



PRIMERO MEDIO

Primera unidad "Ondas y Sonido"
Profesor Jorge Carrasco ARAYA
Asignatura Física

Objetivos

1. Relacionar la formación de una onda con la propagación de una perturbación de un lugar a otro...
2. Clasificar las ondas según la dirección de vibración y el medio de propagación.
3. Identificar y relacionar las magnitudes que caracterizan a las ondas.

Recuerda Investiga

Los terremotos se forman por un movimiento brusco del terreno que libera energía en forma de ondas. Repasa que tipo de ondas son y cómo se propagan y en que medio.

Puedes ver su explicación en el en internet.

Como podrías calcular la distancia a la que se encuentra una tormenta de forma sencilla? Ten en cuenta que la velocidad de la luz es de 300.000 km/s y la del sonido 340 m/s. Se puede considerar que la luz (relámpago) llega casi instantáneamente y el sonido (trueno) tarda un tiempo acorde a su velocidad (**Investiga**).

El movimiento ondulatorio

Movimiento vibratorio

Consideraremos un cuerpo puntual. Cuando ese cuerpo se mueve en línea recta en torno a una posición de equilibrio se dice que tiene un **movimiento vibratorio u oscilatorio**. Si además siempre tarda el mismo tiempo en completar una oscilación y la separación máxima de la posición de equilibrio es siempre la misma decimos que se trata de un **movimiento vibratorio armónico simple (mvas)**.

Las magnitudes y unidades S.I. que definen un movimiento vibratorio son las siguientes:

- **Elongación.** Posición que tiene en cada momento la partícula vibrante respecto de la posición de equilibrio. Se suele representar mediante la letra x o y . Unidad S.I.: m .
- **Amplitud.** Máxima distancia de la partícula vibrante respecto de la posición de equilibrio. Se representa mediante la letra A . Unidad S.I.: m .
- **Periodo.** Tiempo que tarda la partícula vibrante en realizar una oscilación completa. Se nota por la letra T y es una magnitud inversa a la frecuencia. $T = \frac{1}{f}$. Unidad S.I.: s .
- **Frecuencia.** Numero de vibraciones que se producen en la unidad de tiempo (en un segundo, un minuto, una hora... Se nota por la letra f y es una magnitud inversa al periodo. $f = \frac{1}{T}$. Unidad S.I.: Hz .
- **Velocidad de vibración.** Velocidad que lleva la partícula vibrante en cada momento. Se simboliza por la letra v . Unidad S.I.: m/s
- **Aceleración de vibración.** Aceleración que lleva la partícula vibrante en cada momento. Se representa mediante la letra a . Unidad S.I.: m/s^2 .

Concepto de onda

Cuando una vibración o perturbación originada en una fuente o foco se propaga a través del espacio se produce una onda. En particular nos centraremos en las ondas armónicas ideales, que son aquellas en las que la vibración que se transmite es armónica simple en todos sus puntos.

Este tipo de perturbación la produce un foco emisor o fuente de forma continua y se transmite a través de un espacio o medio capaz de transmitirla.

Conviene destacar que en los fenómenos ondulatorios, se transmite la vibración o perturbación y la energía que lleva asociada, pero no hay transporte de materia.

Esto quiere decir que una onda transporta energía a través del espacio sin que se desplace la materia.

Ejemplos de ondas son: las olas del mar, el sonido, la luz, las ondas sísmicas, la vibración de una cuerda, etc.

A continuación veremos varias “fotografías” de una onda armónica en distintos instantes. En rojo se representan algunos puntos vibrantes que actúan como testigos a la hora de identificar la posición de esas partículas en los diferentes momentos.

Tipos de ondas

Las ondas se pueden clasificar de diferentes formas. A continuación veremos algunas de ellas:

A) Según la dirección de vibración de las partículas y de propagación de la onda.

Longitudinales. Son aquellas en que las partículas vibran en la misma dirección en la que se propaga la onda. Ej. El sonido, ondas sísmicas.

Transversales. Son aquellas en las que las partículas vibran perpendicularmente a la dirección en la que se propaga la onda. Ej. La luz, onda de una cuerda.

B) Según la dimensión de propagación de la onda.

Unidimensionales. Las que se propagan en una sola dimensión. Ej. Vibración de una cuerda.

