

MARZO 2017

FÍSICA

**A. Prueba Objetiva (Valoración: 3 puntos)**

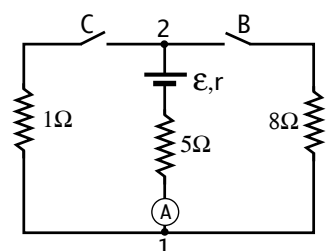
- 1.- Un movimiento circular uniforme:
  - a) nunca tiene aceleración
  - b) siempre tiene aceleración
  - c) en algunos casos puede tener aceleración
- 2.- La longitud de un muelle es 44 cm cuando se ejerce sobre él una fuerza de 20 N. Cuando se aplica sobre dicho muelle una fuerza de 40 N su longitud es de 48 cm. La longitud del muelle cuando no se aplica ninguna fuerza sobre él, es:
  - a) 20 cm
  - b) 30 cm
  - c) 40 cm
- 3.- Para que el motor de un montacargas pueda subir una carga de 600 kg a una velocidad de 10 m por minuto, debe tener una potencia de
  - a) 98 W
  - b) 980 W
  - c) 9800 W
- 4.- Si  $R$  es el radio de la tierra, ¿a qué altura  $h$  sobre la superficie terrestre el peso de un cuerpo se reduce a la cuarta parte?
  - a)  $R$
  - b)  $2R$
  - c)  $4R$
- 5.- Si disminuimos la amplitud de un péndulo simple de longitud  $L$ , su período:
  - a) aumenta
  - b) disminuye
  - c) no varía
- 6.- Si se coloca un objeto entre el foco y el polo de un espejo cóncavo, la imagen es:
  - a) virtual, derecha y de menor tamaño que el objeto
  - b) virtual, derecha y de mayor tamaño que el objeto
  - c) real, invertida y de mayor tamaño que el objeto

**B. Pregunta (Valoración: 2 puntos)**

Cantidad de movimiento y principio de conservación. Escriba las expresiones matemáticas que procedan, indicando que representan cada una de las magnitudes en ellas aparecen, así como las unidades en que se expresan.

**C. Problemas (Valoración: 5 puntos, 2,5 puntos cada problema)**

- 1.- Se lanza un proyectil desde el suelo con una velocidad inicial de 400 m/s que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).
  - a) Calcular la altura máxima que alcanza el proyectil y el tiempo que tarda en alcanzarla.
  - b) ¿Desde que altura debería dejarse caer un cuerpo sin velocidad inicial para que tardase en llegar al suelo el mismo tiempo que el obtenido en el apartado anterior? ¿Con qué velocidad llegará al suelo?
- 2.- En el circuito de la figura, cuando el interruptor  $B$  está cerrado y el  $C$  abierto, la intensidad de corriente que circula a través del amperímetro  $A$  es de 1 A. Cuando  $B$  está abierto y  $C$  cerrado, la intensidad que circula por el amperímetro  $A$  es de 2 A. Calcular:
  - a) la fuerza electromotriz  $\varepsilon$  y la resistencia interna  $r$  de la pila.
  - b) la diferencia de potencial  $\Delta V = V_2 - V_1$  cuando  $B$  está cerrado y  $C$  abierto y cuando  $B$  está abierto y  $C$  cerrado.



## CRITERIOS DE EVALUACIÓN/CORRECCIÓN DE FÍSICA

### **BLOQUE A: 3 puntos**

Se valorará cada cuestión marcada correctamente con 0,5 puntos, sin necesidad de justificación. No se tendrán en cuenta las cuestiones mal respondidas.

### **BLOQUE B: 2 puntos**

Sólo se tendrán en cuenta las respuestas que se correspondan con las preguntas planteadas.

Se valorará con:

- hasta 0,5 puntos por el concepto de cantidad de movimiento.
- hasta 0,5 puntos por la relación entre fuerza y cantidad de movimiento.
- hasta 0,5 puntos por la definición del principio de conservación de la cantidad de movimiento.
- hasta 0,5 puntos por indicar que representan las distintas magnitudes y en que unidades se expresan.

