

PHYSICS

Chapter 8

Verano SM

CONDAS MECÁNICAS



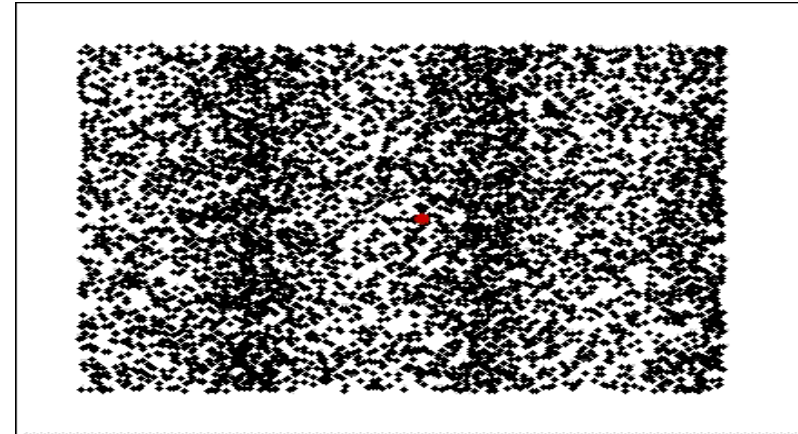


ONDA

Es una perturbación que viaja a través del espacio o en un medio elástico. transporta energía sin que haya desplazamiento de masa.

ONDAS MECÁNICAS

Son aquellas que se generan en los medios sólidos, líquidos o gaseosos, en donde las perturbaciones se transmiten por vibraciones de las moléculas del medio. Estas transmiten energía y no masa.
Las ondas mecánicas necesitan de un medio material para propagarse.

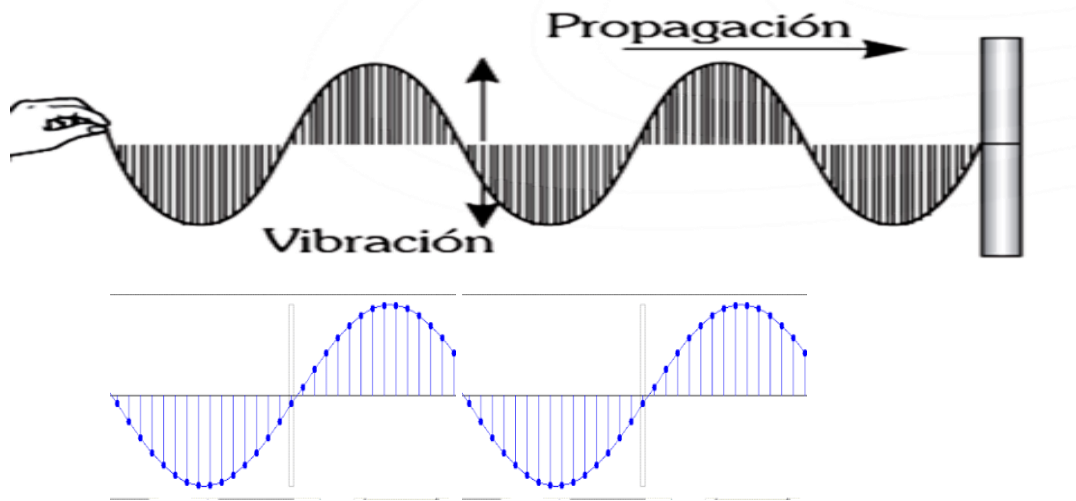


TIPOS DE ONDA

Ondas transversales

En una onda transversal la vibración de las partículas del medio es perpendicular a la dirección en que se propaga (viaja) la onda.

