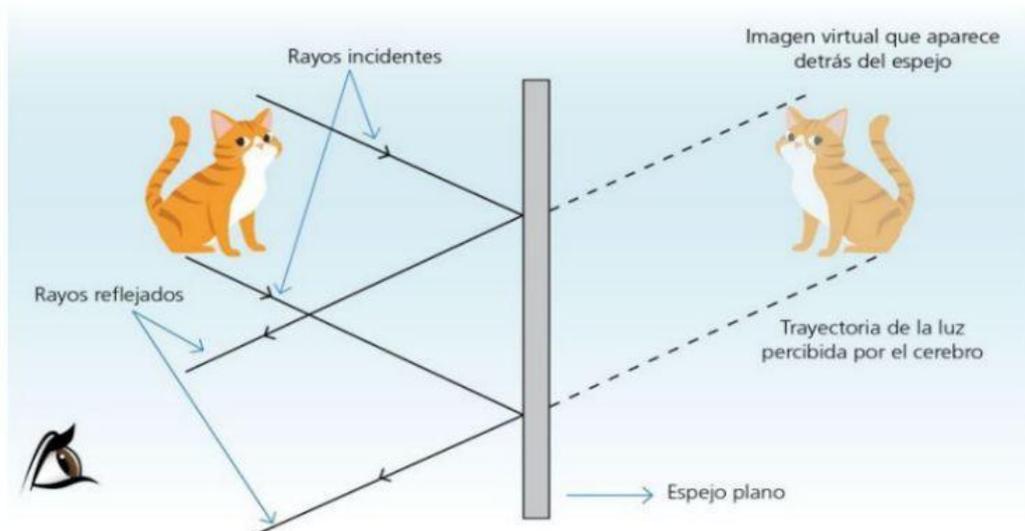


1. ¿Cuál de las siguientes opciones es correcta respecto a la formación de imágenes en espejos planos?

- A) Son de mayor tamaño que el objeto reflejado.
- B) Son de menor tamaño que el objeto reflejado.
- C) Se forman a menor distancia que a la que se encuentra el objeto del espejo.
- D) Se forman a mayor distancia que a la que se encuentra el objeto del espejo.
- E) Se forman donde ocurre la intersección de las proyecciones de los rayos reflejados.



El espejo refleja la luz haciendo que los rayos varíen su trayectoria, creando una imagen virtual, definida como aquella que se forma en la proyección de los rayos reflejados.

2. En el sistema inglés las notas musicales se ordenan de la forma C1-D1-E1-F1-G1-A1-B1-C2-D2 y así sucesivamente. La siguiente tabla muestra los registros vocales, aproximados, de algunos artistas:

Artista	Registro vocal
Elvis Presley	G1 a A5
Tina Turner	B2 a G6
Prince	E2 a B6
Adele	C3 a B5

Si la nota E2 tiene una frecuencia de 82 Hz y la nota E5 tiene una frecuencia de 659 Hz, ¿cuál de los artistas alcanza una nota más aguda de acuerdo con la información proporcionada?

- A) Elvis Presley
- B) Tina Turner
- C) Prince
- D) Adele

A partir de la información entregada, se deduce que la frecuencia aumenta en la medida que se avanza en la escala de notas, por lo tanto, tomaremos la nota más alta del registro vocal de cada artista:

C1 – D1 – E1 – F1 – G1 – A1 – B1	<input type="radio"/>	Elvis Presley
C2 – D2 – E2 – F2 – G2 – A2 – B2	<input type="radio"/>	Tina Turner
C3 – D3 – E3 – F3 – G3 – A3 – B3	<input type="radio"/>	Prince
C4 – D4 – E4 – F4 – G4 – A4 – B4	<input type="radio"/>	Adele
C5 – D5 – E5 – F5 – G5 – <input checked="" type="radio"/> A5 – <input checked="" type="radio"/> B5		
C6 – D6 – E6 – F6 – <input checked="" type="radio"/> G6 – A6 – <input checked="" type="radio"/> B6		

En el esquema se puede ver que quién alcanza la nota más aguda es Prince.

3. Un sonido de frecuencia f y de longitud de onda λ se propaga en el agua con rapidez v . Entonces, ¿cuál es el período de esta onda sonora?

