

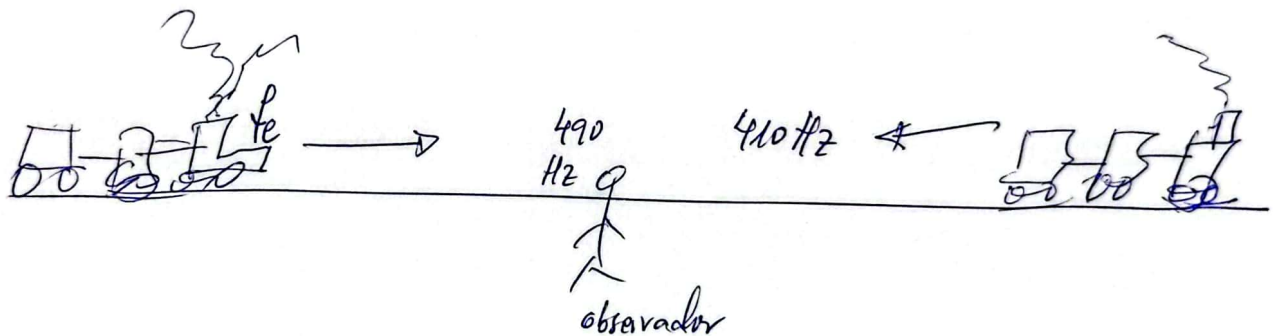
Nome

1. {2 puntos} El efecto Doppler se puede utilizar para determinar la velocidad de un objeto.

Un tren se acerca y luego pasa junto a un observador estacionario. el tren se mueve con velocidad constante y emite un sonido de frecuencia constante. El observador escucha el cambio de frecuencia de 490 Hz a 410 Hz. La velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s. Estime la velocidad del tren.

$$f_{\text{observado}} = f_{\text{emitida}} \cdot \frac{V_s \pm V_{\text{Recept}}}{V_s \mp V_{\text{emisor}}}$$

$$V_s = 340 \text{ m/s}$$



$$f_{\text{observada}} = f_e \cdot \frac{340 + 0}{340 - V_{\text{emisor}}} = 490$$

$$\frac{490}{410} = \frac{\frac{340}{340 - V_{\text{emisor}}}}{\frac{340}{340 + V_{\text{emisor}}}}$$

$$f'_{\text{observada}} = f_e \cdot \frac{340 + 0}{340 + V_{\text{emisor}}} = 410$$