### **BLOQUE C: 5 puntos**

Se evaluará con 0 puntos la utilización de expresiones incorrectas. Cuando las soluciones numéricas no vayan acompañadas de unidades o éstas sean incorrectas, se restarán 0,25 puntos por problema. Los errores de cálculo restarán 0,25 puntos por problema.

#### **Problema 1:**

- a) cálculo del tiempo: hasta 0,75 puntos.  
cálculo de la altura máxima: hasta 0,5 puntos.
- b) cálculo de la altura: hasta 0,75 puntos.  
cálculo de la velocidad: hasta 0,5 puntos.

#### **Problema 2:**

- a) cálculo de la resistencia interna: hasta 1,0 puntos.  
cálculo de la fuerza electromotriz: hasta 0.5 puntos.
- b) cálculo de la diferencia de potencial B cerrado y C abierto: hasta 0,5 puntos.  
cálculo de la diferencia de potencial B abierto y C cerrado: hasta 0,5 puntos.

## EXAMEN RESUELTO

### A. Prueba objetiva

- 1 En un movimiento circular uniforme el móvil describe una trayectoria circular de radio  $R$  con una velocidad angular  $\omega$ , ambas constantes.

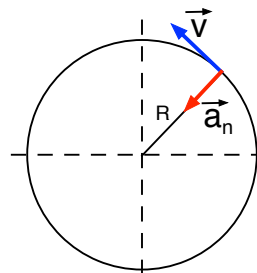
Al ser  $\omega = cte$ , la aceleración angular será nula,  $\alpha = 0$  y en consecuencia la aceleración tangencial también será nula

$$a_t = \alpha \omega = 0$$

Sin embargo, el móvil en todo momento posee aceleración normal, de módulo

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R = cte$$

La respuesta correcta es la b



- 2 La ley de Hooke establece que la fuerza aplicada a un resorte es proporcional al alargamiento producido

$$F = kx = k(L - L_o)$$

Aplicando datos, resulta

$$20 = k(0,44 - L_o)$$

$$40 = k(0,48 - L_o)$$

por lo tanto

$$\frac{20}{40} = \frac{0,44 - L_o}{0,48 - L_o}$$

de donde

$$0,88 - 2L_o = 0,48 - L_o \quad \Rightarrow \quad L_o = 0,88 - 0,48 = 0,40 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

La respuesta correcta es la c

- 3 Se define la potencia como el trabajo realizado en la unidad de tiempo

$$P = \frac{W}{t}$$

Para un móvil que se desplaza con movimiento rectilíneo y uniforme, la potencia puede relacionarse con la fuerza y la velocidad por la expresión

$$P = Fv$$

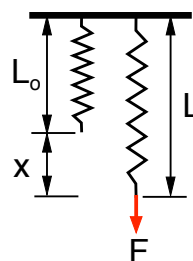
En este caso

$$F = mg = 600 \cdot 9,8 = 5880 \text{ N}$$

$$v = \frac{10}{60} = \frac{1}{6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P = \frac{5880}{6} = 980 \text{ W}$$

La respuesta correcta es la b



- 4 La fuerza de atracción gravitatoria que la Tierra (masa  $M$ , radio  $R$ ) ejerce sobre una masa  $m$  situada a una altura  $h$  sobre la superficie de la Tierra, viene dada por

$$F_1 = G \frac{M m}{(R + h)^2}$$

Si  $m$  estuviese sobre la superficie de la Tierra

$$F_2 = G \frac{M m}{R^2}$$

y como debe verificarse que

$$F_2 = 4F_1 \quad \Rightarrow \quad G \frac{M m}{R^2} = 4 G \frac{M m}{(R + h)^2} \quad \Rightarrow \quad 4R^2 = (R + h)^2$$

de donde

$$h^2 + 2Rh - 3R^2 = 0$$

$$h = \frac{-2R \pm \sqrt{4R^2 + 12R^2}}{2} = -R \pm 2R = R$$

ya que la solución negativa carece de sentido.

