



FÍSICA

2º BACHILLERATO
Tema 5: Ondas (I)

MOVIMIENTO ARMÓNICO TRANSVERSAL

2021 - Modelo A.2. La potencia media transferida por una onda armónica en una cuerda viene dada por $P = \frac{1}{2} \mu \omega^2 A^2 v$, donde μ es la densidad lineal de masa de la cuerda, ω es la frecuencia angular, A es la amplitud y v es la velocidad de propagación de la onda. Una onda armónica expresada como $y(x, t) = 0,01 \sin(20\pi t - 5\pi x + \pi/2)$ (donde x e y están expresados en metros y t en segundos) se propaga por una cuerda cuya densidad lineal es de 2 g cm^{-1} . Calcule:

- a) La longitud de onda y el periodo de la onda. **Sol. 0,4m; 0,1 s**
- b) La potencia media que transfiere la onda y la energía que transmite la onda en un tiempo de 10 s. **Sol. 0,158W; E=P · t=0,158 · 10=1,58 J**

2020 - Septiembre B.2. Un oscilador armónico de frecuencia 1000 Hz genera en una cuerda una onda transversal que se propaga en el sentido positivo del eje x , con una longitud de onda de 1,5 m. La velocidad máxima de oscilación de un punto de la cuerda es de 100 m s^{-1} . Además, para un punto de la cuerda situado en $x = 0 \text{ m}$ y en el instante $t = 600 \mu\text{s}$, la elongación de la onda es de 1 cm y su velocidad de oscilación es positiva.

- a) Determine la velocidad de propagación y la amplitud de la onda. **Sol $1,5 \cdot 10^3 \text{ m/s}; 1,59 \cdot 10^{-2} \text{ m}$**
- b) Halle la fase inicial y escriba la expresión matemática que representa dicha onda. **Sol. $y(x, t) = 1,59 \cdot 10^{-2} \cos(2000\pi t - \frac{4}{3}\pi x - 4,66)$**

2020 - Julio-Coincidentes B.2. Una onda transversal que se propaga a lo largo de una cuerda en la dirección del eje x en sentido positivo tiene un periodo de 0,4 s y una longitud de onda de 1 m. En el instante $t = 0$ la partícula situada en la posición $x = 0$ tiene un desplazamiento vertical de $-0,1 \text{ m}$ y una velocidad de oscilación nula. Determine:

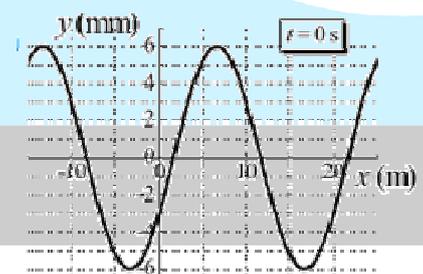
- a) La expresión matemática de la onda. **Sol. $y(x, t) = 0,1 \cos(5\pi t - 2\pi x - \pi)$**
- b) La velocidad de oscilación de la partícula situada en el punto $x = 0,4 \text{ m}$ en el instante $t = 2 \text{ s}$. **Sol. $-0,92 \text{ m/s}$**

2020 - Julio A.2. Una onda armónica unidimensional, que se propaga en un medio con una velocidad de 400 m s^{-1} , está descrita por la siguiente expresión matemática: $y(x, t) = 3 \sin(kx - 200\pi t + \phi_0)$ cm donde x e y están en m y s, respectivamente. Sabiendo que $y(0, 0) = 1,5 \text{ cm}$ y que la velocidad de oscilación en $t = 0$ y $x = 0$ es positiva, halle:

- a) El número de onda k y la fase inicial ϕ_0 . **Sol. $\pi/2 \text{ rad/m}; \pi/6 \text{ rad ó } 5\pi/6 \text{ rad}$**
- b) La aceleración máxima de oscilación de un punto genérico del eje x . **Sol. $1,18 \cdot 10^6 \text{ cm/s}^2$.**

2020-Modelo A. Pregunta 2.- Una onda armónica unidimensional se propaga a lo largo del sentido positivo del eje x con una velocidad de propagación de 1500 m s^{-1} , donde la gráfica adjunta muestra la elongación de la onda para el instante $t = 0 \text{ s}$.

