



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2007/08

15259 - MECÁNICA II

**ASIGNATURA:** 15259 - MECÁNICA II

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1052-Ingen. de Organización Industrial (sólo - 15800-MECÁNICA II - P1

1052-Ingen. de Organización Industrial (sólo - 15800-MECÁNICA II - P2

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Industrial

**DEPARTAMENTO:** FÍSICA

**ÁREA:** Física Aplicada

**PLAN:** 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Obligatoria

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Descriptores B.O.E.

Cinemática y Dinámica del Sólido Rígido. Mecánica Analítica.

## Temario

### CINEMÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

Tema 1: Cinemática del sólido rígido

1.1.- Movimientos de un sólido rígido.

1.2.- Movimiento plano general: análisis del movimiento plano en función de un parámetro.

1.3.- Movimiento con un punto fijo.

1.4.- Movimiento general.

Tema 2: Movimiento relativo. Composición de movimientos.

2.1.- Movimiento relativo: velocidades y aceleraciones.

2.2.- Movimiento relativo en el plano.

2.3.- Movimiento relativo en el espacio. Composición de movimientos: observador fijo.

Composición de movimientos: observador móvil.

### CINÉTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO EN TRES DIMENSIONES

Tema 3: Cinética del sólido rígido en tres dimensiones.

3.1.- Ecuaciones fundamentales de la cinética.

3.2.- Momento angular de un sólido rígido en tres dimensiones.

3.3.- Aplicación del principio del impulso y del momento al movimiento tridimensional de un sólido rígido.

3.4.- Energía cinética de un sólido rígido en tres dimensiones.

3.5.- Movimiento de un sólido rígido en tres dimensiones. Ecuaciones de Euler del movimiento.

3.6.- Extensión del principio de D'Alembert al movimiento de un sólido rígido en tres dimensiones.

3.7.- Movimiento de un sólido rígido con un punto fijo. 3.8.- Rotación de un sólido rígido

alrededor de un eje fijo.

Tema 4: Giroscopio.

4.1.- Movimiento de un giroscopio. Ángulos de Euler.

4.2.- Giroscopio animado de un movimiento de precesión estacionaria. Precesión estacionaria ortogonal.

4.3.- Movimiento de un sólido de revolución no sometido a fuerza alguna.

## CINÉTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO EN MOVIMIENTO PLANO

Tema 5: Fuerzas y aceleraciones.

5.1.- Ecuaciones del movimiento.

5.2.- Momento angular de un sólido rígido en movimiento plano.

5.3.- Movimiento plano de un sólido rígido. Principio de D'Alambert.

5.4.- Sistemas de sólidos rígidos.

5.5.- Movimiento plano vinculado.

Tema 6: Métodos de la energía y del momento.

6.1.- Teorema de las fuerzas vivas.

6.2.- Trabajo de las fuerzas aplicadas a un sólido rígido.

6.3.- Energía cinética de un sólido rígido en movimiento plano.

6.4.- Sistemas de sólidos rígidos.

6.5.- Conservación de la energía.

6.6.- Potencia.

6.7.- Principio del impulso y del momento para un sólido rígido en movimiento plano.

6.8.- Sistemas de sólidos rígidos. Conservación del momento angular.

Tema 7: Mecánica celeste.

7.1.- Ecuaciones cinéticas del movimiento en función de las componentes radial y trasversal.

7.2.- Movimiento producido por una fuerza central.

7.3.- Conservación del momento angular.

7.4.- Ley de Newton de la gravitación.

7.5.- Trayectoria de una partícula sometida a una fuerza central.

7.6.- Aplicación a la mecánica del espacio.

7.7.- Conservación de la energía.

7.8.- Leyes de Kepler del movimiento de los planetas. Demostración de las mismas.

Tema 8: Choques.

8.1.- Percusión.

8.2.- Generalidades sobre el choque.

8.3.- Choque central directo.

8.4.- Choque central oblicuo.

8.5.- Choque excéntrico.

8.6.- Problemas relacionados con la energía y los momentos.

## INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA ANÁLITICA

Tema 9: Principio de Hamilton y ecuaciones de Lagrange.

9.1.- Principio de Hamilton. Ecuación de Euler-Lagrange.

9.2.- Ligaduras.

9.3.- Coordenadas generalizadas.

9.4.- Ecuaciones de Lagrange en coordenadas generalizadas.

9.5.- Empleo de los multiplicadores de Lagrange.

