

Unidad I: Ondas y Sonido

Tema: Ondas

1° Medio A – B – C – D – E – F - G



EDUCACIÓN
MEDIA



NORTH AMERICAN COLLEGE
HACIA UN FUTURO CON FE
BUILD YOUR FUTURE WITH FAITH



Objetivos:

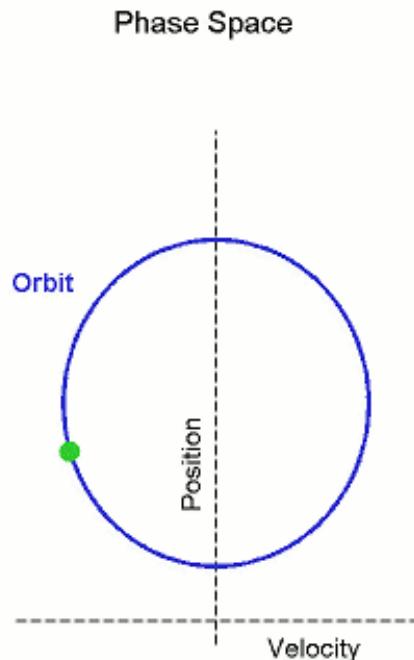
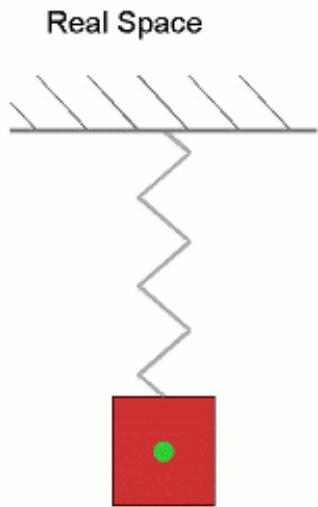
- ✓ Identificar las características generales de un movimiento ondulatorio.

VER:

[https://www.youtube.com/watch?
v=C5Qw04ln2Qw](https://www.youtube.com/watch?v=C5Qw04ln2Qw)



¿Qué Semejanza y diferencias tienen los siguientes fenómenos?