Ejemplo: Al perturbar una cuerda

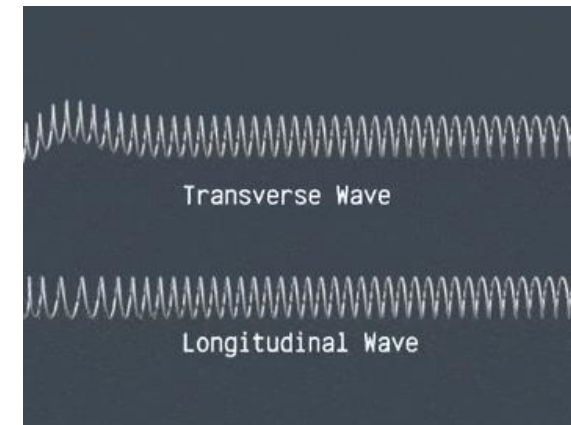
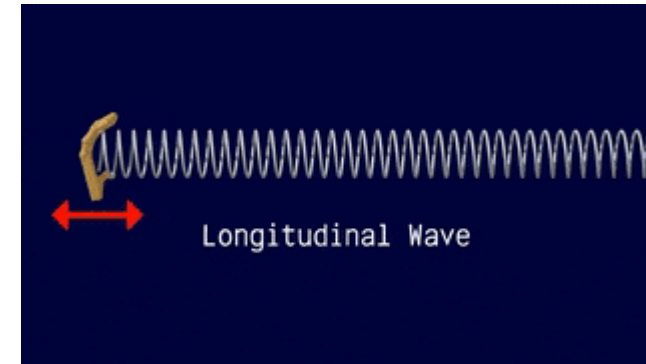


Ondas longitudinales



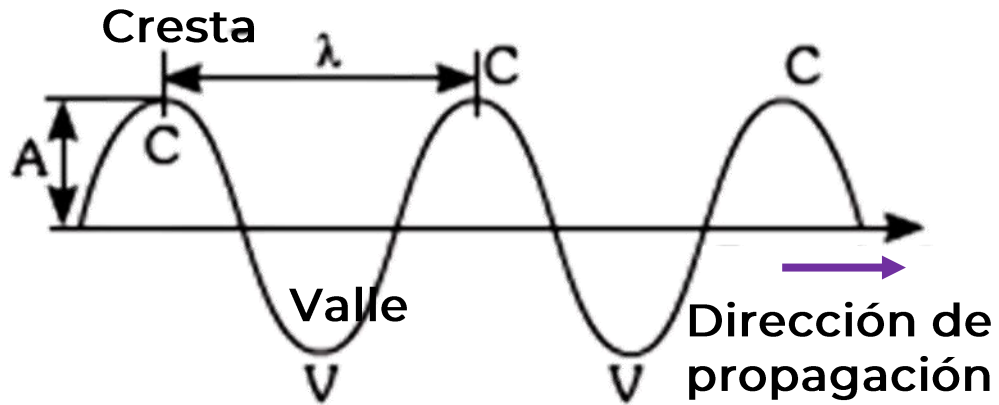
En una onda longitudinal la vibración de las partículas del medio es paralela a la dirección de propagación de la onda.

Ejemplo: Al perturbar un eslabón de un resorte.



Elementos de una onda

Longitud de la onda



Ciclo

Llamamos así a la oscilación completa que realiza una partícula del medio cuando pasa una onda por el lugar que ella ocupa. (La partícula oscilante realiza un vaivén.)

Periodo (T)

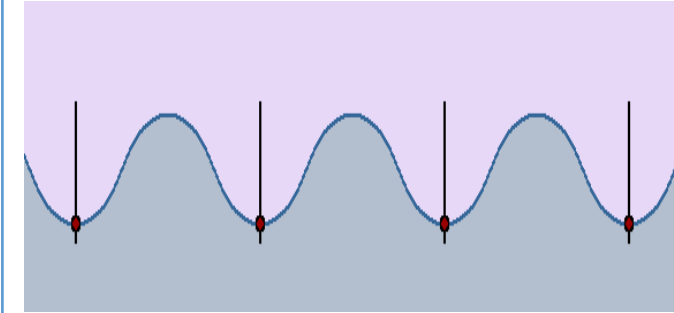
Es el tiempo que emplea un ciclo en pasar por un punto del medio. Es también el tiempo que utiliza una partícula del medio en efectuar una oscilación completa.