$$1,20 = \frac{340 + V_e}{340 - V_e} \rightarrow 408 - 1,20 V_e = 340 + V_e$$

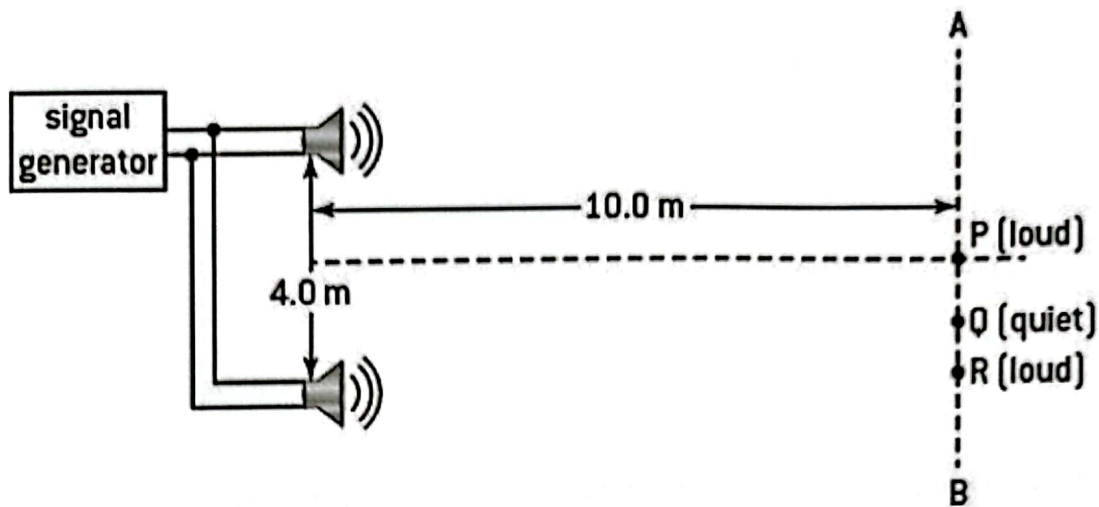
$$68 = 2,20 V_e$$

$$V_e = 31 \text{ m/s}$$

$$410 = f_e \cdot \frac{340}{309} = f_e \cdot 1,1$$

$$f_e = \frac{410}{1,1} = 373 \text{ Hz}$$

2. {2 puntos} Para demostrar la interferencia de dos fuentes de ondas de sonido, dos altavoces están conectados a la misma salida de un generador de señal. Los altavoces están fijos a 4.0 m de distancia. En el siguiente diagrama, la línea AB es paralela a los altavoces y a una distancia de 10.0 m de los mismos. El punto P está a mitad de camino entre los altavoces.



Carmina camina por la línea AB con un micrófono conectado a un detector. Ella registra un sonido que alterna en intensidad de alto a bajo.

- (a) {1 punto} Describe las condiciones necesarias para que un sonido de mínima intensidad sea registrado en Q.

- Debe existir interferencia destructiva en Q das ondas que chegan dos dois altavoces.
- A diferencia de caminhos dende os 2 altavoces ata o punto Q ten que ser $\Delta x = \frac{1}{2} \lambda$ ou $\Delta x = (n + \frac{1}{2}) \lambda$

Mientras Carmina corre a lo largo de la línea AB, cuenta el número de sonidos fuertes registrados en un tiempo determinado. La frecuencia del sonido emitido por ambos altavoces es de 360 Hz y la velocidad del sonido en el aire es de 330 m/s.

- (b) {2 puntos} Estime la velocidad a la que corre si se producen los sonidos fuertes con una frecuencia de unos 2 Hz.

$$f = 360 \text{ Hz} \quad v_{\text{son}} = 330 \text{ m/s} \Rightarrow v_{\text{son}} = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{v_{\text{son}}}{f} = \frac{330}{360} = 0,917 \text{ m}$$

frecuencia a que se escitan os sons e de 2 Hz, e' decir

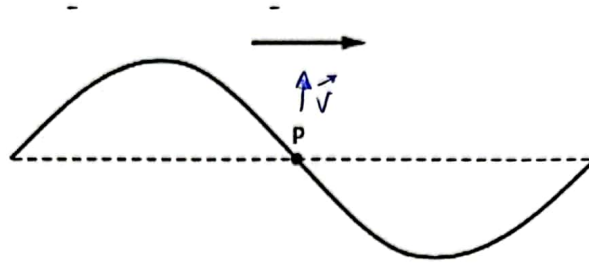
$$T = \frac{1}{f} = 0,5 \text{ s}, \text{ cada } 0,5 \text{ s escita un máximo do son}$$

- Distancia entre 2 máximos : PQ, QR, etc $PQ = QR = \frac{\lambda \cdot D}{d}$

$$\text{distancia} = \frac{0,917 \times 10,0}{4,0} = 2,29 \text{ m}$$

$$\text{Velocidad} = \frac{s}{t} = \frac{2,29 \text{ m}}{0,5 \text{ s}} = 4,64 \text{ m/s} \approx 5 \text{ m/s}$$

3. {1 punto} El diagrama muestra un punto P en una cuerda en un instante particular de tiempo. Una onda transversal viaja a lo largo de la cuerda de izquierda a derecha.

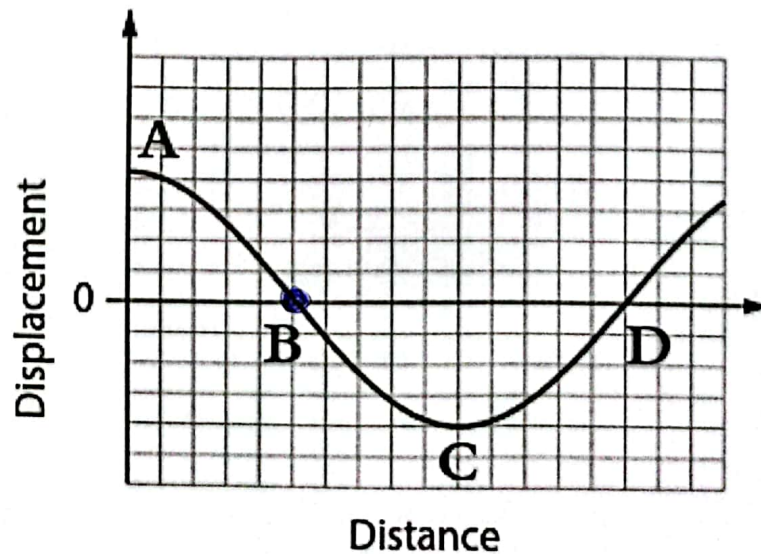


¿Cuál es la opción correcta acerca de la dirección y la magnitud de la velocidad del punto P en este instante?