La respuesta correcta es la  a

- 5 El período de un péndulo simple de longitud  $L$  viene dado por

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

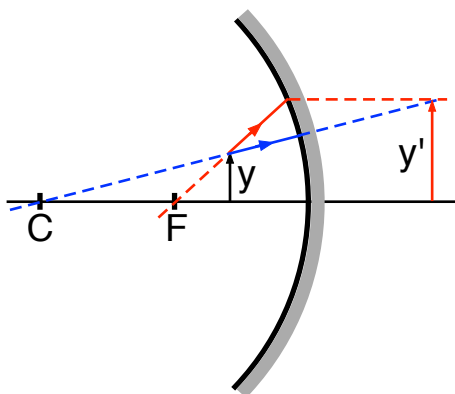
expresión que pone de manifiesto que el período del péndulo simple solamente depende de su longitud  $L$  y de la aceleración de la gravedad  $g$ .

Resulta evidente que el período es independiente de la amplitud  $A$

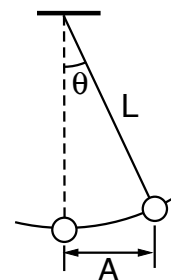
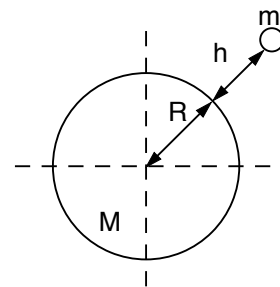
La respuesta correcta es la  c

- 6 Construyamos la imagen teniendo en cuenta que:

- un rayo que incida paralelamente al eje, se refleja pasando real o virtualmente por el foco.
- un rayo que pase por el foco, se refleja paralelamente al eje.
- un rayo que pase por el centro de curvatura, se refleja coincidiendo consigo mismo.



La respuesta correcta es la  b



## B. Pregunta

- Se define **momento lineal** o **cantidad de movimiento**,  $\vec{p}$ , de un cuerpo al producto de su masa por su velocidad

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

- Si derivamos la expresión anterior respecto al tiempo, tendremos

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = m \frac{d\vec{v}}{dt} = m\vec{a} = \vec{F}$$

expresión que pone de manifiesto que al actuar una fuerza resultante  $\vec{F}$  sobre un cuerpo tiene como resultado variar su cantidad de movimiento.

- Si la fuerza resultante que actúa sobre un cuerpo es nula,  $\vec{F} = 0$ , resulta

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad \vec{p} = \text{constante}$$

resultado que constituye el **principio de conservación de la cantidad de movimiento** que establece que si la fuerza resultante que actúa sobre un cuerpo es nula, la cantidad de movimiento de éste permanece constante.

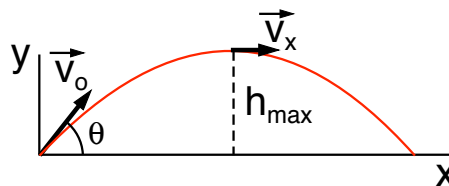
- las magnitudes que aparecen en las expresiones anteriores son:

- masa  $m$ , se expresa en kg
- velocidad  $\vec{v}$ , se expresa en m/s
- cantidad de movimiento  $\vec{p}$ , se expresa en  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$
- fuerza  $\vec{F}$ , se expresa en N

## C. Problemas

- 1 a) La expresión de la componente de la velocidad en el eje y viene dada por

$$v_y = v_o \text{sen } \theta - gt$$



y teniendo en cuenta que cuando el proyectil alcance la altura máxima dicha componente es nula, resulta

$$v_y = v_o \text{sen } \theta - gt = 0 \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_o \text{sen } \theta}{g}$$

$$t = \frac{400 \text{ sen } 30}{10} = 20 \text{ s}$$

Como la componente vertical de la posición del proyectil viene dada por

$$y = v_o t \text{sen } \theta - \frac{1}{2} g t^2$$

resulta para la altura máxima alcanzada por el proyectil

$$h_{\text{máx}} = 400 \cdot 20 \cdot \text{sen } 30 - \frac{1}{2} 10 \cdot 20^2 = 2000 \text{ m}$$

b) Un cuerpo en caída libre (sin velocidad inicial) recorre un espacio  $H$  en un tiempo  $t$  que viene dado por

