Selectividad Comunidad Valenciana

Física

Problema 3
Septiembre 2020

ADVERTENCIA

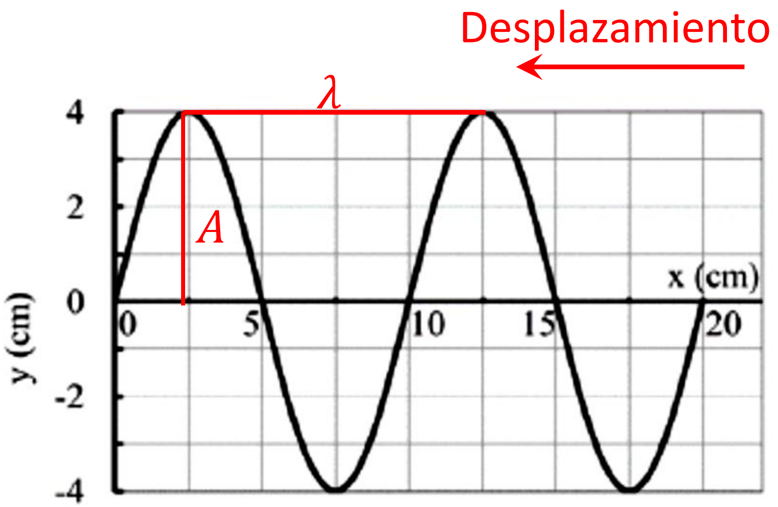
- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.

Edición de vídeo: Vanessa Quintana
Fotografía y vídeo.

ANGEL CUESTA
Tu profesor en la red
SUSCRÍBETE

ONDAS

Una onda armónica transversal se propaga con velocidad v=5 cm/s en el sentido negativo del eje x. A partir de la información contenida en la figura y justificando la respuesta:



a) Determina la amplitud, la longitud de onda, el periodo y la diferencia de fase entre dos puntos que distan 15 cm y separados en el tiempo 3 s.

b) Escribe la expresión de la función de onda (usando el seno), suponiendo que la fase inicial es nula. Calcula la velocidad de un punto de la onda situado en x=0 cm para t=0 s.

Solución:

De la gráfica podemos deducir los siguientes datos: $Amplitud: A = 4\ cm$

$Longitud\ de\ onda: \lambda = 10\ cm$

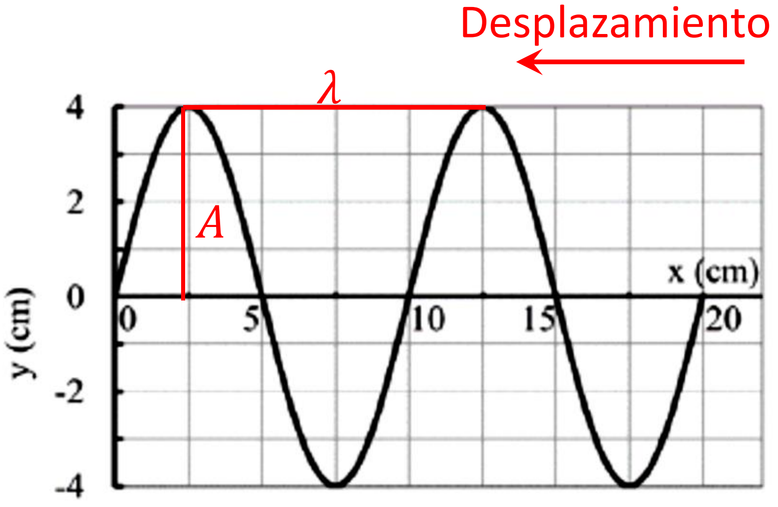
Del enunciado tomamos el dato: $velocidad: v = 5\ cm/s$

Puesto que la velocidad de propagación de la onda es: $v = \dfrac{\lambda}{T} \longrightarrow T = \dfrac{\lambda}{v} = \dfrac{10\ \cancel{cm}}{5\ \cancel{cm}/s} = 2\ s$

Ya hemos obtenido las magnitudes que nos pedía el apartado: **A= 4 cm, λ= 10 cm y T=2s**. Ahora calcularemos la diferencia de fase.

ONDAS

Una onda armónica transversal se propaga con velocidad v=5 cm/s en el sentido negativo del eje x. A partir de la información contenida en la figura y justificando la respuesta:



a) Determina la amplitud, la longitud de onda, el periodo y la diferencia de fase entre dos puntos que distan 15 cm y separados en el tiempo 3 s.

