

# Ondas

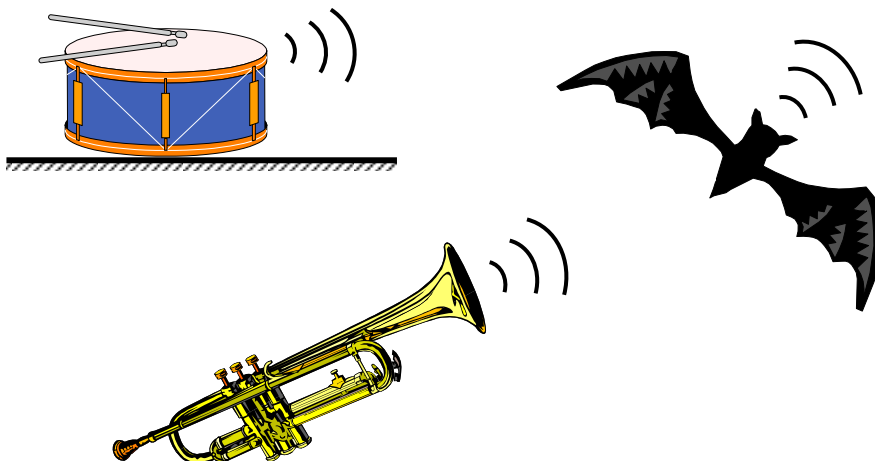
Cuando golpeamos una campana o encendemos la radio, el sonido se escucha en lugares distantes de la campana o de la radio. Si arrojamos una piedra a un estanque observamos que en el agua se forma una ondulación y que esta se propaga. Cuando se enciende la lámpara de un cuarto este se ilumina. Las imágenes producidas en un estudio de televisión viajan a través del espacio hasta los receptores que se encuentran en nuestros hogares. Los procesos mencionados tiene algo en común: son situaciones físicas producidas en un punto del espacio que se propagan a través del mismo y se reciben en otro punto. Todos estos procesos son ejemplos del **movimiento ondulatorio** o dicho de otra manera **son ondas**.

## IDEAS FUNDAMENTALES SOBRE EL MOVIMIENTO ONDULATORIO

Se puede definir como movimiento ondulatorio; la propagación de una perturbación en un medio. Veamos algunos ejemplos.

- Sujetamos un extremo de una cuerda en la pared. Tomamos el otro extremo con la mano y le damos una sacudida. A lo largo de la cuerda se va propagando una ondulación. En este caso la perturbación no es otra que un desplazamiento vertical de una parte de la cuerda y el medio en el que se propaga es la propia cuerda.
- Lanzamos una piedra a un estanque en reposo y observamos como se forma una pequeña ola que avanza en todas direcciones. Aquí la perturbación es un desplazamiento arriba y debajo de las moléculas de agua y el medio el agua del estanque.
- Golpeamos la membrana tensa de un tambor, esta comenzará a vibrar transmitiendo esta vibración a las moléculas de aire vecinas, que a su vez la transmitirán a otras. La perturbación es, en este caso, una vibración, que producida en una membrana, se transmite por el aire (el medio en este caso).

En todos los ejemplos anteriores las partículas materiales que constituyen el medio se ponen en movimiento al paso de la onda pero no viajan por el medio como lo hace la onda. En este punto es necesario decir que existen ondas que no necesitan ningún medio para propagarse, tales son : las ondas electromagnéticas.





¿Qué es una onda?

Es una perturbación producida en un medio sólido, líquido, gaseoso o en el vacío y se transmite por vibraciones de un lugar a otro transportando energía, pero sin el movimiento del medio mismo.

¿Cuántas clases de onda



De acuerdo a su naturaleza, son de tres clases:

#### A. **ONDAS MECÁNICAS**

Son aquellas que se producen en los medios sólidos, líquidos o gaseosos, en donde las perturbaciones se transmiten por vibraciones de las partículas (moléculas).

Ejemplos:

- Las ondas que se producen en un lago, al caer una piedra en él.
- El ondeo de una bandera,
- El sonido, ... etc.

#### B. **ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS**

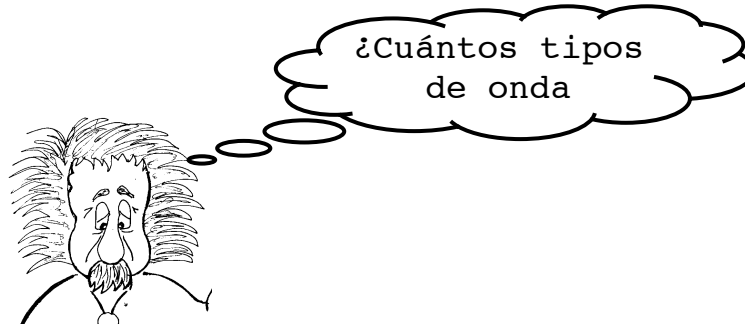
Son las ondas que se producen en el vacío por causa de estímulos eléctricos y magnéticos. Son las únicas que no necesitan de un medio para propagarse.