1



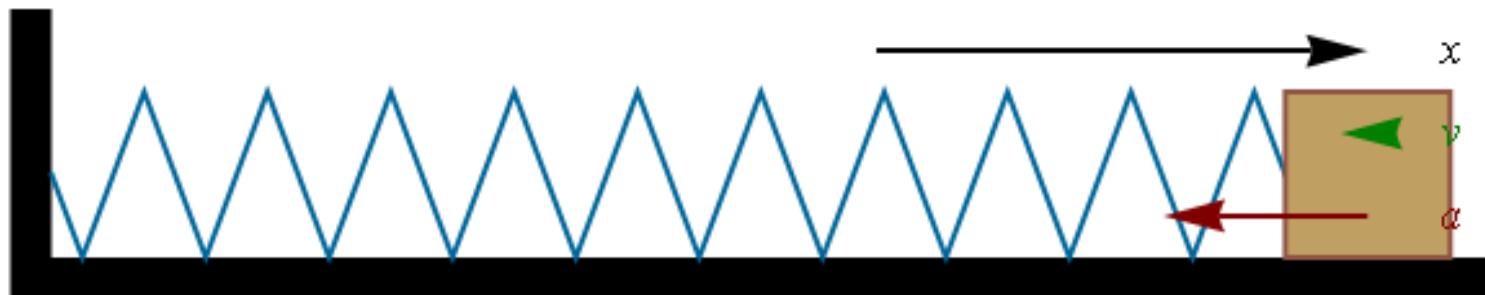


| Semejanzas | Diferencias |
|------------|-------------|
| | |



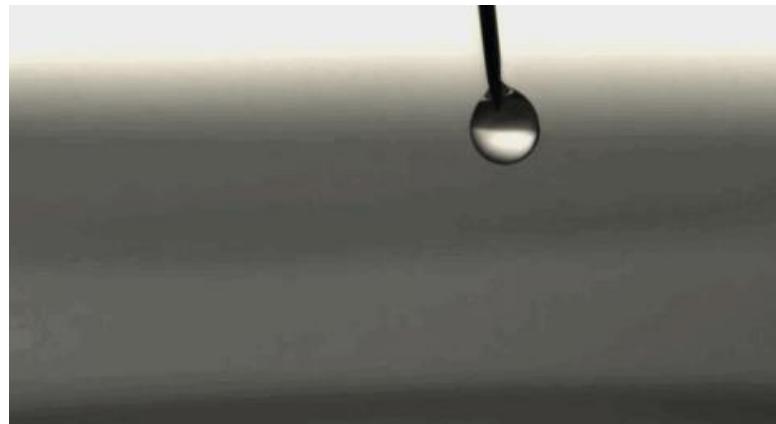
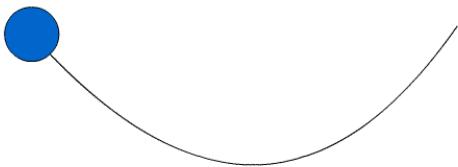
Movimiento ondulatorio

Un movimiento es ondulatorio, cuando se repite en el tiempo con un cierto periodo, provocando que el cuerpo “oscile” (movimiento de vaivén) en torno a una posición de equilibrio.





¿Cómo se puede producir un movimiento ondulatorio?

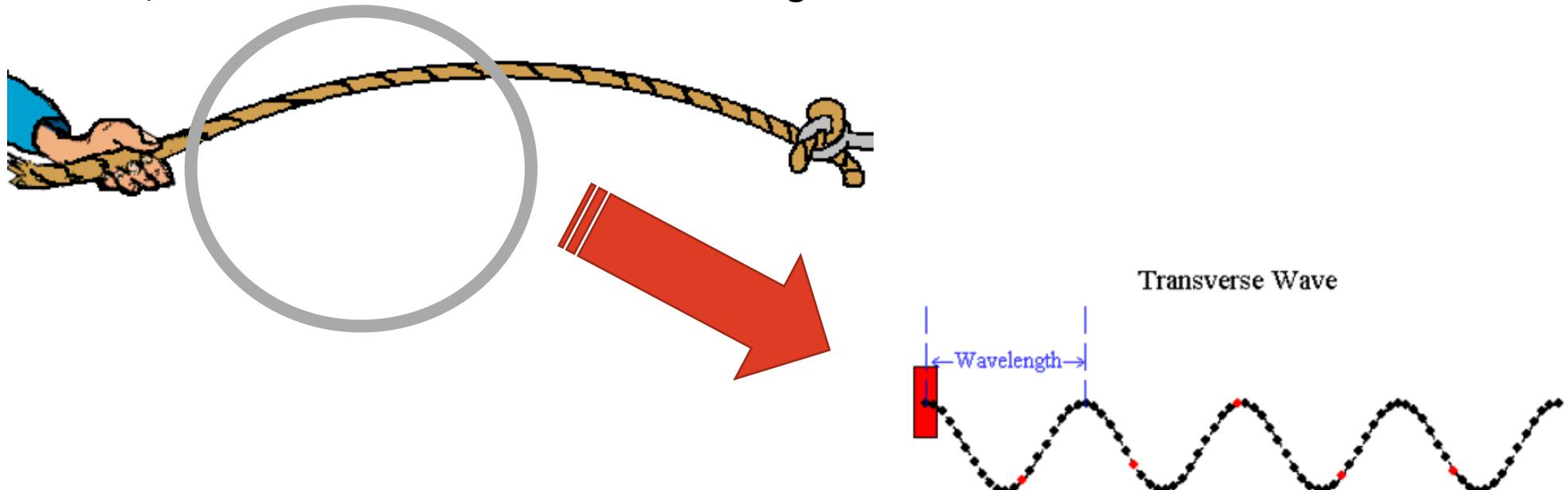


Para generar un movimiento ondulatorio se debe generar una **perturbación** en algún medio.



