



El movimiento oscilatorio no era temario de 2º Bachillerato entre cursos 2017-2018 y cursos 2022-2023, ambos inclusive, por lo que no hay ejercicios solo de movimiento oscilatorio en ese periodo de tiempo. En caso de que se combine oscilatorio con oscilatorio (como ocurre por ejemplo en Modelo 2024 Pregunta A2 o 2011-Junio-Coincidentes-A1) se colocan los problemas en el bloque de ondulatorio).

2024-Modelo

A. Pregunta 2.- Un objeto de masa desconocida cuelga de un muelle de constante elástica 750 N m^{-1} , de manera que oscila según el eje y describiendo un movimiento armónico simple de frecuencia 3 Hz y energía 1 J .

- Determine la amplitud del movimiento y el valor de la masa que cuelga del muelle.
- Posteriormente, se coloca una cuerda tensa en el objeto, de modo que por la misma se propagan ondas armónicas transversales con una velocidad de propagación de 5 m s^{-1} en el sentido positivo del eje x. Sabiendo que, en el instante inicial y en el origen, el desplazamiento de la masa es nulo y su velocidad es negativa, determine la expresión matemática de la onda en la cuerda.

2023-Julio

A.2. Por una cuerda dispuesta a lo largo del eje x viaja una onda armónica transversal con velocidad de propagación $\vec{v} = -400 \hat{i} \text{ m s}^{-1}$. La onda produce en la cuerda una aceleración máxima de $2 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-2}$. En un instante cualquiera, los puntos con elongación nula se repiten cada $0,4 \text{ m}$ a lo largo del eje x.

- Determine la frecuencia y la amplitud de la onda.
- Si en el instante inicial y en el origen de coordenadas la elongación es $+1 \text{ mm}$ y la velocidad es positiva, calcule la elongación en $x = 1,2 \text{ m}$ para $t = 2 \text{ s}$.

2023-Junio-Coincidentes

A.2. Una onda armónica transversal se propaga en una cuerda tensa en el sentido positivo del eje x, con una velocidad de 20 m s^{-1} . Sabiendo que el punto situado en $x = 0,5 \text{ m}$ oscila siguiendo la ley $y(t) = 2,5 \cos(10\pi t) \text{ cm}$, donde t está en s, determine:

- La longitud de onda y el desfase inicial.
- La velocidad y aceleración máximas de oscilación de un punto cualquiera de la cuerda.

2023-Junio

A.2. A lo largo de una cuerda se propaga en el sentido +x una onda transversal. El periodo de oscilación y la elongación máxima de un punto cualquiera de la cuerda son, respectivamente, $4 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ y 3 mm . La distancia mínima entre dos puntos cualesquiera de la cuerda que oscilan en fase es de $0,25 \text{ metros}$. En el instante $2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ la elongación de un punto situado a $+0,5 \text{ m}$ del origen de coordenadas es de $-1,5 \text{ mm}$ y su velocidad de oscilación en ese instante es positiva.

- Halle la frecuencia angular y la velocidad de propagación de la onda.
- Obtenga la expresión matemática que describe a la onda.

2023-Modelo

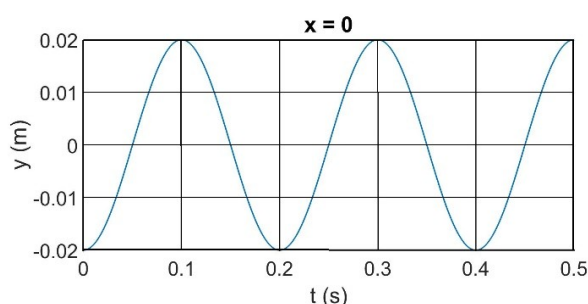
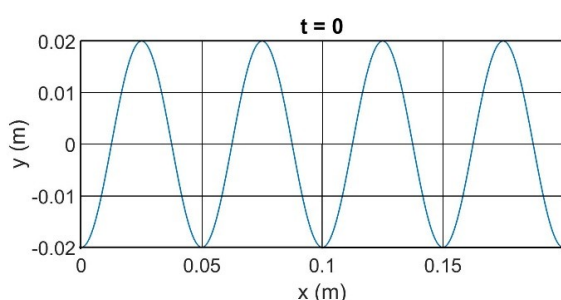
A.2. Una onda transversal se propaga en el sentido negativo del eje x con una velocidad de 2 m s^{-1} . En el instante inicial y en el origen ($x = 0$), la elongación es nula y la velocidad de oscilación es $-40 \pi \text{ cm s}^{-1}$. Sabiendo que la separación entre dos puntos que oscilan en fase es de 50 cm , determine:

- La amplitud y la frecuencia de la onda.
- La expresión matemática de la onda.

2022-Julio-Coincidentes

A.2. Por una cuerda se propaga una onda sinusoidal en el sentido positivo del eje x, descrita por las siguientes gráficas. Deduzca:

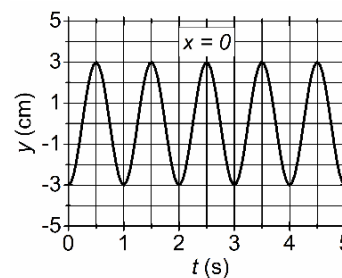
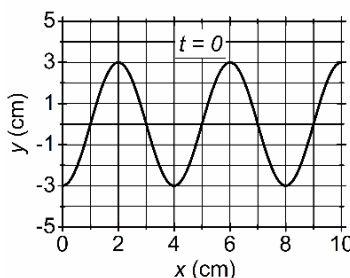
- La expresión matemática que describe la onda.
- La velocidad de propagación de la onda y la velocidad de vibración del punto de la cuerda situado en $x = 0,1 \text{ m}$ en el instante $t = 3 \text{ s}$.





