

Nivel educativo	4° medio
Asignatura	Física
N° de Ficha	7
Objetivo de Aprendizaje	OA 10

Sonido 2.

Para empezar, te invitamos a ver el siguiente video, ingresa al siguiente link:

Síntesis de los conceptos a trabajar:

Reflexión

Tal como se definió en la unidad I este fenómeno sucede cuando una onda (sonora en este caso) se encuentra con un elemento que impide su propagación y se refleja cambiando su sentido de propagación. Al reflejarse un sonido una persona puede percibir:

Reverberación

Consiste en una ligera persistencia del sonido una vez que se ha extinguido el original, debido a las ondas reflejadas, debido a esto el sonido que sigue emitiendo se superpone con el sonido reflejado lo que produce la persistencia del sonido. La reverberación se puede corregir sin cambiar la geometría de la sala colocando materiales tanto en las paredes como en el suelo o techo, que absorban la mayor parte del sonido. En general si el tiempo entre el sonido emitido y el reflejado es menor a 0,15 el oído no distingue con claridad lo que se emitió.

ECO

Cuando el retardo es mayor o igual a 0,1 s ya no hablamos de reverberación, sino de ECO. El eco se produce por reflexión del sonido sobre una superficie. Para que se produzca eco, la superficie reflectante debe estar separada del foco sonoro una determinada distancia, la cual dependerá de la rapidez con que se propague la onda sonora. Por ejemplo, cuando la velocidad del sonido es 340 m/s la distancia mínima a la que se debe encontrar la superficie reflectora es 17 m. Esto porque el oído humano puede distinguir separadamente sensaciones que estén por encima del tiempo de persistencia acústica, que es 0,1 s. Por tanto, si el oído capta un sonido directo y, después de los tiempos de persistencia especificados, capta el sonido reflejado, se apreciará el efecto del eco.

REFRACCIÓN

Sucede cuando una onda sonora ingresa de manera oblicua a otro medio de propagación. La refracción del sonido a veces no es fácil de distinguir, pues como el sonido que sale de una fuente sonora se dirige en todas las direcciones, en forma tridimensional, será difícil percibir la desviación que

ocurre al entrar a otro medio. Sin embargo, si se pudiera aislar una onda sonora se verificaría esta propiedad.

DIFRACCIÓN

Al pasar por una abertura (una ventana un poquito abierta, por ejemplo), el sonido hace que la abertura se comporte como una fuente sonora. Por ello, alguien que esté fuera del recinto donde se produce el sonido podría creer que éste proviene de esa abertura. Algo similar ocurre cuando el sonido, en su trayectoria se encuentra con un borde (de una pared, por ejemplo), ahí el frente de ondas sufrirá una deformación, de tal forma que ese borde se comporta como una fuente de ondas sonoras.

INTERFERENCIA

La superposición de ondas se conoce como interferencia. Si la interferencia se produce en fase, las ondas se interferirán de forma constructiva mientras que, en caso contrario, desfase de ondas, se produce interferencia destructiva. En la interferencia constructiva de ondas sonoras, percibiremos un sonido de mayor volumen. Esto ocurre porque la amplitud del sonido aumenta y, en consecuencia, en la zona donde se produce esta interferencia la onda sonora transportará una mayor cantidad de energía. Si la interferencia es destructiva, se generan sonidos de menor intensidad, pudiendo provocar silencio absoluto.

EFFECTO DOPPLER

Cuando un auto de la policía pasa a gran velocidad junto a nosotros tocando su sirena, se percibe que el tono del sonido cambia; a medida que el auto se acerca se aprecia un tono más agudo, y se percibe más grave a medida que se aleja. Este fenómeno se conoce como efecto Doppler, en honor al físico austriaco Christian J. Doppler.

Para comprender este fenómeno consideremos un auto policial en movimiento con sus sirenas emitiendo sonido. El vehículo tiende a alcanzar las ondas sonoras que se propagan delante de ella y a alejarse de las que se propagan detrás. Esto da por resultado que, para un observador estático, aparentemente las ondas se compriman delante y se expandan detrás de la fuente en movimiento.

Tal como lo muestra la figura, para Anita que está delante del auto le llegarán más perturbaciones de onda por segundo por lo que aprecia una frecuencia mayor que la producida por la fuente de sonido. En cambio, José que está parado detrás del vehículo le llegarán menos perturbaciones por segundo y percibirá una frecuencia menor.

RESONANCIA

Se denomina RESONANCIA a la vibración forzada o inducida sobre un cuerpo por otro que está vibrando. Cuando la frecuencia de las vibraciones forzadas que se generan en un objeto coincide con la frecuencia del mismo se produce un aumento notable en la amplitud de vibración del objeto.

Los ejemplos más notables de la resonancia son:

- Si una cantante mantiene una nota de cierta frecuencia, puede llegar a inducir vibraciones en un vaso hasta que se rompa.
- Los soldados rompen el paso para atravesar un puente, ya que el paso de la marcha regular puede hacer vibrar lo suficiente un puente y causar su destrucción.
- El viento hizo oscilar el puente Tacoma Narrows de Washington poniéndolo en movimiento y rompiéndolo (1940).