- A) $\frac{\lambda}{v}$
- B) $\frac{1}{v}$
- C) $\frac{1}{\lambda}$
- D) vf
- E) λf

Para resolver esta pregunta, debemos recurrir a las relaciones que tienen los parámetros mencionados: longitud de onda (λ), frecuencia (f) y rapidez (v):

$$1) v = \lambda f$$

En paralelo, sabemos que el período y la frecuencia se relacionan de forma inversa:

$$2) f = \frac{1}{T}$$

Donde T es el período. Luego, podemos reemplazar la ecuación 2) en la ecuación 1):

$$v = \lambda \cdot \frac{1}{T} \rightarrow v = \frac{\lambda}{T}$$

Posteriormente, se despeja el período, para esto, multiplicaremos la ecuación por T, para sacar este término del denominador de la fracción:

$$v = \frac{\lambda}{T} / \cdot T$$

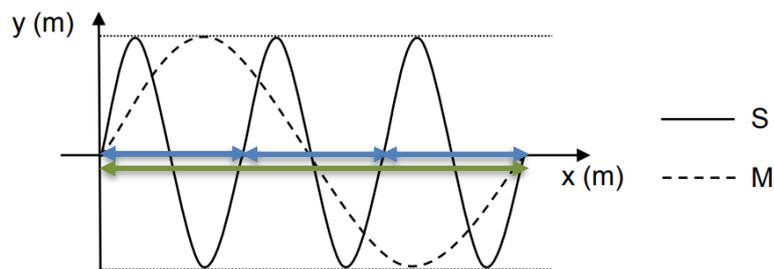
$$vT = \lambda$$

Finalmente, dividimos la ecuación por la rapidez, lo que es equivalente a multiplicar por $1/v$, para dejar el período aislado a un lado de la ecuación:

$$vT = \lambda / \cdot \frac{1}{v}$$

$$T = \frac{\lambda}{v}$$

4. En la figura se representa el perfil espacial de 2 ondas sonoras, S y M, que se propagan en un mismo medio.



Al respecto, es correcto afirmar que

- A) La longitud de onda de M es el triple de la de S.
- B) La frecuencia de M es el triple de la de S.
- C) M se propaga con mayor rapidez que S.
- D) El período de S es 6 veces el de M.
- E) Ambas tienen la misma frecuencia.

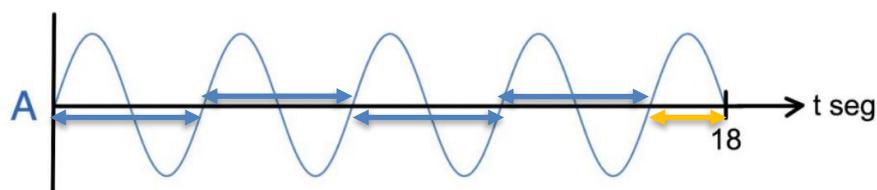
Una oscilación de la onda M, equivale a tres de la onda S, como se evidencia a través de las flechas azules y verde.

5. Una persona conduce su automóvil de madrugada por una carretera con mucha neblina. Si al encender sus luces, se percata de que gran parte de la luz regresa hacia el automóvil, ¿a qué fenómeno se atribuye correctamente lo ocurrido con la luz?

- A) Refracción
- B) Difracción
- C) Absorción
- D) Reflexión

Para responder esta pregunta, debes identificar en cuál fenómeno ondulatorio la luz "regresa". Para esto, repasamos los cambios que atraviesan las ondas en cada fenómeno: primero, la refracción consiste en un cambio en la dirección de la luz, al pasar de un medio a otro; segundo, la difracción, por otra parte, corresponde al cambio de dirección de la onda debido a que se encuentra con un obstáculo o rendija; tercero, la absorción es el fenómeno en que la luz es absorbida por el material en el que incide, transformándose en otro tipo de energía (por ejemplo, calor); cuarto, la **reflexión** es el fenómeno que ocurre cuando una onda choca con una superficie y cambia de dirección, **regresando** al medio en el que se estaba propagando. La explicación para esta situación particular es que, en la neblina, las gotas de agua **reflejan parcialmente la luz de los faros**, enviándola de vuelta hacia el automóvil. Por lo tanto, la alternativa correcta es la D).

6. La imagen muestra la propagación de una onda A, cuya longitud de onda es 0,4 metros, en un cierto medio material.



¿Cuáles son los valores del periodo y la rapidez de propagación de la onda?

- A) 4 segundos y 10 m/s
- B) 4 segundos y 0,1 m/s
- C) 4,5 segundos y 1,6 m/s
- D) 0,25 segundos y 10 m/s
- E) 0,25 segundos y 0,1 m/s

Para responder esta pregunta, debes recordar qué es el período y la rapidez. En primer lugar, **el período es el tiempo que tarda en completarse una oscilación completa**, es decir, el tiempo que tarda en recorrer una longitud de onda. En este ejercicio, tal como indican las flechas, existen 4,5 oscilaciones que tardan 18 segundos en ser recorridas, por lo tanto:

$$18 [s] \div 4,5 = 4 [s]$$

El período de esta onda es 4 segundos.

