

C) VIBRACIONES Y ONDAS. Tema 2. Ondas mecánicas progresivas.

Problema 1. Una onda armónica transversal se propaga en la dirección del eje x y viene dada por la siguiente expresión, en unidades del Sistema Internacional:

$$\psi(x, t) = 0,45 \cos(2x - 3t)$$

Determinar:

- La longitud de la onda, la frecuencia en que vibran las partículas del medio y la velocidad de propagación de la onda.
- La ecuación del movimiento de un punto situado a $x = 1m$ del origen de coordenadas. La distancia que separa este punto de la posición de equilibrio en los instantes $t = 1s$ y $t = 2s$.
- La ecuación de la velocidad de un punto cualquiera en función del tiempo.
- La expresión de la velocidad de un punto situado en $x = 1m$ en función del tiempo y su valor en los instantes $t = 1s$ y $t = 2s$.
- La ecuación de la aceleración de un punto cualquiera en función del tiempo.
- La expresión de la aceleración de un punto situado en $x = 1m$ en función del tiempo y su valor en los instantes $t = 1s$ y $t = 2s$.

Problema 2. Si una onda armónica tiene por ecuación $\psi(x, t) = 5 \operatorname{sen} \pi(4x - 20t + 0,25)$ expresada en unidades del Sistema Internacional, determinar su amplitud, su frecuencia angular, su frecuencia (f), su número de ondas, su longitud de onda y su fase inicial.

Problema 3. ¿Cuál es la dependencia espacio – temporal de la función matemática que describe una onda? De las dos funciones matemáticas siguientes (expresadas en unidades del Sistema Internacional) determinar cuál de ellas representa una función de onda y determinar su velocidad de propagación:

$$y(x, t) = \frac{5 \times 10^{-2}}{[0,25 + (x - 2t)^2]} \quad y(x, t) = \frac{5 \times 10^{-2}}{[0,25 + (x^2 + 4t - 2t^2)]}$$

Problema 4. Una onda armónica se propaga por una cuerda de amplitud $A = 0,1m$. Un punto de la cuerda tarda $1,1s$ en completar una oscilación y la longitud de la onda es de 50 cm. En el instante en que se empieza a contar el tiempo, el punto de la cuerda situado sobre el origen de coordenadas se encuentra $0,1m$ por encima del punto de equilibrio.

- Determinar la función de onda.
- En el instante de tiempo $t = 0$, ¿qué puntos de la cuerda tienen elongación máxima, mínima y cero?
- Los valores máximos de la velocidad y la aceleración de los puntos de esa cuerda.

Problema 5. Dos altavoces están situados uno delante del otro y separados por una distancia de $5,0m$. Ambos emiten una onda armónica de igual amplitud y de frecuencia $1kHz$.

Considerando la velocidad del sonido igual a $343m/s$, determinar:

- La función de onda de las ondas sonoras emitidas por los dos altavoces
- La función de onda resultante de la interferencia de las dos anteriores
- Los puntos situados sobre la línea que une los dos altavoces en los que la amplitud de la onda resultante será mínima.