

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.

a)

$$y = A \sin(\omega t + kx + \phi_0)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0'5} = 4\pi \text{ rad/s} \quad \lambda = v \cdot T = 8 \cdot 0'5 = 4 \text{ m} \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \text{ m}^{-1}$$

$$y = 0'3 \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}x\right) \text{ m}$$

b)

$$v(x,t) = \frac{dy}{dt} = 0'3 \cdot 4\pi \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}x\right) = 1'2\pi \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}x\right)$$

$$v(2,1) = 1'2\pi \cos\left(4\pi \cdot 1 + \frac{\pi}{2} \cdot 2\right) = 1'2\pi \cos 5\pi = -1'2\pi \text{ m/s} = -3'77 \text{ m/s}$$

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.

a)

$$\left. \begin{array}{l} F = kx \\ P = mg \end{array} \right\} kx = mg \quad k = \frac{mg}{x} = \frac{2 \cdot 9'8}{0'01} = 1960 \text{ N/m}$$

b)

$$m\omega^2 = k \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{1960}{2}} = 31'3 \text{ rad/s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{31'3} = 0'2 \text{ s}$$

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