

María Ulfanny Rodríguez Triana

MOVIMIENTO ONDULATORIO

OBJETIVO:

- Conocer las características del movimiento ondulatorio

METODOLOGÍA:

- 1°. Realice la lectura de la presente guía.
- 2°. Elabore el taller que se encuentra al final de la guía, este será valorado según la escala valorativa contemplada en el Sistema Institucional de Evaluación del colegio.
- 3°. Entregue el desarrollo del taller vía correo electrónico a: cienciasvanudenfisica@gmail.com. Usted puede hacerlo en un documento Word, o tomar fotografías en caso de que lo haya realizado en el cuaderno. El documento puede ser enviado hasta el día viernes 17 de abril de 2020.
- 4°. Si usted tiene alguna duda o inquietud en relación a la guía, el taller, los conceptos, las actividades, las entregas, o cualquier otro asunto relacionado a este trabajo puede escribir al correo cienciasvanudenfisica@gmail.com.

CONCEPTO

La onda: Es un proceso que consiste en la propagación o transferencia de energía debido a una perturbación física. Ejemplo: Cuando lanzamos una piedra a un río o formamos culebritas con una cuerda sobre el piso. La energía se está propagando desde la región de la perturbación. Son relativamente pequeñas las distancias que recorren las “partículas” agua. La energía se transfiere de una partícula a otra y la *energía generada por la perturbación es la que se propaga, no el medio material*. A esto se llama **movimiento ondulatorio**.

Clases de ondas: Existen dos tipos de ondas: las ondas mecánicas que para propagarse requieren un soporte material y las ondas electromagnéticas que no necesitan tal soporte.

Ondas mecánicas: Es una perturbación física en un medio elástico.

Las ondas se clasifican atendiendo a la dirección del movimiento de las partículas con respecto a la dirección de su propagación.

Onda Transversal: En una onda transversal la vibración de las partículas individuales del medio es perpendicular a la dirección de la propagación de la onda.



En la imagen cuando se mueve se mueve el extremo libre de la cuerda hacia arriba y hacia abajo se envía *un pulso* por la cuerda. Las partículas individuales se mueven de arriba hacia abajo mientras que la perturbación se desplaza a la derecha con velocidad V .

Onda longitudinal: En una onda longitudinal la vibración de las partículas individuales es paralela a la dirección de propagación de la onda.

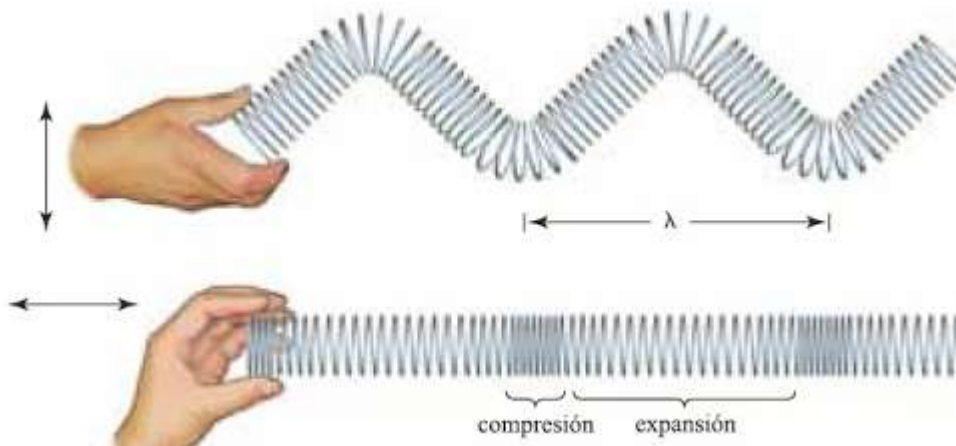
En la siguiente imagen las partículas del resorte se desplazan a lo largo de la dirección misma en la que viaja la perturbación.

María Ulfanny Rodríguez Triana



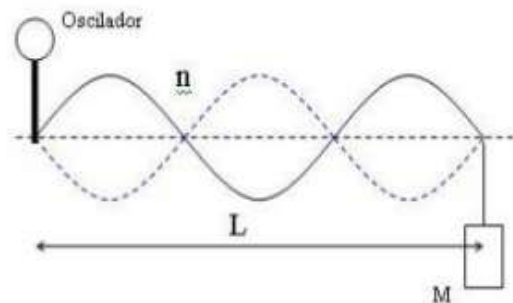
Cuando se suprime la fuerza de torsión, un pulso de condensación se propaga a lo largo de la longitud del resorte. Ninguna parte del resorte se mueve mucho de su posición de equilibrio, pero su viaje continúa a lo largo de aquél.

Ejemplo de ondas transversales y longitudinales en un resorte.



Cálculo de la velocidad de onda: La velocidad con que se propaga un pulso a través de un medio depende de la elasticidad de éste y de la inercia de las partículas. Los materiales más elásticos producen fuerzas de restitución mayores cuando son distorsionados. Los materiales menos densos ofrecen menos resistencia al movimiento.