2022-Julio

A.2. Una onda armónica transversal se propaga en el sentido positivo del eje x . En la figura se tiene una gráfica de la elongación de la onda para $t = 0$ y para $x = 0$. A partir de dicha información determine:



- La expresión matemática de la onda.
- La velocidad de propagación de la onda y la velocidad de oscilación del punto $x = 3$ cm en $t = 1$ s.

2022-Junio-Coincidentes

B.2. Las ondas sísmicas que registra un sismógrafo se pueden aproximar a una onda de la forma $y = y_0 \text{sen}[\omega t - kx]$. En un determinado sismo el instrumento detecta una onda de frecuencia $0,73$ Hz y amplitud $5,5$ cm. Sabiendo que la velocidad de propagación de las ondas en el material por el que se transmite es de 12 km s^{-1} , obtenga:

- La longitud de onda de las ondas y la expresión matemática de la onda.
- La velocidad y aceleración máximas de oscilación que experimentan los puntos del medio material al paso de la onda sísmica.

2022-Junio

A.2. Por una cuerda dispuesta a lo largo del eje x viaja una onda armónica que desplaza los elementos de la cuerda en la dirección del eje y . Se sabe que los elementos A y B, respectivamente ubicados en $x_A = 0$ m y $x_B = 2$ m, oscilan en fase y cortan al eje x cada 4 s. Teniendo en cuenta que no hay entre A y B ningún otro elemento que oscile en fase con ellos:

- Calcule el valor de la velocidad de propagación.
- Escriba la expresión matemática de la onda, si esta viaja en el sentido negativo del eje x y en el instante inicial los elementos A y B presentan desplazamiento igual a $+10$ cm y velocidad nula.

2022-Modelo

A.2. La expresión matemática de una onda transversal que se propaga en el sentido positivo del eje x , con una velocidad de propagación de $4/3 \text{ m s}^{-1}$, es: $y(x, t) = A \cos(\omega t - kx + \varphi)$. Se sabe que en el instante $t = 1$ s el punto situado en $x = 1$ m tiene una aceleración de $-32\pi^2 \text{ cm s}^{-2}$ y un desplazamiento de $+2$ cm a lo largo de la dirección y . Si en el instante $t = 0$ s, el punto situado en $x = 0$ tiene el desplazamiento máximo de valor -4 cm, determine:

- La frecuencia angular y el vector de onda.
- La amplitud y la fase inicial de la onda φ .

*Se incluye enunciado original que tiene datos inconsistentes. Un enunciado consistente sería "Se sabe que en **cierto instante y posición** tiene una aceleración de $-32\pi^2 \text{ cm s}^{-2}$ y en el mismo instante y posición un desplazamiento de $+2$ cm a lo largo de la dirección y ."*

2021-Julio

B.2. Una onda transversal se propaga en una cuerda situada a lo largo del eje x . La propagación de la onda es en el sentido positivo del eje x . La expresión matemática de la onda en los instantes $t = 0$ s y $t = 2$ s es $y(x, 0) = 0,1 \cos(\pi - 4\pi x)$ m e $y(x, 2) = 0,1 \cos(11\pi - 4\pi x)$ m, respectivamente, donde todas las magnitudes están expresadas en el SI de unidades. Calcule:

- La frecuencia angular y la expresión matemática de la onda.
- La velocidad de propagación de la onda y la aceleración máxima de oscilación de un punto de la cuerda.

2021-Junio-Coincidentes

A.2. Una onda transversal se propaga en el sentido positivo del eje x con una velocidad de 2 m s^{-1} . La onda tiene una amplitud de 2 cm y una frecuencia angular de $\pi/2 \text{ rad s}^{-1}$. Si en el instante $t = 0$ s el punto situado en el origen de coordenadas tiene una aceleración máxima y positiva, calcule:

- La expresión matemática de la onda.
- La velocidad de oscilación de un punto situado en $x = 3$ m en el instante $t = 10$ s.

2021-Junio

B.2. El valor del campo eléctrico asociado a una onda electromagnética que se propaga en un medio material en la dirección del eje x viene expresado por:

$$E(x, t) = 4 \cos(3,43 \cdot 10^{15} t - 1,52 \cdot 10^7 x) \text{ N C}^{-1},$$

donde todas las magnitudes están expresadas en unidades del SI. Calcule:





- a) La frecuencia y la longitud de onda asociadas a la onda electromagnética.
- b) La velocidad de propagación de la onda y el índice de refracción del medio por el cual se propaga.

Dato: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

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 $y(x, t) = 0,01 \text{ sen}(20\pi t - 5\pi x + \pi/2)$ (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.

- b) La potencia media que transfiere la onda y la energía que transmite la onda en un tiempo de 10 s.

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.
- b) Halle la fase inicial y escriba la expresión matemática que representa dicha onda.

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.
- b) La velocidad de oscilación de la partícula situada en el punto $x = 0,4 \text{ m}$ en el instante $t = 2 \text{ s}$.

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:

$$y(x, t) = 3 \text{ sen}(kx - 200\pi t + \phi_0) \text{ cm}$$

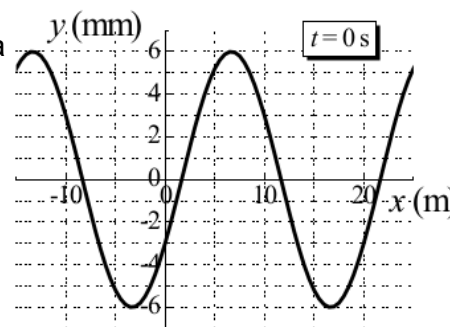
donde x e y están en m y s, respectivamente. Sabiendo que $y(0,0) = 1,5 \text{ cm}$ y que la velocidad de oscilación en $t = 0$ y $x = 0$ es positiva, halle:

- a) El número de onda k y la fase inicial ϕ_0 .
- b) La aceleración máxima de oscilación de un punto genérico del eje x .

