

## MOVIMIENTO ONDULATORIO

1. La nota musical la tiene una frecuencia, por convenio internacional de 440 Hz. Si en el aire se propaga con una velocidad de 340 m/s y en el agua lo hace a 1400 m/s, calcula su longitud de onda en esos medios.
2. La ecuación de una onda, en unidades del S.I., que se propaga por una cuerda es:

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

1. Determina las magnitudes características de la onda (amplitud, frecuencia angular, número de onda, longitud de onda, frecuencia, periodo, velocidad de propagación)
  2. Deduce las expresiones generales de la velocidad y aceleración transversal de un elemento de la cuerda y sus valores máximos.
  3. Determina los valores de la elongación, velocidad y aceleración de un punto situado a 1 m del origen en el instante  $t = 3$  s
3. Se agita el extremo de una cuerda con una frecuencia de 2 Hz y una amplitud de 3 cm. Si la perturbación se propaga con una velocidad de 0,5 m/s, escribe la expresión que representa el movimiento por la cuerda.
  4. En una cuerda elástica se mueve una onda progresiva transversal sinusoidal. Determina su ecuación conociendo las elongaciones de cada partícula de la cuerda en el instante  $t = 0$  s y la elongación en función del tiempo para el origen que ocupa la posición  $x = 0$  m.

5. Una onda transversal de 1 cm de amplitud y 100 Hz de frecuencia se propaga a lo largo del eje de abscisas con una velocidad de 20 m/s. Escribe la expresión de la elongación, velocidad y aceleración de una partícula situada a 10 cm del foco. ¿En qué instante alcanza esa partícula los valores máximos de las expresiones anteriores?
6. Un foco genera ondas de 2 mm de amplitud con una frecuencia de 250 Hz, 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 3 m del foco es  $y = -2$  mm, determina la elongación de un punto situado a 2,75 m del foco en el mismo instante.
7. La ecuación de una onda que se propaga transversalmente por una cuerda expresada en unidades del S.I. es:

$$y(x,t) = 0,06 \cos 2 \pi (4 t - 2 x)$$

1. Determina el periodo y la longitud de onda.
2. Calcula la diferencia de fase entre los estados de vibración de una partícula cualquiera de la cuerda en los instantes  $t = 0$  s,  $t = 0,5$  s y  $t = 0,625$  s.
3. Representa gráficamente la forma que adopta la cuerda en los instantes anteriores.
4. Halla la diferencia de fase entre los estados de vibración en un instante para las partículas situadas en las posiciones  $x = 0$  m,  $x = 1$  m y  $x = 1,25$  m.
5. Representa gráficamente los movimientos vibratorios de las partículas anteriores.

8. Un oscilador vibra con una frecuencia de 500 Hz y genera ondas que se propagan con una velocidad de 350 m/s. Halla:
1. La separación de dos puntos consecutivos que vibren con una diferencia de fase de  $60^\circ$ .
  2. El intervalo de tiempo que transcurre entre dos estados de vibración consecutivos de un punto con una diferencia de fase de  $180^\circ$ .
  3. Diferencia de fase en un instante cualquiera entre dos puntos separados por una distancia de 3,15 m.
9. Una onda, de 4 cm de longitud de onda, se propaga por la superficie del agua de una cubeta de ondas con una velocidad de 20 cm/s. En un instante dado el frente de ondas accede a una zona menos profunda con un ángulo de  $30^\circ$ , respecto a la superficie de la recta que separa los dos medios. Si la longitud de onda en este segundo medio es 3 cm, deduce la dirección por la que se propaga.

10. Dos ondas sonoras, de ecuación

$$y = 1,2 \cos 2 \pi(170 t - 0,5 x) \text{ Pa,}$$

proceden de dos focos coherentes e interfieren en un punto P que dista 20 m de un foco y 25 m del otro foco. Determina la perturbación que originan en el punto P cada uno de los focos, en el instante  $t = 1$  s. Calcula la diferencia de fase de las ondas al llegar al punto considerado y determina la amplitud de la perturbación total en el citado punto.

11. Dos focos sonoros vibran en fase con una frecuencia de 500 Hz y una amplitud de presión igual a  $\Delta p_0$ . Calcula la diferencia de fase con que llegan las perturbaciones a un punto P situado a 5m de uno de los focos y a 5,17 m del otro. ¿Cuál es la relación entre la amplitud de presión,  $\Delta p_0$ , y la amplitud que tiene la perturbación en el citado punto?  
Dato:  $v_{\text{sonido}} = 340 \text{ m/s}$