LAS PERTURBACIONES EN UN MEDIO GENERAN LAS DENOMINADAS “ONDAS”

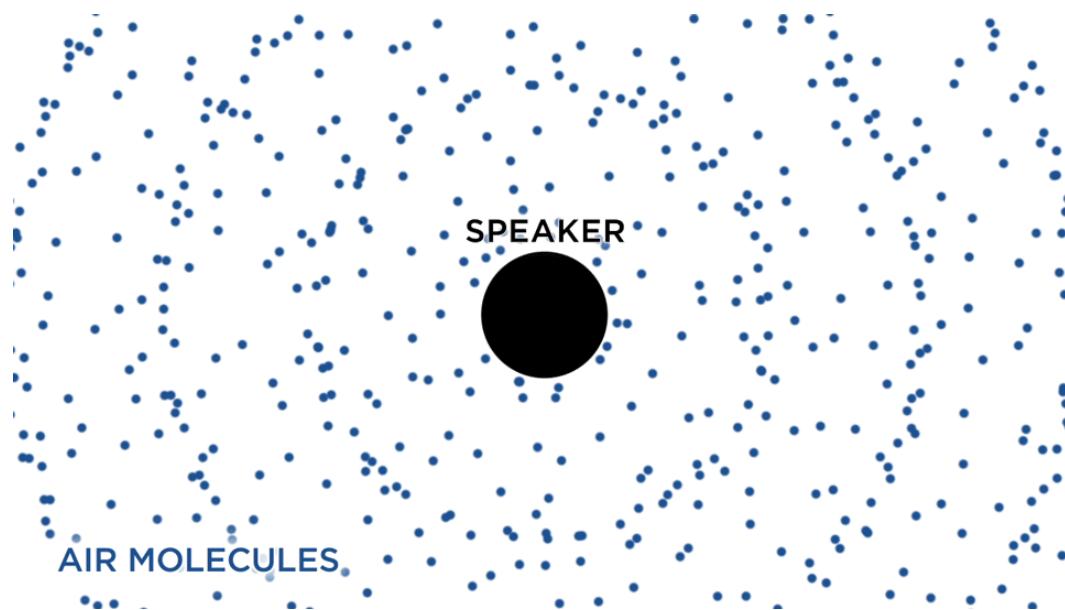
Pero, ¿Qué son las ondas? Analicemos el siguiente caso:





