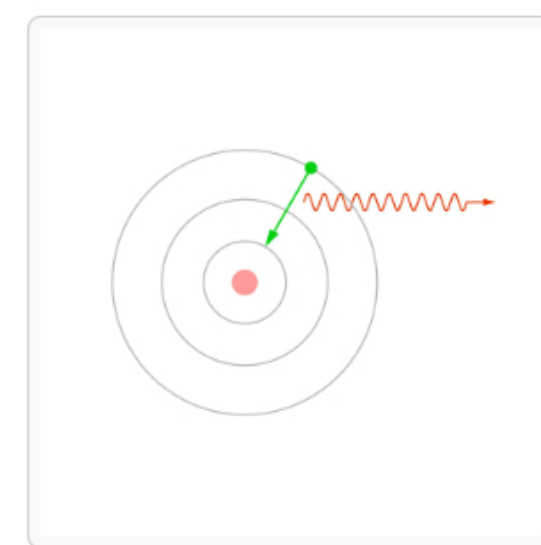


Tema 9. Ondas y fenómenos ondulatorios

Introducción

Seguramente, alguna vez te has preguntado cómo funciona la radio, la televisión e incluso el wifi que utilizas de manera cotidiana. En este sentido, la transmisión de información es un fenómeno físico impresionante, presente en todos los aspectos de la vida y que ha sido posible gracias a la existencia de las ondas.

En esta experiencia de aprendizaje, revisarás el concepto de onda, sus características y tipos básicos para su mejor entendimiento. También analizarás las fórmulas y variables que intervienen en la descripción de los fenómenos que las involucran.



Explicación

Ondas y sus fenómenos

Las ondas representan una perturbación en un medio no necesariamente físico. Estos elementos requieren de:

- Alguna fuente de perturbación.
- Un medio perturbable.
- Alguna conexión a través de la cual las partes adyacentes del medio puedan influirse entre sí.

Todas las ondas poseen energía y cantidad de movimiento. La cantidad de energía transmitida por un canal y el mecanismo responsable de su transporte difieren de un caso a otro (Tippens, 2020).

Tipos de ondas

- Onda transversal. En este tipo, la vibración de las partículas en el medio presenta una dirección perpendicular a la que sigue la propagación de onda; por ejemplo, una onda en una cuerda que se estira.
- Onda longitudinal. A diferencia del tipo anterior, en este la vibración perceptible en las partículas del medio resulta paralela a la dirección en la que se propaga la onda; por ejemplo, las ondas del sonido.

Relación entre velocidad (v), longitud de onda (λ) y frecuencia de onda (f).	$v = f\lambda$
Relaciones de velocidad (v) entre una onda transversal en una cuerda con densidad μ , con masa (m) y longitud (L), sometida a una fuerza (F). A esto se le conoce como rapidez de onda.	$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$; $\mu = \frac{m}{L}$; $v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$
Energía por unidad de longitud (L) y amplitud (A).	$\frac{E}{L} = 2\pi^2 f^2 A^2 \mu$
Potencia de propagación de onda.	$P = 2\pi^2 f^2 A^2 \mu v$
Frecuencia en función del modo de vibración n de una cuerda tensionada.	$f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$; $n = 1, 2, 3, \dots$
Principio de superposición.	Establece que, si dos o más ondas se mueven a través de un mismo medio, la onda resultante se obtiene mediante la suma individual de las ondas punto por punto.
Reflexión de ondas.	Sucede cuando el pulso de una onda impacta con una frontera rígida, lo que provoca que se refleje y se invierta el pulso. Si la frontera esta libre, el pulso reflejado no se invierte.

Tabla 1. Principios generales de las ondas.

Fuente: Serway, R., y Vuille, C. (2018). *Fundamentos de Física* (10ª ed.). México: CENGAGE Learning.

Por ejemplo, si requieres calcular la velocidad del pulso transversal en una cuerda de 2 m de longitud y 3 gr de masa bajo una tensión de 20 N, primero determina la densidad de la cuerda y luego su velocidad. Toma en cuenta las fórmulas antes mencionadas:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} ; \mu = \frac{m}{L} \rightarrow v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

En este caso, considera que la unidad de la masa es el kilogramo:

$$\mu = \frac{0.0003 \text{ kg}}{2 \text{ m}} = 0.00015 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{20 \text{ N}}{0.00015 \frac{\text{kg}}{\text{m}}}} = 365 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Finalmente, la amplitud de una onda se puede obtener al conocer su frecuencia y velocidad de propagación. De esta manera, como en el ejemplo anterior se sabe que la frecuencia de las ondas en la cuerda es de 52 Hz, entonces la longitud de onda se calcula con este procedimiento:

$$v = \lambda f \rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{365 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{52 \text{ Hz}} = 7.01 \text{ m}$$

Cierre

Las ondas son el producto de perturbaciones en medios que interactúan entre sí y pueden comportarse de forma transversal o longitudinal; además, son un medio de propagación de energía y cantidad de movimiento, aunque esto dependerá del tipo de onda y los canales de propagación.

Gracias a las investigaciones sobre este fenómeno, la comunicación de datos es posible tal y como la conoces hoy en día; esto ha permitido que la información se transmita de manera práctica, simple y a una mayor distancia desde la fuente de emisión hasta el receptor.

Checkpoint

Asegúrate de:

- Comprender el concepto de onda y sus fenómenos involucrados para un mejor entendimiento de su efecto en el ambiente.
- Revisar las características, variables y fórmulas para una buena aplicación en la resolución de problemas.

Bibliografía

- Serway, R., y Vuille, C. (2018). *Fundamentos de Física* (10ª ed.). México: CENGAGE Learning.
- Tippens, P. (2020). *Física conceptos y aplicaciones* (8ª ed.). México: McGraw Hill.

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.