

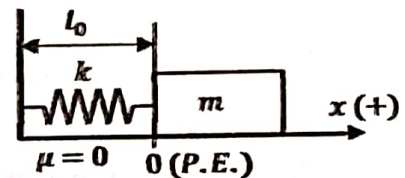


HOJA DE TRABAJO 18
MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (M.A.S.)

PREGUNTAS

1. El movimiento armónico simple (M.A.S.) está caracterizado por:
 - a) la ausencia de fuerzas
 - b) su trayectoria, la cual es típicamente sinusoidal
 - c) su trayectoria, la cual es típicamente circular
 - d) la presencia de fuerzas recuperadoras
 - e) su aceleración constante durante todo el movimiento
2. Para un M.A.S., la amplitud está definida como:
 - a) el desplazamiento instantáneo a partir del punto de equilibrio *→ Esta no.*
 - b) la mayor distancia a partir de la posición de equilibrio *→ Esta sí*
 - c) el desplazamiento que existe entre dos posiciones donde la velocidad es nula
 - d) el desplazamiento que existe entre dos posiciones donde la aceleración es nula
 - e) la distancia recorrida por la partícula en un ciclo

Para las siguientes tres preguntas considere el oscilador simple de la figura (un resorte ideal con un extremo fijo y el otro unido a una partícula de masa m sobre una superficie horizontal lisa).



3. En el punto de equilibrio se tiene:
 - a) fuerza recuperadora nula, aceleración nula, rapidez máxima
 - b) fuerza recuperadora no nula, aceleración no nula y rapidez máxima
 - c) fuerza recuperadora nula, aceleración no nula y rapidez igual a cero
 - d) fuerza recuperadora no nula, aceleración no nula y rapidez igual a cero
 - e) magnitud de aceleración y rapidez máximas
4. Si la amplitud de vibración es A , la distancia medida desde la posición de equilibrio en la cual la energía cinética es igual a la energía potencial es:
 - a) $\frac{\sqrt{2}}{2}A$
 - b) $\frac{A}{2}$
 - c) \sqrt{A}
 - d) $\sqrt{2A}$
 - e) $\frac{2}{\sqrt{2}}A$
5. Si $m = 2 \text{ kg}$ y la fuerza recuperadora varía de acuerdo con la siguiente ecuación $\vec{F} = -8x\vec{i}$, donde x se mide en metros y \vec{F} en newtons, la frecuencia natural de vibración es igual a:
 - a) $\frac{1}{2} \text{ rad/s}$
 - b) 1 rad/s
 - c) 2 rad/s
 - d) 4 rad/s
 - e) 8 rad/s

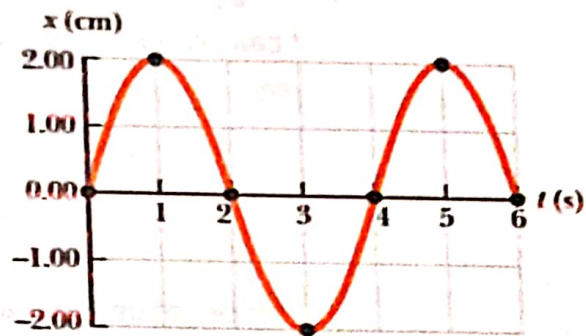


DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA FÍSICA



PROBLEMAS

1. Un objeto vibra unido a un resorte ideal vibra como se describe en el gráfico. Para este movimiento determine a) la amplitud b) el periodo c) la frecuencia natural de vibración d) la máxima rapidez e) la magnitud de la aceleración máxima e) la ecuación para su posición en el eje x .



$$R = a) 2,00 \text{ cm } b) 4,0 \text{ s } c) \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}} d) \pi \frac{\text{cm}}{\text{s}} e) \frac{\pi^2 \text{ cm}}{2 \text{ s}^2} d) x = 2,00 \text{ cm } \cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{2}\right)$$

2. Una partícula describe un M.A.S. Si la rapidez de esta es de 1 m/s cuando pasa por la posición de equilibrio, y la amplitud del movimiento es 5 cm determine el periodo.

$$R: 0,314 \text{ s}$$

3. Una partícula se desplaza con M.A.S. de amplitud 1 cm y frecuencia 8 Hz . Determine la rapidez y la magnitud de su aceleración cuando se encuentra a 6 mm de la posición de equilibrio.

$$R: 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}; 15,16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

4. Considere un oscilador simple. Determine la magnitud de la máxima fuerza recuperadora que actúa sobre una partícula de 100 g cuando vibra con una frecuencia de 50 Hz y una amplitud de 4 mm .