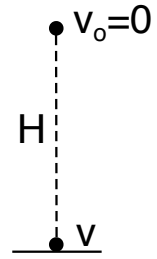
$$H = \frac{1}{2} g t^2$$

por lo tanto

$$H = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 20^2 = 2000 \text{ m}$$

La velocidad  $v$  con que llega al suelo será

$$v = \sqrt{2 g H} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 2000} = 200 \text{ m/s}$$



2 a) Cuando el interruptor  $B$  está cerrado y el  $C$  abierto, tendremos

$$i_1 = \frac{\varepsilon}{r + 5 + 8} = 1$$

de donde

$$\varepsilon = r + 13 \text{ V}$$

Si el interruptor  $B$  está abierto y el  $C$  cerrado, resulta

$$i_2 = \frac{\varepsilon}{r + 5 + 1} = 2$$

de donde

$$\varepsilon = 2r + 12 \text{ V}$$

por lo tanto

$$\varepsilon = r + 13 = 2r + 12 \quad \Rightarrow \quad r = 1 \Omega$$

y la fuerza electromotriz

$$\varepsilon = 1 + 13 = 14 \text{ V}$$

b) Interruptor  $B$  cerrado y el  $C$  abierto

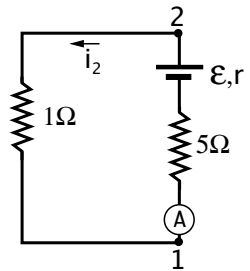
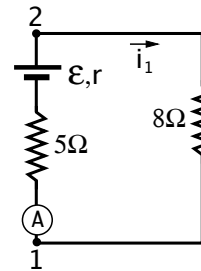
$$i_1 (r + 5 + 8) = \varepsilon$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = i_1 8 = \varepsilon - i_1 (r + 5) = 8 \text{ V}$$

Interruptor  $B$  abierto y el  $C$  cerrado

$$i_2 (r + 5 + 1) = \varepsilon$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = i_2 1 = \varepsilon - i_2 (r + 5) = 2 \text{ V}$$



MARZO 2017

FÍSICA

**A. Proba obxectiva (Valoración: 3 puntos)**

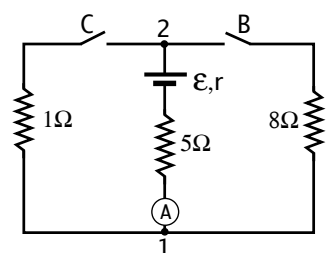
- 1.- Un movemente circular uniforme:
  - a) nunca ten aceleración
  - b) sempre ten aceleración
  - c) nalgúns casos pode ter aceleración
- 2.- A lonxitude dun resorte é 44 cm cando se exerce sobre él unha forza de 20 N. Cando se aplica sobre o devandito resorte unha forza de 40 N a súa lonxitude é de 48 cm. A lonxitude do resorte cando non se aplica ningunha forza sobre el, é:
  - a) 20 cm
  - b) 30 cm
  - c) 40 cm
- 3.- Para que o motor dun montacargas poida subir unha carga de 600 kg a unha velocidade de 10 m por minuto, debe ter unha potencia de
  - a) 98 W
  - b) 980 W
  - c) 9800 W
- 4.- Se  $R$  é o raio da terra, a que altura  $h$  sobre a superficie terrestre o peso dun corpo redúcese á cuarta parte?
  - a)  $R$
  - b)  $2R$
  - c)  $4R$
- 5.- Se diminuímos a amplitude dun péndulo simple de lonxitude  $L$ , o seu período:
  - a) aumenta
  - b) diminúe
  - c) no varia
- 6.- Se se coloca un obxecto entre o foco e o polo dun espello cóncavo, a imaxe é:
  - a) virtual, dereita e de menor tamaño que o obxecto
  - b) virtual, dereita e de maior tamaño que o obxecto
  - c) real, invertida e de maior tamaño que o obxecto

**B. Pregunta (Valoración: 2 puntos)**

Cantidade de movemento e principio de conservación. Escriba as expresións matemáticas que procedan, indicando que representan cada unha das magnitudes nelas aparecen, así como as unidades en que se expresan.

