



FÍSICA

2º BACHILLERATO
Tema 5: Ondas (I)

MOVIMIENTO ARMÓNICO TRANSVERSAL

1. La amplitud de una onda que se desplaza en el sentido positivo del eje X es 20 cm, la frecuencia 2,5 Hz y la longitud de onda 20 m. Escribe la ecuación $y(x,t)$ que describe el movimiento de la onda sabiendo que $y(0,0) = 0$. (Junio 2009)

S: $y(x,t) = 0,2 \text{ sen}(5\pi t - \pi x/10)$

2. La ecuación de una onda, en unidades del SI, que se propaga por una cuerda es:

$$y(x,t) = 0,05 \cdot \cos[2\pi \cdot (4t - 2x)]$$

Determina las magnitudes características de la onda.

Deduces las expresiones generales de la velocidad y aceleración transversal de un elemento de la cuerda y sus valores máximos.

Determina los valores de la elongación, velocidad y aceleración de un punto situado a 1m del origen en el instante $t=3s$.

**S: a) $A=0,05m$; $\omega = 8 \text{ s}^{-1}$; $k = 4 \text{ m}^{-1}$; $\lambda = 0,5 \text{ m}$; $f = 4\text{HZ}$; $v = 2 \text{ ms}^{-1}$
 $v = -0,4 \text{ sen}(8t - 4x) \text{ ms}^{-1}$; $a = -3,2 \text{ cos}(8t - 4x) \text{ ms}^{-2}$; $v_{\text{max}} = 2/5 \text{ ms}^{-1}$;
 $a_{\text{max}} = 31,6 \text{ ms}^{-2}$ c) $y = 0,05 \text{ m}$; $v = 0 \text{ ms}^{-1}$; $a = -31,6 \text{ ms}^{-2}$**

3. La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda es $y(x,t) = 5 \text{ sen}(0,628t - 2,2x)$ donde, x e y vienen dados en metros y t en segundos. Determinar:

a) Amplitud, frecuencia y longitud de onda.

b) Velocidad de un punto situado a 2 m del foco emisor en el instante $t = 10 \text{ s}$. (Septiembre-1997)

S: a) 5m; 0.1HZ; 2,86 m b) -0.96 m/s

4. Un foco genera ondas de 2mm de amplitud con una frecuencia de 250Hz, que se propagan por un medio con una velocidad de 250 m/s. Determina el periodo y la longitud de onda de la perturbación. Si en el instante inicial la elongación de un punto situado a 3m del foco es $y = -2\text{mm}$, determina la elongación de un punto situado a 2,75m del foco en el mismo instante.

S: 0m.

5. Uno de los extremos de una cuerda de 6m de longitud se hace oscilar armónicamente con una frecuencia de 50Hz y una amplitud de 20 cm. Las ondas generadas alcanzan el otro extremo de la cuerda en 0,5 s. Escribe la ecuación de la onda.

S: $y(x,t) = 0,2 \text{ sen}(100\pi t - 25\pi x/3)$

6. La ecuación de una onda es: $y(x,t) = 0,02 \text{ sen}(10\pi(x-2t)+0,52)$ donde x se mide en metros y t en segundos. Calcula la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia, la velocidad de propagación y la fase inicial de dicha onda. (Junio 2010)

S: 0,02m; 0,2m; 10Hz; 2 m/s; 0,52rad.

7. Dada la función de onda, $y = 6 \text{ sen}2\pi(5t - 0,1x)$ cm, donde x está expresada en centímetros y t en segundos, determinar:

a) La longitud de onda, el período, la frecuencia y el número de onda.

b) La velocidad de propagación y la de vibración del punto situado en $x = 10 \text{ cm}$ en $t = 1 \text{ s}$.

Indica el sentido de la propagación de la onda y expresa la ecuación de otra onda idéntica a la anterior, pero propagándose en sentido contrario. (Septiembre-2001)

S: 1) 10cm; 0,2s; 5Hz; $1/5 \text{ m}^{-1}$ 2) 50 cm/s ; 60 cm/s

7. El extremo de una cuerda situada sobre el eje OX, oscila con un MAS con una amplitud de 5 cm y una frecuencia de 34Hz. Esta oscilación se propaga, en el sentido positivo del eje OX con una velocidad de 51 m/s. Si en el instante inicial la elongación del extremo de la cuerda es nula, escribe la ecuación que representa la onda generada en la cuerda. ¿Cuál será la elongación del extremo de la cuerda en el instante $t = 0,1s$? (Septiembre 2002)

S: $y(x,t) = 0,05\text{sen}(68\pi t - 4\pi x/3)$; 0,03m

8. La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda expresada en unidades del SI es: $y(x,t) = 0,06 \cdot [\cos 2\pi (4t - 2x)]$ m. Determina el periodo y la longitud de onda. Calcula la diferencia de fase entre dos estados de vibración de una partícula cualquiera de la cuerda en los instantes $t=0s$, $t=0,5s$ y $t=0,625s$. Halla la diferencia de fase entre los estados de vibración en un instante para las partículas situadas en las posiciones $x=0m$, $x=1m$ y $x=1,25m$.

S: a) 0,25s ; 0,5m b) $\varphi_1 = 4\pi$ rad ; $\varphi_2 = 5\pi$ rad c) $\varphi_1 = 4\pi$ rad ; $\varphi_2 = 5\pi$ rad

9. Un oscilador vibra con una frecuencia de 500 Hz y genera ondas que se propagan con una velocidad de 350 m/s. Halla:
- La separación de dos puntos consecutivos que vibren con una diferencia de fase de 60° .
 - El intervalo de tiempo que transcurre entre dos estados de vibración consecutivos de un punto con una diferencia de fase de 180°
 - Diferencia de fase en un instante cualquiera entre dos puntos separados por una distancia de 3,15m

S: a) $7/60$ m ; b) 10^{-3} s c) 9π rad.

10. Una onda transversal de amplitud 10 cm y longitud de onda 1m se propaga con una velocidad de 10 m/s en la dirección y sentido del vector \vec{u}_x . Si en $t = 0$ la elongación en el origen vale 0 cm, calcula :
- La ecuación que corresponde a esta onda.
 - La diferencia de fase entre dos puntos separados 0,5 m y la velocidad transversal de un punto situado $x = 10$ cm en el instante $t = 1$ s. (Septiembre 2008)

S: 1) $y(x,t) = 0,1\text{sen}(20\pi t - 2\pi x)$ m 2) π rad ; 5,1 m/s