

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
**MECÁNICA ANALÍTICA**

CARRERA: LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 HORAS DE TEORÍA, 4 HORAS DE PRÁCTICA Y 3 HORAS DE LABORATORIO

CARÁCTER: SEMESTRAL (AMBOS SEMESTRES)

PROFESOR A CARGO: DRA. M. MARCELA VERGNE

CONTENIDO TEMÁTICO

**1- Leyes de Newton. Sistemas inerciales. Mecánica de una partícula:** trabajo y energía cinética. Fuerzas conservativas, energía potencial. Impulso angular, fuerzas centrales. Integrales de movimiento. **Aplicaciones: Osciladores lineales**, libre, amortiguado, forzado y forzado con amortiguamiento. **Movimiento unidimensional conservativo**, integración y análisis cualitativo, oscilaciones alrededor del mínimo del potencial. **Mecánica de un sistema de partículas:** impulso lineal total, sistema centro de masa, impulso angular total, energía cinética y potencial.

**2- Formulación Lagrangiana:** ecuaciones de Lagrange para una partícula. Vínculos: holónomos y no holónomos; vínculos no-integrables, grados de libertad. Coordenadas generalizadas, espacio de configuración. Trabajo virtual de la fuerzas de vínculo. **Principio de D'Alembert**, ecuaciones de Lagrange de 1ra y 2da especie, fuerzas generalizadas y potenciales generalizados.

**3- Principio variacional: Principio de Hamilton.** Deducción de las ecuaciones de Lagrange a partir del principio de Hamilton. Extensión a sistemas con vínculos no-integrables. Teoremas de conservación en la formulación lagrangiana; propiedades de simetría e invarianza de magnitudes físicas. Impulsos generalizados; variables cíclicas.

**4- Teoría de las pequeñas oscilaciones.** Condición de equilibrio. Desarrollo del lagrangiano en el entorno de un punto de equilibrio. Ecuaciones características, frecuencias propias. Modos normales; solución general. Coordenadas normales.

**5- Problema de 2-cuerpos;** reducción al problema de un solo cuerpo. Movimiento en un campo de fuerza central: 2da ley de Kepler. Problema unidimensional equivalente, potencial efectivo; análisis cualitativo de las trayectorias. puntos de retorno (o apsidales). Problema de Kepler; trayectorias; 3ra ley de Kepler: Evolución temporal de las trayectorias; ecuación de Kepler. Potencial repulsivo. Dispersión de partículas; parámetros de impacto, sección eficaz. Dispersión de Rutherford. Pasaje al sistema de laboratorio.

**6- Cuerpo rígido.** Sistemas de referencia; ángulos de Euler; velocidad angular. Energía cinética; tensor de inercia; ejes principales de inercia. Impulso lineal y angular. Dinámica del cuerpo rígido; ecuaciones de movimiento: ecuaciones de Lagrange, ecuaciones de Euler. Movimiento de trompos libres: esférico y simétrico. Trompo simétrico pesado con un punto fijo; precesión y nutación; precesión regular.

**7- Formulación hamiltoniana;** transformaciones de Legendre; ecuaciones canónicas de Hamilton. Significado físico de H. Espacio de las fases. Variables cíclicas en la formulación hamiltoniana. Deducción de las ecuaciones de Hamilton a partir de un principio variacional. Transformaciones canónicas; función generatriz. Paréntesis de Poisson; identidad de Jacobi; teorema de Poisson. Propiedades de los paréntesis de Poisson ante transformaciones canónicas. Ecuación de Hamilton Jacobi.



## BIBLIOGRAFÍA

- Goldstein; H., *Mecánica Clásica*, Ed. Reverté, Barcelona.
- Landau, L. B., y Lifshitz, E. M., *Mecánica*, Ed. Reverté, Barcelona.
- Marion, J. B., *Dinámica de las partículas y sistemas*, Ed. Reverté, Barcelona.
- Vucetich, H., *Introducción a la Mecánica Analítica*, Ed. Eudeba, Argentina.