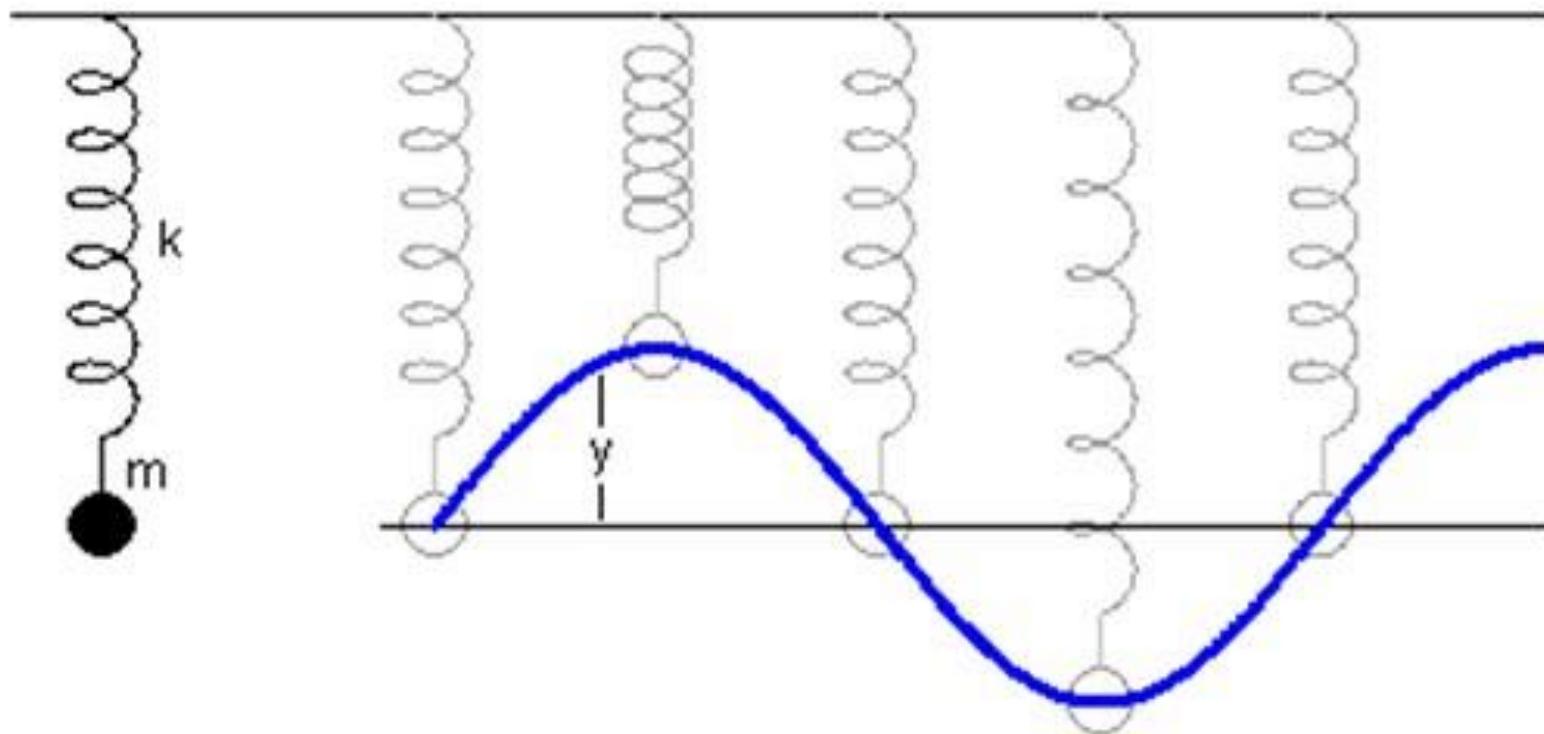
DEFINICIÓN DE ONDAS

Una onda es la propagación de ENERGÍA a lo largo de un medio producto de una perturbación la cual genera oscilaciones (movimiento ondulatorio) en las partículas del medio. Con esto podemos concluir que las ondas no propagan materia, sólo energía.