Al desplazarse en el sentido negativo del eje X, la ecuación de la onda será:

$$y = A \cdot sen\,\underbrace{(\omega t + kx + \delta)}_{\text{FASE; }\theta}$$

FASE 1; $\theta_1 = \omega t_1 + kx_1 + \delta$

FASE 2; $\theta_2 = \omega t_2 + kx_2 + \delta$

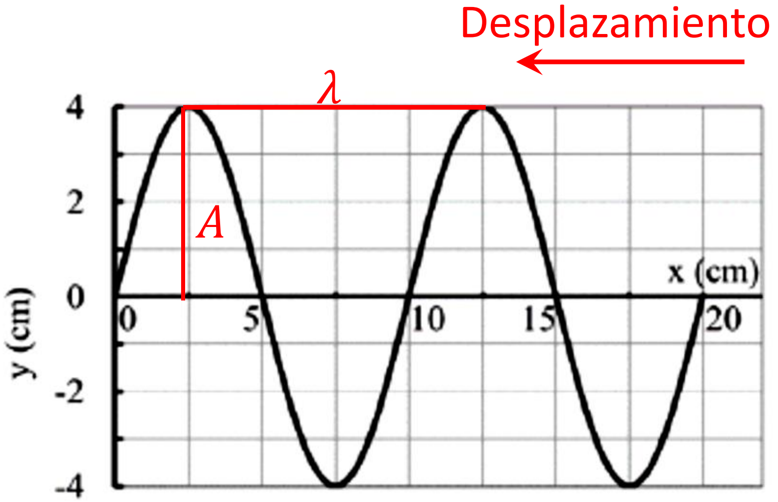
$$\longrightarrow \theta_2 - \theta_1 = (\omega t_2 + kx_2 + \cancel{\delta}) - (\omega t_1 + kx_1 + \cancel{\delta})$$

$$\theta_2 - \theta_1 = \omega \cdot (t_2 - t_1) + k \cdot (x_2 - x_1) = \omega \cdot 3 + k \cdot 15$$

Puesto que: $\omega = \frac{2\pi}{T}$ y $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ $\longrightarrow \theta_2 - \theta_1 = \frac{2\pi}{T} \cdot 3 + \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 15 = \frac{2\pi}{2\,\cancel{s}} \cdot 3\,\cancel{s} + \frac{2\pi}{10\,\cancel{cm}} \cdot 15\,\cancel{cm} = 6\pi\ rad.$

La diferencia de fase es: $\boldsymbol{6\pi\ rad}$.

ONDAS



b) Escribe la expresión de la función de onda (usando el seno), suponiendo que la fase inicial es nula. Calcula la velocidad de un punto de la onda situado en x=0 cm para t=0 s.

Al desplazarse en el sentido negativo del eje X, la ecuación de la onda será:

$$y = A \cdot sen\,(\omega t + kx + \cancel{\delta}) \longrightarrow y = A \cdot sen\,(\omega t + kx)$$

Puesto que: $\omega = \dfrac{2\pi}{T}$ y $k = \dfrac{2\pi}{\lambda} \longrightarrow y = 4 \cdot sen\left(\dfrac{2\pi}{T} \cdot t + \dfrac{2\pi}{\lambda} \cdot x\right)$

Sustituyendo: $y = 4 \cdot sen\left(\dfrac{2\pi}{2} \cdot t + \dfrac{2\pi}{10} \cdot x\right) = 4 \cdot sen\left(\pi \cdot t + \dfrac{\pi}{5} \cdot x\right)$ Estando expresadas: y (cm); t(s) y x(cm)

Para calcular la velocidad de vibración de un punto, basta derivar la elongación del punto en x=0 respecto del tiempo.

$$y(x=0) = 4 \cdot sen(\pi \cdot t) \longrightarrow v = \frac{dy}{dt} = 4 \cdot \pi \cdot \cos(\pi \cdot t) \xrightarrow[\text{t=0}]{} v = 4 \cdot \pi \approx 12'57\ cm/s$$

La velocidad de un punto de la onda situado en x=0 cm para t=0 s es 12'57 cm/s.

OJO A LAS UNIDADES: Durante el problema he utilizado los cm en lugar de los m por comodidad, pero siempre teniendo cuidado de que las unidades fueran coherentes en todo momento.