→

	Direction	Magnitude
<input checked="" type="radio"/> A	up	maximum
<input type="radio"/> B	up	minimum
<input type="radio"/> C	down	maximum
<input type="radio"/> D	down	minimum

4. {1 punto} El gráfico muestra el desplazamiento de un medio cuando una onda longitudinal viaja a través del medio desde izquierda a derecha. Los desplazamientos positivos corresponden al movimiento hacia la derecha. ¿Qué punto corresponde al centro de una compresión?

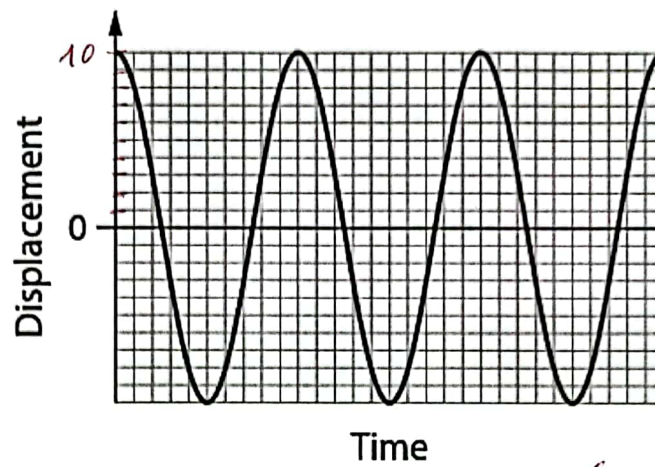


5. El gráfico muestra la variación con el tiempo del desplazamiento de una partícula en un medio cuando una onda de intensidad I viaja a través del medio.

$$I \propto A^2$$

$$I' \propto A'^2$$

$$\frac{I}{2} \propto A'^2$$



$$\frac{I}{2} \propto A'^2$$

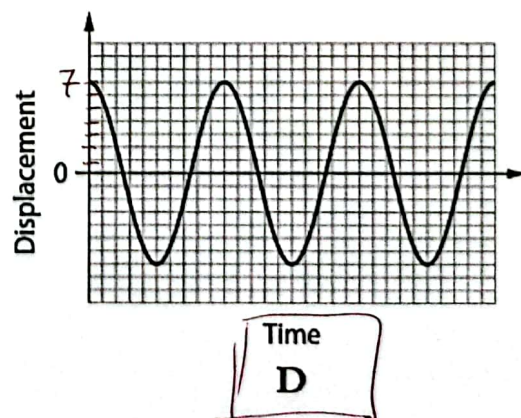
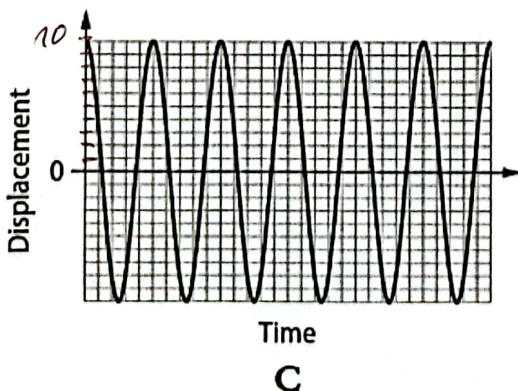
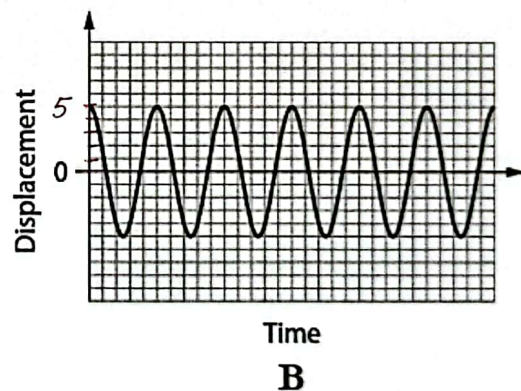
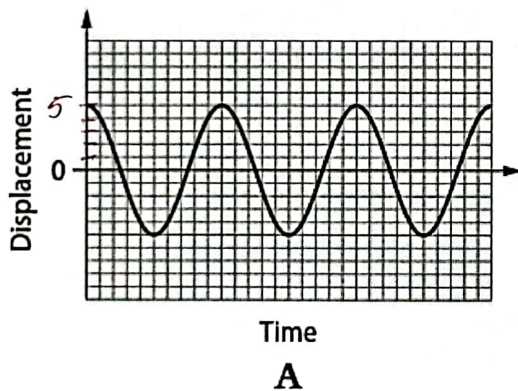
$$\frac{A^2}{A'^2} = 2 \Rightarrow A'^2 = \frac{A^2}{2}$$

