

Apellidos..... Nombre.....

Se valorará PRIORITARIAMENTE el planteamiento riguroso, la expresión verbal y matemática del mismo y el análisis de los resultados.

Realiza comentarios oportunos a cada una de tus respuestas.

(4 puntos)

1.- Ondas:¹

1.1 *¿Cuál de las siguientes afirmaciones, respecto a las ondas periódicas, es falsa?*

- a) Una onda transporta energía desde un lugar a otro.

- b) Una onda es una perturbación que viaja desde un lugar a otro.

- c) La perturbación de las partículas de un medio puede ser en una dirección que sea perpendicular a la dirección en la que la onda viaja.

- d) Las ondas de sonido son ondas longitudinales.

- e) Una onda transporta partículas del medio de un lugar a otro.

1.2 *¿Cuál de las siguientes afirmaciones, respecto a las ondas periódicas, es falsa?*

- a) Las ondas periódicas pueden ser transversales o longitudinales.

- b) La frecuencia de una onda periódica es igual a $1/T$, donde T es el período de la onda.

- c) La velocidad de propagación de una onda periódica es igual al producto de su longitud de onda por su frecuencia.

- d) El tiempo que tarda una onda en viajar la distancia de una longitud de onda es igual al período de la onda.

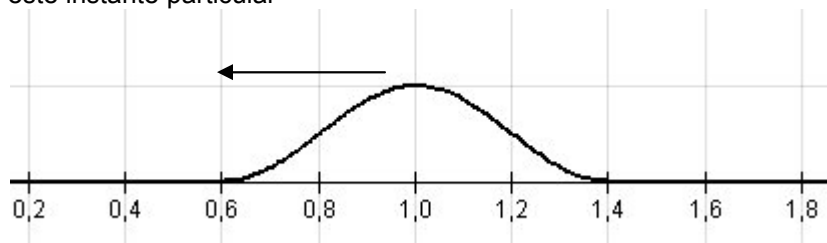
- e) Si una onda viaja sobre una cuerda de guitarra su velocidad depende de la amplitud de la onda

¹ Cutnell Johnson

(4 puntos)

2.- Pulso en una cuerda tensa

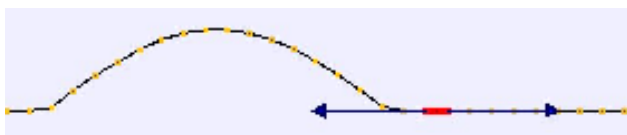
En una cuerda tensa el pulso de onda, mostrado en la figura para $t = 0$, se mueve hacia la derecha. En este instante particular



- ¿Porqué se desplaza el pulso sobre la cuerda?
- Realizar un esquema de las fuerzas que actúan sobre los segmentos de la cuerda que se encuentran en el pulso.
- ¿Qué segmentos de la cuerda se están moviendo hacia arriba y cuáles se están moviendo hacia abajo?
- ¿Existe algún segmento de la cuerda que se encuentre en el pulso y se encuentre en este instante con velocidad cero?

Solución:

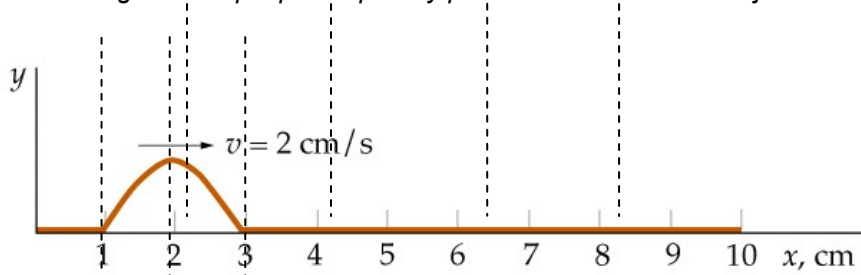
a) El movimiento del pulso es debido a que la tensión de la cuerda, que actúan sobre cada elemento, inicialmente se encuentran con la misma dirección y sentidos opuestos pero cuando llega el pulso la cuerda se deforma de modo que la dirección de las fuerzas cambia.



b) La concavidad de la curva nos indica la dirección de la fuerza resultante.

En las zonas comprendidas entre las dos primeras líneas y las dos últimas la fuerza es hacia arriba, en la parte central la fuerza es hacia abajo.

c) La parte comprendida entre los segmentos que pasan por 2 y por 3 se mueve hacia arriba. La parte entre los segmentos que pasan por 1 y por 2 se mueve hacia abajo.



d) La velocidad del punto más alto es cero.

(3 puntos)

3.-Onda armónica

La función de onda de una onda armónica que se mueve sobre una cuerda es

$$y(x, t) = (0.2 \text{ m}) \text{ sen}(2 \text{ m}^{-1} x - 4 \text{ s}^{-1} t)$$

Determinar la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia, el período de esta onda y la velocidad de propagación.

Solución:

Una onda armónica viene representada por una expresión del tipo:

$$y = A \text{ sen } 2 \pi \left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T} \right)$$

en donde λ es la longitud de onda y T el período. De acuerdo con esta expresión podemos escribir

De acuerdo con esta expresión la amplitud será: $A = 0.2 \text{ m}$

Las relaciones con la longitud de onda, período y frecuencia vienen dadas por las expresiones

$$2 \pi / \lambda = 2 \text{ m}^{-1} \quad \longrightarrow \quad \lambda = 2 * 3.1416 / 2 \text{ m} = 3.14 \text{ m}$$

$$2 \pi / T = 4 \text{ s}^{-1} \quad \longrightarrow \quad T = 2 * 3.1416 / 4 \text{ s} = 1.57 \text{ s}$$

$$f = 1 / T = 1 / 1.57 = 0.62 \text{ Hz}$$

$$v = \lambda / T = 3.14 \text{ m} / 1.57 \text{ s} = 2 \text{ m/s}$$