

1

El oscilador armónico de 0,5 kg tiene un periodo de $(\pi/4)$ s y una amplitud de 2 m. Calcule la máxima fuerza elástica que experimenta.



- A) 32 N B) 64 N C) 30 N
D) 40 N E) 18 N

$$T_{\max} = m \bar{a}_{\max} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\pi/4} = 8 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\bar{a}_{\max} = \omega^2 A$$

$$\bar{a}_{\max} = 8^2 (2) = 128 \text{ m/s}^2$$

$$F_{\max} = 0,5 \times 128 = 64 \text{ N}$$

2

El pistón de 4 kg del motor de un automóvil realiza un MAS, calcule el tiempo que tarda en dar 10 oscilaciones. ($K=100 \text{ N/m}$).

- A) $\pi \text{ s}$ B) $2\pi \text{ s}$ C) $3\pi \text{ s}$
D) $4\pi \text{ s}$ E) $5\pi \text{ s}$

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} \quad \frac{2\pi}{T} = 5$$

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{K}{m}} \quad \frac{2\pi}{T} = T$$

En 10 oscilaciones

$$t = 10T = 10 \left(\frac{2\pi}{5} \right)$$

$$t = 4\pi \text{ s}$$

3

Un bloque de 3 kg realiza un MAS horizontal unido a un resorte y sobre un piso liso. Si la amplitud de sus oscilaciones es de 2 m, calcule la deformación del resorte cuando la rapidez del bloque sea de 10 m/s. ($K=300 \text{ N/m}$)

- A) $\sqrt{3} \text{ m}$ B) $0,2\sqrt{3} \text{ m}$ C) 3 m
D) 4 m E) 1 m

$$\frac{1}{2} K A^2 = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} K x^2$$

$$\frac{1}{2} (300) (2)^2 = \frac{1}{2} (3) (10)^2 + \frac{1}{2} (300) x^2$$

$$600 = 150 + 150 x^2$$

$$450 = 150 x^2$$

$$3 = x^2 \rightarrow x = \sqrt{3} \text{ m}$$

4

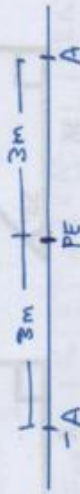
Un bloque que realiza un MAS tiene una frecuencia de 10 Hz y adquiere una rapidez máxima de $60\pi \text{ m/s}$. Calcule su recorrido en 3 oscilaciones.

- A) 12 m B) 24 m C) 36 m
D) 48 m E) 60 m

$$V_{\max} = \omega A \quad ; \quad \omega = 2\pi f$$

$$60\pi = 2\pi (10) A$$

$$3\text{ m} = A$$



1 oscilación recorre 12 m

3 oscilaciones recorre 36 m

5

El periodo de un MAS para un bloque de masa m_1 es 4 s y el periodo de otro MAS para un bloque de masa m_2 es 2 s. Determine la relación entre sus masas m_1/m_2 . Considere que para ambos casos el resorte tiene la misma constante de rigidez.

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{K}} \Rightarrow \frac{4}{2} = \sqrt{\frac{m_1}{K} \cdot \frac{m_2}{K}}$$

$$\Rightarrow 2 = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \Rightarrow 4 = \frac{m_1}{m_2}$$

6

Un cuerpo de masa 0,5 kg realiza un MAS unido a un resorte de constante elástica 200 N/m. La amplitud de las oscilaciones es 16 cm, determine la rapidez máxima del cuerpo oscilante.

- A) 2,4 m/s B) 3,2 m/s C) 1,6 m/s
D) 2,8 m/s E) 3,6 m/s

$$V_{\max} = \omega A$$

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{K}{m}} A = \sqrt{\frac{200}{0,5}} \times 0,16$$

$$V_{\max} = \sqrt{400 \times 0,16} = 20 \times 0,16$$

$$V_{\max} = 3,2 \text{ m/s}$$



7

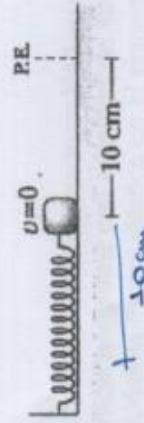
Determine la masa de un bloque que al unirse a un resorte de constante elástica igual a 250 N/m realiza un MAS con frecuencia de 20 oscilaciones en 16 s. Considere $\pi^2 = 10$.

