



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2007/08

15274 - MECÁNICA ANALÍTICA

ASIGNATURA: 15274 - MECÁNICA ANALÍTICA

CENTRO: Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: Ingeniero Industrial

DEPARTAMENTO: FÍSICA

ÁREA: Física Aplicada

PLAN: 10 - Año 2000 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: Cr. comunes ciclo **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Optativa

CRÉDITOS: 6

TEÓRICOS: 3

PRÁCTICOS: 3

Descriptores B.O.E.

Principios variacionales y ecuaciones de Lagrange. Ecuaciones de Hamilton-Jacobi. Formulaciones lagrangiana y hamiltoniana para sistemas y campos continuos. Aplicaciones.

Temario

- 1.- El problema variacional con funciones de una variable.
 - 1.1.- Primera forma de la ecuación de Euler.
 - 1.2.- Ejemplo: problema de la braquistócrona.
 - 1.3.- Segunda forma de la ecuación de Euler.
 - 1.4.- Ejemplo: geodésicas de una esfera.
- 2.- El problema variacional con funciones de varias variables dependientes.
 - 2.1.- Ecuaciones de Euler con condiciones auxiliares.
 - 2.2.- Ejemplo: disco que rueda sobre un plano inclinado.
- 3.- Principio de Hamilton.
 - 3.1.- Principio de Hamilton.
 - 3.2.- Ecuaciones de Euler-Lagrange.
 - 3.3.- Coordenadas generalizadas.
 - 3.4.- Ejemplo: partícula en movimiento sobre una superficie semiesférica.
- 4.- Dinámica de Lagrange
 - 4.1.- Ecuaciones de movimiento de Lagrange en coordenadas generalizadas.
 - 4.2.- Ejemplo: partícula sobre una superficie cónica.
 - 4.3.- Multiplicadores de Lagrange.
 - 4.4.- Ejemplos: ligadura holónoma y disco que rueda sobre un plano inclinado.
 - 4.5.- Equivalencia entre las formulaciones de Newton y de Lagrange
- 5.- Generalización del Principio de Hamilton.
 - 5.1.- Generalización a sistemas no conservativos y no holónomos.
 - 5.2.- Potenciales dependientes de la velocidad.
 - 5.3.- Función de disipación de Rayleigh.

- 6.- Teoremas de conservación
- 6.1.- Teorema de la energía cinética y Teorema de Euler.
- 6.2.- Hamiltoniana y conservación de la energía.
- 6.3.- Conservación del ímpetu.
- 6.4.- Conservación del momento cinético

- 7.- Dinámica de Hamilton
- 7.1.- Ecuaciones canónicas del movimiento.
- 7.2.- Ecuaciones de Hamilton.
- 7.3.- Ejemplo: partícula en movimiento sobre una superficie cilíndrica.
- 7.4.- Coordenadas cíclicas y procedimiento de Routh.
- 7.5.- Variables dinámicas y cálculos variacionales

- 8.- Espacio fásico y Teorema de Liouville.
- 8.1.- Espacio fásico y Teorema de Liouville.
- 8.2.- Ejemplo: diagrama en el espacio fásico.
- 8.3.- Teorema de virial.

- 9.- Formulación lagrangiana y hamiltoniana para sistemas continuos.
- 9.1.- Transición de un sistema discreto a otro continuo, densidad lagrangiana.
- 9.2.- Formulación lagrangiana para sistemas continuos.
- 9.3.- Caso de ondas elásticas en una barra.
- 9.4.- Caso de ondas sonoras en gases.
- 9.5.- Formulación hamiltoniana para sistemas continuos.

Requisitos Previos

Es recomendable que el alumno haya cursado las asignaturas de Física de los dos primeros cursos (Física I, Física II, Mecánica I, Mecánica II, ...). Asimismo es necesario un dominio claro del cálculo integral y diferencial.

Objetivos

El alumno debe adquirir los conocimientos teóricos y prácticos de los contenidos desarrollados en el Programa de la Asignatura, acordes a los descriptores que figuran en el BOE. Sería deseable que el alumno se familiarizase con formulación variacional.

Metodología

Esta asignatura requiere, por su dificultad, explicaciones detalladas de la teoría acompañadas con suficientes ejemplos aclaratorios. En el aula se darán las clases teóricas (T) y prácticas (P) con la programación temporal que se acompaña.

A través de la página web de la asignatura, y/o su entorno virtual, se complementará la docencia de esta materia.

TEMPORALIZACIÓN:

Programación temporal:

- 1.- El problema variacional con funciones de una variable.
 $0,4T + 0,3P = 0,7$
- 2.- El problema variacional con funciones de varias variables dependientes
 $0,3T + 0,3P = 0,6$
- 3.- Principio de Hamilton.

$$0,4T + 0,4P = 0,8$$

4.- Dinámica de Lagrange

$$0,3T + 0,4P = 0,7$$

5.- Generalización del Principio de Hamilton.

$$0,3T + 0,3P = 0,6$$

6.- Teoremas de conservación

$$0,4T + 0,4P = 0,8$$

7.- Dinámica de Hamilton

$$0,4T + 0,4P = 0,8$$

8.- Espacio fásico y Teorema de Liouville.

$$0,2T + 0,3P = 0,5$$

9.- Formulación lagrangiana y hamiltoniana para sistemas continuos.

$$0,3T + 0,2P = 0,5$$

Resumen:

$$3,0T + 3,0P = 6,0$$

Criterios de Evaluación

Se realizará evaluación continua a lo largo del curso. Se valorará la asistencia y participación en el aula (tanto real como virtual), y la resolución de los ejercicios propuestos para resolver (hasta un 20% de la nota final). Se realizará una prueba parcial antes del examen final, cuyo contenido será liberatorio, en caso de aprobarla, para la convocatoria de Junio.

Descripción de las Prácticas

Las clases prácticas consistirán en la resolución completa de ejercicios mediante los métodos variacionales explicados. Algunos de los ejercicios requerirán métodos numéricos para su resolución.

A través de la página web de la asignatura y/o de su entorno virtual se facilitará el material de apoyo correspondiente.

Bibliografía

[1 Básico] Mecánica clásica I

H. Goldstein.

Reverté,, Barcelona : (1977) - (2ª ed., 3ª reimp.)

8403200579

[2 Básico] Dinámica clásica de las partículas y sistemas I

Jerry B. Marion ; [version española por Jose Vilardell Coma].

Reverté,, Barcelona : (1991)

8429140948

Equipo Docente

FRANCISCO LÓPEZ LEÓN

(COORDINADOR)

Categoría: PROFESOR ASOCIADO

Departamento: FÍSICA

Teléfono: 928458612 **Correo Electrónico:** flopez@dfis.ulpgc.es

RAFAEL RODRÍGUEZ PÉREZ

Categoría: *PROFESOR CONTRATADO DOCTOR, TIPO 1*

Departamento: *FÍSICA*

Teléfono: *928451287* **Correo Electrónico:** *rafael.rodriuezperez@ulpgc.es*