

El problema del día

Selectividad C. Valenciana

FÍSICA

Opción A, CUESTIÓN 4

Junio 2019

ONDAS

Cuestión 4

En la figura se representa un instante de la propagación de una onda armónica en una cuerda. La onda se mueve hacia la derecha sobre el eje x , su periodo es $T=4$ s, la distancia entre los puntos P y Q es de 45 cm. Determina razonadamente la longitud de onda, la frecuencia angular y la velocidad de propagación.

Solución:

La longitud de onda es la distancia entre dos puntos que oscilan en fase. Es fácil medirla, si observamos la distancia entre dos máximos.

Se observa que entre P y Q hay 3 mitades de longitud de onda.

Por ello puedo escribir:

$$\frac{3}{2}\lambda = 45 \text{ cm} \longrightarrow \lambda = 30 \text{ cm} = 0'3 \text{ m}$$

El valor de la longitud de onda es 0'3 m.

La frecuencia angular se puede calcular a partir del periodo.

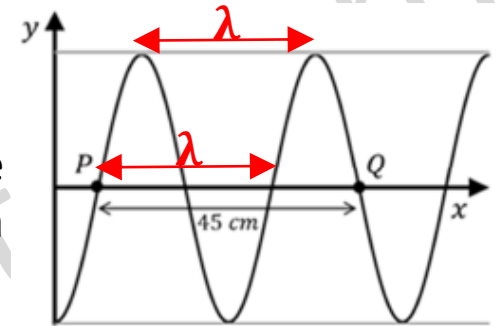
$$\omega = \frac{2\pi}{T} \longrightarrow \omega = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

El valor de la frecuencia angular es $\frac{\pi}{2}$ rad/s.

Puesto que la velocidad de propagación de la onda es constante, su velocidad se calcula dividiendo el espacio que recorre por unidad de tiempo. En este caso, en un periodo de tiempo, recorre una longitud de onda. Puesto en fórmula, sería:

$$v = \frac{\lambda}{T} \longrightarrow v = \frac{0'3}{4} = 0'075 \text{ m/s}$$

El valor de la velocidad de propagación es 0'075 m/s.



BONUS

¿Y si nos hubieran pedido que escribiéramos la función de la onda?

En este caso, disponemos de casi todos los datos, excepto de la amplitud. Por ello, escribiremos la ecuación de la onda en función de A.

Datos: $\omega = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$ $\lambda = 0'3 \text{ m}$

La ecuación de una onda que se desplaza de izquierda a derecha se puede expresar con la ecuación siguiente:

$$y = A \cdot \text{sen} (wt - kx + \delta)$$

Calculamos k: $k = \frac{2\pi}{\lambda} \longrightarrow k = \frac{2\pi}{0'3} = \frac{20\pi}{3} \text{ m}^{-1}$

El valor de la fase inicial, δ lo podemos deducir de la forma de la gráfica:

En este caso, al comenzar desde $-A$, en sentido ascendente, podemos deducir que δ es $\frac{3\pi}{2}$

Por ello, podemos escribir la ecuación de la onda como :

Deja tu respuesta en los comentarios!!!!

$$y = A \cdot \text{sen} \left(\frac{\pi}{2} t - \frac{20\pi}{3} x + \frac{3\pi}{2} \right)$$

RETO: ¿Cómo se haría esta función con el coseno?