$$A' = \sqrt{\frac{A^2}{2}} = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

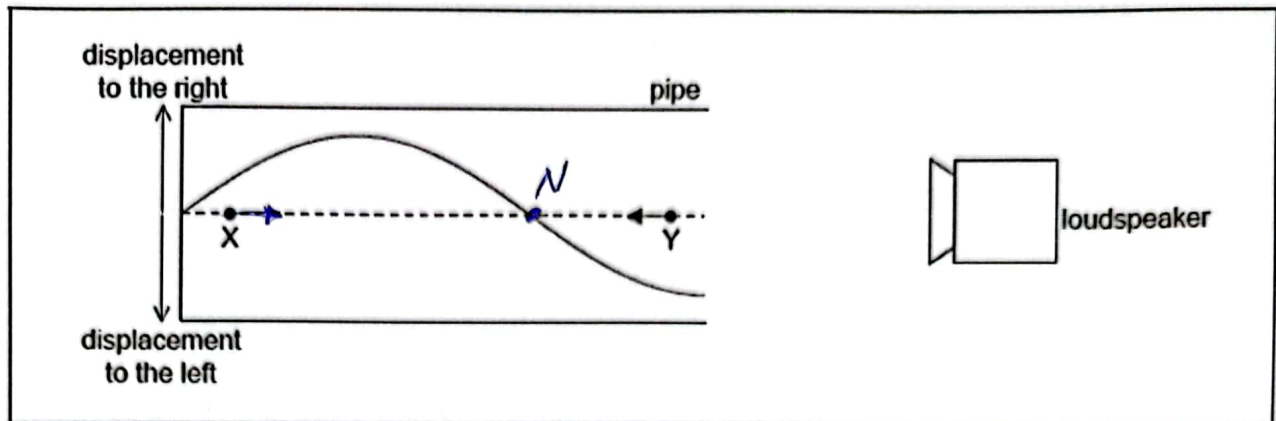
$$A' = \frac{A}{\sqrt{2}} = 0,71 A$$

Como $A = 10 \Rightarrow A' = 0,71 \times 10 = 7,1$

La intensidad de la onda se reduce a la mitad. ¿Qué gráfico representa ahora la variación del desplazamiento con el tiempo? (La escala es la misma en todos los gráficos).



6. Un altavoz emite sonido hacia el extremo abierto de un tubo. El otro extremo está cerrado. Se forma una onda estacionaria en la tubería. El diagrama representa el desplazamiento de las moléculas de aire en la tubería en un instante de tiempo.



- (a) {1 punto} Describe cómo se forma la onda estacionaria.

*Interferencia de onda incidente e a reflexada
en punto do tubo cerrado. - - -*

- (b) {1 punto} X e Y representan las posiciones de equilibrio de dos moléculas de aire en la tubería. La flecha representa la velocidad de la molécula en Y. Dibuja una flecha en el diagrama para representar la dirección de movimiento de la molécula en X.



- (c) {1 punto} Etiqueta una posición N que sea un nodo de la onda estacionaria.

- (d) {1 punto} La velocidad del sonido es de 340 m/s y la longitud del tubo es de 0.30 m. Calcular, en Hz, la frecuencia del sonido.

$$L = \frac{3}{4} \lambda = 0,30 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{4 \times 0,30}{3} \text{ m} = \boxed{0,40 \text{ m}}$$

$$v_s = \lambda \cdot f = 0,40 \text{ m} \cdot f = 340 \text{ m/s}$$

$$f = \frac{340 \text{ m/s}}{0,40 \text{ m}} = \frac{340}{4} = \underline{\underline{850 \text{ Hz}}}$$