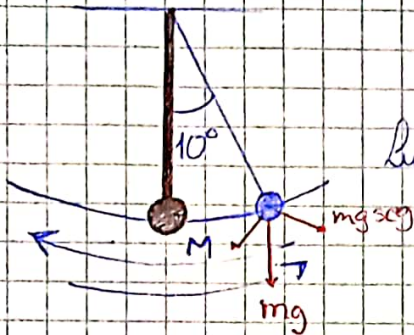
$$R: 39,48 \text{ N}$$

5. Una partícula se desplaza a lo largo del eje x de acuerdo con la siguiente ecuación: $x = 0,4 * \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$. Determine la velocidad y aceleración del móvil al instante $t = \frac{1}{120} \text{ s}$.

$$R: v_x = 8,89 \frac{\text{cm}}{\text{s}}, a_x = -279,15 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

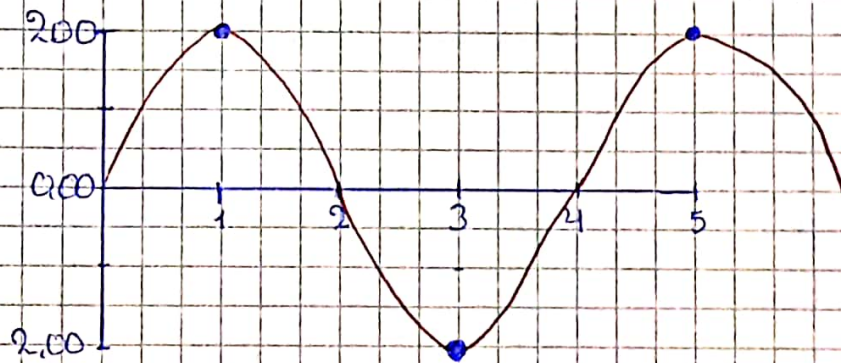
Pregunta 1.

Péndulo Simple: MAS



La presencia de fuerzas recuperadoras

Problema 1



$$x = A \sin(\omega t + \phi)$$

$$v = \frac{dx}{dt}$$

$$v = \frac{dv}{dt}$$

$$a = -A\omega \sin(\omega t + \phi)(\omega)$$

$$x = A \cos(\omega t + \phi)$$

$$v = \frac{dx}{dt}$$

$$v = -A\omega^2 \sin(\omega t + \phi)$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$x = A \sin(\omega t + \phi)$$

$$x = 2 \sin\left(\frac{\pi}{2} t\right)$$

$$A = 2 \text{ cm}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{2} \pi \text{ rad/s}$$

$$T = 4 \text{ s}$$

$$v_{\text{max}} = \omega A = \pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

Problema 2.

$$V = 1 \text{ m/s} \quad x=0$$

$$A = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$T = ?$$

$$V = A\omega \cos(\omega t + \phi_0)$$

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

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

$$\omega = \frac{1}{0,005}$$

$$\omega = 200 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi}{200}$$

$$T = 0,314 \text{ seg} \quad \underline{\underline{R_1}}$$

Problema 3

$$A = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$$

$$f = 8 \text{ Hz}$$

$$V = 0$$

$$a = ?$$

$$x = 6 \text{ mm} = 0,006 \text{ m}$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$\omega = 16\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$x = A \sin(\omega t + \phi_0)$$

$$0,006 = 0,01 \sin(16\pi t + \phi_0)$$

$$\frac{0,006}{0,01} = \sin(16\pi t + \phi_0)$$

$$0,644 = (16\pi t + \phi_0)$$

$$V = A\omega \cos(\omega t + \phi_0)$$

$$V = 0,01(16\pi) \cos(0,644)$$

$$V = 0,4 \text{ m/s}$$

$$\arcsin(0,644) = (16\pi t + \phi_0)$$

$$a = -A\omega^2 \sin(\omega t + \phi_0)$$

$$a = (0,001)(16\pi)^2 \sin(0,644)$$

$$a = 15,16 \text{ m/seg}^2$$

Problema 4

$$F_1 = ?$$

$$m = 100g = 0,1 \text{ Kg}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$A = 11 \text{ mm} = 0,011 \text{ m}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$T = \frac{2\pi m}{\omega}$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$\omega = 2\pi(50)$$

$$\omega = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$F_1 = ma$$

$$a = -A\omega^2 \sin(\omega t + \phi)$$

$$a_{\text{max}} = A\omega^2$$

$$a_{\text{max}} = (0,011)(100\pi)^2$$

$$a_{\text{max}} = 351,78 \text{ m/seg}^2$$

$$F_1 = 0,1(351,78)$$

$$F_1 = 35,178 \text{ N}$$

Problema 5

$$x = 0,4 \cos(10\pi t - \frac{\pi}{3})$$

$$x = A \cos(\omega t + \phi_0)$$

$$A = 0,4 \text{ cm}$$

$$\omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\phi_0 = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$t = \frac{1}{120} \text{ seg}$$

$$v = -A\omega \sin(\omega t + \phi_0)$$

$$v = -0,4(10\pi) \sin[10\pi(1/120) - \pi/3]$$

$$v = 8,89 \text{ cm/seg}$$

$$a = -A\omega^2 \cos(\omega t + \phi_0)$$

$$a = -(0,4)(10\pi)^2 \cos(10\pi(1/120) - \pi/3)$$

$$a = -279,15 \text{ cm/seg}^2$$