

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
MAYORES DE 25 AÑOS

PRUEBA ESPECÍFICA

PRUEBA 2015

FÍSICA

PRUEBA

SOLUCIONARIO





Aclaraciones previas

Tiempo de duración de la prueba: 1 hora

Contesta 4 de los 5 ejercicios propuestos

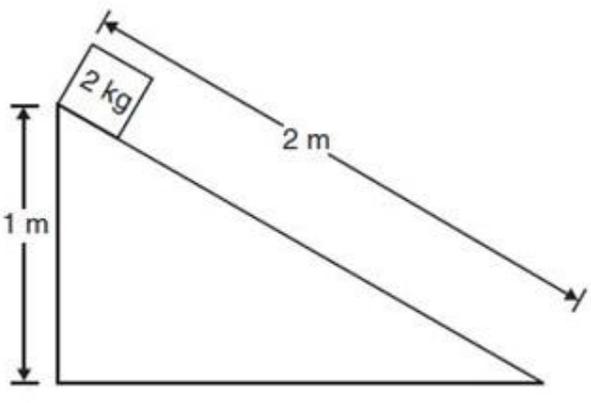
(Cada pregunta tiene un valor de 2,5 puntos, de los cuales 0,75 corresponden a la cuestión)

1. Un objeto parte del reposo y acelera uniformemente durante 4 segundos hasta alcanzar una velocidad de 8 m/s. A continuación, mantiene dicha velocidad durante 2 segundos.

- calcular la aceleración correspondiente a cada intervalo de tiempo
- ¿qué distancia ha recorrido el objeto en los 4 primeros segundos? ¿Y en los dos últimos segundos?
- calcular la velocidad media correspondiente a todo el movimiento.

Cuestión: hacer, de modo cualitativo, las gráficas $e-t$ y $v-t$ correspondientes.

2. Como podemos ver en la imagen, un objeto de 2 kg que parte del reposo se deja caer desde el extremo superior de un plano inclinado. Suponiendo que el rozamiento entre el objeto y el plano es despreciable:

	<ol style="list-style-type: none">calcular la velocidad con que llegará el objeto al extremo inferior del plano.determinar la variación que tendrá la energía potencial gravitatoria del objeto.dibujar las fuerzas que actúan sobre el objeto en su movimiento sobre el plano y calcular el valor de la aceleración de caída. <p>Dato: $g = 10 \text{ m/s}^2$</p>
---	---

Cuestión: explicar cómo cambiarían los resultados de los apartados anteriores si el rozamiento entre el objeto y el plano inclinado no fuera despreciable.



3. Un objeto de masa m está sujeto al extremo de un muelle y se encuentra oscilando sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Sabiendo que la ecuación correspondiente al movimiento armónico simple (M.A.S.) es la siguiente: $x = 5 \cdot \cos(\pi \cdot t + \pi)$ (x , m ; t , s), calcular:

- frecuencia, periodo y amplitud de la oscilación
- posición inicial del objeto ($t=0$ s)
- velocidad y aceleración del objeto cuando $t=5$ s

Cuestión: analizar el movimiento del sistema e indicar cuál será el valor máximo del módulo de la velocidad.

4. Dos partículas puntuales de cargas $q_1=+3 \mu\text{C}$ y $q_2=-2 \mu\text{C}$ se encuentran fijas en los puntos de coordenadas $(-5,0)$ y $(5,0)$, respectivamente.

- calcular el valor del campo electrostático \mathbf{E} (módulo, dirección y sentido) en el origen de coordenadas.
- calcular qué trabajo hay que realizar para desplazar una carga $q_3=+2 \mu\text{C}$ desde el origen de coordenadas, punto $(0,0)$, hasta el punto $(10,0)$.

Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$

Cuestión: explicar, de modo cualitativo, cómo cambiará el valor del campo electrostático si el signo de la carga q_1 es negativo.

5. Tenemos los siguientes elementos para montar un circuito eléctrico: batería de 9 V, resistencia de 220Ω , resistencia de 680Ω , amperímetro y voltímetro.