Consideremos el movimiento de un pulso transversal que se mueve hacia la derecha en la cuerda. La cuerda de masa m y longitud L se mantiene bajo una tensión constante F mediante la masa M suspendida de ella. Cuando a la cuerda se le da un "tirón", con el oscilador, cerca del extremo izquierdo, una serie de pulsos transversales se propaga a lo largo de la misma.



La elasticidad de la cuerda se mide por su tensión F . La inercia de las partículas individuales se determina por la *masa por unidad de longitud* μ de la cuerda. La velocidad de un pulso está dada por.

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

COLEGIO ANTONIO VAN UDEN I.E.D
ACTIVIDAD N° 3 – FÍSICA 11°

María Ulfanny Rodríguez Triana

$\mu = \frac{m}{L}$ está dada en kilogramos sobre metro y F en Newtons; entonces la velocidad estará dada en m/s

Ejemplo: imaginemos que la cuerda de la figura anterior, su longitud es de 2m y su masa es de 0,3 g. Calculemos la velocidad del pulso transversal de la cuerda si está bajo una tensión de 20 N.

$$\mu = \frac{m}{L}$$

$$\mu = \frac{0,3 \times 10^{-3} \text{ kg}}{2 \text{ m}}$$

$$\mu = 1,5 \times 10^{-4} \text{ kg/m}$$

Ahora

$$V = \sqrt{\frac{20 \text{ N}}{1,5 \times 10^{-4} \frac{\text{kg}}{\text{m}}}}$$

$$V = 365 \text{ m/s}$$

Nota: Complementar con el Vídeo Introducción a ondas en medios elásticos en <https://www.youtube.com/watch?v=R2oqEt5Tf1o> Los 10 primeros minutos

Movimiento ondulatorio periódico: Es un movimiento que se repite con las mismas características a intervalos iguales de tiempo.

En un movimiento ondulatorio, en cualquier punto de la trayectoria de propagación se produce un desplazamiento periódico, u oscilación, alrededor de una posición de equilibrio.

Elementos del movimiento ondulatorio: En un movimiento ondulatorio se pueden distinguir los siguientes elementos:

Amplitud: Es la distancia entre el punto de máxima elongación y el punto medio de la onda. Es la elongación máxima alcanzada por la onda, o máxima separación de la onda con respecto a su posición de equilibrio. Se simboliza con A, su unidad de medida es en m o en cm

Cresta: Es el punto de máxima de elongación. Parte superior de la onda.

Valle: Es la parte inferior de la onda.

Longitud de onda: Es la distancia que recorre la onda cuando realiza una oscilación completa. Es la distancia entre tres nodos consecutivos. Se denota por la letra λ (lambda). Su unidad de medida es el metro o centímetros

Período: Es el tiempo que tarda una onda en pasar de un punto de máxima amplitud al siguiente. Tiempo que emplea en realizar una oscilación completa o recorrer una longitud de onda. Se simboliza con T, su unidad de medida es el segundo

Frecuencia: Es el número de veces que la vibración se produce por unidad de tiempo. Es el inverso del período. Se simboliza con f, su unidad de medida son los s^{-1} o en el S.I son los Hertz, y se define como un ciclo cada segundo. Por lo tanto, si 40 ondas pasan por un punto cada segundo, la frecuencia es de 40 Hz

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{o} \quad T = \frac{1}{f}$$

Velocidad de onda: La velocidad de onda se puede relacionar con la longitud de onda y el período. Por lo tanto:

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

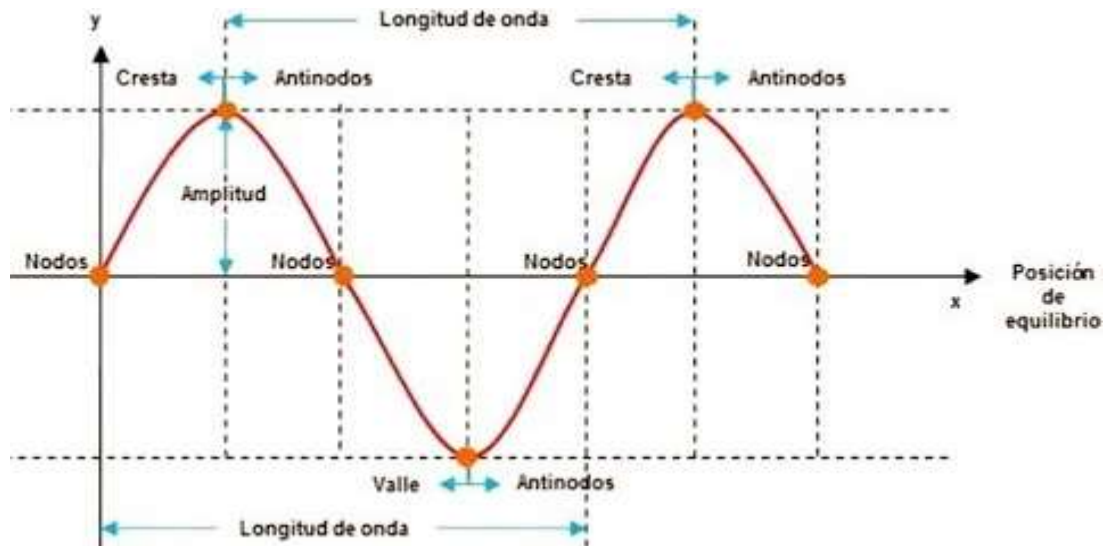
La velocidad de la onda frecuentemente se expresa en términos de su frecuencia más que de su período. Por consiguiente, la ecuación anterior se puede escribir como:

