

MECANICA I - 1er. cuatrimestre 1976.-

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'Alembert.
Elementos del cálculo de Variaciones. Deducción de las Ecuaciones de Lagrange del Principio de Hamilton. Extensión a sistemas no conservativos 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. Problema uni-dimensional 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. Sistemas no inerciales
Transformaciones de coordenadas. Sistemas no inerciales.
Comportamiento de Lagrangiano y Hamiltoniano. Derivado temporal en un sistema inercial y en uno 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 sistema 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.
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. Frecuencias normales, coordenadas normales.
Frecuencias nulas. Vibraciones de moléculas lineales y no lineales.
Pequeñas oscilaciones de una cuerda pesada.

MS
Dra. M. A. C. SIMON
Directora
Departamento de Física

Aprobado por Resolución D.M. 136/76

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 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.
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.


Dra. MARÍA C. SIMON
Directora
Departamento de Física

Aprobado por Resolución DM 136/76