

Nivel educativo	4° medio
Asignatura	Física
N° de Ficha	5
Objetivo de Aprendizaje	OA 9

Ondas 2.

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

https://www.youtube.com/watch?v=KU3nhrKDU_M

Síntesis de los conceptos a trabajar:

Clasificación de las ondas

Medio de propagación

Mecánicas

Ondas que requieren para desplazarse de un medio elástico. Ejemplo: Ondas en el agua.

Electromagnéticas

Ondas que no necesitan un medio elástico para propagarse. Es decir, lo pueden hacer en el vacío o en un medio elástico. Ejemplo: Ondas de radio.

Periodicidad de la onda

Ondas no periódicas

Son aquellas ondas en que los pulsos no se presentan en intervalos regulares de tiempo, haciendo muy difícil su descripción.

Ondas Periódicas

Son aquellas en las cuales las partículas del medio tienen movimiento periódico, debido a que la fuente perturbadora vibra continuamente.

Dirección de vibración del medio

Ondas Transversales

Son aquellas que se caracterizan porque las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda. Por ejemplo, cuando en una cuerda sometida a tensión se pone a oscilar uno de los extremos.

Ondas Longitudinales

Se caracterizan porque las partículas del medio vibran en la misma dirección de propagación de la onda. El sonido se propaga de esta forma. En la figura

se aprecia un resorte oscilando verticalmente, el cual también es un ejemplo de onda longitudinal.

Dirección de propagación

Unidimensionales: se propagan en una dimensión. Por ejemplo: Ondas en cuerdas o resortes.

Bidimensionales: se propagan en dos dimensiones. Por ejemplo, golpear suavemente la superficie del agua en una piscina.

Tridimensionales: se propagan en tres dimensiones. Por ejemplo: Ondas de Sonido y de Luz.

Extensión del medio

Viajeras: la onda se propaga partiendo de una fuente y recorre grandes distancias en un sentido.

Estacionarias: se forman cuando una onda se refleja invertida respecto de la onda incidente, en un extremo de un medio dado. En este caso ambas ondas se superponen, originando una onda que pareciera estar fija. Estas ondas se pueden generar en distintos medios como cuerdas y columnas de aire. Ejemplo: una cuerda de guitarra, flautas, el flameo de una bandera o columnas de aire en una flauta. Las ondas estacionarias no se propagan libremente, sino que están confinadas en una región del espacio.

Fenómenos Ondulatorios

Reflexión

Es el fenómeno que se presenta cuando la onda choca contra un obstáculo. Se manifiesta con un cambio de sentido de la onda.

Ley de Reflexión:

- El ángulo incidente mide lo mismo que el ángulo de reflexión ($\theta_i = \theta_R$).
- Las direcciones de incidencia, reflexión y la normal están todas en un mismo plano.

Refracción

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta cuando la onda cambia el medio de propagación. En este fenómeno la onda cambia de velocidad, dirección y longitud de onda, pero su frecuencia y su período permanecen constantes (ya que dependen del emisor y no del medio).

Difracción

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta cuando la onda pasa a través de un orificio o al rodear un obstáculo, en este caso el efecto es notorio si las dimensiones del orificio son del orden de la longitud de onda. En este caso el orificio o el objeto se comportan como fuentes emisoras de ondas,

es decir, como si las ondas se originaran en dicho punto. Por lo tanto, lo único que varía en este fenómeno, como no hay cambio de medio, es la dirección de propagación de la onda.

Nota: la difracción está relacionada con el principio de Huygens, el cual indica que todo punto alcanzado por una onda puede ser considerado como centro de ondas secundarias.

Interferencia

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta cuando en un punto incide más de una onda. Se manifiesta porque en dicho punto, la elongación de la onda es la suma algebraica de las elongaciones de las ondas incidentes.

Si la cresta de una onda se produce en el punto de interés mientras la cresta de otra onda también llega a ese punto (es decir, si ambas ondas están en fase), ambas ondas se interferirán **constructivamente**, resultando en una onda de mayor amplitud. En el caso más extremo, dos ondas de igual frecuencia y amplitud, en contrafase (desfasadas 180°), se interfieren **destructivamente**, la amplitud resultante es cero, pero no desaparecen ya que la energía se conserva.

Polarización

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta en las ondas transversales, y que consiste en reducir todos los planos de vibración de la onda a uno solo. A continuación, se muestran dos imágenes donde se observa lo indicado.

Efecto Doppler

Cuando un auto de la policía pasa a gran velocidad junto a nosotros tocando la sirena, percibimos que el tono del sonido aumenta y se aprecia más agudo a medida que el auto se acerca. El sonido disminuye su tono, es decir, se percibe más grave, a medida que se aleja. Este fenómeno se conoce como Efecto Doppler.

Para comprender este fenómeno consideremos un auto policial en movimiento con sus sirenas emitiendo sonido. La fuente sonora tiende a alcanzar las ondas sonoras que se propagan delante de ella y a alejarse de las que se propagan detrás. De esta forma, una persona que esté delante del auto le llegarán más crestas de onda por segundo por lo que aprecia una frecuencia mayor que la producida por la fuente de sonido.

Resonancia

Se denomina vibración forzada a la vibración 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 la vibración del cuerpo. Este fenómeno se denomina resonancia.

Es hora de ejercitar

1) Con respecto a una onda mecánica, se puede afirmar correctamente que:

- I) es aquella que necesita un medio para propagarse.
- II) puede ser longitudinal o transversal.
- III) el sonido sería un ejemplo de ella.

