

1. Una onda armónica transversal de amplitud 4 cm y longitud de onda 2 cm se propaga a través de un medio elástico a 25 cm/s en el sentido negativo del eje X. La elongación del punto $x = 0$ en el instante $t = 0$ es 4 cm.
- Calcular el período y escribir la ecuación de esta onda.
 - ¿Cuál es la máxima velocidad de vibración que alcanza un punto cualquiera del medio elástico en que se propaga la onda?
 - Calcula el desfase entre dos puntos separados 0,5 cm.

a) Periodo y ecuación de onda

$$A = 4 \text{ cm}; \lambda = 2 \text{ cm}; v = 25 \text{ cm/s} \quad v = \frac{\omega}{k} = \frac{\lambda}{T} \rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{2}{25} = 0.08 \text{ s} \rightarrow f = 12.5 \text{ Hz}$$

$$\text{Parámetros de la onda} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 25\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \text{y} \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0.02} = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$y(x, t) = A \sin(kx + \omega t + \delta) \quad \sin \delta = \frac{y(0,0)}{A} = \frac{4 \text{ cm}}{4 \text{ cm}} = 1 \rightarrow \delta = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

$$y(x, t) = 0.04 \sin\left(100\pi x + 25\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ con } x, y \text{ en m, } t \text{ en s.}$$

b) Vibración de los puntos del medio

$$\dot{y}(x, t) = \frac{dy}{dt} = A\omega \cos(kx + \omega t + \delta) \quad \text{Valor máximo} \left(\frac{dy}{dt}\right)_{\text{máx}} = |-A\omega| = \pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

c) Desfase entre dos puntos separados $\Delta x = 0.5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

$$\Delta\phi = \frac{\Delta x}{\lambda} 2\pi = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{0.02} 2\pi = \frac{\pi}{2} \text{ rad} \quad (\text{un cuarto longitud de onda})$$