SOLUCIONARIO FÍSICA (Mayo 2018)

PROBLEMA 1

90 km/h = 25 m/s
a) distancia de reacción = 25 m/s · 0,5 s = **12,5 m**

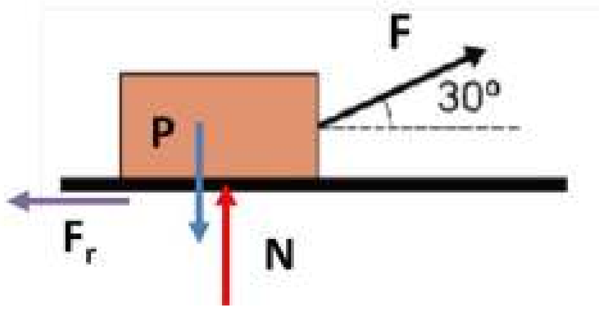
b) distancia de frenado: $v = v_0 + a \cdot t$; $0 = 25 + (-4) \cdot t$; $t = 6{,}25$ s
$e = e_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$; $e = 0 + 25 \cdot 6{,}25 + \frac{1}{2} \cdot (-4) \cdot 6{,}25^2 =$ **78,12 m**

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:

Eje OX: $F \cdot \cos 30 = F_r$

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

Sustituyendo los datos:

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

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

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°, cos 180° = –1 y el trabajo realizado es negativo.
- **Peso:** el peso y el desplazamiento son perpendiculares. Como forman un ángulo de 90°, cos 90°= 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.

a) $(m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2)_{\text{inicial}} = (m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2)_{\text{final}}$

$50 \cdot 10 \cdot 0 + 0{,}5 \cdot 50 \cdot 5{,}4^2 = 50 \cdot 10 \cdot 0{,}40 + 0{,}5 \cdot 50 \cdot v^2 \Rightarrow$ $\mathbf{v = 4{,}6\ m/s}$

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

$(m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2)_{\text{inicial}} = (m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2)_{\text{final}}$

$50 \cdot 10 \cdot 0 + 0{,}5 \cdot 50 \cdot 5{,}4^2 = 50 \cdot 10 \cdot h_{max} + 0{,}5 \cdot 50 \cdot 0^2 \Rightarrow$ $\mathbf{h_{max} = 1{,}46\ m}$

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

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 Hz**
Periodo: $T = 1 / f \Rightarrow$ **T = 1 / 5 = 0,2 s**
Fase inicial: $\boldsymbol{\varphi_0 = \pi/2}$ **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, $\boldsymbol{v_{max} = \pm 30 \cdot \pi}$ **m/s**

Cuestión:
Siendo $F = k \cdot x$

a) Posición de equilibrio: como x = 0, F = 0 N
b) A 50 cm de la posición de equilibrio, F = 10 N/m · 0,5 m = 5 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 V**

b) Como las resistencias están en serie:

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

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

$12 = 0{,}10 \cdot (105 + R) \Rightarrow$ **R = 15 Ω**

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

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

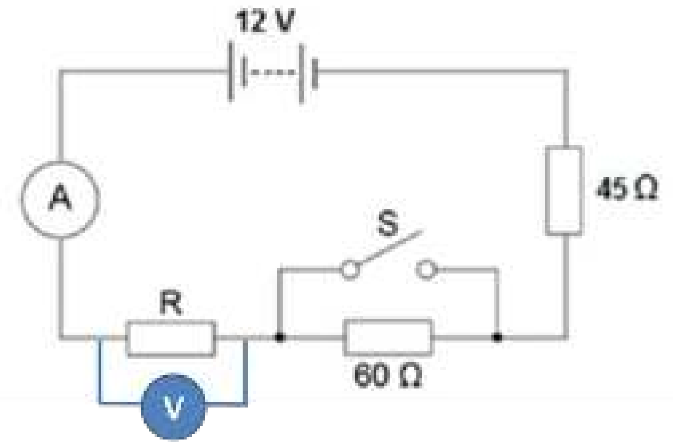
Lógicamente, una disminución de la resistencia implica que la intensidad de corriente aumente (siendo la tensión constante).

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 Ω.

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