Frecuencia (f)

Representa el número de ciclos que atraviesan un plano de referencia en cada unidad de tiempo. La unidad, según el SI, es hertz y su símbolo es Hz

RAPIDEZ DE PROPAGACIÓN DE UNA ONDA

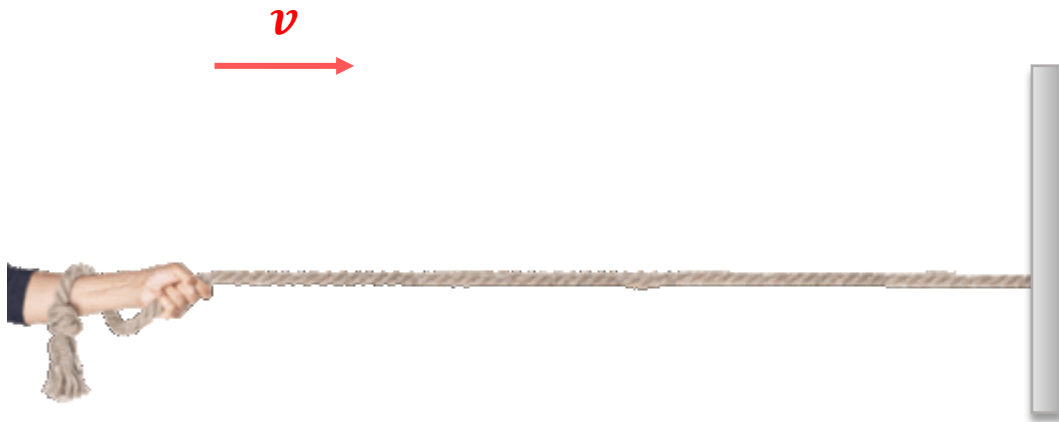
La rapidez de propagación de la onda depende de las propiedades elásticas e inerciales del medio, en un medio homogéneo la onda experimenta un movimiento uniforme.



$$v = \frac{d}{t} \rightarrow V = \frac{d}{t} = \lambda \cdot f$$



RAPIDEZ DE UNA ONDA EN UNA CUERDA TENSA



$$v_{onda} = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

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

m : masa de la cuerda (kilogramo = kg)

v : rapidez de la onda transversal (m/s)

L : longitud de la cuerda (m)

μ : densidad lineal (kg/m)

1. Respecto a las ondas mecánicas, escriba verdadero (V) o falso (F) según corresponda, luego marque la alternativa correcta.

- Transportan energía. (V)
- Necesitan de un medio sustancial (sólido, líquido o gas) para propagarse. (V)
- Pueden ser transversales o longitudinales. (V)

A) VFV
C) VVF

B) VVV
D) VFF

RESOLUCIÓN



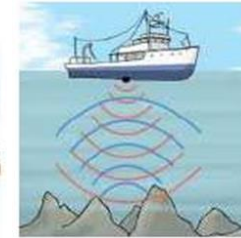
Los barquitos se mueven debido a que las ondas le transfieren su energía.

I. VERDADERO.



El sonido viaja por los rieles.

SÓLIDO



El sonido viaja por el agua.

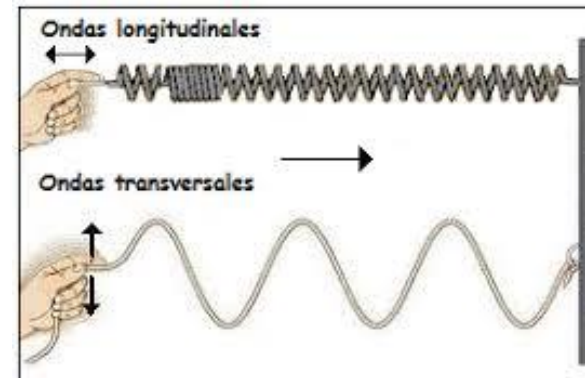
LÍQUIDO



El sonido viaja por el aire.

GAS

I. VERDADERO.



I. VERDADERO.

2. Un vibrador produce oscilaciones en la superficie de un líquido. Si vibra con una frecuencia de 10 Hz generandose ondas de longitud 5cm, determine la rapidez, en cm/s, de propagación de las ondas.