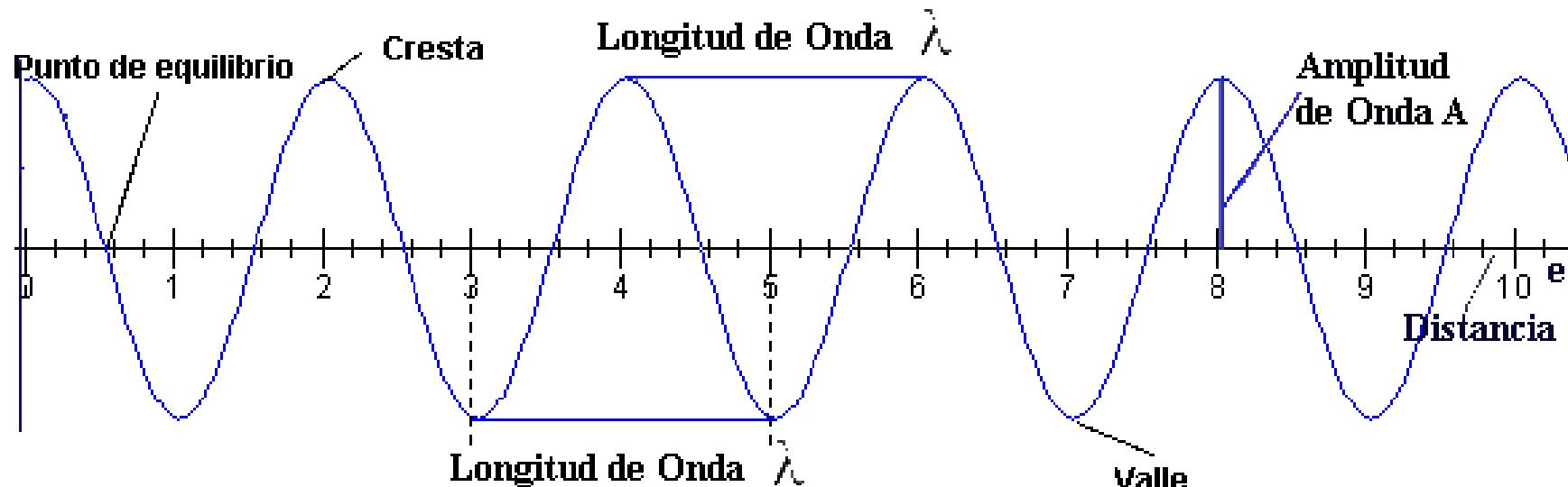


Representación gráfica de una onda





Elementos espaciales de una onda

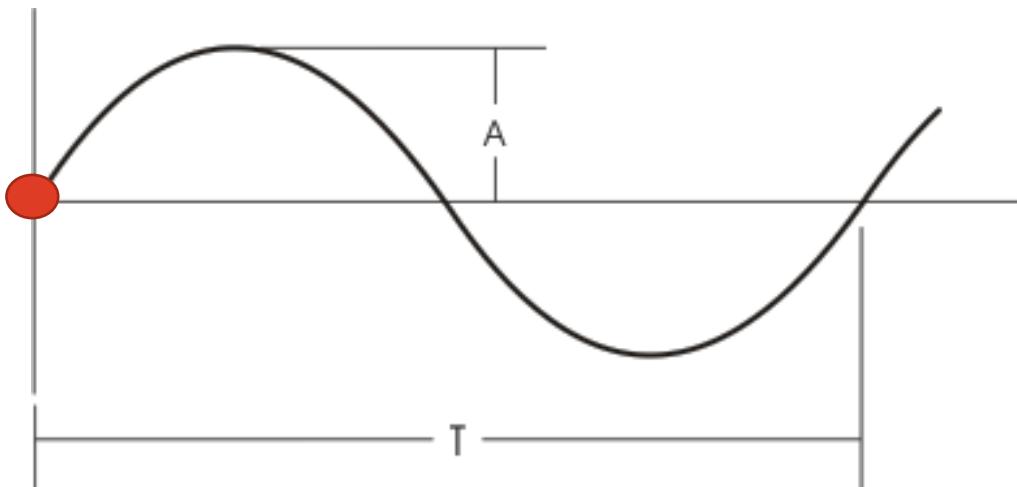


1. Cresta o Monte: Punto más alto de una onda.
2. Valle: Punta más bajo de una onda.
3. Elongación: Distancia entre el punto de equilibrio y algún punto de la onda.
4. Amplitud (A): Desplazamiento máximo que experimentan las partículas de un medio cuando oscilan en torno a una



Elementos temporales de una onda

1. Periodo (T): Tiempo que transcurre entre dos pulsos consecutivos o al tiempo que tarda en producirse un ciclo completo. Su unidad de medida en el SI es el segundo (s)





2. Frecuencia: Número de ciclos que se producen en una onda por unidad de tiempo. Matemáticamente, se expresa como:

$$f = \frac{n}{t}$$

→ N° de ciclos
→ tiempo

En el SI la frecuencia se mide en Hertz (Hz), donde:

$$1 \text{ Hz} = \frac{1}{\text{s}} = \text{s}^{-1}$$

La frecuencia y el periodo son magnitudes que están muy relacionadas, dado que si una aumenta, la otra disminuye, y viceversa. Es por esta razón que son inversamente proporcionales. Así, su relación se modela de la siguiente manera:

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



3. Rapidez de propagación: Indica la razón de cambio entre la distancia recorrida y el tiempo empleado en hacerlo. En el caso que a una onda se le considerara un ciclo, la distancia recorrida sería la longitud de onda (λ), mientras que el tiempo que tarda en hacerlo es el periodo (T). Su expresión matemática es:

