

# **TEMA 1 CINEMATICA**

## **MOVIMIENTOS EN DOS DIMENSIONES**

### **MOVIMIENTO CIRCULAR**

#### ***CONTENIDOS***

#### **REPASO DEL ÁLGEBRA VECTORIAL**

Proyección, componentes y módulo de un vector

Operaciones: suma, resta, producto escalar y producto vectorial

#### **DEFINICIONES DE MAGNITUDES CINEMATICAS**

Sistema de referencia

Cinemática: Trayectoria

Posición

Desplazamiento

Velocidad (media, instantánea)

Aceleración

#### **MOVIMIENTO RECTILÍNEO (1D)**

Uniforme

Uniformemente variado

#### **MOVIMIENTO EN DOS DIMENSIONES**

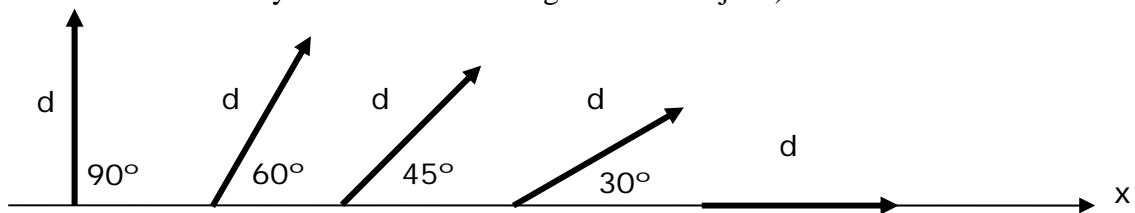
Movimiento Circular

Coordenadas polares

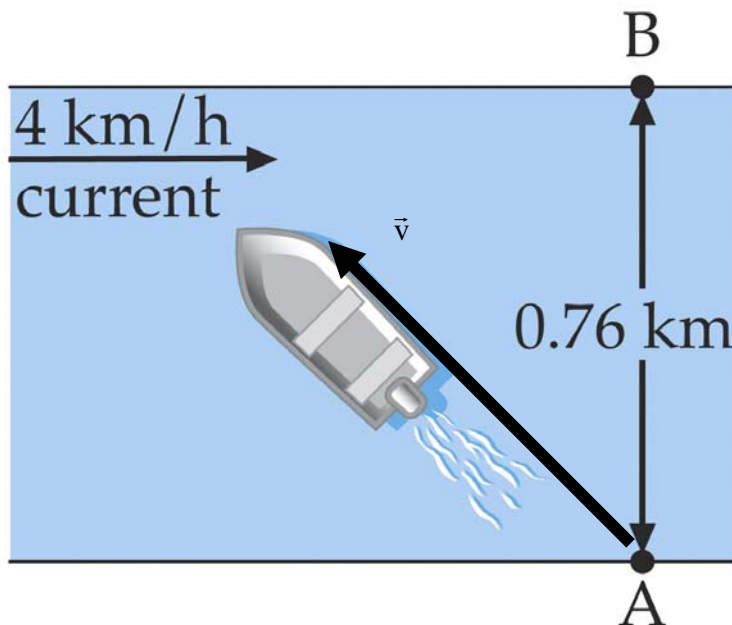
Desplazamiento, Velocidad y Aceleración angulares