- a) Determine el número de onda y la frecuencia angular de dicha onda. **Sol. $\pi/10 \text{ rad/m}; 150\pi \text{ rad/s}$**



b) Obtenga la expresión matemática que represente dicha onda. **Sol. $y(x,t) = 6\cos(150\pi t - \pi/10 x - 2/3 \pi$**

2019-Julio-Coincidentes B. Pregunta 2.- La ecuación matemática que representa la propagación de una onda armónica transversal es $y(x,t) = 2,5 \cos(t - \pi x + \pi/2)$, donde todas las magnitudes están expresadas en el SI. Determine:

a) La elongación del punto situado en $0,25\lambda$, en el instante $0,25T$, siendo λ y T la longitud de onda y el periodo, expresadas, respectivamente, en metros y segundos. **Sol. 0 m**

b) La velocidad de propagación de la onda y la velocidad de oscilación en el instante y la posición del apartado anterior. **Sol. $1/\pi$ m/s; $-2,5$ m/s**

2019-Julio B. Pregunta 2.- La expresión matemática de una onda transversal que se propaga a lo largo del eje x viene determinada por la siguiente expresión en unidades del S.I.: $y(x,t) = 0,05 \cos(8\pi t - 4\pi x + \varphi_0)$ Determine:

a) El valor de la fase inicial φ_0 , si sabemos que en el instante $t = 5$ s la velocidad de oscilación de un punto situado en $x = 3$ m es nula y su aceleración es positiva. **Sol. $\varphi_0 = \pi$ rad.**

b) El tiempo que tardará en llegar la onda al punto $x = 8$ m si suponemos que la fuente generadora de dicha onda comienza a emitir en $t = 0$ en el origen de coordenadas. **Sol. 4 s**

2019-Junio-Coincidentes B. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal se propaga por una cuerda tensa en el sentido negativo del eje x . En un cierto instante, que se considera el origen de tiempos $t = 0$, la elongación puede escribirse de la forma $z(x,0) = 3 \cos(\pi/2 x + \pi)$, expresada en unidades del sistema internacional. Si la velocidad de propagación de la onda es de 40 m s^{-1} , determine:

a) La expresión matemática de la onda. **Sol. $z(x,t) = 3 \cos(20\pi t + \pi/2 x + \pi)$**

b) Los valores de la velocidad y aceleración del punto de la cuerda situado en $x = 4$ m en el instante $t = 0,5$ s. **Sol. 0 m/s ; $1,18 \cdot 10^4 \text{ m/s}^2$**

2019-Junio B. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal de frecuencia $f = 0,25$ Hz y longitud de onda $\lambda = 2$ m se propaga en el sentido positivo del eje x . Sabiendo que el punto situado en $x = 0,5$ m tiene, en el instante $t = 2$ s, elongación nula y velocidad de oscilación negativa, y en el instante $t = 3$ s, elongación $y = -0,2$ m, determine:

a) La expresión matemática que representa dicha onda. **Sol. $y(x,t) = 0,2(\pi/2 t - \pi x)$**

b) La velocidad máxima de oscilación de cualquier punto alcanzado por la onda y la diferencia de fase, en un mismo instante, entre dos puntos situados en el eje x que distan entre sí $0,75$ m. Nota: enunciado original tiene errata e indica transversal en lugar de transversal **Sol. $3\pi/4$ rad.**

2019-Modelo B. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal se propaga por una cuerda tensa en el sentido positivo del eje y y con un longitud de onda $\lambda = 0,1$ m. En el punto de la cuerda de abscisa $y = 0$ m, el movimiento vibratorio que realiza en la dirección del eje z está definido por la expresión: $z(0,t) = 0,5 \sin(\pi/4 t + \pi/2)$ (z en metros y t en segundos) Determine:

a) La expresión matemática que representa dicha onda. **Sol. $z(y,t) = 0,5 \sin(\pi/4 t - 20\pi y + \pi/2)$**

b) La velocidad y la aceleración de oscilación del punto de la cuerda que ocupa la posición $y = 0,5$ m en el instante $t = 40$ s. **Sol. 0 m/s; -0,308 m/s²**