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.
- b) Obtenga la expresión matemática que represente dicha onda.



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.
- b) La velocidad de propagación de la onda y la velocidad de oscilación en el instante y la posición del apartado anterior.





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:

- 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.
- 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.

Nota: enunciado original tiene errata e indica inicial en lugar de inicial

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 $z(x, 0) = 3 \cos\left(\frac{\pi}{2}x + \pi\right)$, expresada en unidades del sistema

internacional. Si la velocidad de propagación de la onda es de 40 m s^{-1} , determine:

- La expresión matemática de la onda.
- Los valores de la velocidad y aceleración del punto de la cuerda situado en $x = 4$ m en el instante $t = 0,5$ s.

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:

- La expresión matemática que representa dicha onda.
- 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

2019-Modelo

B. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal se propaga por una cuerda tensa en el sentido positivo del eje 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:

$$z(0, t) = 0,5 \sin\left(\frac{\pi}{4}t + \frac{\pi}{2}\right) \quad (z \text{ en metros y } t \text{ en segundos})$$

Determine:

- La expresión matemática que representa dicha onda.
- 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.

2018-Julio

B. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal de periodo $T = 4$ s, se propaga en el sentido positivo del eje x por una cuerda de gran longitud. En el instante $t = 0$ la expresión matemática que

proporciona la elongación de cualquier punto de la cuerda es: $Y(x, 0) = 0,2 \sin\left(-4\pi x + \frac{\pi}{3}\right)$

donde x e Y están expresadas en metros. Determine:

- La amplitud, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- La velocidad y la aceleración de oscilación de un punto de la cuerda de abscisa $x = 0,40$ m en el instante $t = 8$ s.

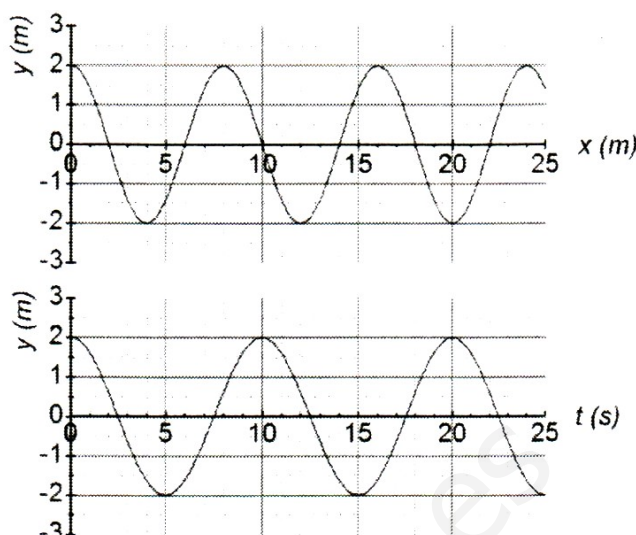




2018-Junio-coincidentes

A. Pregunta 2.- Una onda transversal se propaga en el sentido positivo del eje x. En las figuras se muestran: la variación de la elongación en un instante $t = 0$ a lo largo del eje x y la elongación del punto de coordenada $x = 0$ en función del tiempo. Determine:

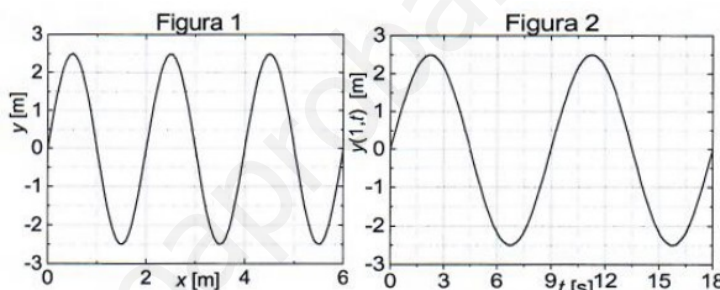
- a) La longitud de onda y la frecuencia.
- b) La expresión matemática de la onda.



2018-Junio

B. Pregunta 2.- Considérese una onda armónica transversal que se propaga en el sentido positivo del eje x. La figura 1 muestra la variación de la elongación en función de x en un instante t, mientras que en la figura 2, se representa la oscilación, en función del tiempo, de un punto situado en $x = 1$ m. Determine:

- a) La longitud de onda, la amplitud, el periodo y la velocidad de propagación de la onda.
- b) La expresión matemática de la onda.



2018-Modelo

B. Pregunta 2.- En el extremo izquierdo de una cuerda tensa y horizontal se aplica un movimiento armónico simple perpendicular a la cuerda, y como consecuencia, por la cuerda se propaga una onda transversal con la siguiente expresión:

$$Y(x, t) = 0,01 \text{sen}[\pi (100 t - 2,5 x)] \text{ en unidades del Sistema Internacional.}$$

Calcule:

- a) La velocidad de propagación, frecuencia, longitud de onda y número de onda.
- b) La aceleración y velocidad máximas de un punto cualquiera de la cuerda.

2017-Septiembre

A. Pregunta 2.- La perturbación asociada a una onda viene descrita por la expresión $\psi(x, t) = 10^{-8} \text{sen}(2765 t + 1,85 x)$, donde ψ y x se expresan en metros y t en segundos.