**C. Problemas (Valoración: 5 puntos, 2,5 puntos cada problema)**

- 1.- Lánzase un proxectil desde o chan cunha velocidade inicial de 400 m/s que forma un ángulo de  $30^\circ$  coa horizontal ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Calcular
  - a) Calcular a altura máxima que alcanza o proxectil e o tempo que tarda en alcanzala.
  - b) Desde que altura debería deixarse caer un corpo sen velocidade inicial para que tardase en chegar ao chan o mesmo tempo que o obtido no apartado anterior? Con que velocidade chegará ao chan?
- 2.- No circuío da figura, cando o interruptor  $B$  está pechado e o  $C$  aberto, a intensidade de corrente que circula a través do amperímetro  $A$  é de 1 A. Cando  $B$  está aberto e  $C$  pechado, a intensidade que circula polo amperímetro  $A$  é de 2 A. Calcular:
  - a) a forza electromotriz  $\varepsilon$  e a resistencia interna  $r$  da pila.
  - b) a diferenza de potencial  $\Delta V = V_2 - V_1$  cando  $B$  está pechado e  $C$  aberto e cando  $B$  está aberto e  $C$  pechado.



## CRITERIOS DE AVALIACIÓN/CORRECCIÓN DE FÍSICA

### **BLOQUE A: 3 puntos**

Valorarase cada cuestión marcada correctamente con 0,5 puntos, sen necesidade de xustificación. Non se terán en conta as cuestións mal respondidas.

### **BLOQUE B: 2 puntos**

Só se terán en conta as respostas que se correspondan coas preguntas suscitadas.

Valorarase con:

- ata 0,5 puntos polo concepto de cantidade de movemento.
- ata 0,5 puntos pola relación entre forza e cantidade de movemento.
- ata 0,5 puntos pola definición do principio de conservación da cantidade de movemento.
- ata 0,5 puntos por indicar que representan as distintas magnitudes e en que unidades se expresan.

### **BLOQUE C: 5 puntos**

Avaliarase con 0 puntos a utilización de expresións incorrectas. Cando as solución numéricas non vaian acompañadas de unidades ou estas sexan incorrectas, restaranse 0,25 puntos por problema. Os erros de cálculo restarán 0,25 puntos por problema.

#### **Problema 1:**

- a) cálculo do tempo: ata 0,75 puntos.  
cálculo da altura máxima: ata 0,5 puntos.
- b) cálculo da altura: ata 0,75 puntos.  
cálculo da velocidade: ata 0,5 puntos.

#### **Problema 2:**

- a) cálculo da resistencia interna: ata 1,0 puntos.  
cálculo da forza electromotriz: ata 0.5 puntos.
- b) cálculo da diferenza de potencial B pechado e C aberto: ata 0,5 puntos.  
cálculo da diferenza de potencial B aberto e C pechado: ata 0,5 puntos.



## EXAMEN RESOLTO

### A. Proba obxectiva

- 1 Nun movemente circular uniforme o móbil describe unha traectoria circular de raio  $R$  cunha velocidade angular  $\omega$ , ambas constantes.