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

Su unidad medida dependerá de la longitud de onda y el periodo, sin embargo en el SI su unidad es el m/s. Si recordamos la relación entre la frecuencia y el periodo, la rapidez adopta otra forma:

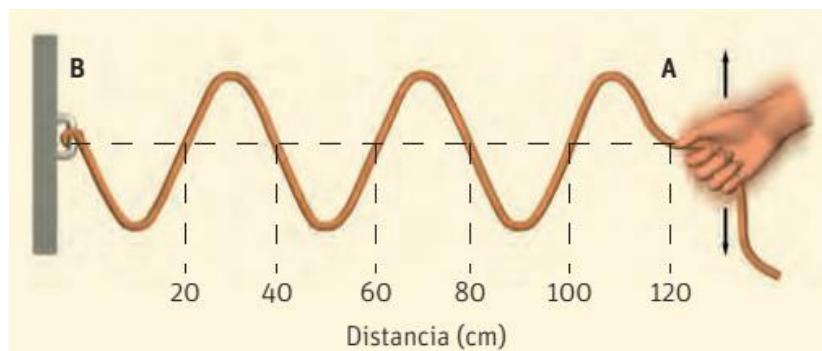
$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot \frac{1}{T} = \lambda \cdot f \Rightarrow v = \lambda \cdot f$$

La rapidez de una onda en un medio homogéneo es constante y no depende de la longitud de onda ni de la frecuencia. Si uno de estos factores cambia, el otro también lo hace, de modo que su producto permanece constante.



EJEMPLOS:

1. Macarena hace oscilar una cuerda, generando una serie de pulsos periódicos que se propagan en ella. El fenómeno ondulatorio se representa en la imagen inferior. Si la onda tarda exactamente 1,5 s en ir de A hasta B, ¿cuáles son la frecuencia, el período y la rapidez de propagación de la onda en cm/s?



Datos:

$$n = 3 \text{ ciclos}$$

$$t = 1,5(s)$$

$$\lambda = 40(cm)$$

$$f = \frac{n}{t} = \frac{3}{1,5} = 2(Hz)$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2} = 0,5(s)$$

$$v = \lambda \cdot f = 40 \cdot 2 = 80 \left(\frac{cm}{s} \right)$$



2. En un teclado, la frecuencia del “do” central es 256 Hz.

a) ¿Cuál es el período de una vibración con ese tono?

b) Al salir del instrumento este sonido, con una rapidez de 340 m/s, ¿Cuál es su longitud de onda en el aire?

Datos:

$$f = 256 \text{ (Hz)}$$

$$v = 340 \left(\frac{m}{s} \right)$$

a) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{256} = 0,0039 \text{ (s)}$

b) $v = \lambda \cdot f$

$$340 = \lambda \cdot 256 \Rightarrow \frac{340}{256} = \lambda \Rightarrow \lambda = 1,33 \text{ (m)}$$



Ejercicios Propuestos

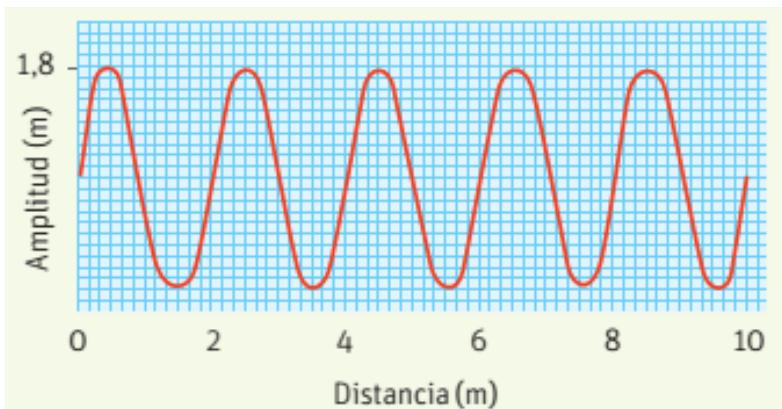
1. Cuando Sebastián hace oscilar un péndulo, este realiza 30 ciclos en 9 s. ¿Cuál es el período y la frecuencia del péndulo?

