

6-F
1974

MECANICA I - Prof. Dr. Alberto Pignotti

1er Cuatrimestre 1974.

- 1) Formulación Lagrangiana. Repaso de elementos de la mecánica del punto y de sistemas de partículas puntuales. Momento lineal y angular, energía cinética y potencial. Vínculos. Principio de D'Alambert. Coordenadas y fuerzas generalizadas. Ecuaciones de Lagrange. Potenciales que dependen de las velocidades. Ejemplos.
- 2) Principio de Hamilton
Elementos de cálculo de variaciones. Principio de Hamilton y deducción de las ecuaciones de Lagrange a partir del mismo. Extensión a sistemas no conservativos y anholonomos. Multiplicadores de Lagrange.
- 3) Simetrías. Variables cíclicas y propiedades de conservación. Ejemplos: momento lineal y momento angular. Hamiltoniano: relación con la energía y propiedad de conservación.
- 4) Sistema de dos cuerpos. Reducción al problema de un cuerpo. Problema unidimensional equivalente. Orbitas, propiedades. Atracción gravitatoria y leyes de Kepler. 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) Cinemática del cuerpo rígido. Rotaciones, transformaciones y matrices ortogonales, propiedades. Angulos de Euler. Teorema de Euler. Rotaciones infinitesimales. Derivada temporal de un vector en un sistema inercial y en uno rotante. Fuerza de Coriolis.
- 6) Dinámica del cuerpo rígido. Velocidad angular, momento angular, tensor de inercia y momento de inercia. Autovalores y autovectores. Caso degenerado. Ecuaciones de Euler. Movimiento de un cuerpo rígido con un punto fijo sin fuerzas aplicadas. Construcción de Poinsot. Trompo simétrico sin gravedad. Características del movimiento de un trompo simétrico en presencia de gravedad.
- 7) Pequeñas oscilaciones. Planteo del problema. Autovalores y coordenadas normales. Molécula triatómica. Oscilaciones forzadas y efecto de fuerzas disipativas. Resonancias.
- 8) Ecuaciones de Hamilton. Deducción a partir de las ecuaciones de Lagrange y del principio de Hamilton.
- 9) Transformaciones canónicas. Definición y ejemplos. Integrales de Poincaré, 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.
- 10) Ecuación de Hamilton-Jacobi. Ecuaciones para la función principal de Hamilton y la función característica de Hamilton. Separación de variables. Variables de ángulo acción. Analogía de la ecuación de Hamilton-Jacobi con la ecuación eikonal de la óptica geométrica. Óptica física y mecánica ondulatoria.