

Onda transversal es propaga a velocitat $v = 6,00 \text{ m/s}$

Amplitud: $A = 20 \text{ mm}$

Distància mínima entre dos punts que estan en fase: $0,40 \text{ m}$

(a) La distància mínima entre dos punts en fase és justament la longitud d'ona, per tant: $\lambda = 0,40 \text{ m}$

$$\text{El nombre d'ona: } k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0,40} = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$\text{El període } T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0,40}{6,00} = \frac{1}{15} \text{ s} = 0,067 \text{ s}$$

$$\text{La freqüència angular o pulsació: } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi \text{ rad}}{\frac{1}{15} \text{ s}} = 30\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

(b) Equació d'ona sabent que: $y(t=0, x=0) = A = 20 \text{ mm}$

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

$$y = 20 \sin(30\pi t - 5\pi x + \phi_0)$$

Sabem que $y(0,0) = 20 \text{ mm}$, així:

$$y = 20 = 20 \sin \phi_0 \Rightarrow \sin \phi_0 = 1 \Rightarrow \phi_0 = \arcsin(1) = \frac{\pi}{2}$$

Així ens queda:

$$y = 20 \sin\left(30\pi t - 5\pi x + \frac{\pi}{2}\right)$$

La velocitat en $x = 10 \text{ m}$:

$$v = 20 \cdot 30\pi \sin\left(30\pi t - 5\pi \cdot 10 + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$v = 600\pi \sin\left(30\pi t - 50\pi + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$v = 600\pi \sin\left(30\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\text{velocitat màxima: } v_{\text{màx}} = 600\pi \text{ m/s}$$

Recordar que $\sin(x \pm 50\pi) = \sin x$, ja que si sumem o restem un múltiple de 2π el que fem és desplaçar l'ona en un nombre enter de cicles per obtenir una ona idèntica.