- A) 2 kg B) 0,5 kg ☒ C) 4 kg
D) 0,25 kg E) 0,15 kg

$$f = \frac{20 \text{ osc}}{16} = \frac{5}{4} \text{ Hz} \quad \left\{ \begin{array}{l} 2\pi \left(\frac{5}{4} \right) = \sqrt{\frac{250}{m}} \\ \left(\frac{5\pi}{2} \right)^2 = \frac{250}{m} \\ 25\pi^2 = \frac{250}{m} \\ 25 \cdot 10 = \frac{250}{m} \\ m = 1 \text{ kg} \end{array} \right.$$

8

El bloque realiza un MAS con 10 oscilaciones en 20 s. Determine su recorrido en un tiempo de 4 s, a partir de la posición mostrada.



- A) 100 cm B) 40 cm ☒ C) 80 cm
D) 60 cm E) 20 cm

$$f = \frac{10 \text{ osc}}{20} = \frac{1}{2} \text{ Hz} \quad ; \quad A = 10 \text{ cm}$$

$$f = \frac{1}{T} \rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2 \text{ s}$$

2 s $\rightarrow$ 1 osc. recorre 40 cm

4 s $\rightarrow$ 2 osc recorre 80 cm

9

Durante un MAS horizontal, la fuerza elástica y energía cinética alcanzan valores máximos de 5 N y 2 J, respectivamente. Calcule la amplitud de sus oscilaciones.

- A) 0,4 m B) 0,6 m ☒ C) 0,8 m
D) 0,2 m E) 0,9 m

$$F_{\text{emax}} = KA = 5 \text{ N}$$

$$E_{\text{cmax}} = E_H = \frac{1}{2} KA^2 = 2 \text{ J}$$

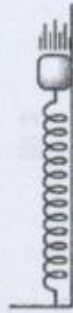
$$\frac{1}{2} (KA) \cdot A = 2$$

$$SA = 4$$

$$A = \frac{4}{5} = 0,8 \text{ m}$$

10

Se muestra un oscilador armónico que presenta una energía mecánica de 20 J. Calcule su energía cinética en la posición $\bar{x} = +A/2$. (A: amplitud)



- A) 5 J B) 10 J C) 15 J
D) 20 J E) 25 J

$$E_H = \frac{1}{2} KA^2 = 20 \text{ J}$$

$$E_{M1} = \frac{1}{2} K \left(\frac{A}{2} \right)^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} KA^2 = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} KA^2 \right)$$

$$E_{M1} = \frac{1}{4} (20) = 5 \text{ J}$$

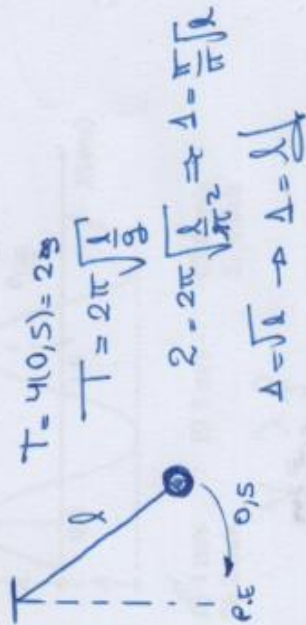
$$\rightarrow E_H = E_{M1} + E_C$$

$$20 = 5 + E_C \rightarrow E_C = 15 \text{ J}$$

11

Un reloj de péndulo de longitud l emplea 0,5 s en ir desde un extremo hasta su posición de equilibrio. Calcule l . ($g = \pi^2 \text{ m/s}^2$).

- A) 5 m B) 1 m ☒ C) 1,5 m
D) 2 m E) 4 m



12

Un péndulo tiene un período de 2 s. Si la longitud de este péndulo se reduce a la cuarta parte, ¿cuánto se adelanta en cada 20 minutos?

- A) 20 min B) 40 min C) 10 min
D) 30 min E) 60 min

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 \text{ s}$$

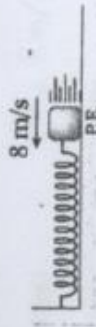
$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{4g}} = \frac{2\pi \sqrt{l}}{2\sqrt{g}} = \frac{1}{2} (2\pi \sqrt{\frac{l}{g}})$$

$$T_2 = \frac{1}{2} (2) = 1 \text{ s}$$

En 20 min adelanta 20 min

13

El bloque de 1 kg experimenta un MAS. ¿Cuál es la energía potencial elástica máxima? Considere que es la amplitud de la oscilación.



- A) 16 J
B) 32 J
C) 64 J
D) 72 J
E) 144 J

$$P.E \rightarrow E_{\text{cuas}} = \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 8^2 = 32 \text{ J}$$

Conservación de la Energía Mecánica

$$E_M = E_{\text{cuas}} = E_{\text{pena}} = 32 \text{ J}$$

14

Un cuerpo oscila realizando un MAS en una superficie horizontal con amplitud de 40 cm. Si la máxima fuerza elástica en el resorte es de 20 N, calcule la energía mecánica del sistema.



