



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2003/04

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 cinética del sólido rígido. Mecánica Analítica

## Temario

### CINEMÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

Tema 1: Cinemática del sólido rígido

Movimientos de un sólido rígido. Movimiento plano general: análisis del movimiento plano en función de un parámetro. Movimiento con un punto fijo. Movimiento general.

Tema 2: Movimiento relativo. Composición de movimientos.

Movimiento relativo: velocidades y aceleraciones. Movimiento relativo en el plano. 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.

Ecuaciones fundamentales de la cinética. Momento angular de un sólido rígido en tres dimensiones. Aplicación del principio del impulso y del momento al movimiento tridimensional de un sólido rígido. Energía cinética de un sólido rígido en tres dimensiones. Movimiento de un sólido rígido en tres dimensiones. Ecuaciones de Euler del movimiento. Extensión del principio de D'Alembert al movimiento de un sólido rígido en tres dimensiones. Movimiento de un sólido rígido con un punto fijo. Rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo.

Tema 4: Giroscopio.

Movimiento de un giroscopio. Ángulos de Euler. Giroscopio animado de un movimiento de precesión estacionaria. Precesión estacionaria ortogonal. Movimiento de un sólido de revolución no sometido a fuerza alguna.

## CINÉTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO EN MOVIMIENTO PLANO

Tema 5: Fuerzas y aceleraciones.

Ecuaciones del movimiento. Momento angular de un sólido rígido en movimiento plano. Movimiento plano de un sólido rígido. Principio de D'Alembert. Sistemas de sólidos rígidos. Movimiento plano vinculado.

Tema 6: Métodos de la energía y del momento.

Teorema de las fuerzas vivas. Trabajo de las fuerzas aplicadas a un sólido rígido. Energía cinética de un sólido rígido en movimiento plano. Sistemas de sólidos rígidos. Conservación de la energía. Potencia. Principio del impulso y del momento para un sólido rígido en movimiento plano. Sistemas de sólidos rígidos. Conservación del momento angular.

Tema 7: Mecánica celeste.

Ecuaciones cinéticas del movimiento en función de las componentes radial y trasversal. Movimiento producido por una fuerza central. Conservación del momento angular. Ley de Newton de la gravitación. Trayectoria de una partícula sometida a una fuerza central. Aplicación a la mecánica del espacio. Conservación de la energía. Leyes de Kepler del movimiento de los planetas. Demostración de las mismas.

Tema 8: Choques.

Percusión. Generalidades sobre el choque. Choque central directo. Choque central oblicuo. Choque excéntrico. Problemas relacionados con la energía y los momentos.

## INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA ANÁLITICA

Tema 9: Principio de Hamilton y ecuaciones de Lagrange.

Principio de Hamilton. Ligaduras. Coordenadas generalizadas. Cálculo de variaciones. Ecuaciones de Lagrange en coordenadas generalizadas. Empleo de los multiplicadores de Lagrange. Equivalencia entre las formulaciones de Newton y Lagrange. Escencia de la dinámica de Lagrange. Deducción de las ecuaciones de Lagrange a partir del principio de D'Alembert. Potenciales dependientes de la velocidad y función de disipación de Rayleigh. Energía cinética en coordenadas generalizadas. Generalización del principio de Hamilton a sistemas no conservativos.

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

Teoremas de conservación. Ecuaciones canónicas de Hamilton. Coordenadas cíclicas. Procedimiento de Routh. Significado físico del hamiltoniano

### BIBLIOGRAFIA:

Mecánica vectorial para ingenieros. Tomo II: Dinámica. Ferdinand P. Beer y Russell Johnston Jr. Ed. McGraw-Hill.

Dinámica. J.L. Meriam. Ed. Reverté

Dinámica clásica de las partículas y sistemas, Jerry B. Marion. Ed. Reverté, 1981

## Conocimientos Previos a Valorar

Física I, Física II, Mecánica I, Cálculo I, Cálculo II

## Objetivos

El alumno debe adquirir los conocimientos teóricos y prácticos de los contenidos desarrollados en el Programa de la Asignatura. Es importante que el alumno adquiera agilidad en la resolución de problemas mecánicos

## Metodología de la Asignatura

En el aula se darán clases teóricas y de problemas con la programación temporal que se acompaña. En los libros recomendados hay suficientes problemas resueltos para que el alumno se ejercite.

Programación temporal para teoría (T) y problemas (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:

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

## Evaluación

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizará un examen parcial durante el curso. Los exámenes parcial y finales constarán de 5 ó 6 ejercicios, uno teórico y el resto prácticos. Para superar un examen de Mecánica, 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. Para la calificación final del alumno se tendrá en cuenta también su asistencia y participación en el aula.

## Descripción de las Prácticas

no hay prevista la realización de prácticas de laboratorio

## Bibliografía

---

### [1] 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] Dinámica /

*J. L. Meriam.*

*Reverté,, Barcelona : (1993) - (2ª ed.)*

*8429141294*

---

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

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

*Reverté,, Barcelona : (1984)*

*8429140948*

## Equipo Docente

**FABIOLA LOURDES SOCORRO LORENZO**

(COORDINADOR)

**Categoría:** *CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD*

**Departamento:** *FÍSICA*

**Teléfono:** *928454512* **Correo Electrónico:** *fabiola.socorro@ulpgc.es*