Ejemplos:

- Las ondas de luz (la luz).
- Las ondas de radio.
- Las ondas de televisión.
- Los rayos x, ... etc.

## C. ONDAS MATERIALES

Son ondas que experimentan los electrones y otras partículas en ciertas condiciones. Para describir el comportamiento de estas ondas, es necesaria la mecánica cuántica.



Las ondas son de dos tipos :

### A. ONDAS TRANSVERSALES

Cuando las partículas del medio oscilan perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda.

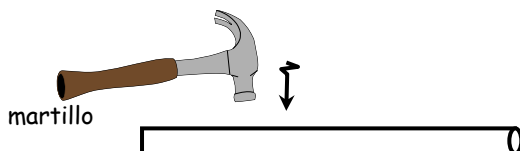
### B. ONDAS LONGITUDINALES

Cuando las partículas del medio oscilan en la misma dirección de propagación de la onda.

Ejemplos :

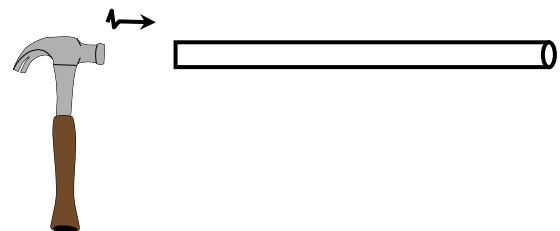
#### Ondas Transversales

1. Las vibraciones de una cuerda. Tensionada, cuando se hace oscilar un extremo.
2. Las ondas sobre la superficie del agua (al tirar una piedra)
3. Si golpeamos transversalmente una barra de acero en uno de sus extremos.



#### Ondas Longitudinales

1. Cuando se comprimen algunas espiras de un resorte pensionado y luego se sueltan.
2. Las ondas sonoras.
3. Si golpeamos longitudinalmente una barra de acero en uno de sus extremos.



¿Sabes cuáles son los elementos de una onda?

Los elementos de una onda son:

1. **ciclo**

Es una oscilación completa que realiza una parte del medio cuando pasa una onda por el lugar que ella ocupa.

2. **PERÍODO** (t)

Es el tiempo empleado en realizar un ciclo.

3. **FRECUENCIA** (f)

Es el número de ciclos que atraviesan un plano de referencia en cada unidad de tiempo.

Se expresan en :

$$1 \frac{\text{Vibración}}{\text{segundo}} = \frac{1 \text{ Perturbación}}{\text{segundo}} = \frac{1 \text{ Ciclo}}{\text{segundo}} = \frac{1 \text{ Hertz}}{\text{(Hz)}}$$

(c.p.s.)

4. **AMPLITUD** (a)

Es la máxima elongación lineal que experimenta una parte de medio cuando por ella pasa una onda.

5. **LONGITUD DE ONDA** ( $\lambda$ )

Es la distancia que recorre la onda en un tiempo igual al período.

También es la distancia entre dos crestas consecutivas.

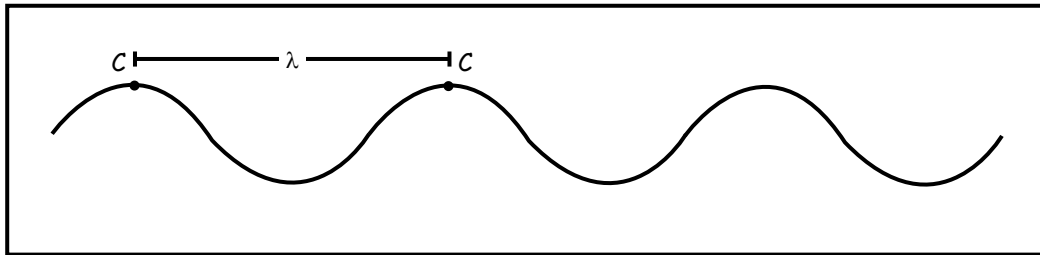
6. **CRESTA**

Zona Más elevada de la onda.

7.

VALLE

Zona Más baja de la onda.



¿Qué es la velocidad de propagación de una onda, y cómo se calcula?

