



Planificaciones

6211 - Mecánica Racional

Docente responsable: FAIGON ADRIAN NESTOR

OBJETIVOS

El objetivo general de la materia es el de proveer el contenido esencial, si bien limitado, de la mecánica clásica.

Dos metas parciales son el transmitir los fundamentos sobre los que reposa la física toda, y familiarizarse con el tratamiento de temas paradigmáticos por su contenido y por su generalización a otras áreas de la ciencia y la ingeniería.

Detallando:

Que los alumnos conozcan y aprendan a usar el método de Lagrange para la resolución de problemas mecánicos, y sus análogos matemáticos en otras áreas de la ingeniería..

Que resuelvan en detalle y con las herramientas mas generales problemas no complicados en tres areas de aplicación: problemas de dos cuerpos, cuerpos rígidos, y oscilaciones acopladas.

Que conozcan los fundamentos sobre los que reposa la Física: el mapa conceptual Newton-Mach-D´Alambert-Lagrange-Hamilton.

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

Repaso conceptos de mecánica elemental.

Método de Lagrange. Su potencia como herramienta general para la resolución de problemas y como herramienta teórica para la demostración de las leyes mecánicas.

Su deducción a partir de Newton -en el extremo más intuitivo- a través de los trabajos virtuales y D´Alembert, y a partir del Principio de mínima acción -en el extremo más formal-. Ecuaciones canónicas de Hamilton.

Aplicaciones:

Movimiento planetario. Obtención de las leyes de Kepler. La ecuación de órbita.

Cuerpo rígido. Tensor de inercia. Ecuaciones de Euler.

Oscilaciones acopladas. Coordenadas normales.

PROGRAMA ANALÍTICO

1) Leyes de Newton

Ecuaciones de movimiento y trayectoria.

Momento y su conservación

Trabajo y potencial

Conservación de energía mecánica

Resolución de ecuaciones de movimiento por método energético.

Oscilaciones forzadas.

2) El problema del cambio de coordenadas.

Introducción al movimiento planetario. Conveniencia de coordenadas polares.

Limitaciones a la validez de la ley de Newton. Fuerza centrífuga.

El problema de Kepler resuelto con potencial eficaz.

Momento angular

3) Lagrange

Formulación de las ecuaciones de movimiento.

Aplicación a la descripción en coordenadas polares planas.

Campo central

Ecuación de la órbita

Movimiento planetario

4). Sistema de partículas. Uso de Lagrange como herramienta teórica.

Conservación de la energía en sistema de partículas.

Conservación del momento en sistema de partículas.

Semejanza mecánica

Referencial Galileano. Relatividad galileana.

Centro de inercia - Energía interna

El problema de dos cuerpos
Choque y desintegración. Masa variable.
Ligaduras. Principio de D'Alembert. Deducción de las ecuaciones de Lagrange.

5) Rotación y sólido rígido.

Conservación del momento angular en sistema de partículas. El diferencial rotación.

Coordenadas de descripción. La velocidad angular.

Momento angular y tensor de inercia

Las ecuaciones de Euler. Aplicación al movimiento libre del giróscopo. Aplicación a la descripción del movimiento desde el referencial rotante. Fuerza de coriolis.

Ángulos de Euler. El lagrangiano del cuerpo rígido.

Cambio de referencial.

6) Fundamentos

Mach.

Principio de Hamilton de mínima acción.

Ecuaciones canónicas de Hamilton

7) Oscilaciones acopladas.

Coordenadas normales y modos normales de vibración

BIBLIOGRAFÍA

-Slater y Frank, "Introducción a la Física Teórica"

-Wangness, "Introduction to Theoretical Physics - Classical Mechanics"

Los teoremas de conservación a partir del lagrangiano, y el tema de Semejanza Mecánica se presentan como en

-Landau y Lifshitz "Mecánica";

y la deducción de las ecuaciones de Lagrange a partir de D'Alembert, como en Goldstein "Mecánica Clásica".

Las notas de clase están en <http://www.fi.uba.ar/materias/6211/>

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

El curso se dicta mediante clases teórico-prácticas, enfatizando en algunas la exposición de la temática, y en otras el desarrollo de detalles matemáticos y ejercitación.

En ambas se persigue la activa participación de los alumnos, en la convicción de que sólo entrelazados con sus propios conocimientos, esquemas, imágenes mentales, pueden asimilarse los nuevos contenidos que estamos transmitiendo.

Mientras que en las clases de desarrollo esto se da naturalmente pues es un ámbito para el trabajo del alumno, en las de exposición su participación debe ser inducida lo que se hace a través del planteo de algún problema, ejemplo, o asunto introductorio que suscite una primer discusión.

Se busca el más alto nivel matemático compatible con la preparación de los alumnos que suele ser alta. Esto significa: análisis vectorial, cálculo tensorial para cuerpo rígido, y autovalores y autovectores para cuerpo rígido y oscilaciones acopladas. Se introducen los principios del cálculo variacional para el Principio de Hamilton.

Modalidad de Evaluación Parcial

Las evaluaciones parciales consisten esencialmente de la resolución por escrito de problemas del orden de los atacados en las prácticas. Adicionalmente se intenta examinar el grado de asimilación instrumental de algunos conceptos teóricos seleccionados.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Leyes de Newton.Repaso de Mecánica Elemental					
<2> 16/03 al 21/03	Coordenadas no cartesianas. El problema de Kepler					
<3> 23/03 al 28/03	Lagrange. Formulación de las ecuaciones de movimiento. Aplicación a la descripción en coordenadas polares planas					
<4> 30/03 al 04/04	Campo central. Ecuación de la órbita. Movimiento planetario					
<5> 06/04 al 11/04	Tratamiento general de dos cuerpos					
<6> 13/04 al 18/04	Parcial					
<7> 20/04 al 25/04	Sistemas de partículas. Leyes de conservación. Uso de Lagrange como herramienta teórica.					
<8> 27/04 al 02/05	Sistemas de partículas. Leyes de conservación. Uso de Lagrange como herramienta teórica.					
<9> 04/05 al 09/05	Rotación y sólido rígido					
<10> 11/05 al 16/05	Rotación y sólido rígido					
<11> 18/05 al 23/05	Rotación y sólido rígido					
<12> 25/05 al 30/05	Fundamentos. Mach a Hamilton.					
<13> 01/06 al 06/06	Oscilaciones acopladas. Coordenadas normales					
<14> 08/06 al 13/06	Oscilaciones acopladas. Coordenadas normales					
<15> 15/06 al 20/06	Oscilaciones acopladas. Coordenadas normales					
<16> 22/06 al 27/06	Elementos geométricos en Mecanica. Metrica y geodésicas. introducción formal a Relatividad.					

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	6	17/04	17:00	
2º	8	09/05	19:00	
3º	15	19/06	19:00	
4º				