Es hora de ejercitar

1) Mediante instrumentos de medición en un laboratorio se registró la energía inicial que transporta una onda sonora, antes y después de chocar contra una superficie. Las mediciones se realizaron usando dos superficies distintas, las primeras mediciones fueron hechas antes y después de que la onda sonora se reflejara en la cerámica, y las segundas, antes y después de que la onda se reflejara en el cartón. Sin conocer los resultados se puede esperar que:

- I) la cantidad de energía de la onda luego de la reflexión sea menor en el cartón que en la cerámica.
- II) se conserve la energía del sonido luego de ambas reflexiones.
- III) el cartón haya experimentado vibraciones cuando la onda de sonido llegó a él.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y III.

2) Una onda de sonido duplica al mismo tiempo las magnitudes de su velocidad y de su longitud de onda, debido a que cambió el medio en el cual se propagaba, por lo tanto, su frecuencia:

- A) disminuyó a la mitad.
- B) se duplicó.
- C) disminuyó a la cuarta parte.
- D) permanece constante.

3) Un deportista se encuentra haciendo trekking en la cordillera y al llegar al final del sendero grita con gran intensidad, percibiendo un claro sonido de vuelta. Si la onda sonora vuelve al deportista 0,5 s después de haber sido emitida, ¿a qué distancia respecto al deportista se encuentra la superficie reflectante si la rapidez del sonido en esa zona se puede considerar como 320 m/s?

- A) 640 m
- B) 340 m
- C) 160 m
- D) 80 m

4) Una onda sonora se propaga a través de un medio desconocido con rapidez V y su longitud de onda es L . Al pasar a otro medio la longitud de la onda se duplica y su rapidez de propagación es 1200 m/s, ¿con qué rapidez se propagaba en el medio desconocido?

- A) 4800 m/s
- B) 2400 m/s
- C) 1200 m/s
- D) 600 m/s

5) Con respecto a una onda sonora que se refracta, se puede afirmar correctamente que:

- I) cambiará su rapidez de propagación al refractarse.
- II) el sonido se sentirá más agudo.
- III) si el sonido es agudo entonces viajará más rápido al refractarse.

Es (son) correcta (s):

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y III.

6) De acuerdo a lo estudiado por el austríaco Christian Doppler, el sonido emitido por una fuente sonora en movimiento con respecto a un observador en reposo es percibido por este con una frecuencia distinta a la emitida; la diferencia entre la frecuencia observada y la emitida depende de la rapidez con que se aleje o acerque la fuente del observador. Para verificar la hipótesis subrayada un grupo de estudiantes debería montar un experimento para medir y analizar sonidos:

- A) de la misma frecuencia acercándose o alejándose, cada uno a distinta rapidez con respecto al observador en reposo.
- B) de distinta frecuencia acercándose o alejándose a la misma rapidez con respecto al observador en reposo.
- C) de la misma frecuencia acercándose o alejándose a la misma rapidez a un observador moviéndose con esa rapidez.
- D) de distinta frecuencia acercándose o alejándose a la misma rapidez a un observador moviéndose a distinta rapidez.

7) El Efecto Doppler consiste básicamente en:

- A) percibir una frecuencia distinta de la que emite la fuente sonora.
- B) que la fuente sonora aumenta su frecuencia al acercarse a un oyente.
- C) que el cuerpo comienza a vibrar con máxima amplitud.
- D) que la fuente sonora cambia su frecuencia dependiendo de si se acerca o aleja del oyente.

8) Si mis piernas oscilan estas hacen oscilar, gracias al fenómeno de resonancia, a:

- A) mi cabeza
- B) mi corazón
- C) mis brazos
- D) mi cuello

Ticket de salida:

1) Una sirena de bomberos genera ondas que se propaga en el aire un par de metros. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es verdadera?

- A) Las ondas son transversales y viajan con la misma rapidez en todas las direcciones.
- B) Las ondas son longitudinales y viajan con mayor rapidez en una dirección más que en otra.
- C) Las ondas son longitudinales y viajan con la misma rapidez en todas las direcciones.
- D) Las ondas son transversales y viajan con mayor rapidez en todas las direcciones.

2) El sonido corresponde a una onda mecánica, es decir, requiere de la existencia de un medio elástico para su propagación. Esta onda al propagarse genera zonas de compresión y rarefacción en el medio por el cual viaja, es por esto que la denominan onda de presión. Debido al tipo de onda que es el sonido, ¿cuál de los siguientes fenómenos no puede experimentar?

- A) Polarización
- B) Superposición
- C) Resonancia
- D) Refracción

3) ¿En cuál de las siguientes alternativas el chofer de una camioneta siempre percibirá el sonido emitido por la sirena de un carro de bombero más agudo que el original?

- A) Cuando la rapidez de la camioneta es mayor a la rapidez del carro de bomberos.
- B) Cuando la distancia que separa a los móviles es cada vez mayor.
- C) Cuando ambos móviles viajan con igual rapidez.
- D) Cuando la rapidez de la camioneta es menor a la rapidez del carro de bomberos.

4) Un loro está volando hacia una persona. Mientras esta ave vuela, constantemente está emitiendo un sonido. El loro está volando a 10 m/s. De la situación anterior se afirma que

- I) si en esa zona el sonido viaja a 340 m/s, entonces, el sonido emitido por el loro viajará más rápido.
- II) la persona escuchará un sonido de mayor frecuencia que el emitido por el loro.
- III) si la frecuencia del sonido que emite el loro es de 11.000 (1/s) entonces la persona no podrá percibir este sonido.

Es (son) correcta(s):

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.

Solucionario

- 1D
- 2D
- 3D
- 4D
- 5A
- 6A
- 7D
- 8C

Solucionario ticket de salida:

- 1C
- 2A
- 3D
- 4B