



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 1: 1997.09.01

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 del movimiento de un punto a partir de la trayectoria descrita y, en el problema inverso, la velocidad y la trayectoria, partiendo de la aceleración.*
- 1.4 *Analizar la dependencia con las condiciones iniciales de la trayectoria de un punto móvil.*
- 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 periodo

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. Aplicación al movimiento bajo una fuerza central.

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
- Equilibrio de un punto material en un sistema no inercial

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.*
- 3.4 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 : 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.*
- 4.4 *Conocer los fundamentos de la descripción del movimiento de un fluido y las funciones vectoriales que lo rigen.*
- 4.5. *Conocer la expresión dinámica fundamental de un fluido perfecto.*
- 4.6. *Aplicar el teorema de Bernouilli en diferentes puntos de un líquido no viscoso.*

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. Centro de empuje.
- Teorema de Arquímedes. Equilibrio de sólidos sumergidos y flotantes.

4.2 : CINEMÁTICA DE FLUIDOS

- El campo de velocidades. Tipos de movimiento. Líneas de corriente y trayectorias.
- Flujo de un vector.
- Divergencia de un vector. Expresión cartesiana. Teorema de Ostrogradski-Gauss.
- Densidad de corriente. Caudal. Ecuación de la continuidad.
- Rotacional de un vector. Expresión cartesiana. Teorema de Stockes.

4.3 : DINÁMICA DE LOS FLUIDOS PERFECTOS

- Dinámica de fluidos perfectos : ecuación de Euler.
- Teorema de Bernouilli : alturas geométrica, de presión y de velocidad.
- Efecto Venturi.
- Tubos de medida : piezométrico y de Pitot

b) BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA :

- BALBÁS, M., 1997. *Fundamentos vectoriales y Teoría de campos*. Ed. F. Gómez-Pardo, 1997.
- BALBÁS, M., 1997. *Cinemática y Geometría de masas* (Curso de Física General). Ed.F. Gómez-Pardo, 1997.
- Dpto.Física Aplicada a los Recursos Naturales, 1997. *Complementos de Física* Ed. F. Gómez-Pardo, 1997.

COMPLEMENTARIA :

de carácter general :

- BURBANO DE ERCILLA, S. y otros, 1993. *Física General*. Mira Editores, 1993.
- TIPLER, P.A.. *Física*. Vol. 1 y 2, Ed. Reverté, 1988 y 1987.

específica :

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