

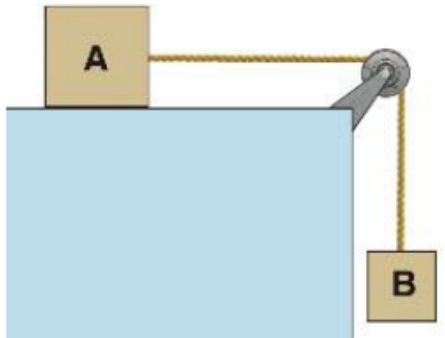
Aclaraciones previas:

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)

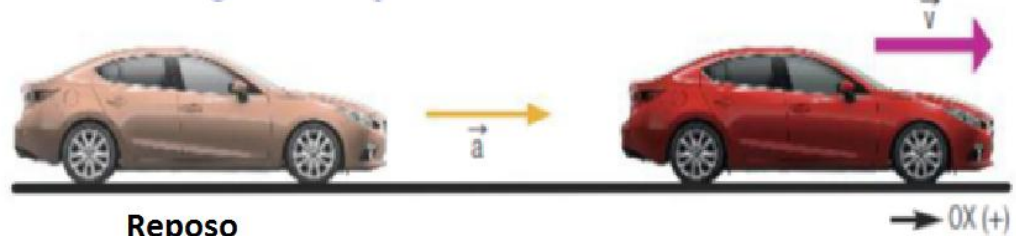
1. Según podemos ver en la figura, el bloque B desciende verticalmente con una aceleración de 2 m/s^2 , y arrastra el bloque A sobre una superficie horizontal con rozamiento.

	a. Calcular el valor de la tensión en la cuerda. b. Calcular el valor de la fuerza de rozamiento entre el bloque A y la superficie horizontal. Nota: Suponer que el sistema parte del reposo. Datos: $m_A = 10 \text{ kg}$; $m_B = 5 \text{ kg}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$
--	---

Cuestión: realiza, de forma cualitativa, los gráficos e/t y v/t correspondientes al movimiento del bloque B.

2. Un automóvil que parte del reposo acelera en el sentido positivo del eje OX. La masa del automóvil es de 1.000 kg , y sobre él actúa una fuerza horizontal de 5.000 N durante 5 segundos. Calcular:

- la energía cinética del automóvil en el instante $t=5 \text{ s}$.
- el trabajo realizado por la fuerza F .

	
--	--

Cuestión: ¿cómo cambiará la energía potencial gravitatoria del automóvil en la situación anterior?



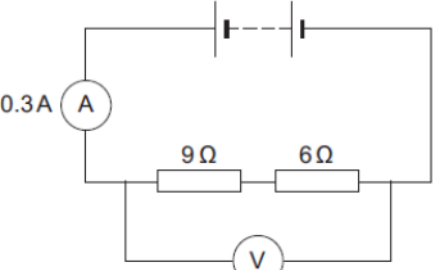
3. Dos cargas eléctricas puntuales, q_1 y q_2 , se encuentran sobre el eje OX. La primera está en el origen de coordenadas, y la segunda a 10 cm de dicho punto (en el sentido positivo del eje OX).

- Indicar qué tipo de fuerza se ejercen entre ambas, y calcular el valor de dicha fuerza.
- ¿Qué valor tendrá el campo eléctrico creado por ambas cargas en un punto situado sobre el eje OX a 20 cm del origen de coordenadas (en el sentido positivo del eje)?

Cuestión: ¿Qué cambiaría en el apartado b si la carga q_2 fuera negativa?

Datos: $q_1 = +1,6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; $q_2 = +3,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N/C}^2 \cdot \text{m}^2$

4. Analiza con atención el circuito de la figura, y realiza los siguientes cálculos:

	¿qué valor indicará el voltímetro V? - Si en lugar de estar en serie, las resistencias estuvieran en paralelo, ¿qué valor indicaría el amperímetro?
--	---

Cuestión: ¿En qué caso se transforma más energía en el circuito, con las resistencias en serie o en paralelo? ¿Por qué?

5. En una cuerda se propaga una onda cuya ecuación es:

$y(x,t) = 6 \cdot \sin [2 \cdot \pi \cdot (t/9 - x/6)]$ (Unidades del Sistema Internacional).

- Calcular la amplitud, el periodo, la frecuencia y la longitud de onda de la onda.
- Calcular la velocidad de propagación de la onda.

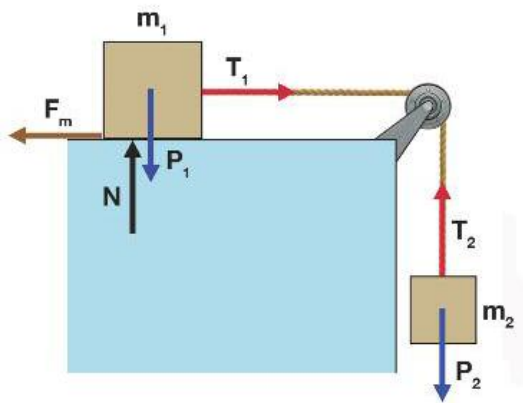
Cuestión: ¿En qué se diferencian las ondas mecánicas y las ondas electromagnéticas? Dar un ejemplo de cada tipo de onda.



