



### Aclaraciones previas

Tiempo de duración de la prueba: 1 hora.

Responder a **cuatro** de los siguientes cinco ejercicios:

(Cada pregunta vale 2,5 puntos, de los que 0,75 corresponden a la cuestión)

1.- Para calcular el tiempo necesario para que un automóvil se detenga por completo, hay que tener en cuenta dos intervalos de tiempo: por una parte tenemos el tiempo de reacción, es decir, el tiempo que transcurre desde que el conductor ve el objeto (semáforo, peatón, etc.) hasta que pisa el freno; por otra parte, está el tiempo de frenado, es decir, el tiempo que pasa desde que el conductor pisa el freno hasta que el coche se detiene por completo. En cada uno de dichos intervalos de tiempo, el automóvil recorre una distancia determinada.

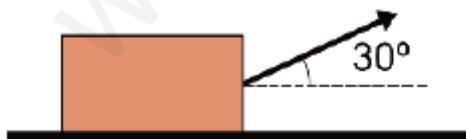


El conductor de un automóvil que se mueve con una velocidad de 90 km/h observa un objeto en la carretera. Sabiendo que transcurren 0,5 s hasta que el conductor pisa el freno y que la aceleración de frenado es  $4 \text{ m/s}^2$ , calcular:

- distancia de reacción
- distancia de frenado

**CUESTION:** Explicar cómo es el movimiento del automóvil y hacer de modo cualitativo la gráfica v-t correspondiente.

2.- Un bloque de 20 kg de masa está en una superficie horizontal y actúa sobre él una fuerza  $F$  de 50 N que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. De este modo, el bloque se desplaza sobre la superficie con velocidad constante.

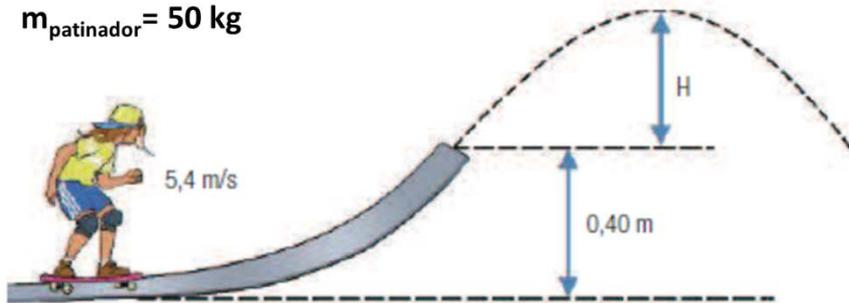


- Dibujar las fuerzas que actúan sobre el bloque y calcular el valor de la normal y de la fuerza de rozamiento ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).
- ¿Qué trabajo realiza la fuerza  $F$  para desplazar el bloque una distancia de 10 m?

**CUESTIÓN:** Explicar qué trabajo realizan la fuerza de rozamiento, el peso y la normal durante el desplazamiento del bloque.

3.- Teniendo en cuenta la información de la figura:

$m_{\text{patinador}} = 50 \text{ kg}$



- ¿Qué velocidad tendrá el patinador al llegar al final de la pista?
- ¿Qué altura máxima alcanzará?
- ¿Cuánto valdrá la energía mecánica del patinador al llegar al final de la pista?

**CUESTIÓN:** Explicar qué valor tendrá la energía cinética del patinador al llegar a la altura máxima.

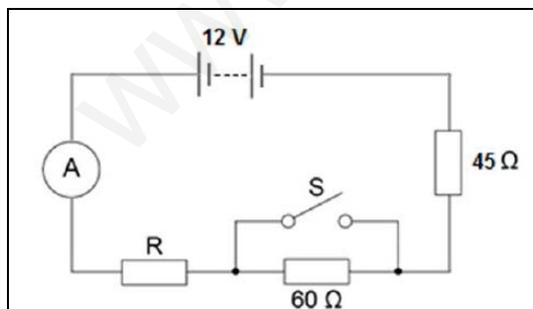
4.- La elongación de una partícula que describe un movimiento armónico simple viene dada por la siguiente ecuación:  $x = 3 \cdot \text{sen} (10 \cdot \pi \cdot t + \pi/2)$   
(las unidades corresponden al Sistema Internacional)

Calcular:

- Amplitud, frecuencia, periodo y fase inicial del movimiento
- Velocidad máxima del movimiento

**CUESTIÓN:** Un objeto que se encuentra sujeto al extremo de un muelle describe un movimiento armónico simple sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Sabiendo que la constante elástica del muelle  $k = 10 \text{ N/m}$ , calcular qué fuerza está actuando sobre el objeto en las siguientes posiciones:

- Posición de equilibrio
- A 50 cm de la posición de equilibrio



5.- Un alumno ha diseñado el circuito eléctrico de la figura.

