

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
MECÁNICA CLÁSICA

SEM.	CODIGO	TEORIA H/S	PRACT H/S	LAB. H/S	UNIDAD CREDITO	PRELACION
6	CFE232	4	2	0	5	CFE231 - CFE241

1. JUSTIFICACION

El curso de Mecánica Clásica es de vital importancia en la formación de un físico ya que proporciona una visión global de los fenómenos clásicos y permite profundizar en formalismos bastante generales y más agudos para la comprensión de la física, que conlleva a una transición adecuada y acertada a la Mecánica Cuántica.

2. REQUERIMIENTOS

Es imprescindible para que el estudiante afronte con éxito el curso, tener una buena preparación en análisis vectorial y álgebra lineal, para lo cual un buen curso de Métodos Matemáticos I es requisito indispensable. Por otra parte, el curso de Mecánica Clásica proporcionaría la base necesaria de conceptos físicos básicos.

3. OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos fundamentales del curso de Mecánica Clásica son que el estudiante conozca y aprenda los formalismos lagrangianos y hamiltonianos, para así aplicarlos a cualquier sistema físico. La otra finalidad vital es hacer ver el rol que juegan las simetrías y cantidades conservadas en sistemas físicos, la cual es de suma importancia en cualquier área de la física.

4. CONTENIDO

- 1.- **Mecánica de una partícula y de un sistema de partículas.** Vínculos. principio de D'Alembert. Ecuaciones de Lagrange. Potenciales dependientes de la velocidad. La función disipación. Aplicaciones de la formulación Lagrangiana.
- 2.- **Principio de Hamilton.** El cálculo de variaciones. Relación entre las ecuaciones de Lagrange y el principio de Hamilton. Sistemas no conservativos y no holónomos. Ventajas de una formulación variacional. Teoremas de conservación y simetrías.

- 3.- **Ecuaciones de Hamilton.** Transformaciones de Legendre. Coordenadas cíclicas. El procedimiento de Routh. El significado físico del Hamiltoniano y los teoremas de conservación. El principio de acción mínima.
- 4.- **Transformaciones canónicas.** Ecuaciones de transformación. Ejemplos de transformaciones. Las invariantes integrales de Poincaré. Los paréntesis de Lagrange y de Poisson como invariantes canónicos. Notación que emplea los paréntesis de Poisson. Transformaciones de contacto infinitesimales. Los paréntesis de Poisson del impulso angular. Teorema de Liouville.
- 5.- **Teoría de Hamilton-Jacobi.** La ecuación de Hamilton-Jacobi para la función principal de Hamilton. El ejemplo del oscilador armónico. La ecuación de Hamilton-Jacobi para la función característica de Hamilton. Separación de variables. Variables de acción angular. Ejemplo el problema de Kepler. Relación entre la teoría de Hamilton-Jacobi, la óptica geométrica y la mecánica ondulatoria.
- 6.- **Pequeñas oscilaciones, formulación del problema.** La ecuación de autovalores y la transformación de ejes principales. Frecuencias de vibración libre. Coordenadas normales. Vibraciones libres de una molécula lineal triatómica. Vibraciones forzadas. Efecto de fuerzas disipativas.
- 7.- **Sistemas y campos continuos.** Transición de un sistema discreto a uno continuo. Formulación Lagrangiana para un sistema continuo. Ejemplos de las vibraciones sonoras en gases. Formulación Hamiltoniana para sistemas continuos. Descripción de un campo por principios variacionales.

5. METODOLOGIA

La metodología a seguir consiste en clases magistrales, complementada con la participación de los estudiantes en la resolución de problemas, así también que el estudiante en este nivel de la carrera haga uso de revistas como American Journal of Physics.

6. RECURSOS

Para tal fin, se requiere de aulas bien confortables con buenos pizarrones y tizas antialérgicas, y además es importante que el estudiante pueda obtener de la biblioteca los libros recomendados.

7. EVALUACION

La evaluación consistirá de 2 o 3 exámenes parciales, tareas continuas, 1 examen final y un examen de reparación.

8. BIBLIOGRAFIA GENERAL DEL CURSO.

- Saletan, E. J. & Cromer, A.H., Theoretical Mechanics. John Wiley&Sons, INC 1971
- Goldstein H., Classical Mechanics., Segunda edición Addison Wesley. 1981
- Landau & Lifshitz., Mecánica., Reverté, 1978.
- Arnold V. I., Mathematical Methods of Classical Mechanics., Springer-Verlag, 1978.