

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: MECANICA I

CARRERA/S: Ciencias Físicas

ORIENTACION: --

PLAN

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE: a) Teóricas ..4...hs. b) Problemas ..6...hs
c) Laboratorio ..7...hs. d) Seminarios ..7...hs
c) Totales: 10...hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Trabajos Prácticos de Física III-A

PROGRAMA

1. Formulaci3n Newtoniana de la Mecánica.

Leyes de Newton. Conservaci3n del momento lineal, angular y energía.

Vínculos. leyes de Newton con vínculos.

2. Formulaci3n Lagrangiana y Principio de Hamilton.

Grados de libertad. Coordenadas generalizadas. Principio de trabajo virtual.

Fuerzas generalizadas. Principio de D'Alambert. Ecuaciones de Lagrange.

Potenciales que dependen de la velocidad.

Deducci3n del principio de Hamilton a partir del principio de D'Alambert.

Elementos del cálculo de variaciones. Deducci3n de las ecuaciones de

Lagrange al Principio de Hamilton. Extensi3n a sistemas no conservato-

rios 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. Derivada 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 C.R.

Energía cinética. Tensor de inercia. Momento angular del C.R. 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. 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 Poincaré paréntesis de Lagrange y de Poisson. Transformaciones canónicas infinitesimales. El Hamiltoniano como generador infinitesimal de la evolución temporal.

Invariancias del Hamiltoniano y propiedades de conservación, paréntesis de

Poisson de las componentes del momento angular. Teorema de Liouville.

Aprobado por Resolución CA 835/81

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.

BIBLIOGRAFIA

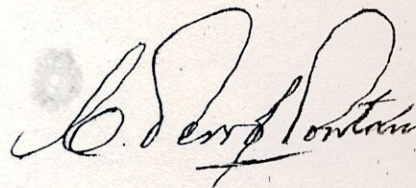
- GOLDSTEIN, H. "Classical Mechanics" 2nd.Ed. Addison Wesley
LANDAU, I.D. and LIFSHITZ, E.M. "Mechanics" - Pergamon Press
SOMMERFELD, A. "Lectures on Theoretical Physics", Vol. I - Academic Press
TER HAAR, D. "Elements of Hamiltonian Mechanics" - Pergamon Press.

Firma del Profesor:



Dr. Daniel R. Bruno

Firma del Director:



DR. CONSTANTINO FERRO FONTANA
DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE FÍSICA