A) 2

B) 10

C) 20

D) 50

RESOLUCIÓNDatos: $f = 10\text{Hz}$ $\lambda = 5\text{cm}$ 

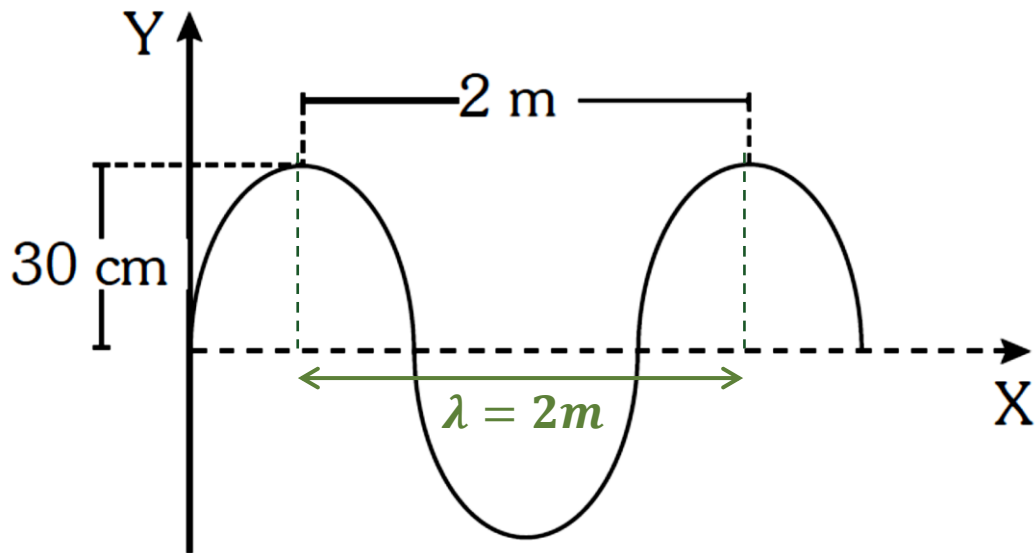
Reemplazando:

$$v_{onda} = \lambda \cdot f$$

$$v_{onda} = 5\text{cm} \cdot 10\text{Hz}$$

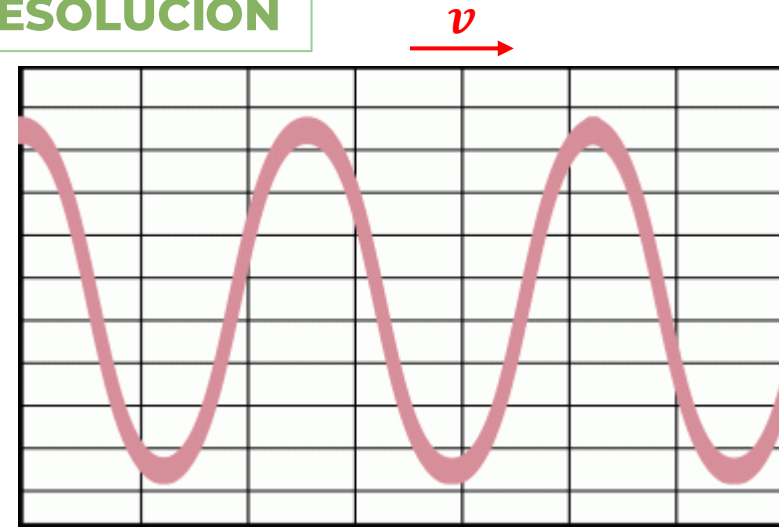
$$v_{onda} = 50 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

3. Determine la rapidez de propagación de las ondas que se muestran si el periodo de oscilación de las partículas del medio es 2 s.



- A) 1 m/s B) 2 m/s
C) 3 m/s D) 4 m/s

RESOLUCIÓN



Datos: $\lambda = 2m$ y $T = 2s$

Reemplazando:

$$v_{onda} = \frac{\lambda}{T}$$

$$v_{onda} = \frac{2m}{2s}$$

$$v_{onda} = 1 \frac{m}{s}$$

4. Un pescador observa que el corcho de la A realiza 120 oscilaciones cada minuto debido a unas olas cuyas crestas consecutivas están separadas 0,6 m. Determine la rapidez de propagación de las olas ondas.