## EJERCICIOS

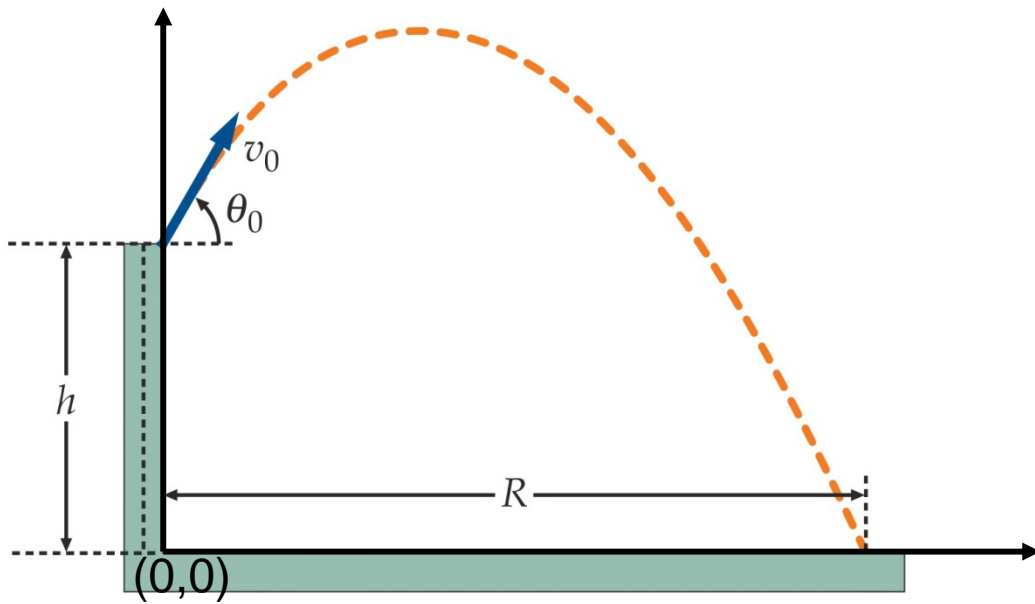
1. Hallar la proyección de los vectores indicados en la dirección del eje X (todos tienen módulo  $d$  y forman distintos ángulos con el eje X)



2. Hallar las componentes de los vectores anteriormente considerados en un sistema de referencia de ejes X e Y
3. Un AVE sale de Zaragoza a las 7:00 y llega a Madrid-Atocha a las 8:35. Si cumple estrictamente su horario, ¿cuál es la velocidad media del tren?  
Distancia Zaragoza-Madrid=324 km
4. Para un movimiento rectilíneo y uniforme con velocidad  $v=3\text{m/s}$  construye las gráficas  $x(t)$  y  $v(t)$  para  $t$  entre 0 y 10 s si en  $t=0$  el móvil se encontraba en  $x=0$
5. Para un movimiento rectilíneo uniformemente variado con aceleración de  $10\text{ m/s}^2$  construye las gráficas  $x(t)$  y  $v(t)$ . En  $t=0$  el móvil estaba en reposo y se encontraba en  $x=0$
6. Calcula la velocidad que debe llevar el barco (si desea desplazarse con movimiento uniforme) para tocar tierra en B en 10 minutos si la corriente es de  $4\text{ km/h}$  y con la dirección indicada en la figura.



7. Resuelve de forma general la ecuación de la trayectoria para el siguiente tiro parabólico. ¿Cómo calcularías el alcance,  $R$ ?



8. Resuelve numéricamente el ejercicio anterior considerando  $h=50\text{m}$ ,  $v_0=25\text{m/s}$  y  $\theta_0=37^\circ$ , recuerda que  $g=9,8\text{m/s}^2$ .
  
9. Si la Tierra da una vuelta sobre su eje cada 24 horas ¿Cuál es la velocidad angular con que se mueven los puntos de la superficie terrestre? ¿Cuál es la velocidad lineal que le corresponde?  
 Contesta a las mismas preguntas para los puntos de la superficie del núcleo de Fe-Ni.  
 DATOS:  $R_{\text{Tierra}}=6370\text{km}$ ,  $R_{\text{núcleo}}=1220\text{km}$
  
10. Un disco de vinilo gira inicialmente a 33 rpm y frena hasta pararse con aceleración angular constante. Si todavía da 5 vueltas y cuarto, calcula la aceleración angular necesaria y el tiempo requerido para llegar al reposo.

