

# EXERCICIOS DE REPASO ONDAS

1- Unha corda de tres metros de longo e fixa polos seus extremos está vibrando no seu 3º armónico. O desprazamento máximo dos puntos da corda é de 4 mm. A velocidade das ondas transversais nelas é de 50 m/s. a) Cales son a lonxitude de onda e a frecuencia das ondas que crean a onda estacionaria?. b) Escribe a ecuación da onda estacionaria.

3º armónico:  $n=3$ ;  $2A = 4 \cdot 10^{-3}$  m. Se está vibrando no terceiro armónico sabemos que:

$$f_3 = \frac{3v}{2L} \Rightarrow f_3 = \frac{3 \cdot 50}{2 \cdot 3} = 25 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 50 \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}};$$
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{50}{25} = 2 \text{ m}^{-1} \Rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda} = \pi \frac{\text{rad}}{\text{m}};$$

$$y = 4 \cdot 10^{-3} \sin(\pi x) \cdot \cos(50\pi t).$$

\* Tamén poderíamos calcular a lonxitude de onda facendo o debuxo do 3º modo de vibración

2- Nunha corda de 2 m de lonxitude, suxeita polos seus extremos, propágase una onda estacionaria. Obsérvanse 4 nodos contando os dos extremos, sendo a amplitude dos ventres de 10 cm. Sabendo que a velocidade de propagación das ondas na corda é de 10 m/s, escribe a ec da onda estacionaria.

$2A = 10^{-1}$  m. Nodos entre extremos: Cero nodos:  $n=1$ ; un nodo:  $n=2$ ; dous nodos:  $n=3$

Agora xa podemos proceder como no problema anterior:

$$f_3 = \frac{3v}{2L} \Rightarrow f_3 = \frac{3 \cdot 10}{2 \cdot 2} = 7,5 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 15 \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}};$$
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{10}{7,5} = \frac{4}{3} \text{ m}^{-1} \Rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \frac{\text{rad}}{\text{m}};$$

$$y = 10^{-1} \sin\left(\frac{2\pi}{3} x\right) \cdot \cos(15\pi t)$$

3- Dous focos A e B emiten ondas en fase que se superpoñen no punto M. A distancia AM é 32 m e a distancia BM é 20 m. A velocidade de esas ondas é de 900 m/s e a frecuencia 150 Hz. A amplitude en M da onda procedente de A é 0,4 m e a da onda procedente de B é 0,4 m tamén. Hachar a ecuación da onda resultante da interferencia no punto M. **(enunciado correxido!!)**

$$y_1 = A \operatorname{sen}(\omega t - kx_1); \quad y_2 = A \operatorname{sen}(\omega t - kx_2).$$

$$y = y_1 + y_2 = A \operatorname{sen}(\omega t - kx_1) + A \operatorname{sen}(\omega t - kx_2)$$

$$\text{Tendo en conta que: } \operatorname{sen} a + \operatorname{sen} b = 2 \operatorname{sen} \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2} \Rightarrow$$

$$y = 2A \cos \frac{k|x_2 - x_1|}{2} \cdot \operatorname{sen} \left( \omega t - k \frac{x_1 + x_2}{2} \right);$$

$$\lambda = \frac{900}{250} = 3,6 \text{ m}; \quad k = \frac{2\pi}{3,6} \frac{\text{rad}}{\text{m}}; \quad \omega = 2\pi \cdot 150 = 300\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}};$$

$$y = 0,8 \cos \frac{0,56 \pi \cdot 12}{2} \cdot \operatorname{sen} \left( 300\pi t - 0,56 \pi \frac{52}{2} \right); \quad \boxed{y = 0,8 \cos(3,3 \pi) \cdot \operatorname{sen}(300\pi t - 14,4 \pi)}$$

4- Nas ondas estacionarias dunha corda, a distancia entre un nodo e un ventre consecutivos é de 1,5 cm. ¿Cál é a lonxitude de onda?

$$\text{Se son un nodo e un ventre consecutivos: } \text{nodo} \Rightarrow x = 2n \frac{\lambda}{4}; \quad \text{ventre} \Rightarrow x = (2n+1) \frac{\lambda}{4}$$

$$d \text{ ventre} - d \text{ nodo} = (2n+1) \frac{\lambda}{4} - 2n \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{4} = 1,5 \Rightarrow \lambda = 4 \cdot 1,5 = 12 \text{ m}$$

5- O nivel de intensidade da sirena dun barco, percibido por un mariñeiro na cuberta a 10 metros de distancia da mesma, é de 70 dB.

Determinar: a) o nivel de intensidade a 1 km de distancia;

b) a distancia á cal a sirena deixará de ser audible;

Datos: Limiar de percepción de intensidade  $I_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ ;

Temos que determinar 1º a intensidade a 1 km de distancia:

Cos datos do 1º nivel de intensidade sonora calculamos a Potencia que se vai manter cte

$$70 = 10 \cdot \log \frac{I}{10^{-12}}; \quad \frac{I}{10^{-12}} = 10^7 \Rightarrow I_1 = 10^{-5} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \text{ a unha distancia de 10 m.}$$

$$I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi \cdot R^2} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{P}{4\pi \cdot 10^2}; \quad P = 4\pi \cdot 10^{-3} \text{ W}, \text{ Agora calculamos a intensidade a 1000 m de distancia e logo o nivel de intensidade:}$$

$$I_2 = \frac{4\pi \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 1000^2} = 10^{-9} \quad * \text{Tamén podemos empregar: } \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2} \Rightarrow \beta = 10 \cdot \log \frac{10^{-9}}{10^{-12}} = 30 \text{ dB}$$

$$\text{b) } 1 \cdot 10^{-12} = \frac{4\pi \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot R^2} \Rightarrow R = \sqrt{10^9} = 31,6 \text{ km}$$