- A) 4 J
B) 2 J
C) 8 J
D) 12 J
E) 13 J

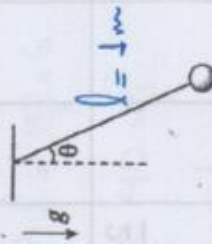
$$E_{\text{me}} = K A$$

$$20 = K (0.4)$$

$$50 \text{ N} = K$$

15

El gráfico muestra un péndulo simple de longitud 1 m. Si en la posición mostrada se suelta la pequeña esfera, ¿cuántas oscilaciones realizará el péndulo en 6 s? ($g = \pi^2 \text{ m/s}^2$).



- A) 1
B) 2
C) 3
D) 6
E) 4

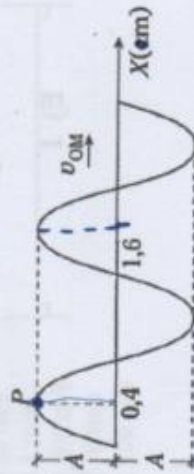
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{\pi^2}} = 2 \text{ s}$$

Oscilación tarda 2 s

En 6 s realiza 3 oscilaciones

16

Se muestra el perfil de una onda mecánica generada en una cuerda. A partir del instante mostrado el punto P tarda 0,2 s en pasar por su posición de equilibrio. Calcule la rapidez de la onda mecánica.



- A) 1 m/s
B) 2 m/s
C) 3 m/s
D) 4 m/s
E) 5 m/s

$$V = \lambda f$$

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

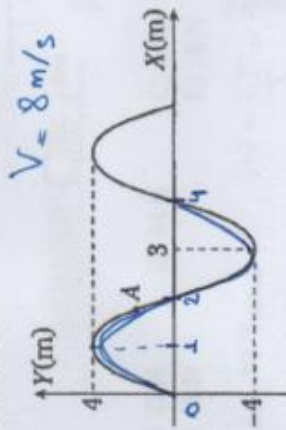
$$T = 4(0.2) = 0.8 \text{ s}$$

$$\lambda = 1.6 \text{ cm} - 0.4 \text{ cm} = 0.8 \text{ cm}$$

$$V = \frac{0.8}{0.8} = 1 \text{ m/s}$$

17

Se muestra el perfil de una onda mecánica que se propaga con una rapidez de 8 m/s. Calcule el número de oscilaciones que da el punto A en 4 s.

A) 4
D) 12C) 7
E) 5

$$\lambda = 4 \text{ m}$$

$$V = \frac{\lambda}{T} \rightarrow T = \frac{\lambda}{V} = \frac{4}{8} = 0,5 \text{ s}$$

1 osc. realiza en 0,5 s

8 osc. realiza en 4 s

18

Un pulso recorre 20 m en 4 s. Si su frecuencia es 2,5 Hz, determine la longitud de onda.

A) 1 m
D) 4 mC) 3 m
E) 5 m

$$V = \frac{20}{4} = 5 \text{ m/s} ; f = 2,5 \text{ Hz}$$

$$V = \lambda f$$

$$5 = \lambda (2,5)$$

$$2 \text{ m} = \lambda$$

19

Una onda en la superficie del agua pasa por una boya, generando 20 oscilaciones en 3 s. Si su longitud de onda es 6 m, determine el recorrido en 5 s.

A) 100 m
D) 250 mB) 150 m
E) 300 m

$$f = \frac{20 \text{ osc}}{3} = \frac{20}{3} \text{ Hz}$$

$$\lambda = 6 \text{ m}$$

$$V = \lambda f = \frac{20}{3} \times 6$$

$$V = 40 \text{ m/s}$$

$$d = V \cdot t$$

$$d = 40 \cdot 5 = 200 \text{ m}$$

20

La cuerda mostrada es de 2 m de longitud y 40 g de masa; además, soporta una tensión de 2 N. Determine la rapidez de una onda generada en esta cuerda.

A) 20 m/s
B) 1 m/s
C) 200 m/s
D) 10 m/s
E) 100 m/s

$$L = 2 \text{ m}$$

$$m = 40 \text{ g} = 0,04 \text{ kg}$$

$$T = 2 \text{ N}$$

$$v = ?$$

$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$\mu = \frac{\text{masa}}{\text{longitud}}$$

$$V = \sqrt{\frac{2}{0,02}}$$

$$\mu = \frac{0,04}{2}$$

$$\mu = 0,02 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$V = \sqrt{100}$$

$$V = 10 \text{ m/s}$$