A) 0,3 m/s

B) 0,6 m/s

C) 1,2 m/s

D) 2,4 m/s

RESOLUCIÓN

Datos: $\#oscilaciones = 120$
 $t = 1min \longrightarrow 60s$
 $\lambda = 0,6m$



Sabemos:

$$f = \frac{\#oscilaciones}{tiempo}$$

$$f = \frac{120}{60s}$$

$$f = 2Hz$$

También:

$$v_{onda} = \lambda \cdot f$$

$$v_{onda} = 0,6m \cdot 2Hz$$

$$v_{onda} = 1,2 \frac{m}{s}$$

5. Una persona golpea el agua de una piscina 2 veces por segundo y nota que la onda producida recorre 100cm en 5 s. ¿Cuál es la longitud de las ondas?

A) 10 cm

B) 12 cm

C) 14 cm

D) 16 cm

RESOLUCIÓN

Para la generación de las ondas

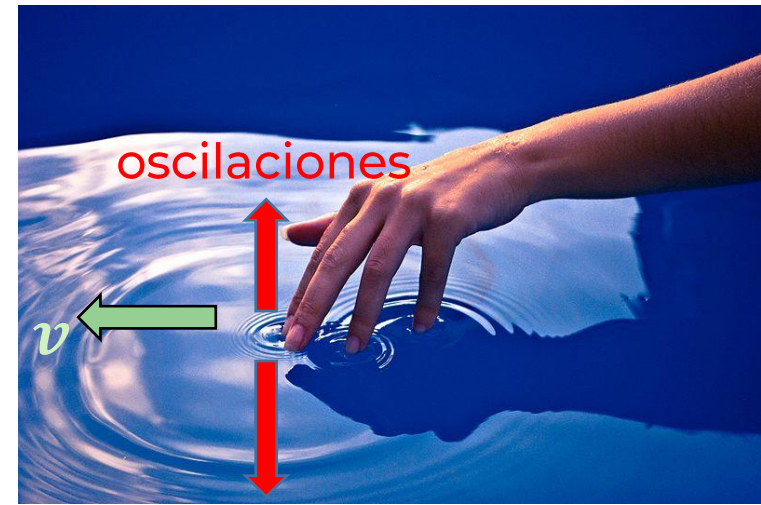
$$\left\{ \begin{array}{l} \#oscilaciones = 2 \\ t = 1s \end{array} \right.$$

Sabemos:

$$f = \frac{\#oscilaciones}{tiempo}$$

$$f = \frac{2}{1s}$$

$$f = 2Hz$$



Para la propagación de la onda:

$$\left\{ \begin{array}{l} l = 100cm \\ t = 5s \end{array} \right.$$

Reemplazando:

$$v_{onda} = \frac{d}{t}$$

$$v_{onda} = \frac{100cm}{5s} = 20 \frac{cm}{s}$$

Sabemos:

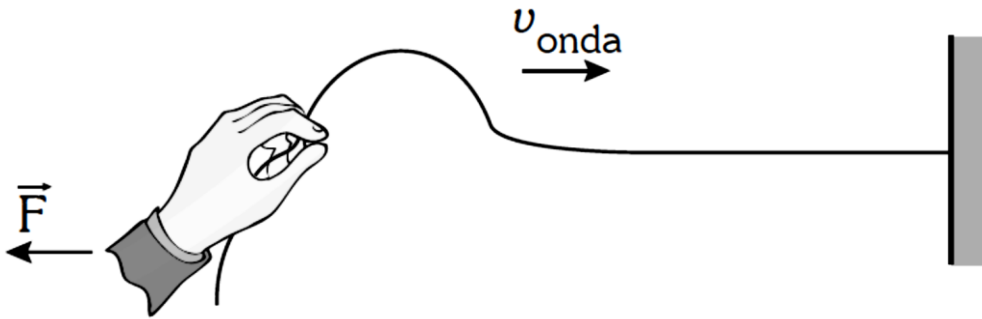
$$v_{onda} = \lambda \cdot f$$

$$20 \frac{cm}{s} = \lambda \cdot 2Hz$$

$$\lambda = \frac{20 \frac{cm}{s}}{2 \frac{1}{s}} = 10cm$$

$$\longrightarrow \lambda = 10cm$$

6. La cuerda de longitud de 2m, soporta una fuerza de tensión de 20N. Si se produce una perturbación en dicha cuerda, ¿cuál será la rapidez de propagación de las ondas ($m_{\text{cuerda}} = 0,1 \text{ kg}$)



