciones eficaces. Fórmulas de Rutherford. Sección eficaz total. Transformación del sistema de centro de masa al de laboratorio.

5. Sistemas no inerciales
   Transformaciones de coordenadas. Sistemas no inerciales. Comportamiento de Lagrangiano y Hamiltoniano. Derivado temporal en un sistema inercial y en un rotante. Ecuaciones de movimiento en sistemas no inerciales.

6. Cinemática del Cuerpo rígido
   Rotaciones. Matrices ortogonales. Rotaciones infinitesimales. Vector y Tensores. Grados de libertad del cuerpo rígido. Velocidad del CR. Energía cinética. Tensor de Inercia. Momento Angular del C.R. Ejes principales. Existencia de la rotación que lleva a un sistemas de ejes principales. Diagonalización de una matriz. Autovalores y autovectores. Movimiento general de un C.R. Teorema de Euler. Orientación del Cuerpo Rígido. Angulo de Euler.

DR. JULIO GRATTON
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE FISICA

Aprobado por Resolución c/c 239/79

7. Dinámica del Cuerpo Rígido.
Dependencia temporal del momento angular del C.R. Ecuaciones de Euler. Lagrangiano del cuerpo Rígido. Aplicaciones: Cuerpo rígido libre. Trompo simétrico pesado.

8. Pequeñas oscilaciones para sistemas con varios grados de libertad. Planteo del problema. Movimiento del sistema con una sola frecuencia. Ecuación de autovalores. Frecuencia normales, coordenadas normales. Frecuencias nulas. Vibraciones de moléculas lineales y no lineales. Pequeñas oscilaciones de una cuerda pesada. Excitación de los modos normales.

9. Ecuaciones de Movimiento de Hamilton.
Deducción a partir de las Ecuaciones de Lagrange y del Principio de Hamilton. Principio de mínima acción.

10. Transformaciones canónicas. Definición y ejemplos. Integrales de Poincare paréntesis de Lagrange y de Poisson. Transformaciones canónicas infinitesimales. El Hamiltoniano como generador infinitesimal de la evolución temporal. Invariancias de Hamiltoniano y propiedades de conservación paréntesis de Poisson de las componentes del momento angular. Teorema de Liouville.

11. Ecuación de Hamilton-Jacobi: ecuaciones para la función principal de Hamilton y la función característica de Hamilton. Separación de variables. Variables de ángulo acción.

12. Teoría clásica de campos: Transición de un sistema finito con un número de grados de libertad a uno con un número infinito. Formulación Lagrangiana.

DR. JULIO GRATTON
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE FISICA

Aprobado por Resolución s/c 239/79