- sabiendo que el amperímetro marca 0,10 A, calcular qué valor tiene la tensión entre los extremos de la resistencia de  $45 \Omega$ .
- Calcular el valor de la resistencia R
- ¿Qué indicará el amperímetro si se cierra el interruptor S?

**CUESTION:** indica mediante un dibujo en el circuito cómo deben colocarse los siguientes elementos:

- un voltímetro que mida la tensión entre los extremos de la resistencia R
- un amperímetro que mida la intensidad de corriente que circula por la resistencia de  $45 \Omega$



## SOLUCIONARIO FÍSICA (Mayo 2018)

### PROBLEMA 1

90 km/h = 25 m/s

a) distancia de reacción =  $25 \text{ m/s} \cdot 0,5 \text{ s} = 12,5 \text{ m}$

b) distancia de frenado:  $v = v_0 + a \cdot t$ ;  $0 = 25 + (-4) \cdot t$ ;  $t = 6,25 \text{ s}$

$e = e_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ ;  $e = 0 + 25 \cdot 6,25 + \frac{1}{2} \cdot (-4) \cdot 6,25^2 = 78,12 \text{ m}$

**Cuestión:** durante el tiempo de reacción el movimiento es uniforme (el conductor todavía no ha pisado el freno y el automóvil continúa con la misma velocidad). En la fase de frenado el movimiento es uniformemente decelerado.

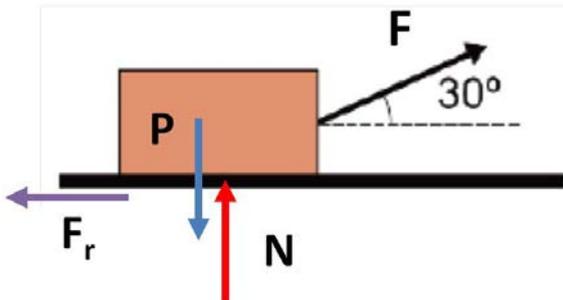
La gráfica v-t correspondiente es la siguiente:





## PROBLEMA 2

a) fuerzas que actúan sobre el bloque



Valores de la fuerza de rozamiento y de la normal:

$$\text{Eje OX: } F \cdot \cos 30 = F_r$$

$$\text{Eje OY: } F \cdot \sin 30 + N = P$$

Sustituyendo los datos:

$$\text{Eje OX: } 50 \cdot 0,87 = F_r \Rightarrow F_r = 43,5 \text{ N}$$

$$\text{Eje OY: } 50 \cdot 0,5 + N = 20 \cdot 10 \Rightarrow N = 175 \text{ N}$$

**Cuestión:** para calcular el trabajo realizado por una fuerza, debemos utilizar la siguiente ecuación:  $W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$

En función del ángulo entre la fuerza y el desplazamiento, el trabajo puede ser positivo, negativo o nulo.

- **Fuerza de rozamiento:** la fuerza y el desplazamiento son de igual dirección, pero de sentido contrario. Como forman un ángulo de  $180^\circ$ ,  $\cos 180^\circ = -1$  y el trabajo realizado es negativo.
- **Peso:** el peso y el desplazamiento son perpendiculares. Como forman un ángulo de  $90^\circ$ ,  $\cos 90^\circ = 0$  y el trabajo es nulo.
- **Normal:** igual que el peso.

## PROBLEMA 3

Utilizaremos el principio de conservación de la energía para realizar los cálculos. Tomaremos como referencia de alturas la superficie horizontal inferior.

$$\text{a) } (m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2)_{\text{inicial}} = (m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2)_{\text{final}}$$
$$50 \cdot 10 \cdot 0 + 0,5 \cdot 50 \cdot 5,4^2 = 50 \cdot 10 \cdot 0,40 + 0,5 \cdot 50 \cdot v^2 \Rightarrow v = 4,6 \text{ m/s}$$

b) al llegar a la máxima altura, la velocidad del patinador debe ser cero:

$$(m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2)_{\text{inicial}} = (m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2)_{\text{final}}$$
$$50 \cdot 10 \cdot 0 + 0,5 \cdot 50 \cdot 5,4^2 = 50 \cdot 10 \cdot h_{\text{max}} + 0,5 \cdot 50 \cdot 0^2 \Rightarrow h_{\text{max}} = 1,46 \text{ m}$$

$$\text{c) } E_m = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 50 \cdot 10 \cdot 0,40 + 0,5 \cdot 50 \cdot 4,6^2 \Rightarrow E_m = 729 \text{ J}$$



**Cuestión:** al llegar a la altura máxima la energía cinética del patinador será cero. Al alcanzar la máxima altura, la velocidad del patinador deber ser cero; de lo contrario, seguiría subiendo hacia arriba.

