



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
INGENIEROS DE MINAS  
-----

Ríos Rosas, 21  
28003 MADRID.

**DEPARTAMENTO DE**  
**FÍSICA APLICADA A LOS RECURSOS NATURALES**

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

***FÍSICA I***

**Curso** : 1º  
**Cuatrimestre** : 1º  
**Carácter** : Troncal

**Créditos totales**  
Teóricos : 3  
Prácticos : 3

**PLAN DE ESTUDIOS 1996**

Edición 4: 2003.09.22

## FÍSICA I: PROGRAMA

### a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS

#### BLOQUE 1: Cinemática del punto

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1.1 *Conocer los conceptos de velocidad y aceleración de un punto móvil y las expresiones de sus componentes, comprendiendo qué significa cada componente intrínseca de la aceleración.*
- 1.2 *Analizar la existencia de aceleración tangencial y normal en el movimiento de un punto.*
- 1.3 *Obtener la velocidad y la aceleración de un punto a partir de la trayectoria descrita.*
- 1.4 *Obtener la trayectoria del movimiento de un punto a partir de la aceleración y estudiar la influencia de las condiciones iniciales en aquella.*
- 1.5 *Conocer las descripciones del movimiento rectilíneo, del movimiento circular y del movimiento armónico simple.*
- 1.6 *Conocer las expresiones teóricas que relacionan las diferentes descripciones del movimiento de un punto para distintos observadores y comprender por qué la descripción cinemática depende del movimiento del sistema de referencia del observador.*
- 1.7 *Relacionar entre sí tanto las velocidades como aceleraciones de un punto respecto a dos sistemas de referencia conocidos, tales que uno se mueva respecto al otro mediante una traslación o una rotación.*

##### CONTENIDOS:

#### 1.1: CONCEPTOS GENERALES

- Vector de posición y trayectoria de un punto móvil.
- Definición de vector velocidad
- Componentes cartesianas de la velocidad.
- Definición de vector aceleración.
- Componentes cartesianas e intrínsecas de la aceleración.

#### 1.2: MOVIMIENTOS PARTICULARES

- Movimiento rectilíneo.
- Movimiento circular. Conceptos de velocidad y aceleración angulares.
- Movimiento armónico. Frecuencia y período

#### 1.3: MOVIMIENTO RELATIVO

- Movimiento de un sistema de referencia respecto de otro dado.
- Velocidades relativas a dos sistemas de referencia.
- Concepto de velocidad de arrastre.
- Aceleraciones relativas a dos sistemas de referencia.
- Concepto de aceleración de arrastre y de Coriolis.

## BLOQUE 2: Dinámica del punto

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 2.1 Conocer los postulados fundamentales de la dinámica de la partícula, así como los conceptos de fuerza, ligadura y rozamiento al deslizamiento.
- 2.2 Relacionar el vector aceleración de un punto material con la resultante de las fuerzas que actúan sobre él.
- 2.3 Conocer los conceptos de cantidad de movimiento y de momento cinético de una partícula y comprender los principios de conservación.
- 2.4 Aplicar el teorema de la cantidad de movimiento a los sistemas de una o dos partículas.
- 2.5 Conocer los conceptos energéticos básicos de la dinámica y comprender el diferente tratamiento que puede darse al trabajo de una fuerza en función de que sea o no conservativa.
- 2.6 Calcular el trabajo realizado por una fuerza que actúa sobre una partícula móvil en los casos siguientes:
  - conocidas las expresiones cartesianas de fuerza y trayectoria.
  - conocido el potencial, si la fuerza es conservativa.
  - conocida la componente de la fuerza sobre la tangente a la trayectoria.
- 2.7 Relacionar el trabajo realizado por las fuerzas que actúan sobre una partícula móvil con la variación de su energía cinética.
- 2.8 Aplicar la conservación de la energía mecánica entre dos posiciones de una partícula móvil si las fuerzas que actúan son conservativas.
- 2.9 Conocer la generalización de las leyes de la dinámica a sistemas no inerciales y comprender el concepto de fuerza de inercia.
- 2.10 Determinar las fuerzas de inercia que actúan sobre una partícula en un sistema de referencia no inercial conocido.

### CONTENIDOS:

#### 2.1: PRINCIPIOS DE LA DINÁMICA DEL PUNTO MATERIAL

- Concepto de fuerza.
- Ley de la inercia.
- Segunda ley de Newton.
- Principio de acción y reacción.
- Fuerzas de ligadura.
- Fuerza de rozamiento.