**TEMA 2 DINAMICA**  
**LEYES DE NEWTON**  
**MOMENTO LINEAL Y MOMENTO ANGULAR**  
**CONSERVACION**

***CONTENIDOS***

**DINAMICA Y LEYES DE NEWTON**

Principio de Inercia

Principio fundamental de la dinámica

Principio de acción y reacción

**MOMENTO LINEAL Y CONSERVACION**

Definición

Principio de Conservación

**MOMENTO ANGULAR Y CONSERVACION**

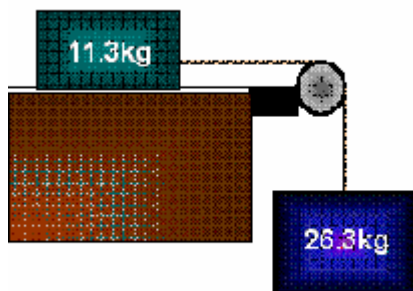
Momento de una fuerza

Definición

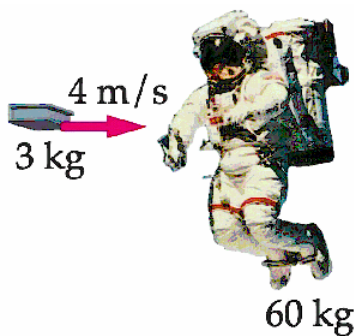
Principio de conservación

## EJERCICIOS

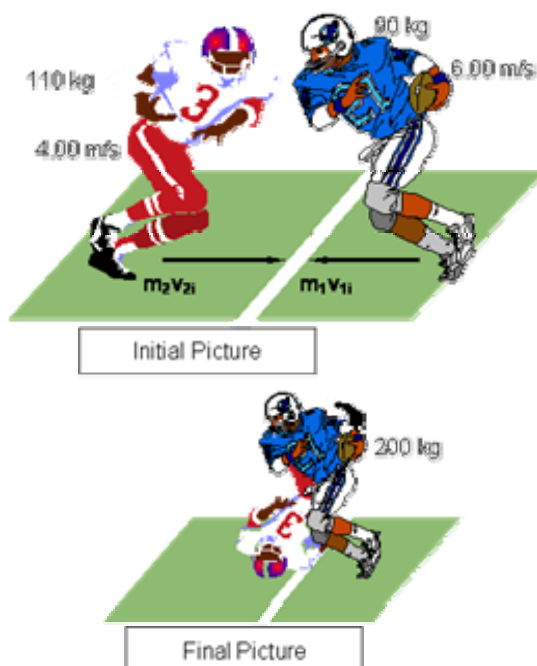
- Si un astronauta empuja una nave espacial con una fuerza de  $36\text{N}$  ¿qué les ocurre a la nave y a él?  
DATOS:  $M_{\text{nave}} = 11000\text{ kg}$ ,  $M_{\text{astronauta}} = 92\text{ kg}$
- Calcular la tensión de la cuerda y la aceleración de los bloques (suponiendo que la cuerda no se deforma y ausencia de rozamientos)



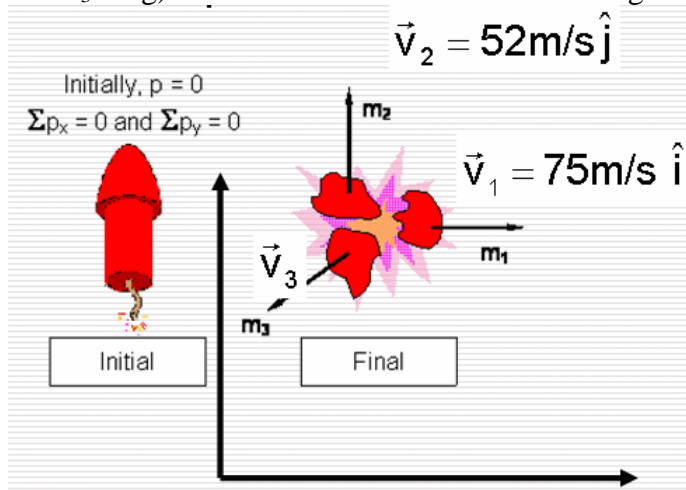
- Calcular la mínima velocidad para que al girar un cubo no se caiga el agua que contiene
- Calcular la velocidad del astronauta después de atrapar el libro



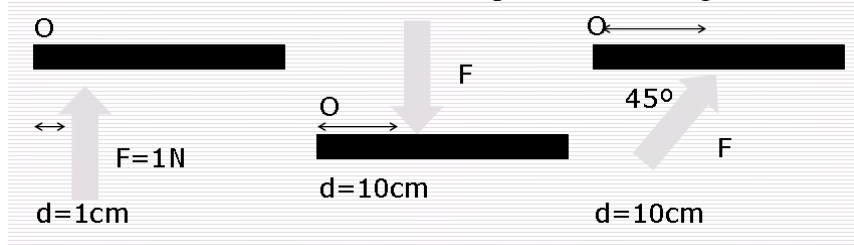
- ¿Marcará un tanto el jugador azul?