Bidimensionales. Las que se propagan en dos dimensiones. Ej. Onda en la superficie del agua.

Tridimensionales. Las que se propagan en tres dimensiones. Ej. Luz, sonido. Ejemplos de ondas son: olas del mar, sonido, luz, ondas sísmicas, vibración de una cuerda, etc.

C) Según el medio que necesitan para propagarse.

Mecánicas. Necesitan propagarse a través de la materia. Ej. El sonido, olas del mar.

Electromagnéticas. No necesitan medio para, propagarse, se pueden propagar en el vacío. Ej. La luz, calor radiante.

Características de las ondas

Magnitudes y unidades S.I. que definen una onda son:

- **Elongación (y):** Distancia de cada partícula vibrante a su posición de equilibrio. Unidad S.I.: m .
- **Amplitud (A):** Distancia máxima de una partícula a su posición de equilibrio o elongación máxima. Unidad S.I.: m .
- **Ciclo u oscilación completa:** Recorrido que realiza cada partícula desde que inicia una vibración hasta que vuelve a la posición inicial. Unidad S.I.: m .
- **Longitud de onda (λ):** Distancia mínima entre dos partículas que vibran en fase, es decir, que tienen la misma elongación en todo momento. Unidad S.I.: m .
- **Numero de onda (n):** Numero de longitudes de onda que hay en la unidad de longitud. $\lambda = 1/n$. Unidad S.I.: $1/m$ o m^{-1} .
- **Velocidad de propagación (v):** Velocidad con la que se propaga la onda. Espacio recorrido por la onda en la unidad de tiempo. Unidad S.I.: m/s .
- **Periodo (T):** 1) Tiempo en el que una partícula realiza una vibración completa. 2) Tiempo que tarda una onda en recorrer el espacio que hay entre dos partículas que vibran en fase. $T = 1/f$. Unidad S.I.: s .
- **Frecuencia (f):** 1) No oscilaciones de las partículas vibrantes por segundo. 2) No oscilaciones que se producen en el tiempo en el que la onda avanza una distancia igual a λ . $f = 1/T$. Unidad S.I.: ($Hz = \text{ciclos/s}$).

La relación entre v , λ , f y T es: $\lambda = v \cdot T = v/f$. Sabemos que en un movimiento a velocidad constante se cumple que el espacio es igual a la velocidad por el tiempo.

$$s = v \cdot t$$

Si consideramos que espacio recorrido es la longitud de onda λ , por definición, el tiempo necesario para hacerlo será el periodo. Por lo tanto, sustituyendo en la expresión anterior tenemos:

$$\lambda = v \cdot T = v/f$$

Recuérdalo más importante

El movimiento ondulatorio

Es la propagación de un movimiento vibratorio a través de un medio. La perturbación originada se llama **onda**, y mediante ella se transmite energía de un punto a otro del medio sin que exista transporte de materia.

Características de las ondas

- **Amplitud (A):** Es el valor máximo que se desplaza una partícula del medio de su posición de equilibrio mientras vibra.
- **Longitud de onda (λ):** Distancia mínima entre dos puntos en el mismo estado de vibración.
- **Periodo (T):** Tiempo que tarda un punto del medio en completar una vibración.
- **Frecuencia (f):** Numero de vibraciones que se producen en un segundo.
- **Velocidad de propagación (v):** Distancia que avanza la onda por unidad de tiempo.

Tipos de ondas

- Según las **dimensiones de, propagación:** Unidimensionales, Bidimensionales y tridimensionales.
- Según el **tipo de medio en el que se propagan:** Mecánicas y electromagnéticas.
- Según la **dirección en que vibran las partículas del medio:** Longitudinales y transversales.

Ejercicios

1. Una partícula que presenta un m.v.a.s. tiene una frecuencia de 90,82 Hz. Calcular con tres decimales el periodo de dicha partícula.
2. Una onda se propaga con una velocidad de 77,22 m/s y con una frecuencia de 90,82 Hz. Qué longitud de onda presenta dicha onda?
3. Calcular el número de onda sabiendo que $\lambda = 0,85 \text{ m}^{-1}$.
4. Una onda se propaga con una velocidad de 77,22 m/s y con una longitud de onda de 3,89 m. ¿Qué periodo dicha onda?