#### 2.2: CANTIDAD DE MOVIMIENTO Y MOMENTO CINÉTICO

- Cantidad de movimiento.
- Teorema de la cantidad de movimiento.
- Conservación de la cantidad de movimiento. Aplicación al choque de dos partículas.
- Momento cinético.
- Conservación del momento cinético.

### 2.3: TRABAJO Y ENERGÍA

- Campos vectoriales. Circulación.
- Concepto físico de trabajo.
- Concepto de energía cinética. Teorema de la energía cinética.
- Campos escalares. Gradiente. Potencial.
- Campos de fuerzas conservativas. Energías potencial y mecánica. Conservación de la energía.

### 2.4: SISTEMAS DINÁMICOS NO INERCIALES

- Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
- Fuerzas en un sistema no inercial. Concepto de fuerza de inercia.
- Leyes de la Dinámica en sistemas no inerciales

## **BLOQUE 3: Estática**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS:*

- 3.1 Conocer el concepto de momento y comprender la existencia de diferentes descripciones de un sistema de vectores deslizantes.*
- 3.2 Conocer las condiciones de equilibrio de un punto material o de un sistema.*
- 3.3 Aplicar las condiciones estáticas a sistemas planos.*

### *CONTENIDOS:*

#### 3.1: SISTEMAS DE VECTORES DESLIZANTES

- Teorema del cambio de origen de momentos.
- Momento de un par.
- Momento de un vector respecto de un eje.
- Reducción de un sistema de vectores deslizantes.

#### 3.2: ESTUDIO DEL EQUILIBRIO

- Estática. Condiciones de equilibrio.
- Equilibrio de un punto material.
- Equilibrio de un sistema.
- Estudio de los sistemas planos.
- Tipos de equilibrio.

**BLOQUE 4: Estática de Fluidos****OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 4.1 Conocer la ecuación que rige el comportamiento estático de un fluido, de forma especial en el caso de un líquido sometido a la acción del campo gravitatorio.
- 4.2 Aplicar la relación entre presión y posición geométrica en el seno de un líquido en equilibrio.
- 4.3 Analizar la acción resultante que ejerce un líquido sobre un sólido en su seno.

**CONTENIDOS:****4.1: ESTÁTICA DE FLUIDOS**

- Fluidos. Fuerzas en el seno de un fluido.
- Ecuación general de la estática de fluidos.
- Ecuación fundamental de la hidrostática.
- Empuje sobre paredes.
- Teorema de Arquímedes. Equilibrio de sólidos sumergidos y flotantes.

**b) BIBLIOGRAFÍA****BÁSICA:**

- BALBÁS, M. *Fundamentos vectoriales y Teoría de campos*. Ed. F. Gómez-Pardo, Madrid, 1997.
- BALBÁS, M. *Cinemática y Geometría de masas* (Curso de Física General). Ed. F. Gómez-Pardo, Madrid, 1997.
- BURBANO DE ERCILLA, S. et al. *Física General*. Mira Editores, Zaragoza, 1993.
- DPTO. FÍSICA APLICADA A LOS RECURSOS NATURALES. *Complementos de Física* Ed. F. Gómez-Pardo, Madrid, 1997
- TIPLER, P.A. *Física*. Vol. 1 y 2, Ed. Reverté, Barcelona, 1988 y 1987.

**COMPLEMENTARIA:**

- ALONSO, M.; FINN, E.J. *Física*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995, [bloques 1, 2].
- BEER, F.P.; RUSSELL JOHNSTON, E. *Mecánica Vectorial para Ingenieros. Dinámica [bloques 1, 2]. Estática [bloque 3]*. Ed. McGraw-Hill, 1990.
- BERKELEY PHYSICS COURSE. *Volumen 1: Mecánica*. Ed. Reverté, 1973, [bloque 2].
- BOBER, W.; KENYON, R. *Fluid Mechanics*. Ed. John Wiley & sons, 1983, [bloque 4].
- RILEY, W.F.; STURGES, L.D. *Ingeniería Mecánica. Dinámica [bloques 1, 2]. Estática [bloque 3]*, Ed. Reverté, 1995.

**c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS**

NO HAY

***d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN***

Los bloques del programa se agruparán para la evaluación, pudiendo liberarse cada una de estas partes para la convocatoria siguiente del mismo curso académico.

La evaluación de cada una de estas partes consistirá en un cuestionario de preguntas teórico-prácticas de contestación breve y un ejercicio de resolución de problemas, ambos con igual peso.