- realizar el esquema de un circuito que cumpla las siguientes condiciones: las resistencias están en paralelo, el amperímetro mide la intensidad que circula por la resistencia de 680Ω , y el voltímetro mide la tensión entre los extremos de la resistencia de 220Ω .
- calcular la intensidad que marca el amperímetro y la que atraviesa la batería.
- calcular la energía transformada por la resistencia de 220Ω en 30 minutos.

Cuestión: explicar, de modo cualitativo, cómo cambiarán los valores anteriores si todos los elementos del circuito están en serie.



SOLUCIONARIO

1. Problema

a) $v = v_0 + a \cdot t$

Para el intervalo de tiempo $t=0$, $t=4$: $8 = 0 + a \cdot 4 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$

Para el intervalo $t=4$, $t=6$, $a = 0 \text{ m/s}^2$ ya que la velocidad es constante.

b) $e = e_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

Durante los cuatro primeros segundos: $e = 0 + 0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 = 16 \text{ m}$

Durante los dos últimos segundos, como la velocidad es constante:

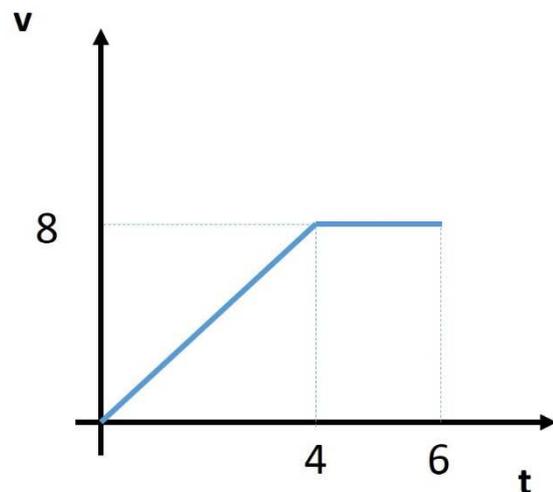
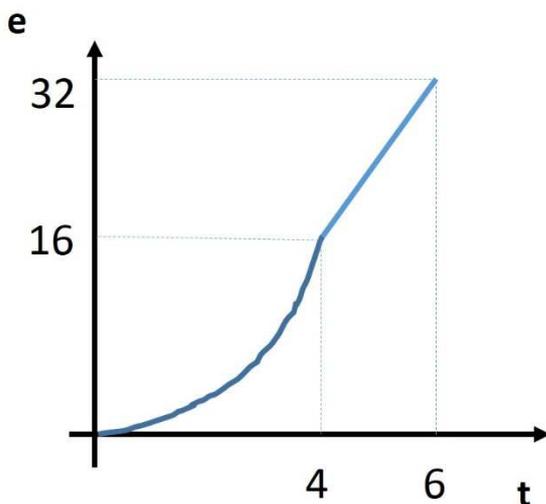
$$e = 8 \text{ m/s} \cdot 2 \text{ s} = 16 \text{ m}$$

Distancia total recorrida: $e = 16 + 16 = 32 \text{ m}$

c) velocidad media = (distancia total recorrida) / (tiempo total transcurrido)

$$\text{velocidad media} = 32 \text{ m} / 6 \text{ s} = 5,33 \text{ m/s}$$

Cuestión:



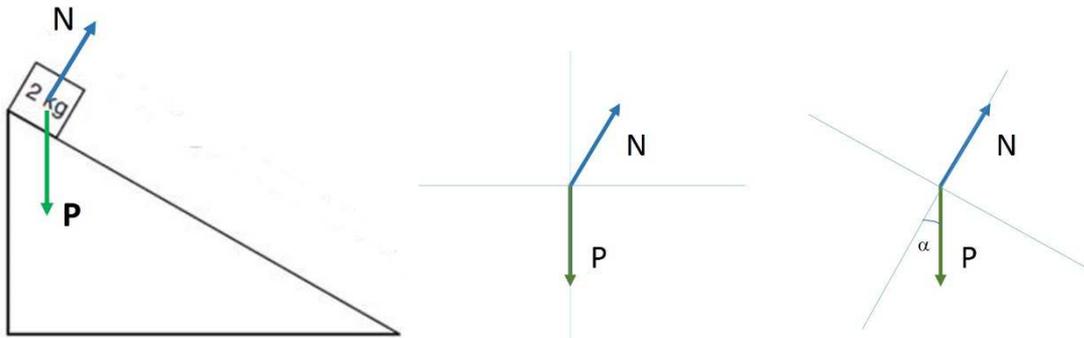
2. Problema

a) Aplicando el principio de conservación de la energía:

