

F-13
1975



Mecánica I - Prof. Dr. Daniel R.O. Bruno

1er. Cuatrimestre 1975.-

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
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. **Sistemas No inerciales.**
Transformaciones de coordenadas. Sistemas no inerciales,
Comportamiento del 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 prin-
cipales. Existencia de la rotación que lleva a un sistema de ejes princi-
pales. Diagonalización de una matriz, autovalores y autovectores. Movimien-
to general de un C.R. Teorema de Euler. Orientación del Cuerpo Rígido.
Angulos de Euler.

MS

Aprobado por Resolución D12 513/75

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. Movimientos del sistema con una sola frecuencia.
Ecuación de autovalores. Frecuencias normales, coordenadas normales.
Frecuencias nulas. Vibraciones de moléculas lineales y no lineales.
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 infinitesi-
males. El Hamiltoniano como generador infinitesimal de la evolución tempo-
ral. 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

Mano