

Problema 11. Ondas sobre cuerdas.

Una onda senoidal sobre una cuerda se describe por medio de la ecuación

$$y = (0,15 \text{ m}) \sin(0,80x - 50t)$$

donde x y t están en (m) y (seg)

Si la masa por unidad de longitud es $12 \text{ g/m} = \mu$
 $0,012 \text{ kg/m} = \mu$
determinar:

a) La velocidad de la onda

$$v = \frac{\omega}{k} = \frac{50 (\text{rad/seg})}{0,80 (\text{m}^{-1})} = \underline{62,5 (\text{m/s})}$$

b) La longitud de onda

$$k = 2\pi/\lambda \rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0,80} = \underline{7,85 (\text{m})}$$

c) La frecuencia

$$\omega = 2\pi f \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{50}{2\pi} = \underline{7,96 (\text{Hz})}$$

d) La potencia transmitida a la onda

$$P = \frac{1}{2} \mu \omega^2 A^2 v = \frac{1}{2} 0,012 \times 50^2 \times 0,15^2 \times 62,5$$

$$\underline{P = 21,1 \text{ W}}$$

e) La velocidad transversal máxima

$$v_t = \frac{\partial y}{\partial t} = \underbrace{-0,15 \times 50}_{v_{t \text{ MAX}}} \cos(0,80x - 50t)$$

$$|v_{t \text{ MAX}}| = 7,5 \text{ m/seg}$$

f) La aceleración transversal máxima

$$a_t = \frac{\partial v}{\partial t} = \underbrace{-(-0,15 \times 50)(-50)}_{a_{t \text{ MAX}}} \sin(0,80x - 50t)$$

$$|a_{t \text{ MAX}}| = 375 (\text{m/s}^2)$$