

Ejercicio 3. Septiembre 2010.

2. Una onda se propaga por una cuerda según la ecuación (en unidades S.I.)

Calcula: $y = 0.2 \sin(6\pi t + \pi x + \pi/4)$

- a) La frecuencia, el periodo, la longitud de la onda y la velocidad de propagación.
- b) El estado de vibración, velocidad y aceleración de una partícula situada en $x = 0,2$ m en el instante $t = 0,3$ s.
- c) Diferencia de fase entre dos puntos separados 0,3 m.

a) Ecuación de la forma $y(x,t) = A \sin(\omega t + kx + \delta)$ Se propaga en sentido negativo del eje X
 $\omega = 2\pi f = 6\pi \text{ rad/s} \rightarrow f = 3 \text{ Hz} \rightarrow T = 1/f = 0.333 \text{ s}$
 $k = 2\pi/\lambda = \pi \text{ m}^{-1} \rightarrow \lambda = 2 \text{ m}$ $c = \frac{\omega}{k} = \frac{6\pi}{\pi} = 6 \text{ m/s}$

b) Para $x = 0.2$ m, $t = 0.3$ s.

$y = 0.2 \sin(6\pi \cdot 0.3 + \pi \cdot 0.2 + \pi/4) = 0.2 \sin(7.069) = 0.1414 \text{ m}$

Velocidad $\frac{dy}{dt} = 0.2 \cdot 6\pi \cos(6\pi t + \pi x + \pi/4) = 0.2 \cdot 6\pi \cos(7.069) = 2.666 \text{ m/s}$

Aceleración $\frac{d^2y}{dt^2} = -0.2 \cdot 36\pi^2 \sin(6\pi t + \pi x + \pi/4)$
 $= 0.2 \cdot 36\pi^2 \cos(7.069) = -50.25 \text{ m/s}^2$

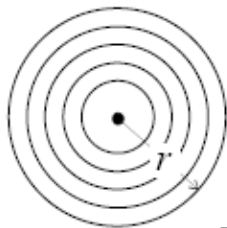
c) Diferencia de fase entre dos puntos separados $\Delta x = 0.3$ m

$\delta_1 = 6\pi t + \pi x + \pi/4$ $\Delta\delta = \delta_2 - \delta_1 = 0.3\pi \text{ rad}$
 $\delta_2 = 6\pi t + \pi(x + 0.3) + \pi/4$

6

Ejercicio 24. Septiembre 2012.

CUESTIÓN 4. Un altavoz emite una potencia de 40 W. Si un oyente inicialmente situado a 1 m del mismo se aleja hasta 4 m, ¿cómo variará la intensidad de la onda sonora que percibe? Suponga que la potencia emitida se distribuye por igual en todas direcciones.



La intensidad a cierta distancia r es igual a la potencia de la fuente dividida por el área de la superficie esférica de radio r .

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$I(1 \text{ m}) = \frac{40}{4\pi \cdot 1^2} = \frac{10}{\pi} \text{ W/m}^2$$

$$I(4 \text{ m}) = \frac{40}{4\pi \cdot 4^2} = \frac{5}{8\pi} \text{ W/m}^2$$

$$\frac{I(1 \text{ m})}{I(4 \text{ m})} = \frac{10/\pi}{5/8\pi} = 16 \quad I(1 \text{ m}) = 16 \cdot I(4 \text{ m}) \quad I(4 \text{ m}) = I(1 \text{ m})/16$$

Cuando se aleja 4 veces, la intensidad percibida se divide por 16, ya que varía como $1/r^2$.

Ejercicio 27. Junio 2015.

4. Una conocida marca de electrodomésticos, lanza al mercado una nueva lavadora a la que caracterizan como “silenciosa” argumentando que el nivel de intensidad emitido por la misma es de 49dB. ¿cuál será la intensidad de ese sonido en W/m^2 ?. Compara la misma con el sonido de llamada de un teléfono cuyo timbre es de 70dB.

Dato: $I_0 = 10^{-12} W/m^2$.

$$\text{Lavadora} \rightarrow L_1 = 49 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} \rightarrow I_1 = I_0 \cdot 10^{4.9} = 7.94 \cdot 10^{-8} \frac{W}{m^2}$$

$$\text{Teléfono} \rightarrow L_2 = 70 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} \rightarrow I_2 = I_0 \cdot 10^5 = 10^{-5} \frac{W}{m^2}$$

$$\text{Relación de intensidades:} \rightarrow I_2/I_1 = 126$$

Se observa una intensidad más de cien veces mayor en el timbre del teléfono, por lo que efectivamente la lavadora puede considerarse silenciosa.