- a) Indique su dirección y sentido de propagación, y calcule su longitud de onda y su frecuencia.
- b) Obtenga la velocidad de propagación de la onda y la velocidad máxima de oscilación.

2017-Junio-coincidentes

A. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal de amplitud $A = 0,2$ m, longitud de onda $\lambda = 0,1$ m y frecuencia $f = 15$ kHz se propaga en el sentido positivo del eje X. En el origen, $x = 0$, y en el instante inicial, $t = 0$, la velocidad de oscilación es máxima con sentido negativo. Determine:

- a) La expresión matemática de la onda.
- b) La elongación del punto $x = 0,3$ m en el instante $t = 2$ s.

2017-Junio

B. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal se propaga en el sentido negativo del eje X con una velocidad de 10 m s^{-1} y con una frecuencia angular de $\pi/3 \text{ rad s}^{-1}$. Si en el instante inicial la elongación en el origen de coordenadas es $6/\pi \text{ cm}$ y la velocidad de oscilación es 1 cm s^{-1} , determine:

- a) La expresión matemática que representa la onda.
- b) La velocidad de oscilación en el instante inicial en el punto situado en $x = \lambda/4$.

2017-Modelo

A. Pregunta 2.- Enunciado idéntico a 2016-Modelo-A2

2016-Septiembre





B. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal se desplaza en el sentido positivo del eje X con una velocidad de 5 m s^{-1} y con una frecuencia angular de $\pi/3 \text{ rad s}^{-1}$. Si en el instante inicial la elongación en el origen de coordenadas es $3/\pi \text{ cm}$ y la velocidad de oscilación es -1 cm s^{-1} , determine:

- La función de onda.
- La velocidad de oscilación en el instante inicial a una distancia del origen igual a media longitud de onda.

2016-Junio

B. Pregunta 2.- Una onda transversal se propaga a lo largo de una cuerda tensa. En un cierto instante se observa que la distancia entre dos máximos consecutivos es de 1 m. Además, se comprueba que un punto de la cuerda pasa de una elongación máxima a nula en $0,125 \text{ s}$ y que la velocidad máxima en un punto de la cuerda es $0,24\pi \text{ m s}^{-1}$. Si la onda se desplaza en el sentido positivo del eje X, y en $t=0$ la velocidad del punto $x=0$ es máxima y positiva, determine:

- La función de onda.
- La velocidad de propagación de la onda y la aceleración transversal máxima de cualquier punto de la cuerda.

2016-Modelo

A. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal de 2 mm de amplitud y 250 Hz de frecuencia, se propaga con una velocidad de 250 m s^{-1} en el sentido positivo del eje X.

- Determine el período, la longitud de onda, número de onda y la frecuencia angular de la onda.
- Si en el instante inicial la elongación de un punto de abscisa $x=3 \text{ m}$ es $y=-2 \text{ mm}$, determine, en el mismo instante, el valor de la elongación de un punto de abscisa $x=2,75 \text{ m}$.

2015-Junio-Coincidentes

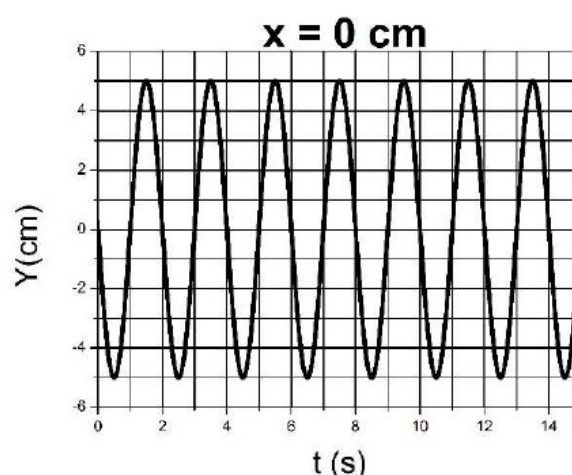
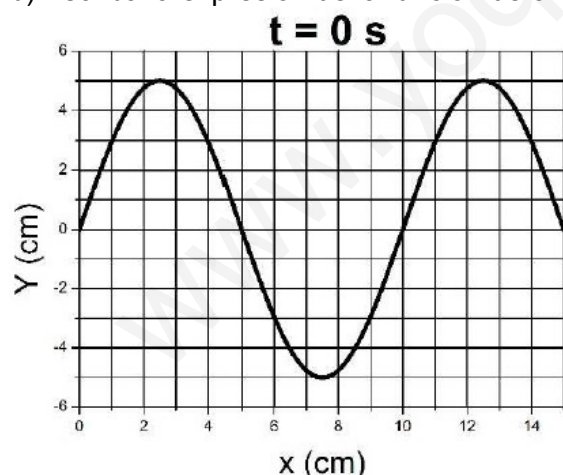
A. Pregunta 2.- Una onda elástica transversal de amplitud 3 cm se propaga en la dirección X, sentido negativo, a una velocidad de 5 cm s^{-1} . La velocidad máxima de vibración es de $6,28 \text{ cm s}^{-1}$ y se sabe que, en el origen y en el instante $t=0$, la elongación es positiva y máxima. Determine:

- La expresión de la función de onda.
- El tiempo mínimo requerido para que en el origen se vuelva a alcanzar la elongación positiva máxima.

2015-Junio

B. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal se propaga en el sentido de las x positivas. A partir de la información contenida en las figuras y justificando su respuesta:

- Determine el periodo, la frecuencia, el número de onda y la longitud de onda.
- Escriba la expresión de la función de onda.