Es (son) correcta (s):

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

2) - Respecto a las ondas mecánicas:

- I. Pueden propagarse en el vacío.
- II. Pueden propagarse en un líquido.
- III. Pueden propagarse en un sólido.

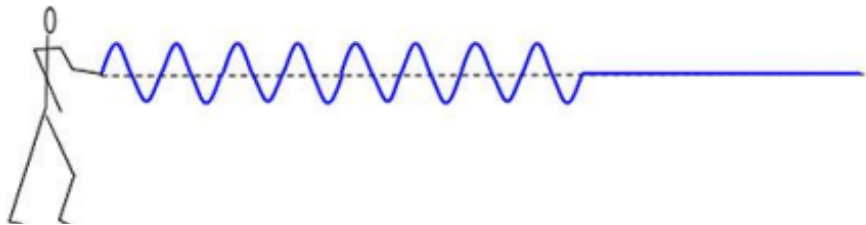
De estas afirmaciones, es (son) verdadera(s):

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo II y III

3) - Una onda mecánica se caracteriza por ser:

- A) Una perturbación que se propaga en cualquier medio material.
- B) Una perturbación que se propaga en un medio.
- C) Una vibración producida en el vacío.
- D) Una sucesión de pulsos ondulatorios.

4) En una cuerda muy larga un niño mueve el extremo con su mano produciendo una onda con la forma que se indica en la figura.







¿Cuál de las siguientes es la mejor clasificación para el tipo de onda que se produce en la cuerda?

- A) Viajera, longitudinal.
- B) Periódica, transversal.
- C) Pulso, longitudinal.
- D) Periódica, longitudinal.

5) En una onda mecánica, como el sonido, vibran las partículas que constituyen el medio por donde se propaga. La figura representa un pulso longitudinal que se propaga por cierto medio material en el sentido que indica la flecha.



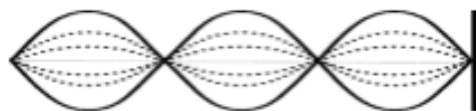
¿Qué flecha representa mejor la dirección en que vibran los átomos y moléculas del material cuando el pulso pasa por ellas?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

6) Cuando pasan unas ondas por un resorte que está en posición horizontal, las espiras de este resorte vibran moviéndose hacia arriba y hacia abajo, entonces las ondas que están pasando por el resorte son:

- A) Electromagnéticas.
- B) Longitudinales.
- C) Transversales.
- D) De amplitud pequeña.

7) La figura muestra una cuerda en la que se han generado ondas en su extremo izquierdo que al reflejarse en el extremo derecho que está fijo se produce el siguiente esquema, de ella podemos señalar que corresponde a:



- I.- Una onda estacionaria
- II.- Una onda periódica.
- III.- Una onda viajera.

Es(son) correcta(s):

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

8) Un estudiante copió y pegó la definición de un tipo de onda, desde una página web, tal como se muestra a continuación: “Las partículas del medio por el cual se propaga esta onda oscilan en igual dirección que la dirección de propagación de la onda. Es importante señalar que estas ondas son siempre mecánicas” Lamentablemente en su apuro olvidó copiar el tipo de onda descrito y el final del texto. De acuerdo con la información dada es correcto afirmar que la descripción corresponde a una:

- A) onda longitudinal.
- B) onda transversal.
- C) onda periódica.
- D) onda electromagnética.

9) Las ondas pueden ser clasificadas en distintas categorías dependiendo de ciertas características, por ejemplo:

- I) según las dimensiones de propagación se pueden clasificar en unidimensionales, bidimensionales o tridimensionales.
- II) de acuerdo al medio de propagación las ondas se pueden clasificar en electromagnéticas y mecánicas.
- III) según la dirección de vibración del medio se pueden clasificar estacionarias o viajeras.

¿Cuál o cuáles de las clasificaciones realizadas anteriormente es (son) correcta(s)?

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

Ticket de salida:

1) Se tiene una cuerda delgada, de 4 m de longitud, que está atada a una máquina que vibra, y gracias a esta y al fenómeno de interferencia, se logra formar el cuarto armónico, tal como lo muestra la siguiente figura.



El número de longitudes de onda que se forman entre los puntos P y Q de acuerdo a la figura son:

- A) 1
- B) 2
- C) 4
- D) 5

2) Se realizan las siguientes afirmaciones respecto a los distintos fenómenos de ondas:

- I) en la reflexión y difracción de las ondas permanece constante la rapidez de propagación y la longitud de onda.
- II) en la refracción permanece constante la frecuencia y el periodo.
- III) la polarización solo ocurre para ondas transversales.

De las afirmaciones antes mencionadas es (son) correcta(s):

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

3) De los distintos fenómenos que se pueden producir en las ondas es correcto afirmar que:

- A) solo en ondas mecánicas se puede producir efecto Doppler.
- B) solo las ondas longitudinales pueden polarizarse.
- C) en la reflexión permanece constante la rapidez de propagación de la onda.
- D) en la refracción permanece constante la longitud de onda y la frecuencia.

4) En la onda estacionaria que muestra la figura, podemos asegurar que el número de longitudes de onda que existen entre P y Q es:



- A) 1
- B) 1,5
- C) 2
- D) 2,5

Solucionario

- 1D
- 2D
- 3A
- 4D
- 5A
- 6C
- 7D
- 8A
- 9D

Solucionario ticket de salida:

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