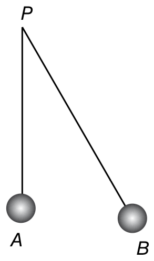
goo.gl/VtUz1W

pacobf@iesmartinrivero.org

***Actividades de complemento***
***Movimiento ondulatorio***

1. Una onda armónica que se propaga por un medio unidimensional tiene una frecuencia de 500 Hz y una velocidad de propagación de 350 m/s. i) ¿Qué distancia mínima hay, en un cierto instante, entre dos puntos del medio que oscilan con una diferencia de fase de 60°?; ii) ¿Cuál es la diferencia de fase de oscilación, en un cierto punto, para un intervalo de tiempo de $10^{-3}$ s?




2. Dos altavoces que emiten sonidos con la misma frecuencia de 272 Hz y en concordancia de fase están situados en los puntos A y B de un auditorio, como se puede apreciar en la figura. Un espectador está situado en el punto P. ¿Podrá oír algo? Datos: v = 340 m/s; AP = 50 m; BP = 75 m.

3. Cierta onda está descrita por la ecuación y(x, t) = 0,02 sen ($\pi$t − x/4), expresada en unidades del SI. Determina: i) La frecuencia de la onda y su velocidad de propagación; ii) La distancia existente entre dos puntos consecutivos que vibran con una diferencia de fase de 120°.

4. Por una cuerda tensa, situada sobre el eje X, se transmite una onda con una velocidad de $8 ms^{-1}$ . La ecuación de dicha onda viene dada por: y (x, t) = 0,2 sen (4 $\pi$ t + k x) (unidades SI). i) Determina el valor de k y el sentido del movimiento de la onda. Calcula el periodo y la longitud de onda.ii) Determina la posición, la velocidad y la aceleración de un punto de la cuerda correspondiente a x = 40 cm en el instante t = 2 s.

5. Una onda armónica transversal de amplitud 8 cm y una longitud de onda de 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. Determina: i) Los valores de la frecuencia angular y del número de onda. ii) La expresión matemática de la onda. iii) La expresión matemática del movimiento del punto de la cuerda situado a 70 cm del origen. iv) La diferencia de fase de oscilación, en un mismo instante, entre dos puntos de la cuerda que distan entre sí 35 cm.

6. Responde a las siguientes cuestiones: a) Razona qué características deben tener dos ondas que se propagan por una cuerda tensa con sus dos extremos fijos, para que su superposición origine una onda estacionaria. b) Explica qué valores de la longitud de onda pueden darse si la longitud de una cuerda fija por los dos extremos es L.

7. La ecuación de una onda transversal que se propaga por una cuerda viene dada por y (x, t) = 0,080 cos $\pi$(100 t - 0,80 x) m en unidades del SI. Calcula: a) La frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación. b) La máxima velocidad transversal de un punto de la cuerda. c) La ecuación de la onda estacionaria que resultaría de la interferencia de la onda anterior con otra igual que se propagase en sentido contrario.

8. En un día en que la rapidez del sonido es de 345 m/s, la frecuencia fundamental de un tubo de órgano cerrado por uno de sus extremos es 220 Hz. i) ¿Qué longitud tiene el tubo? ii) El tercer armónico de este tubo tiene la misma longitud de onda que el tercer armónico de un tubo abierto. ¿Qué longitud tiene el tubo abierto?

9. La fuente de sonido del sistema de sonar de un barco opera a una frecuencia de 22.0 kHz. La rapidez del sonido en agua (que suponemos está a una temperatura uniforme de 20 °C) es de 1482 m/s. i) Calcule la longitud de las ondas emitidas por la fuente. ii) Calcule la diferencia en frecuencia entre las ondas radiadas directamente y las reflejadas de una ballena que viaja directamente hacia el barco a 4.95 m/s. El barco está en reposo en el agua.

10. El ladrido de un perro supone alrededor de 1 mW de potencia. i) si esta potencia se distribuye de manera uniforme en todas direcciones, ¿cuál es el nivel de intensidad del sonido a una distancia de 5 m. ii) ¿cuál sería el nivel de intensidad de dos perros ladrando al mismo tiempo si cada uno desarrolla una potencia de 1 mW? Umbral de audición $10^{-12}$ $Wm^{-2}$

11. Una onda armónica transversal de 6 mm de amplitud, 0,025 metros de longitud de onda y 50 milisegundos de periodo, se propaga hacia la parte positiva del eje X. Inicialmente, en el punto x = 0, la elongación es nula y la velocidad transversal positiva. a) Escribir la ecuación de la onda. b) Calcular la velocidad de propagación de la onda. c) Calcular la diferencia de fase entre dos puntos separados 1 cm. d) determinar la velocidad transversal del punto de la onda situado en x=2 cm, en función del tiempo.

12.

Soluciones:

1. i) 0,12 m; ii) $\pi$ rad.
2. Sí; se da una interferencia constructiva.
3. i) 0,5 Hz ; 4$\pi$ m/s; ii) 8$\pi$/3 m
4. i) $\pi$/2 rad/m ; se mueve hacia la parte negativa del eje X; 0,5 s; 4 m; ii) 0,1 m; 2,0 m/s; -18,6 m/s²
5. i) $\pi$ rad/s; $\pi$/70 rad/cm; $y(x,t) = 8\ sen(\pi t - \frac{\pi}{70}x + \frac{\pi}{6})$ cm; iii) $y(x,t) = 8\ sen(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ cm; iv) $\pi$/2 rad

6. a) Las ondas estacionarias son un caso particular de los fenómenos de interferencia. Se producen cuando dos ondas de igual longitud de onda, frecuencia y amplitud se propagan en la misma dirección, pero en sentidos opuestos. En el caso de una cuerda tensa con sus dos extremos fijos, al hacer vibrar a la cuerda, la onda se propagará a través de la cuerda y se reflejará en el otro extremo, invirtiendo su sentido de oscilación y su fase; la interferencia de la onda incidente y reflejada da lugar a la onda estacionaria. b) los valores de la longitud de onda, son 2L/n (con n =1,2,3,4…)
7. a) 50 Hz; 2,5 m; 125 m/s; b) 25,1 m/s; c) $y=0,16 \cos(100\pi t)\cos(0,80\pi x)$
8. i) 39,2 cm; ii) 0,785 m
9. i) 6,74 cm; ii) 147 Hz
10. i) 65 dB; ii) 68 dB
11. a) $y(x,t)=0,006 \text{ sen}[2\pi(20t-40x)]$ SI. b) 0,5 m/s; c) $0,8\pi$ rad; d) $v=0,24\pi\cos(40\pi t-1,6\pi)$ m/s