2015-Modelo

B. Pregunta 2.- Una onda transversal que se propaga en una cuerda, coincidente con el eje X, tiene por expresión matemática: $y(x, t) = 2 \text{ sen}(7t - 4x)$, donde x e y están expresadas en metros y t en segundos. Determine:

- La velocidad de propagación de la onda y la velocidad máxima de vibración de cualquier punto de la cuerda.
- El tiempo que tarda la onda en recorrer una distancia igual a la longitud de onda.

2014-Septiembre





A. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal viaja por una cuerda con una velocidad de propagación $v = 12 \text{ cm s}^{-1}$, una amplitud $A = 1 \text{ cm}$ y una longitud de onda $\lambda = 6 \text{ cm}$. La onda viaja en el sentido negativo de las X y en $t = 0 \text{ s}$ el punto de la cuerda de abscisa $x = 0 \text{ m}$ tiene una elongación $y = -1 \text{ cm}$. Determine:

- La frecuencia y el número de onda.
- La elongación y la velocidad de oscilación del punto de la cuerda en $x = 0,24 \text{ m}$ y $t = 0,15 \text{ s}$.

2014-Junio-Coincidentes

A. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal, de longitud de onda 1 m y amplitud A , se propaga en el sentido negativo del eje X. En el instante inicial, para el punto situado en $x = 0$, la elongación es $y = -A$ y la velocidad de oscilación es nula y 2 s después, su velocidad alcanza (por primera vez) el valor máximo de $0,5 \text{ m s}^{-1}$.

- Calcule la frecuencia y la velocidad de propagación de la onda.
- Escriba la expresión matemática de la onda.

2014-Junio

B. Pregunta 2.-

Una onda armónica transversal se propaga por un medio elástico a lo largo del eje X (sentido positivo) produciendo un desplazamiento en las partículas del medio a lo largo del eje Y. La velocidad de propagación de la onda es de 30 m s^{-1} siendo su longitud de onda igual a 3 m . En el instante $t = 0 \text{ s}$ el desplazamiento inducido por la onda en el origen de coordenadas es nulo, siendo la velocidad de vibración positiva. Si el desplazamiento máximo inducido por la onda es igual a $0,2 \text{ cm}$:

- Escriba la expresión matemática que describe la onda.
- Determine la máxima velocidad y aceleración de una partícula del medio.

2014-Modelo

B. Pregunta 2.- Una onda transversal se propaga por un medio elástico con una velocidad v , una amplitud A_0 y oscila con una frecuencia f_0 . Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Determine en qué proporción cambiarían la longitud de onda, la velocidad de propagación, el periodo y la amplitud, si se actúa sobre el foco emisor de ondas reduciendo a la mitad la frecuencia de oscilación.
- Sin alterar su frecuencia f_0 , se modifica la amplitud de la onda haciendo que aumente al doble. ¿En qué proporción cambiarían la velocidad de la onda, la velocidad máxima de las partículas del medio y la longitud de onda?

2013-Junio-Coincidentes

B. Pregunta 2.- Una onda armónica transversal se propaga en la dirección positiva del eje de las X con una velocidad de 3 m s^{-1} , siendo su amplitud de 2 cm y su longitud de onda de 1 m . En el instante inicial, un punto de la perturbación situado en $x = 0$ se encuentra 2 cm por encima del punto de equilibrio. Determine:

- La función matemática que representa dicha onda.
- La velocidad y aceleración de la perturbación en el punto $x = 0,75 \text{ m}$ en el instante $t = 2 \text{ s}$.

2013-Junio

A. Pregunta 1.- Una onda transversal, que se propaga en el sentido positivo del eje X, tiene una velocidad de propagación de 600 m s^{-1} y una frecuencia de 500 Hz . Determine:

- La mínima separación entre dos puntos del eje X que tengan un desfase de 60° , en el mismo instante.
- El desfase entre dos elongaciones, en la misma coordenada x , separadas por un intervalo de tiempo de dos milésimas de segundo.

2013-Modelo

B. Pregunta 2.- La función matemática que representa una onda transversal que avanza por una cuerda es $y(x,t) = 0,3 \text{ sen}(100\pi t - 0,4\pi x + \Phi_0)$, donde todas las magnitudes están expresadas en unidades del SI. Calcule:

- La separación entre dos puntos cuya diferencia de fase, en un determinado instante, es de $\pi/5$ radianes.
- La diferencia de fase entre dos vibraciones de un mismo punto del espacio separadas por un intervalo de tiempo de 5 ms .

2012-Septiembre

B. Pregunta 1.- Una onda armónica transversal de frecuencia angular $4\pi \text{ rad s}^{-1}$ se propaga a lo largo de una cuerda con una velocidad de 40 cm s^{-1} , en la dirección positiva del eje X. En el





instante inicial $t = 0$, en el extremo de la cuerda $x = 0$, su elongación es de $+ 2,3$ cm y su velocidad de oscilación es de 27 cm s^{-1} . Determine:

- La expresión matemática que representa la onda.
- El primer instante en el que la elongación es máxima en $x = 0$.

2012-Junio

A. Pregunta 2.-En una cuerda se genera una onda armónica transversal de 20 cm de amplitud, velocidad de propagación 5 m s^{-1} y frecuencia 30 Hz. La onda se desplaza en el sentido positivo del eje X, siendo en el instante inicial la elongación nula en la posición $x = 0$.

- Escriba la expresión matemática que describe dicha onda si en $t = 0$ y $x = 0$ la velocidad de oscilación es positiva.
- Calcule la velocidad y aceleración máximas de un punto de la cuerda.

2012-Modelo

B. Pregunta 2.- Una onda sinusoidal con una amplitud de $1,5$ m y una frecuencia de 100 Hz viaja a una velocidad de propagación $v = 200$ m/s en la dirección positiva del eje X y oscila en la dirección del eje Y. En el instante $t = 0$ la elongación es máxima y positiva en el punto $x = +3$ m.