La velocidad de propagación de onda (V) es la rapidez con que la onda cambia de posición en un medio determinado



Se calcula así ...



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

$$V = \lambda f$$

Se calcula así ...

¿Cómo se calcula la velocidad de propagación de una onda transversal en una cuerda tensa?

$$V = \sqrt{\frac{\text{Tensión} \cdot \text{Longitud}}{\text{Masa}}}$$

$$V = \sqrt{\frac{T \cdot L}{M}}$$



## Ejercicios de Aplicación

1. Indique la alternativa correcta :

\* Una onda mecánica es aquella que se produce en un medio, \_\_\_\_\_, líquido o gaseoso. Un ejemplo de onda mecánica es, \_\_\_\_\_.

- a) vacío - las ondas de radio
- b) plasmático - las ondas de luz
- c) sólido - el sonido
- d) vacío - la luz ultravioleta
- e) sólido - la luz infrarroja

2. Complete, indicando la alternativa correcta:

Las ondas \_\_\_\_\_ son las únicas que no necesitan de un medio para \_\_\_\_\_.

- a) sonoras - propagarse
- b) electromagnéticas - propagarse
- c) mecánicas - moverse
- d) en una cuerda - medirse
- e) moleculares - moverse

3. La frecuencia "f" de una onda se expresa en :

- a) Metros/segundo
- b) Km/h
- c) Hertz
- d) radianes/segundo
- e) pies/segundo

4. La definición: "Distancia que recorre la onda en un tiempo igual al período". Corresponde a :

- a) Cresta
- b) Amplitud
- c) Período
- d) Longitud de onda
- e) Ciclo

5. La fórmula que nos da la velocidad de propagación de una onda transversal en una cuerda tensa es :

- a)  $E = V \cdot T$
- b)  $h = gt^2$
- c)  $h = VT$
- d)  $V = 2ad$
- e)  $V = \sqrt{\frac{T \cdot L}{M}}$

6. Una onda longitudinal de 100 Hz de frecuencia tiene una longitud de onda de 0,11 m. Calcular la velocidad con la que se propaga.

- a) 11 m/s
- b) 10
- c) 1
- d) 110
- e) 120

7. Se forman ondas con una frecuencia de 5 Hz y una longitud de onda de 10 m. Halle la velocidad de estas ondas.

- a) 15 m/s
- b) 50
- c) 25
- d) 19
- e) 5

8. Una cuerda flexible de 30 m de longitud y 10 kg de masa, se mantiene tensa entre dos postes con una fuerza de 2700 N. Si se golpea transversalmente la cuerda en uno de sus extremos. ¿Qué velocidad tendrá la onda?

- a) 80 m/s
- b) 100
- c) 90
- d) 70
- e) 60

9. Se sabe que en el agua el sonido viaja a 1500 m/s. Si se produce en el agua un sonido cuya longitud de onda es  $\lambda = 7,5$  m. ¿Cuál es su frecuencia?

- a) 100 Hz
- b) 20
- c) 400
- d) 200
- e) 50

10. ¿Con qué velocidad viaja una onda formada en una cuerda de 10 m de longitud y 1 kg de masa, si se le sostiene con una tensión de 40 N?

- a) 10 m/s
- b) 18
- c) 16
- d) 4
- e) 20

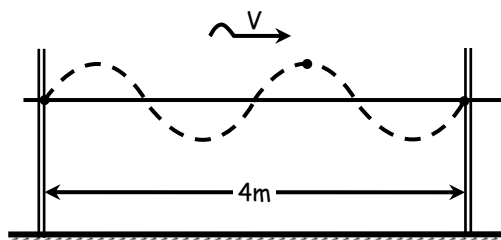
11. ¿Con qué velocidad viaja una onda formada en una cuerda de 100 m de longitud y 20 kg de masa. Si se le sostiene con una tensión de 500 N?

- a) 50 m/s      b) 25      c) 100  
d) 15      e) 30

12. ¿Cuál será la tensión (T) necesaria con la que hay que sostener el extremo de una cuerda de 4 m de longitud y 2 kg de masa, si se quiere que las ondas formadas vayan con una velocidad de 5 m/s?

- a) 20 N      b) 12,5      c) 16  
d) 14,5      e) 16

13. De acuerdo a la figura y los datos, halle la velocidad de la onda, si la tensión en la cuerda es de 18 N.  $m = 2 \text{ kg}$



- a) 8 m/s      b) 4      c) 6  
d) 5      e) 10

14. Calcule con qué velocidad viaja el sonido en el agua de mar, si se sabe que un sonido de frecuencia 2 khz tiene una longitud de onda de 0,75 m.

