

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FISICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2111047	MECANICA II		TIPO	OBL.
H. TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM. VII	
H. PRAC. 3.0	2111043 Y 2132074			

OBJETIVO(S):

Objetivos Generales:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Plantear, analizar y resolver problemas de mecánica clásica con los formalismos de Lagrange y Hamilton.
- Comprender la relación entre estos formalismos y la teoría Newtoniana.
- Utilizar y comprender la importancia de las constantes de movimiento en estos formalismos.
- Interpretar, visualizar y comprender las soluciones obtenidas.
- Deducir y resolver las ecuaciones de movimiento de un cuerpo rígido en casos sencillos.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Entender los conceptos básicos de los principios variacionales y obtener las ecuaciones de trayectorias extremales para una y varias variables aplicándolo a la solución de algunos ejemplos representativos.
- Comprender los conceptos de coordenadas generalizadas, grados de libertad, fuerzas y momentos generalizados de un sistema mecánico, así como la equivalencia y ventajas o desventajas del Principio de Hamilton, la formulación de Lagrange y la de Newton.
- Utilizar el formalismo de Lagrange y Hamilton para el planteamiento, análisis y solución de algunos problemas representativos de la mecánica, con o sin constricciones, así como el uso de los multiplicadores de Lagrange para el cálculo de las fuerzas de restricción.
- Identificar las simetrías y las cantidades físicas conservadas y comprender su importancia en la solución de las ecuaciones de movimiento.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 346


EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FISICA		2/ 4
CLAVE 2111047	MECANICA II	

- Identificar el problema general de oscilaciones cerca de un punto de equilibrio estable y plantearlo y resolverlo para encontrar modos y coordenadas normales de osciladores lineales acoplados.
- Comprender el significado de la transformada de Legendre y aplicarla para definir la función Hamiltoniana. Obtener las ecuaciones de movimiento de Hamilton.
- Comprender los conceptos de velocidad y aceleración angular, torca, momento angular, tensor de inercia, momentos y ejes principales de inercia, y plantear el estudio del cuerpo rígido.
- Calcular el tensor de inercia, momentos principales de inercia y ejes principales de inercia en algunos casos con simetría.
- Obtener las ecuaciones de Euler y resolverlas para el estudio de la dinámica del cuerpo rígido simétrico libre de torcas.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Elementos del cálculo variacional .
 - 1.1 Planteamiento del problema variacional.
 - 1.2 Primera y segunda forma de las ecuaciones de Euler.
 - 1.3 Ejemplos representativos (brachistocrona, geodésicas, etc).
2. Formalismo de Lagrange .
 - 2.1 Coordenadas generalizadas y número de grados de libertad.
 - 2.2 La función Lagrangiana y el principio de Hamilton.
 - 2.3 Ecuaciones de Euler-Lagrange y su equivalencia con las ecuaciones de Newton.
 - 2.4 No unicidad de la Lagrangiana.
 - 2.5 Coordenadas cíclicas y momentos canónicos conservados.
 - 2.6 Conservación de la función Hamiltoniana.
 - 2.7 Aplicaciones a sistemas con uno y varios grados de libertad, con y sin restricciones.
 - 2.8 Multiplicadores de Lagrange y las fuerzas de restricción.
3. Oscilaciones pequeñas y modos normales .
 - 3.1 Formulación Lagrangiana de los sistemas de osciladores lineales acoplados.
 - 3.2 Diagonalización simultánea de las matrices simétricas asociadas a la energía cinética y potencial cerca del punto de equilibrio.
 - 3.3 Modos normales y coordenadas normales.
 - 3.4 Movimiento general como una superposición de los modos normales.
4. Formalismo de Hamilton .
 - 4.1 La transformada de Legendre de la Lagrangiana e interpretación geométrica.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 346

[Handwritten Signature]
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2111047

MECANICA II

- 4.2 Momentos generalizados y ecuaciones de movimiento de Hamilton.
 4.3 Coordenadas cíclicas y teoremas de conservación.
 4.4 Espacio fase, ejemplos sencillos e ilustrativos.
 4.5 Relación entre las formulaciones Newtoniana, Lagrangiana y Hamiltoniana.
 4.6 Paréntesis de Poisson.

5. Cuerpo Rígido.

- 5.1 Cinemática del cuerpo rígido, ángulos de Euler.
 5.2 Velocidad angular y momento angular.
 5.3 Tensor de inercia, momentos y ejes principales de inercia.
 5.4 Ecuaciones de Euler.
 5.5 Dinámica del cuerpo rígido simétrico libre de torcas.
 5.6 Opcional: Dinámica del cuerpo rígido simétrico con un punto fijo en un campo gravitacional constante.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

En las sesiones de teoría, el profesor presentará los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para la comprensión y utilización del formalismo Lagrangiano y Hamiltoniano, fomentando la discusión de los aspectos más importantes. Para ello se empleará principalmente la clase magistral, auxiliada de diversos apoyos didácticos y colaborativos como presentaciones multimedia, videos, diapositivas, simulaciones, grupos de discusión, foros, wikis, etc.

Se resolverán problemas representativos y se interpretarán los resultados obtenidos, haciendo uso del análisis gráfico y la simulación cuando sea conveniente. En el taller se desarrollará la aplicación e interpretación de la teoría, fomentando el trabajo en equipo y la discusión de los aspectos más importantes. Los alumnos serán supervisados y asesorados por el profesor, quien llevará un seguimiento cercano del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utilizará software de álgebra simbólica para la verificación de los cálculos matemáticos cuando sea propicio. En todo momento se promoverá la participación y discusión entre los alumnos moderados por el profesor.

Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:

- Elementos del cálculo variacional, 2 semanas;
 Formalismo de Lagrange, 3 semanas;
 Oscilaciones pequeñas y modos normales, 1 semana;
 Formalismo de Hamilton, 2.5 semanas;
 Cuerpo Rígido, 2.5 semanas.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 346

[Handwritten Signature]
 EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FISICA		4 / 4
CLAVE 2111047	MECANICA II	

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Fernández-Rañada, A., Dinámica Clásica, Fondo de Cultura Económica, 2005.
2. Finn, M.I., Classical Mechanics, Infinity Science Press LLC, 2008.
3. Fowles, G.; Cassiday, G., Analytical Mechanics, Brooks Cole Pub., 2004.
4. Kibble, T. W.; Berkshire, F.H., Classical Mechanics, Imperial College Press, 2004.
5. Ingard, U.; Kraushaar, W., Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas, Reverté, 1972.
6. Landau, L.; Lifshitz, E., Mechanics, Addison-Wesley, 1960.
7. Strauch, D., Classical Mechanics, an Introduction, Springer link eBook Collection, 2009.
8. Symon, K.R., Mechanics. Addison-Wesley, 1972.
9. Taylor, J., Classical Mechanics, University Science Books, 2005.
10. Thornton J.; Marion, J., Classical Dynamics of Particles and Systems, Int. Student Ed. Thomson, 2004.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 346


EL SECRETARIO DEL COLEGIO