- Calcule la longitud de onda, λ , y el número de onda, k , de la onda.
- Determine la expresión matemática que representa la onda.

2011-Septiembre-Coincidentes

B. Problema 1.- 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 $0,2$ s y una longitud de onda de 1 m. Si en el instante $t=0$ en la posición $x=0$, el desplazamiento vertical es de $0,1$ m y la velocidad de ese punto de la cuerda es nula, determine:

- La velocidad de propagación.
- La función que describe la onda.
- El desplazamiento vertical de un punto que dista $+0,4$ m del extremo de la cuerda, $x=0$, en el instante $t=4$ s.
- Determine la expresión matemática de la velocidad de oscilación de un punto cualquiera de la onda en función del tiempo.

2011-Septiembre

A. Problema 1.- Una onda armónica que se propaga en el sentido positivo del eje X tiene una amplitud de 2 cm, una longitud de onda de 4 cm y una frecuencia de 8 Hz. Determine:

- La velocidad de propagación de la onda.
- La fase inicial sabiendo que para $x = 0$ y $t = 0$ la elongación es $y = +1$ cm y la velocidad positiva.
- La expresión matemática de la onda, como una función de x y t .
- La distancia mínima de separación entre dos puntos que tienen un desfase de $\pi/3$ radianes.

2011-Junio-Coincidentes

A. Cuestión 1.- Una partícula de masa $m = 1$ kg está sujeta a un muelle de constante elástica $K = 4\pi^2 \times 10^4$ N m^{-1} . Sujeta a la partícula, hay una cuerda elástica de masa despreciable en la que las oscilaciones del muelle se propagan en forma de onda armónica transversal, con una velocidad $v = 10$ m s^{-1} . La amplitud de la onda en la cuerda es de 1 cm. Si en el instante inicial la partícula está separada $+1$ cm de su posición de equilibrio con velocidad nula,

- Calcule la longitud de onda y la frecuencia de la onda.
- Escriba la función de onda.

2011-Junio

A. Cuestión 2.- Una onda transversal de amplitud $A = 5$ cm que se propaga por un medio material tarda 2 s en recorrer una distancia de 50 cm, y sus puntos más próximos de igual fase distan entre sí 25 cm. Determine:

- La expresión matemática de la función de onda si en el instante $t = 0$ la elongación en el origen, $x = 0$, es nula.
- La aceleración de un punto de la onda situado en $x = 25$ cm, en el instante $t = 1$ s.

2011-Modelo

B. Problema 1.- Un punto material oscila en torno al origen de coordenadas en la dirección del eje

Y, según la expresión: $y = 5 \text{sen} \left(\frac{\pi}{3} t + \frac{\pi}{4} \right)$ (y en cm ; t en s),

originando una onda armónica transversal que se propaga en el sentido positivo del eje X.

Sabiendo que dos puntos materiales de dicho eje que oscilan con un desfase de π radianes están





separados una distancia mínima de 30 cm, determine:

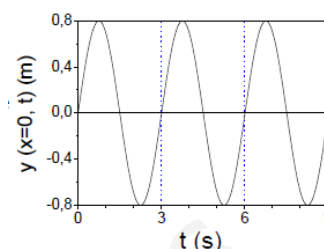
- La amplitud y la frecuencia de la onda armónica.
- La longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- La expresión matemática que representa la onda armónica.
- La expresión de la velocidad de oscilación en función del tiempo para el punto material del eje X de coordenada $x=90$ cm, y el valor de dicha velocidad en el instante $t=20$ s.

2010-Septiembre-Fase General

B. Cuestión 2.- Una onda armónica transversal de longitud de onda $\lambda=1$ m se desplaza en el sentido positivo del eje X. En la gráfica se muestra la elongación (y) del punto de coordenada $x=0$ en función del tiempo.

Determine:

- La velocidad de propagación de la onda.
- La expresión matemática que describe esta onda.



2010-Junio-Fase General

A. Cuestión 2.- a) Escriba la expresión matemática de una onda armónica transversal unidimensional, $y = y(x,t)$, que se propaga en el sentido positivo del eje X.

b) Defina los conceptos de las siguientes magnitudes: amplitud, periodo, longitud de onda y fase inicial.

2010-Junio-Fase Específica

A. Problema 1.- Una onda armónica transversal, de periodo $T=2$ s, se propaga con una velocidad de 60 cm/s en una cuerda tensa orientada según el eje X, y en sentido positivo. Sabiendo que el punto de la cuerda de abscisa $x = 30$ cm oscila en la dirección del eje Y, de forma que en el instante $t = 1$ s la elongación es nula y la velocidad con la que oscila positiva y en el instante $t = 1,5$ s su elongación es - 5 cm y su velocidad de oscilación nula, determine:

- La frecuencia y la longitud de onda.
- La fase inicial y la amplitud de la onda armónica.
- La expresión matemática de la onda armónica.
- La diferencia de fase de oscilación de dos puntos de la cuerda separados un cuarto de longitud de onda.

Aclaración: se incluye el enunciado original. Durante el examen se corrigió el dato de elongación - 5 cm por 5 cm, ya que con el enunciado original no tenía solución.