- a) 400 m/s      b) 1200      c) 1000  
d) 1500      e) 2000

15. Un pato que nada en un estanque efectúa 4 oscilaciones en 5 segundos. Calcular el período de las ondas que provocan las oscilaciones del pato.

- a) 2 ciclos/s      b) 4      c) 1,8  
d) 2,5      e) 1,25

## Tarea Domiciliaria

1. Complete, indicando la alternativa correcta :

\* Una onda es una perturbación producida en un medio sólido, líquido, gaseoso o \_\_\_\_\_ y se transmite por vibraciones de un lugar a otro transportando \_\_\_\_\_.

- a) en el vacío - energía  
b) plasmático - partículas de polvo  
c) acuoso - sonido  
d) en el vacío - fuerza  
e) plasmático - aceleración

2. Cuando las partículas del medio oscilan perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda, se les llama :

- a) Ondas Sonoras  
b) Ondas Transversales  
c) Ondas Longitudinales  
d) Ondas Esféricas  
e) Ondas Comprimidas

3. 1 hertz equivale a :

- a) 1 metro/segundo      d) 1 pie/segundo  
b) 1 km/h      e) 1 radian/minuto  
c) 1 ciclo/segundo

4. "Oscilación completa que realiza una parte del medio cuando pasa una onda por el lugar que ella ocupa". Es la definición de :

- a) Cresta      b) Valle      c) Período  
d) Ciclo      e) Frecuencia

5. La fórmula que permite calcular la velocidad de onda es :

- a)  $V^2 = 2ad$       b)  $V = at$       c)  $E = V \cdot T$   
d)  $h = gT^2$       e)  $V = \lambda/T$

6. Una onda longitudinal de 200 Hz de frecuencia tiene una longitud de onda de 0,8 m. Calcular la velocidad con la que se propaga.

- a) 160 m/s      b) 208      c) 16  
d) 25      e) 1/4

7. Se forman ondas con una frecuencia de 10 Hz y una longitud de onda de 8 m. Halle la velocidad de estas ondas.

- a) 18 m/s      b) 80      c) 40  
d) 20      e) 2

8. Una cuerda de 10 m de longitud y 20 kg de masa, se mantiene tensa entre dos paredes con una fuerza de 5000 N. Si golpeamos transversalmente la cuerda en uno de sus extremos. ¿Qué velocidad tendrá la onda?

- a) 70 m/s      b) 60      c) 50  
d) 5      e) 7

9. Una onda posee una velocidad de 150 m/s y una longitud de onda de 15 m. Calcule la frecuencia de la onda.

- a) 5 Hz      b) 2      c) 4  
d) 10      e) 5

10. ¿Con qué velocidad viaja una onda formada en una cuerda de 10 m de longitud y 2 kg de masa, si se le sostiene con una tensión de 80 N?

- a) 42 m/s      b) 25      c) 60  
d) 10      e) 20

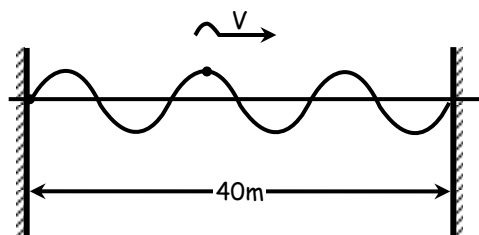
11. Calcule la frecuencia de una onda, cuya velocidad es de 8 m/s y su longitud de onda es 2 m.

- a) 4 Hz      b) 2      c) 6  
d) 7      e) 5

12. ¿Cuál será la tensión (T) necesaria con la que hay que sostener el extremo de una cuerda de 18 m de longitud y 4 kg de masa, si se quiere que las ondas formadas vayan con una velocidad de 6 m/s?

- a) 35 N      b) 48      c) 52  
d) 14      e) 28

13. De acuerdo a la figura y los datos, halle la velocidad de la onda, si la tensión en la cuerda es de 45 N.



- a) 20 m/s      b) 60      c) 30  
d) 50      e) 70

14. ¿Cuál será la tensión (T) necesaria con la que hay que sostener el extremo de una cuerda de 8 m de longitud y 3 kg de masa, si se quiere que las ondas formadas vayan con una velocidad de 4 m/s?

- a) 9 N      b) 8      c) 12  
d) 6      e) 15

15. ¿Cuál es la velocidad de las ondas transversales en una cuerda de 2 m de longitud y 100 g de masa, sometida a una tensión de 80 N?

- a) 70 m/s      b) 60      c) 50  
d) 30      e) 40