SOLUCIONARIO FÍSICA
(Mayo 2017)

Problema 1

Respuesta



a. Las fuerzas que actúan sobre ambos cuerpos son las siguientes (el valor numérico de la tensión es igual en todos los puntos de la cuerda; por tanto, $T_1 = T_2 = T$):

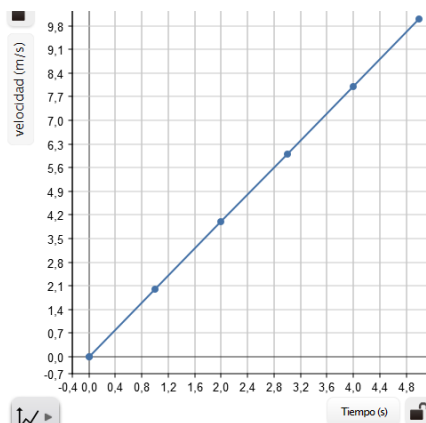
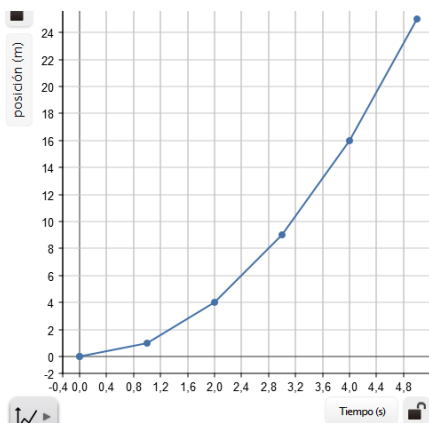
$$P_B - T = m_B \cdot a \Rightarrow m_B \cdot g - T = m_B \cdot a$$

$$5 \cdot 10 - T = 5 \cdot 2 \Rightarrow T = 40 \text{ N}$$

b. $T - F_m = m_A \cdot a$

$$40 - F_m = 10 \cdot 2 \Rightarrow F_m = 20 \text{ N}$$

Cuestión: las gráficas e/t y v/t correspondientes son las siguientes





Problema 2

Respuesta

$$\begin{aligned} \text{a) } F &= m \cdot a \Rightarrow 5.000 = 1.000 \cdot a \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2 \\ v &= v_0 + a \cdot t \Rightarrow v = 0 + 5 \cdot 5 = 25 \text{ m/s} \\ E_z &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow E_z = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 0,5 \cdot 1.000 \cdot 25^2 = \mathbf{312.500 \text{ J}} \end{aligned}$$

$$\text{b) } W = \Delta E_z = \mathbf{312.500 \text{ J}}$$

Cuestión: el movimiento sucede en una superficie horizontal, por lo que la energía potencial gravitatoria no varía.

Problema 3

Respuesta

a) La fuerza electrostática ejercida entre ambas cargas será repulsiva, de igual módulo y dirección, pero de sentido contrario. El valor de F será:

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{(d_{12})^2} \Rightarrow F = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-6} \cdot 3,2 \cdot 10^{-6}}{(0,10)^2} \Rightarrow \mathbf{F = 4,61 \text{ N}}$$

b) intensidad del campo eléctrico en el punto P

Por definición, la intensidad del campo eléctrico indica la fuerza ejercida sobre la unidad de carga positiva; por tanto, ambas cargas ejercerán una fuerza repulsiva (vector intensidad de campo dirigido en el sentido positivo del eje OX), por lo que dichos valores deben sumarse para calcular el valor del módulo de la intensidad.

$$\begin{aligned} \vec{E} &= \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = k \cdot \frac{q_1}{(d_1)^2} \cdot \vec{i} + k \cdot \frac{q_2}{(d_2)^2} \cdot \vec{i} \\ \vec{E} &= 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-6}}{(0,20)^2} \cdot \vec{i} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3,2 \cdot 10^{-6}}{(0,10)^2} \cdot \vec{i} = 3,24 \cdot 10^6 \cdot \vec{i} \text{ N/C} \end{aligned}$$

Cuestión: si la carga q_2 fuera negativa, el sentido de la intensidad de campo creada por cada carga sería contrario, y para calcular el valor del módulo habría que restar los valores. El cálculo sería el siguiente:

$$\vec{E} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-6}}{(0,20)^2} \cdot \vec{i} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3,2 \cdot 10^{-6}}{(0,10)^2} \cdot (-\vec{i}) = 2,52 \cdot 10^6 \cdot (-\vec{i}) \text{ N/C}$$



Problema 4

Respuesta

a) Aplicando la Ley de Ohm: $I = V / R$

$$R = 9 + 6 = 15 \, \Omega \Rightarrow 0,3 = V / 15 \Rightarrow V = 4,5 \, V$$

b) si las resistencias están en paralelo:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_T} = \frac{1}{9} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_T = 3,6 \, \Omega$$

Aplicando la Ley de Ohm: $I = V / R$

$$I = 4,5 / 3,6 \Rightarrow I = 1,25 \, A$$

Cuestión:

La energía transformada en el circuito se calcula mediante la expresión siguiente:

$$W = I \cdot t \cdot V$$

Al ser V el mismo en ambos casos, la diferencia viene dada por la intensidad de corriente; por tanto, se transforma más energía si las resistencias están asociadas en paralelo.

Problema 5

Respuesta

a) Teniendo en cuenta la ecuación general de la onda:

$$y(x,t) = A \cdot \sin [2 \cdot \pi \cdot (t/T - x/\lambda)]$$

Observando la ecuación $y(x,t) = 6 \cdot \sin [2 \cdot \pi \cdot (t/9 - x/6)]$ podemos determinar los siguientes valores:

Amplitud: **$A = 6 \, m$**

Periodo: **$T = 9 \, s$** $\Rightarrow$ Frecuencia: $f = 1 / T = 1 / 9 \Rightarrow f = 0,11 \, Hz$

Longitud de onda: **$\lambda = 6 \, m$**

b) Velocidad de propagación de la onda: $v = \lambda / T = 6 / 9 \Rightarrow v = 0,67 \, m/s$

Cuestión: las ondas mecánicas necesitan un medio material (aire, agua...) para que la perturbación se propague; las ondas electromagnéticas, en cambio, pueden