#### PROBLEMA 4

a) ecuación general:  $x = A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t + \varphi_0)$

Comparando con la ecuación dada:  $x = 3 \cdot \text{sen}(10 \cdot \pi \cdot t + \pi/2)$

Amplitud: **A = 3 m**

Frecuencia:  $\omega = 2\pi \cdot f \Rightarrow 10 \cdot \pi = 2\pi \cdot f \Rightarrow f = 5 \text{ Hz}$

Periodo:  $T = 1 / f \Rightarrow T = 1 / 5 = 0,2 \text{ s}$

Fase inicial:  $\varphi_0 = \pi/2 \text{ rad}$

b) Velocidad máxima del movimiento

$$v = dx/dt = 3 \cdot 10 \cdot \pi \cdot \cos(10 \cdot \pi \cdot t + \pi/2)$$

El valor máximo se alcanzará cuando  $\cos(10 \cdot \pi \cdot t + \pi/2) = \pm 1$

Por tanto, **v<sub>max</sub> = ± 30·π m/s**

#### Cuestión:

Siendo  $F = k \cdot x$

a) Posición de equilibrio: como  $x = 0$ ,  $F = 0 \text{ N}$

b) A 50 cm de la posición de equilibrio,  $F = 10 \text{ N/m} \cdot 0,5 \text{ m} = 5 \text{ N}$

El sentido de la fuerza cambiará según que el muelle esté comprimido o extendido.

#### PROBLEMA 5

a) Aplicando la ley de Ohm:  $V = I \cdot R$

$$V = 0,10 \cdot 45 \Rightarrow V = 4,5 \text{ V}$$

b) Como las resistencias están en serie:

$$R_{\text{total}} = 45 + 60 + R = 105 + R$$

Aplicando la ley de Ohm:  $V = I \cdot R$

$$12 = 0,10 \cdot (105 + R) \Rightarrow R = 15 \Omega$$

c) Si se cierra el interruptor S, tendremos un cortocircuito y no habrá que tener en cuenta la resistencia de 60 Ω. Por tanto,  $R_{\text{total}} = 45 + 15 = 60 \Omega$



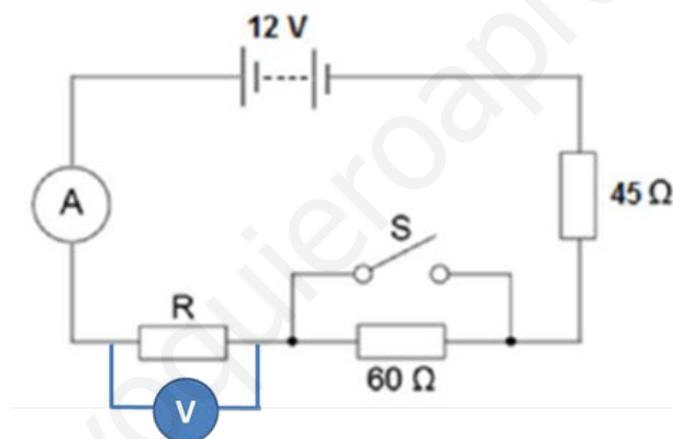
Aplicando la ley de Ohm:  $V = I \cdot R \Rightarrow 12 = I \cdot 60 \Rightarrow I = 0,2 \text{ A}$

Lógicamente, una disminución de la resistencia implica que la intensidad de corriente aumente (siendo la tensión constante).

**Cuestión:**

- a) para medir la tensión, tenemos que poner el voltímetro entre los extremos del elemento que queremos medir, es decir, en paralelo.
- b) Para medir la intensidad de corriente, el amperímetro debe colocarse en serie con el elemento correspondiente. En este caso, no sería necesario colocar otro amperímetro ya que la intensidad de corriente que circula por A es la misma que la que circula por la resistencia de  $45 \Omega$ .

El circuito quedará del siguiente modo:



**CORRESPONDENCIA ENTRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA Y LOS INDICADORES DE CONOCIMIENTO**

PREGUNTA	INDICADOR DE CONOCIMIENTO
1	1.4 ; 1.5
2	1.10 ; 1.11 ; 1.14
3	1.15
4	3.1 ; 3.2
5	2.2