- 9.6- Equivalencia entre las formulaciones de Newton y Lagrange.
- 9.7.- Deducción de las ecuaciones de Lagrange a partir del principio de D'Alembert.
- 9.8.- Potenciales dependientes de la velocidad y función de disipación de Rayleigh.
- 9.9.- Energía cinética en coordenadas generalizadas.
- 9.10.- Generalización del principio de Hamilton a sistemas no conservativos.

Tema 10: Ecuaciones canónicas de Hamilton y procedimiento de Routh.

- 10.1.- Teoremas de conservación.
- 10.2.- Ecuaciones canónicas de Hamilton. Coordenadas cíclicas.
- 10.3.- Procedimiento de Routh.
- 10.4.- Significado físico del hamiltoniano

## Requisitos Previos

Para abordar esta asignatura es necesario que el alumno haya cursado las asignaturas previas de Matemáticas y Física del curso anterior. Es importante que el alumno haya asimilado los conocimientos teórico-prácticos relacionados con la cinemática y la cinética del sólido rígido en dos dimensiones, desarrollados en los temas correspondientes del programa de Física I.

## Objetivos

El objetivo fundamental es que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y prácticos definidos en los descriptores de la asignatura Mecánica II, en el BOE, y desarrollados en el programa de la asignatura.

Es objetivo también que el alumno adquiera destreza en la resolución de problemas relacionados con la Cinemática y la Dinámica del sólido rígido en dos y tres dimensiones.

## Metodología

En el aula se darán las clases teóricas y prácticas con la programación temporal que se acompaña, dedicando suficiente tiempo a la resolución de ejercicios relacionados con la ingeniería. En la bibliografía recomendada hay suficientes problemas resueltos para que el alumno profundice en su aprendizaje y se ejercite.

Por otra parte, se hará uso, cuando sea posible, del entorno virtual proporcionado por la Universidad, con objeto de complementar la docencia presencial y aumentar, si cabe, la calidad en la docencia de esta materia.

### TEMPORALIZACIÓN:

Programación temporal para teoría (T) y prácticas (P):

Cinemática del sólido rígido:

$$0,6T + 0,4P = 1,0$$

Cinética del sólido en tres dimensiones:

$$0,9T + 0,4P = 1,3$$

Cinética del sólido rígido en movimiento plano:

$$0,9T + 0,4P = 1,3$$

Introducción a la mecánica analítica:

$$0,6T + 0,3P = 0,9$$

Resumen:

$$3,0T + 1,5P = 4,5$$

## Criterios de Evaluación

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales durante el curso. Los exámenes parciales y finales constarán de 5 ó 6 ejercicios, uno teórico y el resto prácticos. Para superar un examen de Mecánica II, será necesario resolver todos los ejercicios prácticos y aprobar la mitad más uno de los ejercicios propuestos. Cumplidos estos requisitos, la nota se obtendrá de la media aritmética global.

La calificación final del alumno se obtendrá en un 85-90% de las notas obtenidas en los exámenes y en un 10-15% de su asistencia y participación en el aula (tanto real como virtual).

## Descripción de las Prácticas

Las clases prácticas se darán en el aula, éstas consistirán en la resolución de problemas y en la simulación de casos prácticos mediante la utilización de Applets Java de Mecánica y de programas de cálculo de parámetros dinámicos en mecanismos.

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 vectorial para ingenieros: dinámica /

*Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, con la colaboración de Elliot R. Eisenberg, Robert G. Sarubbi ; traducción, José Vilardell.*

*McGraw Hill,, Madrid : (1998) - (6ª ed.)  
84-481-2007-8 t. 2*

### [2 Básico] Dinámica /

*J. L. Meriam.  
Reverté,, Barcelona : (1993) - (2ª ed.)  
8429141294*

### [3 Básico] Dinámica clásica de las partículas y sistemas /

*Jerry B. Marion ; [version española por Jose Vilardell Coma].  
Reverté,, Barcelona : (1991)  
8429140948*

## Equipo Docente

### FABIOLA LOURDES SOCORRO LORENZO

(COORDINADOR)

**Categoría:** CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** FÍSICA

**Teléfono:** 928454512 **Correo Electrónico:** [fabiola.socorro@ulpgc.es](mailto:fabiola.socorro@ulpgc.es)

### ALEXIS LOZANO MEDINA

**Categoría:** PROFESOR ASOCIADO

**Departamento:** FÍSICA

**Teléfono:** 928451903 **Correo Electrónico:** [alexis.lozano@ulpgc.es](mailto:alexis.lozano@ulpgc.es)