2010-Modelo

B. Problema 1.- (Enunciado 100% idéntico a 2007-Junio-A-Problema 1) (En Modelo preliminar que no contemplaba dos opciones disjuntas era A. Problema 1)

2009-Septiembre

A. Problema 1.- Una onda armónica transversal de amplitud 8 cm y longitud de onda 140 cm se propaga en una cuerda tensa, orientada en el sentido positivo del eje X, con una velocidad de 70 cm/s. El punto de la cuerda de coordenada $x = 0$ (origen de la perturbación) oscila en la dirección del eje Y y tiene en el instante $t = 0$ una elongación de 4 cm y una velocidad de oscilación positiva. Determine:

- Los valores de la frecuencia angular y del número de onda.
- La expresión matemática de la onda.
- La expresión matemática del movimiento del punto de la cuerda situado a 70 cm del origen.
- La diferencia de fase de oscilación, en un mismo instante, entre dos puntos de la cuerda que distan entre sí 35 cm.

2008-Septiembre

B. Problema 2.- Una onda armónica transversal se propaga en una cuerda tensa de gran longitud y está representada por la siguiente expresión:

$$y = 0,5 \operatorname{sen}(2\pi t - \pi x + \pi) \quad (x \text{ e } y \text{ en metros y } t \text{ en segundos}) \quad \text{Determine:}$$

- La longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- La diferencia de fase en un mismo instante entre las vibraciones de dos puntos separados entre sí $\Delta x=1$ m.
- La diferencia de fase de oscilación para dos posiciones de un mismo punto de la cuerda cuando el intervalo de tiempo transcurrido es de 2 s.
- La velocidad máxima de vibración de cualquier punto de la cuerda.





2008-Modelo

Cuestión 2.- La expresión matemática que representa una onda armónica en unidades SI es:

$$y(x, t) = 0,04 \operatorname{sen}\left(2\pi t - \frac{\pi}{4}x\right) \quad \text{Determine:}$$

- La frecuencia de la onda y su velocidad de propagación.
- La distancia mínima entre dos puntos que vibran con una diferencia de fase de 120° .

2007-Septiembre

Cuestión 2.- Una onda sinusoidal transversal en una cuerda tiene un período de 0,2 s y se propaga en el sentido negativo del eje X a una velocidad de 30 m/s. En el instante $t=0$, la partícula de la cuerda en $x=0$ tiene un desplazamiento positivo de 0,02 m y una velocidad de oscilación negativa de 2 m/s. a) ¿Cuál es la amplitud de la onda? b) ¿Cuál es la fase inicial? c) ¿Cuál es la máxima velocidad de oscilación de los puntos de la cuerda? d) Escriba la función de onda correspondiente.

2007-Junio

A. Problema 1.- Un punto material oscila en torno al origen de coordenadas en la dirección del eje

Y, según la expresión: $y = 2 \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{4}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (y en cm; t en s)

originando una onda armónica transversal que se propaga en el sentido positivo del eje X. Sabiendo que dos puntos materiales de dicho eje que oscilan con un desfase de π radianes están separados una distancia mínima de 20 cm, determine:

- La amplitud y la frecuencia de la onda armónica.
- La longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- La expresión matemática que representa la onda armónica.
- La expresión de la velocidad de oscilación en función del tiempo para el punto material del eje X de coordenada $x=80$ cm, y el valor de dicha velocidad en el instante $t=20$ s.

2007-Modelo

A. Problema 1.- La expresión matemática que representa una onda armónica que se propaga a lo largo de una cuerda tensa es:

$$y = 0,01 \operatorname{sen}(10\pi t + 2\pi x + \pi)$$

donde x e y están dados en metros y t en segundos. Determine:

- El sentido y la velocidad de propagación de la onda.
- La frecuencia y la longitud de onda.
- La diferencia de fase de oscilación entre dos puntos de la cuerda separados 20 cm.
- La velocidad y aceleración de oscilación máximas de un punto de la cuerda.

2006-Septiembre

B. Problema 1.- Una onda armónica transversal se desplaza en la dirección del eje X en sentido positivo y tiene una amplitud de 2 cm, una longitud de onda de 4 cm y una frecuencia de 8 Hz. Determine:

- La velocidad de propagación de la onda.
- La fase inicial, sabiendo que para $x = 0$ y $t = 0$ la elongación es $y = -2$ cm.
- La expresión matemática que representa la onda.
- La distancia mínima de separación entre dos partículas del eje X que oscilan desfasadas $\pi/3$ rad.

2005-Septiembre

B. Problema 1.- Dada la expresión matemática de una onda armónica transversal que se propaga en una cuerda tensa de gran longitud: $y = 0,03 \operatorname{sen}(2\pi t - \pi x)$, donde x e y están expresados en metros y t en segundos.

- ¿Cuál es la velocidad de propagación de la onda?
- ¿Cuál es la expresión de la velocidad de oscilación de las partículas de la cuerda? ¿cuál es la velocidad máxima de oscilación?
- Para $t=0$, ¿cuál es el valor del desplazamiento de los puntos de la cuerda cuando $x=0,5$ m y $x=1$ m?
- Para $x=1$ m, ¿cuál es el desplazamiento cuando $t=0,5$ s?

2005-Junio

B. Problema 1.- Una onda armónica transversal se propaga por una cuerda tensa de gran longitud, y por ello, una partícula de la misma realiza un movimiento armónico simple en la dirección perpendicular a la cuerda. El periodo 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?

2004-Septiembre

Cuestión 2.- Una partícula oscila con movimiento armónico simple según el eje Y en torno al origen de coordenadas originando una onda transversal que se propaga en el sentido positivo del eje X con una velocidad de 20ms^{-1} , una amplitud de 0,02 m y una frecuencia de 10 Hz. Determine:

- El periodo y la longitud de onda.
- La expresión matemática de la onda, si en $t=0$ la partícula situada en el origen de coordenadas está en la posición de máxima elongación positiva.