$$E_{\text{extremo superior}} = E_{\text{extremo inferior}} \Rightarrow m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow 10 \cdot 1 = \frac{1}{2} \cdot v^2 \Rightarrow v = 4,47 \text{ m/s}$$

b) $\Delta E_p = E_{p \text{ extremo inferior}} - E_{p \text{ extremo superior}} = m \cdot g \cdot h_{\text{inf}} - m \cdot g \cdot h_{\text{sup}} = 2 \cdot 10 \cdot 0 - 2 \cdot 10 \cdot 1$
 $\Delta E_p = -20 \text{ J}$

c) Aplicando las leyes de Newton:



Las fuerzas perpendiculares al plano (N y la componente del peso) se igualan, y la fuerza que causa la aceleración es la componente del peso paralela al plano.

$$\text{Por tanto: } P \cdot \sin \alpha = m \cdot a \Rightarrow m \cdot g \cdot \sin 30^\circ = m \cdot a \Rightarrow a = 10 \cdot \sin 30^\circ = 5 \text{ m/s}^2$$

Cuestión:

- a) el objeto llegará con menor velocidad porque parte de la energía se disipará en forma de calor por efecto del rozamiento.
- b) la variación de energía potencial será la misma ya que los valores de m, g y la diferencia de alturas no están afectados por el rozamiento.
- c) la aceleración de caída será menor porque la fuerza de rozamiento es paralela al plano, pero de sentido opuesto a la componente del peso que crea la aceleración.

3. Problema

a) teniendo en cuenta que la ecuación general del M.A.S. es de la forma

$$x = A \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi_0)$$

$$A = 5 \text{ m}$$

$$\omega = 2\pi \cdot f \Rightarrow \pi = 2\pi \cdot f \Rightarrow f = 0,5 \text{ Hz}$$

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

b) sustituyendo $t=0$, $x = 5 \cdot \cos(\pi \cdot 0 + \pi) = 5 \cdot \cos \pi = -5 \text{ m}$

$$c) v = \frac{dx}{dt} = -A \cdot \pi \cdot \sin(\pi \cdot t + \pi)$$

$$a = \frac{dv}{dt} = -A \cdot \pi^2 \cdot \cos(\pi \cdot t + \pi)$$

Sustituyendo para $t=5 \text{ s}$



$$v = -5 \cdot \pi \cdot \operatorname{sen}(\pi \cdot 5 + \pi) = 0 \text{ m/s}$$

$$a = -5 \cdot \pi^2 \cdot \cos(\pi \cdot 5 + \pi) = -5\pi^2 \text{ m/s}^2$$

Cuestión: para explicar cuando alcanzará el módulo de la velocidad su valor máximo, debemos analizar la ecuación de la velocidad, es decir:

$$v = -A \cdot \pi \cdot \operatorname{sen}(\pi \cdot t + \pi)$$

Como es una expresión que depende del seno:

$$|v_{\max}| \Rightarrow \operatorname{sen}(\pi \cdot t + \pi) = |\pm 1| \Rightarrow v_{\max} = 5\pi \text{ m/s}$$