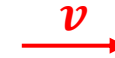
A) 5 m/s

B) 10 m/s

C) 15 m/s

D) 20 m/s

RESOLUCIÓN



Datos:

$$l = 2m$$

$$T = 20N$$

Sabemos:

$$v_{\text{onda}} = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Determinado
la densidad lineal:

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

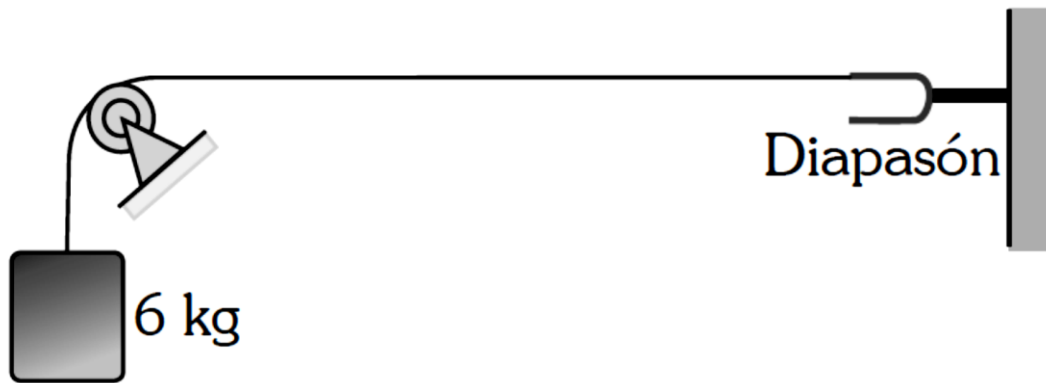
$$\mu = \frac{0,1kg}{2m} = \frac{1}{20} \frac{kg}{m}$$

Reemplazando:

