

1 (Cantabria 2005).- Una onda se propaga hacia la izquierda con una velocidad de 8 m/s, una frecuencia de 2 Hz y una amplitud de 30 cm. Calcula:

- La longitud de onda.
- La ecuación de la onda.
- La velocidad transversal (v_y) de una partícula en $x = 2$ m, para $t = 4$ s.

- $\lambda = 4$ m
- $y = 0'3 \cdot \text{sen}\left(4\pi t + \frac{\pi}{2} x\right)$
- $v_y = -3'77$ m/s

2 (Valencia 2005).- El campo eléctrico, $E(T)$, de una onda luminosa que se propaga por el interior de un vidrio, viene dado por: $E(t) = E_0 \cdot \cos\left[\pi \cdot 10^{15} \cdot \left(t - \frac{x}{0'65 \cdot c}\right)\right]$ donde c indica la velocidad de la luz en el vacío ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s), E_0 es una constante, y la distancia y el tiempo se expresan en m y s respectivamente. Calcula:

- La frecuencia de la onda, su longitud de onda y el índice de refracción del vidrio.
- La diferencia de fase entre dos puntos distantes 130 nm, en el instante $t = 0$ s.

- $f = 5 \cdot 10^{14}$ Hz; $\lambda = 3'9 \cdot 10^{-7}$ m; $n = 1'54$.
- $\Delta\phi = 2'09$ radianes.

3 (Galicia 2005).- Una onda plana se propaga en la dirección X positiva con velocidad $v = 340$ m/s, amplitud $A = 5$ cm, y frecuencia $f = 100$ Hz. (Fase inicial $\phi_0 = 0$).

- Escribe la ecuación de la onda.
- Calcula la distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase en vale $2 \cdot \pi/3$.

- $y = 0'05 \cdot \text{sen}\left[2\pi\left(100t - \frac{x}{34}\right)\right]$
- $d = 1'13$ m.

4 (Madrid 2005).- Una onda armónica transversal se propaga por una cuerda tensa de gran longitud y, por ello, una partícula de la cuerda realiza un movimiento armónico simple en la dirección perpendicular a ésta. El período de dicho movimiento es de 3 s y la distancia que recorre la partícula entre posiciones extremas es de 20 cm.

- ¿Cuáles son los valores de la velocidad máxima y de la aceleración máxima de oscilación de la partícula?
- Si la distancia mínima que separa dos partículas de la cuerda que oscilan en fase es de 60 cm, ¿cuál es la velocidad de propagación de la onda? ¿Cuál es el número de onda?

- $v_{\text{máx}} = 0'21$ m/s; $a_{\text{máx}} = 0'44$ m/s²
- $v = 0'2$ m/s $k = 10'47$ m⁻¹

5 (Aragón 2007).- Una onda transversal armónica puede expresarse en la forma:

$$y = A \cdot \text{sen}(k \cdot x - \omega \cdot t + \delta)$$

a) Explica el significado físico de cada una de las magnitudes que aparece en esta expresión.

b) Si $A = 0'01 \text{ m}$, $\omega = 100 \cdot \pi \text{ rad/s}$, $\delta = 0$ y la velocidad de propagación de la onda es de 300 m/s , representa el perfil de la onda, $y(x)$, en el instante $t = 0'02 \text{ s}$.

- a) A : amplitud;
k : número de onda; $k = 2 \cdot \pi / \lambda$
 ω : pulsación; $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$
 δ : fase inicial;

b) $y(x, 0'02) = 0'01 \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{3} \cdot x - 2 \cdot \pi\right)$

Sugerencia: toma los siguientes valores de x :

0 | 1'5 | 3 | 4'5 | 6

6 (Asturias 2007).- La ecuación de una onda (unidades del S.I.) viene dada por:

$$A(x, t) = A_0 \cdot \text{sen}(2'5 \cdot x - 4 \cdot t)$$

Calcula:

a) Su velocidad de propagación.
b) Su longitud de onda.
c) Su frecuencia y su período.

- a) $v = 1'6 \text{ m/s}$;
b) $\lambda = 0'8 \cdot \pi \text{ m}$
c) $0'64 \text{ Hz}$; $T = \pi/2 \text{ s}$

7 (Aragón 2008).- Una onda armónica transversal de frecuencia $f = 2 \text{ Hz}$, longitud de onda $\lambda = 20 \text{ cm}$ y amplitud $A = 4 \text{ cm}$, se propaga por una cuerda en el sentido positivo del eje OX .

En el instante de tiempo $t = 0$, la elongación en el punto $x = 0$ es $y = 2 \sqrt{2} \text{ cm}$.

a) Expresa matemáticamente la onda y represéntala gráficamente en ($t = 0$; $0 \leq x \leq 40 \text{ cm}$)
b) Calcula la velocidad de propagación de la onda y determina, en función del tiempo, la velocidad de oscilación de la partícula situada en $x = 5 \text{ cm}$.

a) $y(x, t) = 0'04 \cdot \text{sen}\left(2 \cdot \pi \cdot (2 \cdot t - 5 \cdot x) + \frac{\pi}{4}\right)$

$$y(x, 0) = 0'04 \cdot \text{sen}\left(-10 \cdot \pi \cdot x + \frac{\pi}{4}\right)$$

b) $v(x, t) = 0'16 \cdot \pi \cdot \cos\left(2 \cdot \pi \cdot (2 \cdot t - 5 \cdot x) + \frac{\pi}{4}\right)$

$$v(0'05, t) = 0'16 \cdot \pi \cdot \cos\left(4 \cdot \pi \cdot t - \frac{\pi}{4}\right)$$