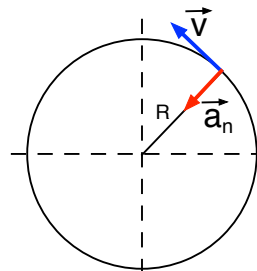
Ao ser  $\omega = cte$ , a aceleración angular será nula,  $\alpha = 0$  e en consecuencia a aceleración tanxencial tamén será nula

$$a_t = \alpha \omega = 0$$

Con todo, o móbil en todo momento posúe aceleración normal, de módulo

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R = cte$$

A resposta correcta é a **b**



- 2 A lei de Hooke establece que a forza aplicada a un resorte é proporcional ao alongamento producido

$$F = kx = k(L - L_o)$$

Aplicando datos, resulta

$$20 = k(0,44 - L_o)$$

$$40 = k(0,48 - L_o)$$

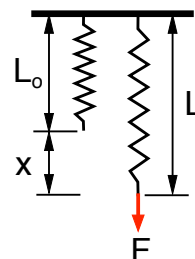
por tanto

$$\frac{20}{40} = \frac{0,44 - L_o}{0,48 - L_o}$$

de onde

$$0,88 - 2L_o = 0,48 - L_o \quad \Rightarrow \quad L_o = 0,88 - 0,48 = 0,40 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

A resposta correcta é a **c**



- 3 Defínese a potencia como o traballo realizado na unidade de tempo

$$P = \frac{W}{t}$$

Para un móbil que se despraza con movemento rectilíneo e uniforme, a potencia pode relacionarse coa forza e a velocidade pola expresión

$$P = Fv$$

Neste caso

$$F = mg = 600 \cdot 9,8 = 5880 \text{ N}$$

$$v = \frac{10}{60} = \frac{1}{6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P = \frac{5880}{6} = 980 \text{ W}$$

A resposta correcta é a **b**

- 4] A forza de atracción gravitatoria que a Terra (masa  $M$ , raio  $R$ ) exerce sobre unha masa  $m$  situada a unha altura  $h$  sobre a superficie da Terra, vén dada por

$$F_1 = G \frac{M m}{(R + h)^2}$$

Se  $m$  estivese sobre a superficie da Terra

$$F_2 = G \frac{M m}{R^2}$$

e como debe verificarse que

$$F_2 = 4F_1 \quad \Rightarrow \quad G \frac{M m}{R^2} = 4 G \frac{M m}{(R + h)^2} \quad \Rightarrow \quad 4R^2 = (R + h)^2$$

de onde

$$h^2 + 2Rh - 3R^2 = 0$$

$$h = \frac{-2R \pm \sqrt{4R^2 + 12R^2}}{2} = -R \pm 2R = R$$

xa que a solución negativa carece de sentido.

A resposta correcta é a  a

- 5] O período dun péndulo simple de lonxitude  $L$  vén dado por

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

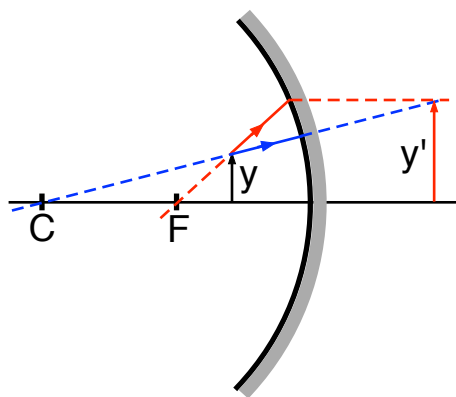
expresión que pon de manifesto que o período do péndulo simple soamente depende da súa lonxitude  $L$  e da aceleración da gravidade  $g$ .

Resulta evidente que o período é independente da amplitude  $A$

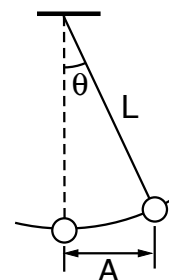
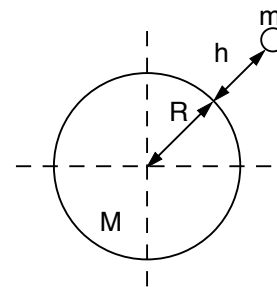
A resposta correcta é a  c

- 6] Construamos a imaxe tendo en conta que:

- un raio que incida paralelamente ao eixo, reflíctese pasando real ou virtualmente polo foco.
- un raio que pase polo foco, reflíctese paralelamente ao eixo.
- un raio que pase polo centro de curvatura, reflíctese coincidindo consigo mesmo.