6. Un cohete de 100g en reposo explota en tres pedazos ( $m_1=25g$ ,  $m_2=34g$ ,  $m_3=41g$ ). Calcular la velocidad del tercer fragmento



7. Calcula el momento de la fuerza aplicada en los siguientes casos:



8. Calcula el momento de la fuerza que realiza el Sol sobre la Tierra tomando el Sol como origen del sistema de referencia. Relaciona las velocidades de la Tierra en los puntos de máximo acercamiento al Sol y máximo alejamiento con las distancias Tierra-Sol correspondientes

# **TEMA 3 TRABAJO Y ENERGIA FUERZAS CONSERVATIVAS**

## ***CONTENIDOS***

### **TRABAJO DE UNA FUERZA**

Definición

Teorema de las fuerzas vivas

Energía cinética

### **FUERZAS CONSERVATIVAS**

Definición

Energía potencial

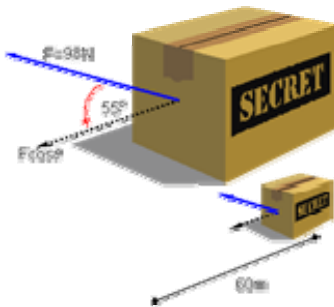
### **CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA**

Enunciado

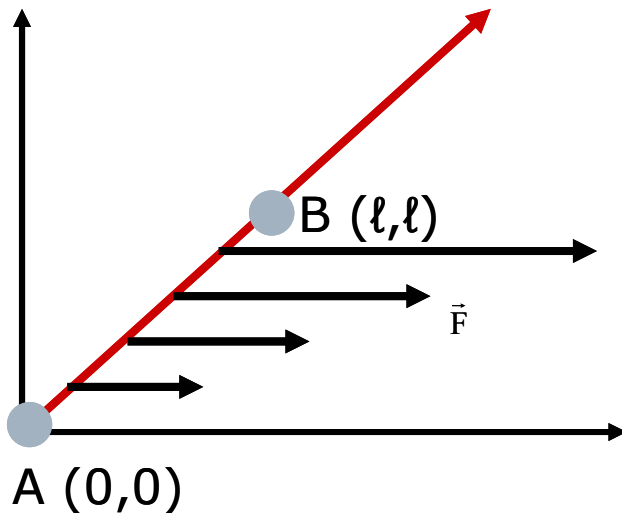
Aplicación en colisiones

## EJERCICIOS

1. Calcula el trabajo realizado al arrastrar 60 m el bloque representado sobre el que actúa una  $F$  constante.

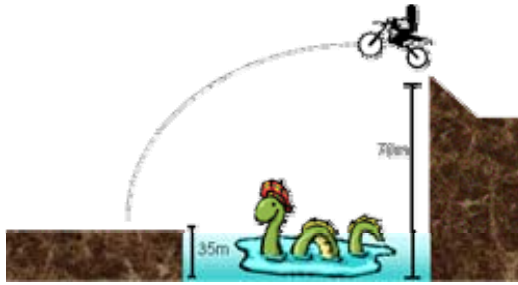


2. Calcula el trabajo que realiza una fuerza dependiente de la posición del móvil ( $F=Cx$ , dirección y sentido positivo del eje  $x$ ) en una trayectoria a lo largo de la línea  $y=x$  entre los puntos  $A=(0,0)$  y  $B=(\ell,\ell)$