Para calcular la rapidez de propagación de la onda, debemos recordar que, **la rapidez corresponde a la distancia recorrida en un tiempo determinado**. En este caso, la distancia es la longitud de la onda y el tiempo es el periodo:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

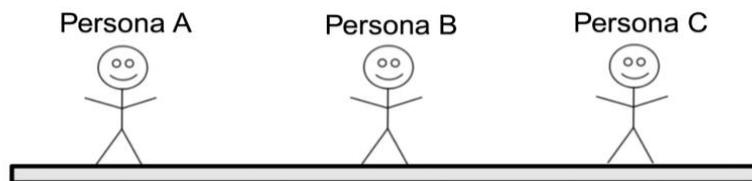
En consecuencia,

$$v = \frac{0,4 [m]}{4[s]}$$

$$v = 0,1 [m/s]$$

La alternativa correcta es la B).

7. La imagen muestra a tres personas, denotadas con las letras A, B y C, que se encuentran detenidas en una calle.



Si la persona A emite un sonido, ¿cuál de las siguientes opciones describe correctamente los sonidos que perciben las personas B y C?

- A) Ambos sonidos tienen distinta rapidez.
- B) Ambas perciben sonidos de distintos tonos.
- C) Ambas perciben sonidos de distintos timbres.
- D) Ambos sonidos tienen distinta forma de onda.
- E) Ambas perciben sonidos de distintas intensidades.

Para esta pregunta, debes identificar las diferencias y similitudes entre los sujetos B y C, cuando reciben la onda desde la persona A. Primero, la persona C está más lejos que B; segundo, el sonido que emite A es uno solo, por lo tanto, es la misma onda para las personas B y C. Entonces debemos preguntarnos, **¿qué sucede con el sonido al viajar mayores distancias?** La respuesta es que, la intensidad del sonido disminuye y el sonido se vuelve más silencioso. Esto se debe a que la energía sonora se dispersa a medida que se propaga hacia afuera desde la fuente. La alternativa correcta es E).

8. Un investigador sumerge en agua un detector de infrasonidos para estudiar la comunicación de cierta especie de ballenas, que utilizan una frecuencia específica de sonido para ello. Este detector puede registrar la frecuencia, rapidez de propagación y la distancia a la cual se produce el sonido. Si en un cierto instante, el detector percibe un sonido cuando está dentro del agua y, luego, otro fuera del agua, ¿cuál(es) de las siguientes opciones permitiría(n) comprobar que ambos sonidos provienen de distintas fuentes?

- I) Ambos sonidos tienen distinta rapidez.
- II) Ambos sonidos tienen distinta frecuencia.
- III) Ambos sonidos provienen de distintas distancias.

- A) Solo II
- B) Solo III
- C) Solo I y II
- D) Solo I y III
- E) I, II y III

Para resolver esta pregunta, hay que analizar cada afirmación en el contexto de cómo se comporta el sonido en distintos medios (agua y aire) y cómo se propagan las ondas sonoras.

Contexto físico:

- La **frecuencia** del sonido es **una propiedad de la fuente**, es decir, no cambia cuando el sonido pasa de un medio a otro (por ejemplo, del agua al aire).
- La **rapidez del sonido** sí **cambia** con el medio: en el agua (~1500 m/s) es mucho mayor que en el aire (~340 m/s).
- La **distancia desde la fuente** no determina si dos sonidos provienen o no de la misma fuente, ya que una fuente puede emitir sonidos detectables a diferentes distancias.

Luego, que ambos sonidos tengan distinta rapidez no implica que provienen de fuentes distintas, pues la **rapidez depende del medio**, no de la fuente. Por lo tanto, el mismo sonido que viajará por agua y aire tendrá distintas velocidades, aunque provenga de la **misma fuente**.

Respecto a la segunda afirmación, en que ambos sonidos tienen distinta frecuencia, podemos decir que la **frecuencia es una característica propia de la fuente**, por lo tanto, si se detectan frecuencias diferentes, entonces los sonidos **no pueden provenir de la misma fuente**.

Finalmente, respecto a la afirmación de que ambos sonidos provienen de distintas distancias, sabemos que una misma fuente puede producir sonidos en momentos distintos o ser detectada a diferentes distancias, según la propagación del sonido, por lo tanto, **no es evidencia suficiente** para afirmar que las fuentes son distintas. La alternativa correcta es A).