COLEGIO ANTONIO VAN UDEN I.E.D
ACTIVIDAD N° 3 – FÍSICA 11°

María Ulfanny Rodríguez Triana

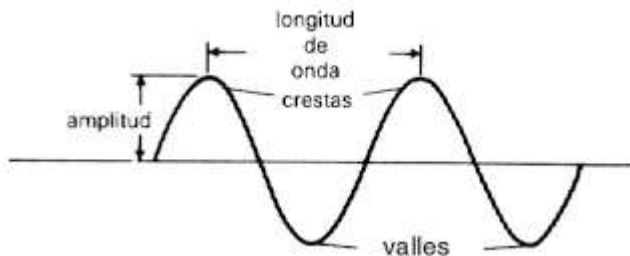
$v = \lambda \cdot f$ Esta ecuación representa una relación importante entre la velocidad, la frecuencia y la longitud de onda de cualquier onda periódica.

Fase: Se dice que dos partículas están en fase si tienen el mismo desplazamiento y se mueven en la misma dirección



Ejemplo

David observa la propagación de ondas en una cuerda y comprueba que pasan hacia su izquierda 30 crestas de 25 cm de amplitud cada 10 segundos. Además, se da cuenta de que la distancia entre dos crestas consecutivas es de 80 cm. Encuentre todos los elementos de una onda.



Sentido de propagación: Hacia la izquierda

Amplitud: $A = 25 \text{ cm}$ o $0,25 \text{ m}$

Longitud de onda: $\lambda = 80 \text{ cm}$ o $0,8 \text{ m}$

Frecuencia: $f = \frac{30}{10 \text{ s}}$

$f = 3 \text{ s}^{-1}$ o 3 Hz

Período: $T = \frac{1}{3 \text{ s}^{-1}}$

$T = 0,033 \text{ s}$

Velocidad de onda: $V = \lambda \cdot f$

$V = 0,8 \text{ m} \cdot 3 \text{ s}^{-1}$

COLEGIO ANTONIO VAN UDEN I.E.D
ACTIVIDAD N° 3 – FÍSICA 11°

María Ulfanny Rodríguez Triana

$V = 2,4 \text{ m/s}$

ACTIVIDAD

1°. Legaje la guía en su carpeta (esta es la temática del 2° período)

2°. Solucione los siguientes ejercicios y entregue para evaluar.

- Un hombre se sienta en el borde de un muelle para pescar y cuenta las ondas de agua que golpean el poste de soporte del muelle; en 1 minuto cuenta 80 ondas. Si una cresta en particular viaja 20 m en 8 s. ¿Cuál es la longitud de onda de las ondas?

- Un alambre metálico de 500 g de masa y 50 cm de longitud está bajo una tensión de 80 N. ¿Cuál es la velocidad de la onda transversal en el alambre? ¿Si la longitud se reduce a la mitad, cuál será la nueva masa del alambre?

- Una cuerda de 1,2 Kg se estira una distancia de 5,2 m y se pone bajo una tensión de 120 N. Calcule la velocidad de una onda transversal en la cuerda

- Una cuerda de 30 m de longitud, bajo una tensión de 200 N, sustenta una onda cuya velocidad es de 72 m/s. ¿Cuál es la masa de la cuerda?

- Una onda longitudinal tiene una frecuencia de 200 Hz y una longitud de onda de 4,2 m ¿Cuál es la velocidad de la onda?

- Un madero flota en el extremo de la línea de pesca y hace 8 oscilaciones en 10 s. Si transcurren 3,6 s para que una onda viaje 11 m. ¿Cuál es la longitud de onda de las ondas en el agua?

Bibliografía

Tippens, Paul E. Física conceptos y aplicaciones. McGrawHill. Mexico. 1985. Pag 275 y siguientes.

Cibergrafía

Imágenes de

https://www.google.com/search?q=imagen+de+ondas+longitudinales&sxsrf=ALeKk01K6iCAscpH5NJaw4qVOLid1Fu0Gg:1586753802653&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=wjFVhOdISO45EM%253A%252CU7Ko_Syl7Ew6iM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kSg2WVajcO6d9vCwaog-9pMf8mg6g&sa=X&ved=2ahUKEwjI4YLGzuToAhUGJt8KHYYvxBXAQ9QEwAHoECAkQHA#imgsrc=nNLRzrOT_4wAAM