3. Verifica de acuerdo con sus definiciones que energía cinética y trabajo tienen las mismas dimensiones
4. Calcula el trabajo que realiza una fuerza dependiente de la posición del móvil ( $F=Cy$ , dirección y sentido positivo del eje  $x$ ) en una trayectoria a lo largo de la línea  $y=x$  entre los puntos  $A=(0,0)$  y  $B=(\ell,\ell)$
5. Construir la función energía potencial que corresponde al peso asegurándose de que se trata de una fuerza conservativa
6. Calcular la velocidad con la que aterriza la moto si su velocidad al saltar es de 38 m/s





7. En una colisión perfectamente elástica entre dos bolas de billar iguales con velocidades iguales en módulo calcular las velocidades finales
8. Calcular la variación de energía cinética que se produciría si una de las bolas anteriores fuera de plastilina y quedara pegada a la otra bola tras las colisión con las mismas condiciones iniciales de antes

# **TEMA 4 FUERZAS ELASTICAS VIBRACIONES ARMÓNICAS**

## ***CONTENIDOS***

### **FUERZAS ELÁSTICAS**

Ley de Hooke

### **VIBRACIONES ARMONICAS**

Movimiento Armónico Simple (MAS)

Consideraciones energéticas

Vibraciones amortiguadas

## ***EJERCICIOS***

1. Comprobar que la separación de la posición de equilibrio de un muelle de constante  $k$  dada por

$$x = A \cos(\omega t + \delta)$$

es solución de la ecuación diferencial que rige su dinámica y que  $k$  y  $w$  están relacionados

2. Se hace oscilar una masa unida a un muelle en torno a su posición de equilibrio, expresar la posición en función del  $t$  suponiendo que en  $t=0$  la partícula se encuentra en  $x=3$  cm, la posición de máxima elongación y tarda 5 s en llevar a cabo 20 oscilaciones completas
3. Si una masa de 50 0g unida a un muelle es desplazada 2 cm de la posición de equilibrio y soltada, con  $k = 80$  N/m, calcular la velocidad al pasar por  $x=0$

# **TEMA 5 INTERACCION GRAVITATORIA CAMPO GRAVITATORIO POTENCIAL GRAVITATORIO**

## ***CONTENIDOS***

### **INTERACCION GRAVITATORIA**

Leyes de Kepler

Ley de Gravitación Universal

Las mareas

### **CAMPO Y POTENCIAL GRAVITATORIOS**

Principio de Superposición

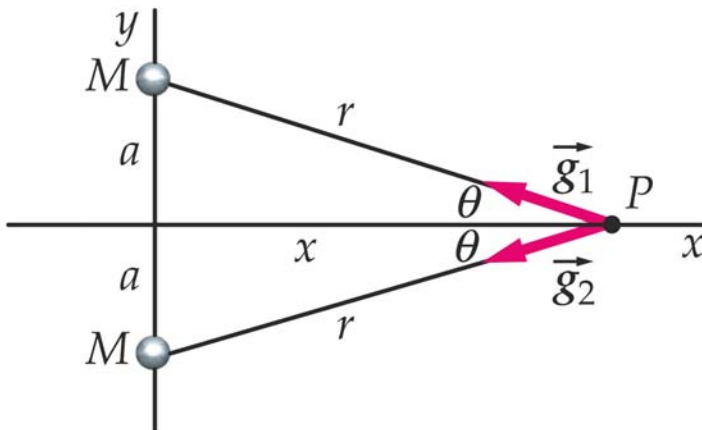
Campo gravitatorio

Potencial gravitatorio

Velocidad de escape

## EJERCICIOS

1. ¿Cuál es la fuerza gravitatoria de la Tierra sobre un objeto de masa  $m$  en la superficie terrestre?
2. Calcular la masa del Sol si la distancia entre el Sol y la Tierra es de  $150 \times 10^6$  km y el periodo de la órbita terrestre es 1 año
3. Si la intensidad del campo gravitatorio lunar es  $1/6$  de la del terrestre, ¿qué puedes decir de la masa de la luna?
4. Calcula la velocidad de escape de la Tierra y del Sol (el radio solar es de 696000 km)
5. Calcular el campo gravitatorio en P que crean las masas puntuales de la figura



6. Calcular el trabajo necesario para traer una masa  $m$  desde el infinito hasta una posición a una altura  $h$  sobre la superficie terrestre