$$n = 30$$

$$t = 9 \text{ (s)}$$

$$f = \frac{n}{t} = \frac{30}{9} = 3,33 \text{ (Hz)}$$

2. Andrea observa en un texto de ciencias la siguiente representación gráfica de una onda:



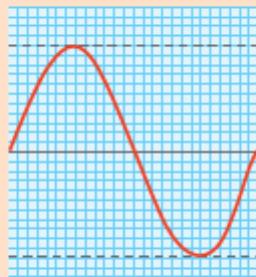
- a) Si junto al gráfico se señala que la frecuencia de la onda es de 6 Hz, ¿qué procedimiento debería realizar Andrea para determinar el período y la rapidez de propagación de la onda? Describelo.
1º Debería determinar el número de oscilaciones (5 osc.)
2º Calcular la longitud de onda (Si el total mide 10 m y existen 5 oscilaciones completas, entonces la longitud de onda debe ser de $10 : 5 = 2 \text{ (m)}$)
- b) ¿Qué valores debería obtener Andrea para dichas magnitudes?

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{6} = 0,17 \text{ (s)} \quad v = \lambda \cdot f = 2 \cdot 6 = 12 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$



3. Natalia y Carlos leen y analizan el siguiente problema:

El ciclo de la onda representada en el gráfico tarda 0,5 s en completarse.



¿Cuál es la longitud de onda si la rapidez con la que se propaga es de 10 m/s?

Luego de resolverlo, Natalia determina que la longitud de onda es 5 m y Carlos que es 20 m. ¿Quién de ellos obtuvo la respuesta correcta? Justifica.

$$T = 0,5(s)$$

$$v = 10(m/s)$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = v \cdot T = 10 \cdot 0,5 = 5(m)$$

Natalia tiene la razón.

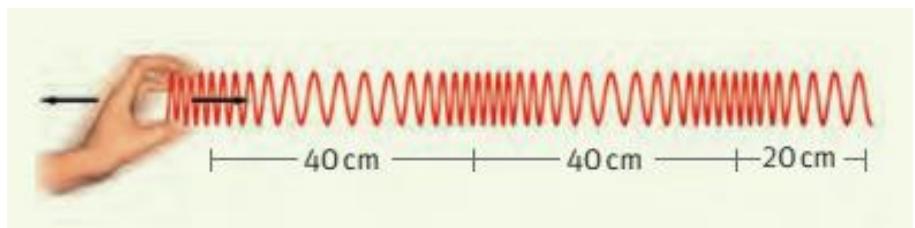
4. Arturo genera una onda longitudinal con un resorte, como muestra la figura.

Si la perturbación demora 4 s en recorrer los 100 cm señalados, ¿Cuáles son la frecuencia, el período y la rapidez de la onda generada?

$$\lambda = 40(cm)$$

$$n = 2,5$$

$$t = 4(s) \quad f = \frac{n}{t} = \frac{2,5}{4} = 0,63(Hz) \quad T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,63} = 1,59(s) \quad v = \lambda \cdot f = 40 \cdot 0,63 = 25,2(cm/s)$$





5. ¿Cuál es la frecuencia, en Hertz, que corresponde a cada uno de los siguientes periodos?

a) 0,10 s

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ (Hz)}$$

b) 5 s

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ (Hz)}$$

c) 1/60 s

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\frac{1}{60}} = 1 : \frac{1}{60} = 1 \cdot \frac{60}{1} = 60 \text{ (Hz)}$$

6. Un marinero en un bote observa que las crestas de las olas pasan por la cadena del ancla casa 5 s. Estima que la distancia entre las crestas es 15 m. ¿Cuál es la rapidez de las olas?

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{15}{5} = 3 \left(\frac{m}{s} \right)$$

Muchas Gracias



EDUCACIÓN
MEDIA



NORTH AMERICAN COLLEGE
HACIA UN FUTURO CON FE
BUILD YOUR FUTURE WITH FAITH