A resposta correcta é a  b



## B. Pregunta

- Defínese *momento lineal* ou *cantidade de movemento*,  $\vec{p}$ , dun corpo ao produto da súa masa pola súa velocidade

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

- Se derivamos a expresión anterior respecto ao tempo, teremos

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = m \frac{d\vec{v}}{dt} = m\vec{a} = \vec{F}$$

expresión que pon de manifesto que ao actuar unha forza resultante  $\vec{F}$  sobre un corpo ten como resultado variar a súa cantidade de movemento.

- Se a forza resultante que actúa sobre un corpo é nula,  $\vec{F} = 0$ , resulta

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad \vec{p} = \text{constante}$$

resultado que constitúe o *principio de conservación da cantidade de movemento* que establece que se a forza resultante que actúa sobre un corpo é nula, a cantidade de movemento deste permanece constante.

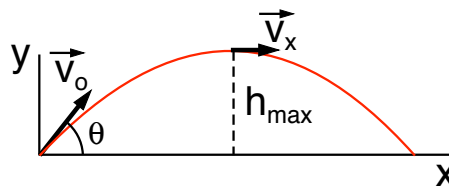
- as magnitudes que aparecen nas expresións anteriores son:

- masa  $m$ , exprésase en kg
- velocidade  $\vec{v}$ , exprésase en m/s
- cantidade de movemento  $\vec{p}$ , exprésase en  $kg \cdot m/s$
- forza  $\vec{F}$ , exprésase en N

## C. Problemas

- 1 a) A expresión da compoñente da velocidade no eixo Y vén dada por

$$v_y = v_o \text{sen } \theta - gt$$



e tendo en conta que cando o proxectil alcance a altura máxima dita compoñente é nula, resulta

$$v_y = v_o \text{sen } \theta - gt = 0 \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_o \text{sen } \theta}{g}$$

$$t = \frac{400 \text{ sen } 30}{10} = 20 \text{ s}$$

Como a compoñente vertical da posición do proxectil vén dada por

$$y = v_o t \text{sen } \theta - \frac{1}{2} g t^2$$

resulta para a altura máxima alcanzada polo proxectil

$$h_{\text{máx}} = 400 \cdot 20 \cdot \text{sen } 30 - \frac{1}{2} 10 \cdot 20^2 = 2000 \text{ m}$$

b) Un corpo en caída libre (sen velocidade inicial) percorre un espazo  $H$  nun tempo  $t$  que vén dado por

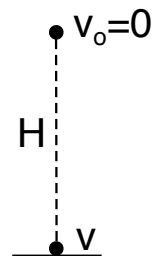
$$H = \frac{1}{2} g t^2$$

por tanto

$$H = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 20^2 = 2000 \text{ m}$$

A velocidade  $v$  con que chega ao chan é

$$v = \sqrt{2 g H} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 2000} = 200 \text{ m/s}$$



2 a) Cando o interruptor  $B$  está pechado e o  $C$  aberto, teremos

$$i_1 = \frac{\varepsilon}{r + 5 + 8} = 1$$

de onde

$$\varepsilon = r + 13 \text{ V}$$

Se o interruptor  $B$  está aberto e o  $C$  pechado, resulta

$$i_2 = \frac{\varepsilon}{r + 5 + 1} = 2$$

de onde

$$\varepsilon = 2r + 12 \text{ V}$$

por tanto

$$\varepsilon = r + 13 = 2r + 12 \quad \Rightarrow \quad r = 1 \Omega$$

e a forza electromotriz

$$\varepsilon = 1 + 13 = 14 \text{ V}$$

b) Interruptor  $B$  pechado e o  $C$  aberto

$$i_1 (r + 5 + 8) = \varepsilon$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = i_1 8 = \varepsilon - i_1 (r + 5) = 8 \text{ V}$$

Interruptor  $B$  aberto e o  $C$  pechado

$$i_2 (r + 5 + 1) = \varepsilon$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = i_2 1 = \varepsilon - i_2 (r + 5) = 2 \text{ V}$$