$$v_{\text{onda}} = \sqrt{\frac{20}{\frac{1}{20}}} = \sqrt{400} \frac{m}{s}$$

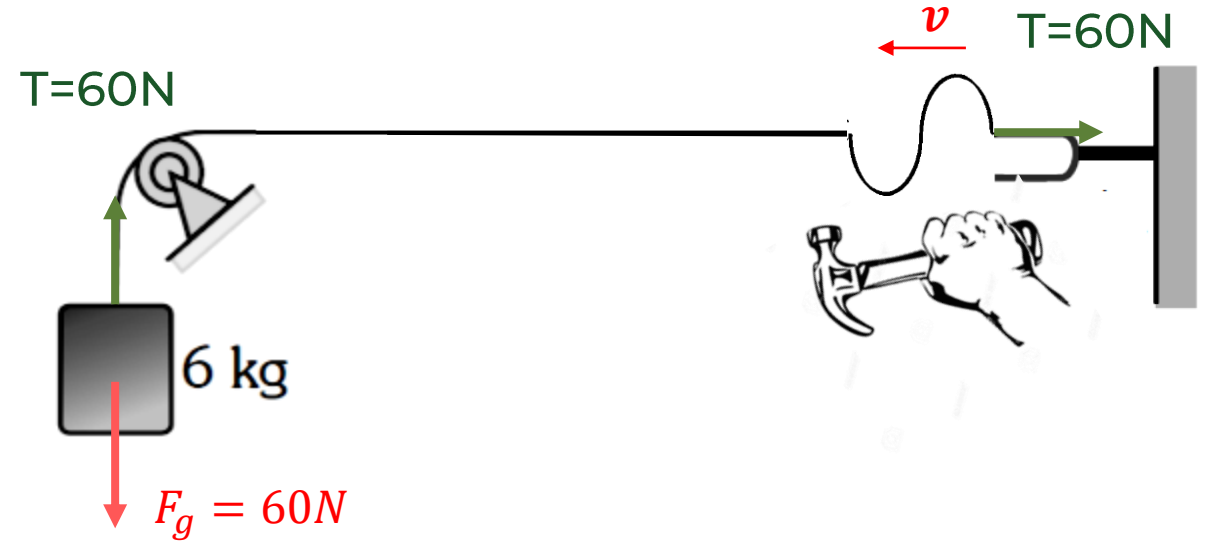
$$v_{\text{onda}} = 20 \frac{m}{s}$$

- 7.** Determine la rapidez de propagación de las ondas que se genera en la cuerda horizontal de densidad lineal $0,6 \text{ kg/m}$ al empezar a vibrar el diapasón. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 10 m/s B) 20 m/s
C) 30 m/s D) 40 m/s

RESOLUCIÓN



Sabemos:

$$v_{\text{onda}} = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$v_{\text{onda}} = \sqrt{\frac{60\text{N}}{0,6\text{kg}}}$$

$$v_{\text{onda}} = \sqrt{100} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{onda}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

8. Una onda transversal se define como:

$$y(x, t) = 0,2\cos(2\pi x + 4\pi t)$$

en unidades del SI. Determine el periodo de las oscilaciones e indique hacia dónde se propaga.

- A) 2 s; hacia +X
- B) 0,5 s; hacia +X
- C) 2 s; hacia -X
- D) 0,5 s; hacia -X

RESOLUCIÓN

$$y(x, t) = 0,2\cos(\underbrace{2\pi x}_k + \underbrace{4\pi t}_w)$$

se dirige hacia la izquierda (-X)

w : frecuencia angular (s^{-1})

$$w = \frac{2\pi}{T}$$

Reemplazando:

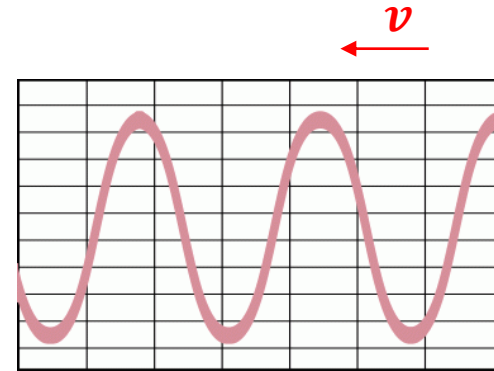
$$4\pi = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{2\pi}{4\pi}$$

$$T = 0,5s$$

$$T = 0,5s$$

Hacia (-X)



9. Dada la ecuación:
 $y(x, t) = 2,5\text{sen}(5\pi x - 3t)$ m que
 representa a una onda viajera,
 determine la longitud de onda, en
 m, si x está en m.

A) 0,2

B) 0,4

C) 1,8

D) 2,5

RESOLUCIÓN



$$y(x, t) = 2,5\text{sen}(\underbrace{5\pi x}_k - \underbrace{3t}_w) \text{ m}$$

k : número de onda (m^{-1})

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

Reemplazando: $5\pi = \frac{2\pi}{\lambda}$

$$\lambda = \frac{2\pi}{5\pi}$$

$$\lambda = 0,4\text{m}$$

10. Una onda transversal se define como:

$$y(x, t) = 0,15\cos(0,157x - 50,3t)$$

donde x e y están en metros y t en segundos. Determine la rapidez de propagación de la onda.

A) 320 m/s

B) 420 m/s

C) 620 m/s

D) 220 m/s

RESOLUCIÓN



$$y(x, t) = 0,15\cos(\underbrace{0,157}_k x - \underbrace{50,3}_w t)$$

Rapidez de una onda:

$$v = \frac{w}{k}$$

Reemplazando:

$$v = \frac{50,3}{0,157}$$

$$v = 320.38 \frac{m}{s}$$

$$v = 320 \frac{m}{s}$$