

1. Una onda transversal se propaga por una cuerda según la ecuación: $y(x,t) = 0,4 \cos(100t - 0,5x)$ en unidades SI. Calcula:
 - a) la longitud de onda
 - b) la velocidad de propagación de la onda
 - c) el estado de vibración de una partícula situada en $x = 20$ cm en el instante $t = 0,5$ s.
 - d) la velocidad transversal de la partícula anterior.
 Sol. 4π m 200 m/s 0,37 m 14,3 m/s

2. La ecuación de una onda viene dada por la expresión: $y(x,t) = 0,5 \cos(10\pi t - \pi x)$ en el SI. Calcula la velocidad de propagación de la onda y el tiempo que tarda en recorrer una distancia de 25 cm.
 Sol. 10 m/s $2,5 \cdot 10^{-2}$ s

3. Una onda se propaga con una velocidad de 20 m/s y una frecuencia de 50 Hz. Escribe la ecuación de esta onda sabiendo que su amplitud es de 0,5 m

4. Una onda viene dada por la ecuación $y(x,t) = 0,2 \cos(50 t + x)$ en unidades SI.
 - a) ¿En qué sentido se propaga?
 - b) ¿Cuál es su longitud de onda?
 - c) ¿Con qué velocidad se propaga?
 Sol. b) 2π m c) 50 m/s

5. ¿Depende la velocidad transversal con que oscilan los puntos de una cuerda de la velocidad con que se propaga una onda por dicha cuerda?

6. La función $y(x, t)$ representa la ecuación de una onda. ¿Qué representa la función anterior en los siguientes casos?
 - a) Se fija el valor de x , mientras t es variable.
 - b) Se fija t , y es variable x .
 - c) Se fijan t y x
 - d) Son variables t y x .

7. La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda es $y(x,t) = 0,25 \cos(0,50 t + 0,10 x)$ en el SI. Calcula la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de fase.
 Sol. 0,08 Hz 63 m 5 m/s

8. Una partícula oscila con movimiento armónico simple en torno a un punto con una frecuencia de 12 Hz y una amplitud de 4 cm. Si la oscilación de este punto se propaga a lo largo del eje X con una velocidad de 6 m/s, escribe la ecuación de la onda generada.

9. La ecuación de una onda es $y(x,t) = 6 \cdot 10^{-6} \cos(1900 t + 5,72 x)$ en unidades del SI. Calcula la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
 Sol. 302,5 Hz 1,1 m 333 m/s

10. La ecuación de una onda transversal que se propaga en una cuerda es $y(x,t) = 0,2 \cos(0,50x - 200t)$ en unidades SI. Calcula la velocidad de fase y la velocidad transversal de un punto de la cuerda situado en $x = 40$ m, en el instante $t = 0,15$ s.
 Sol. 400 m/s 22 m/s

$$(1) \quad a) \quad \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0,5} = 4\pi \text{ m}$$

$$b) \quad v = \frac{\omega}{k} = \frac{100}{0,5} = 200 \text{ m/s}$$

$$c) \quad y(0,2; 0,5) = 0,4 \cdot \cos(100 \cdot 0,5 - 0,5 \cdot 0,2) = 0,37 \text{ m}$$

$$d) \quad v_t = -\omega A \sin(\omega t - kx) = -100 \cdot 0,4 \cdot \sin(100t - 0,5x)$$

$$v_t(x,t) = -40 \sin(100t - 0,5x)$$

$$v_t(0,2; 0,5) = -40 \sin(100 \cdot 0,5 - 0,5 \cdot 0,2) = 14,3 \text{ m/s}$$

$$(2) \quad v = \frac{\omega}{k} = \frac{100\pi}{\pi} = 10 \text{ m/s}$$

$$v \cdot k \Rightarrow v = \frac{1}{t} \Rightarrow t = \frac{1}{v} = \frac{0,25}{10} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

$$(3) \quad \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ rad/s}$$

$$v = \frac{\omega}{k} \Rightarrow k = \frac{\omega}{v} = \frac{100\pi}{20} = 5\pi \text{ m}^{-1}$$

$$y(x,t) = 0,5 \cdot \cos(100\pi t - 5\pi x)$$

$$(4) \quad a) \quad \text{de derecha a izquierda} \rightarrow (50t \oplus x)$$

$$b) \quad \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \text{ m}$$

$$c) \quad v = \frac{\omega}{k} = \frac{50}{1} = 50 \text{ m/s}$$

$$(5) \quad v \text{ depende de las propiedades del medio.}$$

- (6) a) mov. oscilatorio de una partícula de la onda.
 b) estado de la onda en un instante determinado.
 c) posición de una partícula de la onda en un instante determinado.
 d) onda viajera.

$$(7) \quad \nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{0,5}{2\pi} = 0,08 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0,1} = 63 \text{ m}$$

$$v = \lambda \nu = 63 \cdot 0,08 = 5 \text{ m/s}$$

$$(8) \quad \omega = 2\pi \nu = 2\pi \cdot 12 = 24\pi \text{ rad/s}$$

$$A = 0,04 \text{ m}$$

$$k = \frac{\omega}{v} = \frac{24\pi}{6} = 4\pi \text{ m}^{-1}$$

$$y(x,t) = 0,04 \cdot \cos(24\pi t - 4\pi x)$$

$$(9) \quad \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{5,72} = 1,1 \text{ m}$$

$$\nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1900}{2\pi} = 302,5 \text{ Hz}$$

$$v = \frac{\omega}{k} = \frac{1900}{5,72} = 332 \text{ m/s}$$

$$(10) \quad v = \frac{\omega}{k} = \frac{200}{0,5} = 400 \text{ m/s}$$

$$y_t = 0,2 \cdot 200 \sin(0,5x - 200t) = 40 \sin(0,5 \cdot 40 - 200 \cdot 0,5) =$$

$$y_t = 22 \text{ m/s}$$