2004-Junio

A. Problema 1.- Una onda transversal se propaga a lo largo de una cuerda horizontal, en el sentido negativo del eje de abscisas, siendo 10 cm la distancia mínima entre dos puntos que oscilan en fase. Sabiendo que la onda está generada por un foco emisor que vibra con un movimiento armónico simple de frecuencia 50 Hz y una amplitud de 4 cm, determine:

- La velocidad de propagación de la onda.
- La expresión matemática de la onda, si el foco emisor se encuentra en el origen de coordenadas, y en $t=0$ la elongación es nula.
- La velocidad máxima de oscilación de una partícula cualquiera de la cuerda.
- La aceleración máxima de oscilación en un punto cualquiera de la cuerda.

2004-Modelo

Cuestión 2.- Una onda armónica unidimensional está dada, en el sistema SI de unidades, por la expresión: $y(x,t) = 4 \text{ sen } (50t - 4x)$

Determine: a) la amplitud; b) el periodo; c) la longitud de onda; d) la velocidad de propagación.

2003-Septiembre

Cuestión 2.- La expresión matemática de una onda armónica es $y(x,t)=3 \text{ sen } (200\pi t - 5x + \pi)$, estando todas las magnitudes en unidades SI. Determine:

- La frecuencia y la longitud de onda.
- La amplitud y la velocidad de propagación de la onda.

2003-Junio

Cuestión 2.- El periodo de una onda transversal que se propaga en una cuerda tensa es de $2 \cdot 10^{-3}$ s. Sabiendo, además, que dos puntos consecutivos cuya diferencia de fase vale $\pi/2$ rad están separados una distancia de 10 cm, calcule:

- la longitud de onda;
- la velocidad de propagación.

2003-Modelo

B. Problema 1.- Una onda armónica transversal de frecuencia 80 Hz y amplitud 25 cm se propaga a lo largo de una cuerda tensa de gran longitud, orientada según el eje X, con una velocidad de 12 m/s en su sentido positivo. Sabiendo que en el instante $t=0$ el punto de la cuerda de abscisa $x=0$ tiene una elongación $y=0$ y su velocidad de oscilación es positiva, determine:

- La expresión matemática que representa dicha onda.
- La expresión matemática que representa la velocidad de oscilación en función del tiempo del punto de la cuerda de abscisa $x=75$ cm.
- Los valores máximos de la velocidad y de la aceleración de oscilación de los puntos de la cuerda.
- La diferencia de fase de oscilación en un mismo instante entre dos puntos de la cuerda separados 37,5 cm.

2002-Septiembre

Cuestión 1.- Se tiene una onda armónica transversal que se propaga en una cuerda tensa. Si se reduce a la mitad su frecuencia, razone que ocurre con:

- el periodo; b) la velocidad de propagación; c) la longitud de onda; d) la amplitud.

2002-Junio

Cuestión 2.- Escriba la expresión matemática de una onda armónica unidimensional como una función de x (distancia) y t (tiempo) y que contenga las magnitudes indicadas en cada uno de los siguientes apartados:





- a) frecuencia angular ω y velocidad de propagación v ;
- b) período T y longitud de onda λ ;
- c) frecuencia angular ω y número de onda k .
- d) Explique por qué es una función doblemente periódica.

2001-Septiembre

A. Problema 1.- La expresión matemática de una onda armónica transversal que se propaga por una cuerda tensa orientada según el eje X es:

$$y = 0,5 \sin(6\pi t - 2\pi x) \quad (x, y \text{ en metros; } t \text{ en segundos})$$

Determine:

- a) Los valores de la longitud de onda y de la velocidad de propagación de la onda.
- b) Las expresiones que representan la elongación y la velocidad de vibración en función del tiempo, para un punto de la cuerda situado a una distancia $x=1,5$ m del origen.
- c) Los valores máximos de la velocidad y de la aceleración de vibración de los puntos de la cuerda.
- d) La distancia mínima que separa dos puntos de la cuerda que, en un mismo instante, vibran desfasados 2π radianes.

2001-Modelo

Cuestión 2.- La expresión matemática de una onda armónica transversal que se propaga por una cuerda tensa coincidente con el eje X, es: $y = 0,2 \sin(100\pi t - 200\pi x)$, en unidades SI. Determine:

- a) Los valores del período, la amplitud, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- b) La expresión matemática de la onda en términos de la función coseno.

2000-Septiembre

Cuestión 2.- Uno de los extremos de una cuerda tensa, de 6 m de longitud, oscila transversalmente con un movimiento armónico simple de frecuencia 60 Hz. Las ondas generadas alcanzan el otro extremo de la cuerda en 0,5 s. Determine:

- a) La longitud de onda y el número de onda de las ondas de la cuerda.
- b) La diferencia de fase de oscilación existente entre dos puntos de la cuerda separados 10 cm.

2000-Junio

Cuestión 2.- Una onda transversal que se propaga en una cuerda, coincidente con el eje X, tiene por expresión matemática: $y(x,t)=2 \sin(7t - 4x)$, en unidades SI. Determine:

- a) La velocidad de propagación de la onda y la velocidad máxima de vibración de cualquier punto de la cuerda.
- b) El tiempo que tarda la onda en recorrer una distancia igual a la longitud de onda.

2000-Modelo

Cuestión 3.- Una onda armónica que se propaga por un medio unidimensional tiene una frecuencia 500 Hz y una velocidad de propagación de 350 m/s.

- a) ¿Qué distancia mínima hay, en un cierto instante, entre dos puntos del medio que oscilan con una diferencia de fase de 60° ?
- b) ¿Cuál es la diferencia de fase de oscilación, en un cierto punto, para un intervalo de tiempo de 10^{-3} s?

