

1 (Andalucía 2009).- Una onda armónica se propaga de derecha a izquierda por una cuerda con una velocidad de 8 m/s. Su período es de 0'5 s y su amplitud es de 0'3 m.

a) Escribe la ecuación de la onda, razonando cómo obtienes el valor de cada una de las variables que intervienen en ella.

b) Calcula la velocidad de una partícula de la cuerda situada en $x = 2$ m, en el instante $t = 1$ s.

Sol.: a) $y(x, t) = 0'3 \cdot \text{sen} \left(4 \cdot \pi \cdot t + \frac{\pi}{2} \cdot x \right)$ b) $v = -3'77$ m/s

2 (Asturias 2009).- Se conecta una masa de 2'0 kg a un muelle ideal colgado del techo y el muelle se alarga 1'0 cm. Luego se pone a oscilar verticalmente. Determina:

a) La constante de rigidez del muelle.

b) La frecuencia angular y el período de las oscilaciones que se producen.

Sol.: a) $k = 1960$ N/m b) $\omega = 31'3$ s⁻¹ $T = 0'2$ s

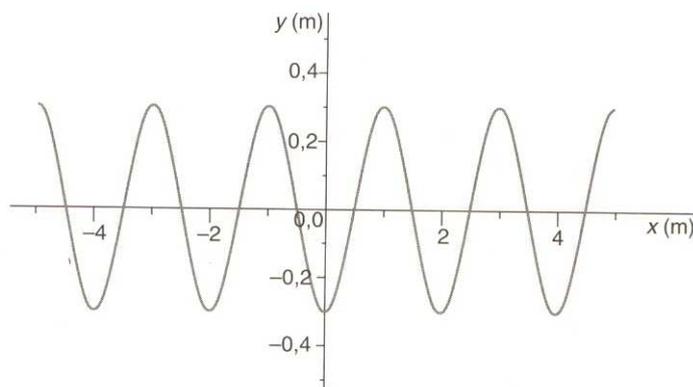
3 (Cantabria 2009).- La expresión matemática de una onda transversal que se propaga por una cuerda es: $y(x, t) = 0'3 \cdot \cos [\pi \cdot (10 \cdot t - x)]$ en unidades del S.I.

a) ¿En qué dirección y sentido se propaga la onda? ¿En qué dirección se mueven los puntos de la cuerda?

b) Halla la velocidad transversal máxima de un punto de la cuerda.

c) Halla la amplitud, el período, la frecuencia y la longitud de onda.

d) La figura representa la situación de una sección de la cuerda en cierto instante. ¿Es ese instante $t = 0$ o $t = T/2$, donde T es el período? ¿A qué otros instantes podría corresponder la figura?



Sol.: a) La onda se propaga en el sentido positivo del eje OX. Los puntos de la cuerda vibran arriba y abajo en la dirección del eje OY.

b) $v(x, t) = -0'3 \cdot 10 \cdot \pi \cdot \text{sen} [\pi \cdot (10 \cdot t - x)]$ $v_{\text{máx}}(x, t) = 3 \cdot \pi$ m/s

c) $A = 0'3$ m ; $T = 0'2$ s ; $f = 5$ Hz ; $\lambda = 2$ m ;

d) $t = T/2$; $t = 0'1 \cdot (2 \cdot n + 1)$

4 (*Cantabria 2009*).- Una partícula de masa $m = 4 \text{ kg}$ realiza un movimiento armónico simple a lo largo del eje OX, entre los puntos $x = -5 \text{ m}$ y $x = 5 \text{ m}$. En el instante inicial la partícula pasa por $x = 0 \text{ m}$ con velocidad $\vec{v} = 3\vec{i} \text{ m/s}$. Calcula:

- La frecuencia angular y el período del movimiento.
- La posición de la partícula en función del tiempo.
- La velocidad de la partícula en función del tiempo.
- La energía total. ¿Es esta energía función del tiempo?

Sol.: a) $\omega = 0'6 \text{ s}^{-1}$; $T = 10'475 \text{ s}$
b) $x = 5 \cdot \text{sen}(0'6 \cdot t)$
c) $v = 3 \cdot \text{cos}(0'6 \cdot t)$
d) $E_{\text{tot}} = 18 \text{ J}$ (constante, no depende del tiempo)

5 (*Castilla-La Mancha 2009*).- En una cuerda se propaga una onda armónica, cuya ecuación, expresada en unidades del S.I. es: $y(x, t) = 0'2 \cdot \text{sen}(2 \cdot t + 4 \cdot x + \pi/4)$. Calcula:

- El período, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
- La velocidad y la aceleración máximas de vibración de un punto cualquiera de la cuerda.
- La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados por una distancia de 50 cm.

Sol.: a) $T = \pi \text{ s}$; $\omega = 2 \text{ s}^{-1}$; $\lambda = \pi/2 \text{ m}$; $v = 0'5 \text{ m/s}$
b) $v_{\text{máx}} = 0'4 \text{ m/s}$; $a_{\text{máx}} = 0'8 \text{ m/s}^2$
c) $\Delta\phi = 2 \text{ radianes}$