4. Problema

a) $\vec{E}_{\text{total}} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$

$$\vec{E}_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3 \cdot 10^{-6}}{5^2} \cdot \vec{i} = \frac{27}{25} \cdot 10^3 \cdot \vec{i}$$

$$\vec{E}_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{5^2} \cdot \vec{i} = \frac{18}{25} \cdot 10^3 \cdot \vec{i}$$

$$\vec{E}_{\text{total}} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 1800 \cdot \vec{i} \text{ N/C}$$

b) $W_{A \rightarrow B} = q_3 \cdot (V_A - V_B)$

$$V_A = K \cdot \frac{q_1}{r_{1A}} + K \cdot \frac{q_2}{r_{2A}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3 \cdot 10^{-6}}{5} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(-2) \cdot 10^{-6}}{5} = 1,8 \cdot 10^3 \text{ V}$$

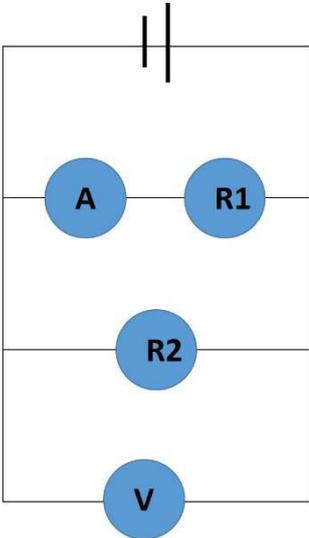
$$V_B = K \cdot \frac{q_1}{r_{1B}} + K \cdot \frac{q_2}{r_{2B}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3 \cdot 10^{-6}}{15} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(-2) \cdot 10^{-6}}{5} = -1,8 \cdot 10^3 \text{ V}$$

$$W_{A \rightarrow B} = q_3 \cdot (V_A - V_B) = 2 \cdot 10^{-6} \cdot [(1,8 \cdot 10^3) - (-1,8 \cdot 10^3)] = 0,0072 \text{ J}$$

Cuestión: si el signo de la carga q_1 es negativo, el valor de \vec{E}_1 tendrá sentido contrario, y como es mayor que el valor de \vec{E}_2 el vector resultante estará dirigido en el sentido negativo del eje OX, es decir, $\vec{E}_{\text{total}} = (\dots) \cdot (-\vec{i})$



5. Problema

<p>a)</p>  <p style="margin-left: 40px;">$R_1 = 680 \Omega$</p> <p style="margin-left: 40px;">$R_2 = 220 \Omega$</p>	<p>b) como el circuito está en paralelo, la tensión es igual en las dos resistencias, y suponiendo que no hay pérdida de energía por la resistencia interna de la batería o por disipación de calor en los cables, $V = 9 \text{ V}$.</p> <p>Llamamos I_1 a la intensidad que marca el amperímetro: $V = I_1 \cdot R_1 \Rightarrow 9 = I_1 \cdot 680 \Rightarrow I_1 = \mathbf{0,013 \text{ A}}$</p> <p>Para calcular la intensidad que atraviesa la batería podemos calcular el valor de la intensidad que atraviesa R_2, y la intensidad buscada será la suma de ambas. Si llamamos I_2 a la intensidad que atraviesa R_2, tenemos que: $V = I_2 \cdot R_2 \Rightarrow 9 = I_2 \cdot 220 \Rightarrow I_2 = 0,041 \text{ A}$</p> <p>Intensidad que atraviesa la batería: $I = I_1 + I_2 = 0,013 + 0,041 = \mathbf{0,054 \text{ A}}$</p> <p>c) $W = I_2 \cdot V \cdot t = 0,041 \cdot 9 \cdot (30 \cdot 60) = \mathbf{664,2 \text{ J}}$</p>
--	--

Cuestión: si el circuito está en serie todos los valores anteriores serán más pequeños ya que el valor de la resistencia equivalente del circuito será mayor. También se puede explicar diciendo que la tensión entre los extremos de cada una de las resistencias será más pequeña; en este caso, en vez de ser 9 V la tensión en cada resistencia, tendremos que $9 = V_{R_1} + V_{R_2}$

CORRESPONDECIA ENTRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA Y LOS INDICADORES DE CONOCIMIENTO

PREGUNTA	INDICADOR DE CONOCIMIENTO
1	1.4 ; 1.6
2	1.12 ; 1.15
3	3.1 ; 3.2
4	2.1
5	2.2 ; 2.3