

Movimiento armónico simple

$$\begin{aligned}x(t) &= A \cos(\omega t + \phi) \\v(t) &= -\omega A \sin(\omega t + \phi) \\a(t) &= -\omega^2 A \cos(\omega t + \phi)\end{aligned}$$

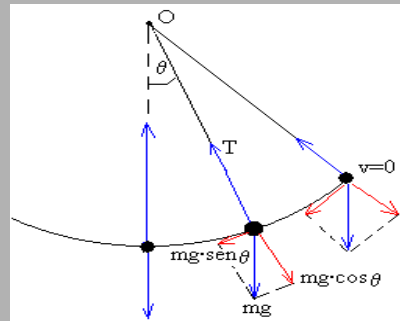
En función de la posición

$$\begin{aligned}v &= \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} \\a &= -\omega^2 x\end{aligned}$$

Energía Mecánica

$$E = \frac{kA^2}{2}$$

El péndulo simple



$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} = -\frac{g}{L} \theta$$

$$\omega^2 = \frac{g}{L}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

Oscilador Forzado

$$F(t) = F_o \sin(\omega t)$$

$$x(t) = A \cos(\omega t + \theta)$$

$$A = \frac{F_o / m}{\omega^2 - \omega_o^2}$$

Oscilador Amortiguado

$$R = -bv$$

$$x(t) = A e^{-\frac{b}{2m}t} \cos(\omega t + \theta)$$

$$\omega = \sqrt{\omega_o^2 - \left(\frac{b}{2m}\right)^2}$$

Forzado y Amortiguado

$$A = \frac{F_o / m}{\sqrt{(\omega^2 - \omega_o^2)^2 + \left(\frac{b\omega}{m}\right)^2}}$$

$$\omega_o = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Ondas Mecánicas

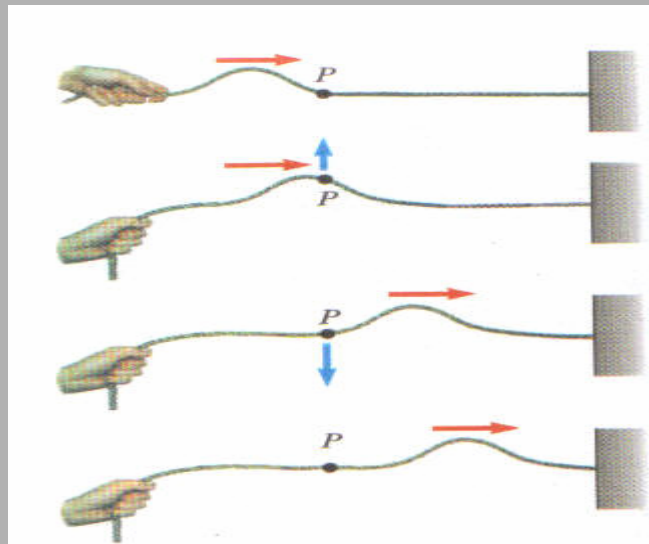
Son las ondas que se propagan en los medios

- Fuente de perturbación
- Medio que puede ser perturbado

Tipos de ondas

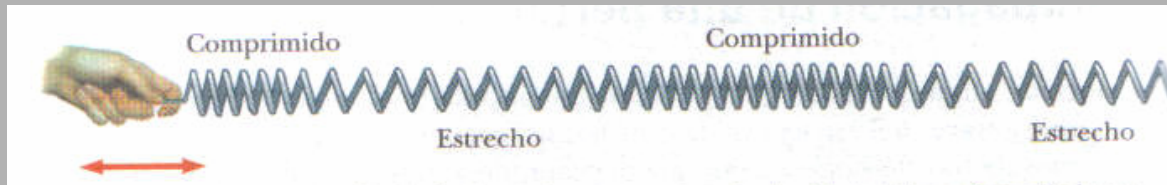
Transversales

Los elementos del medio se mueven perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda.

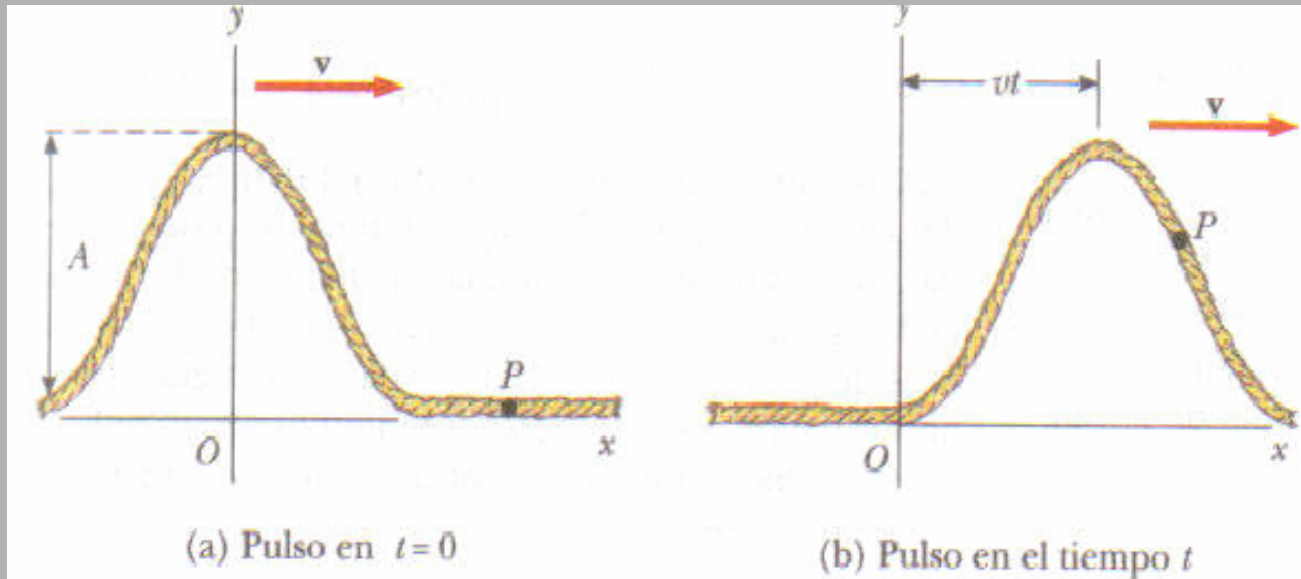


Longitudinales

Los elementos del medio se mueven en la dirección de la propagación de la onda.



El Pulso



$$y = f(x)$$

$$y = f(x - vt)$$

$$y(x, t) = f(x - vt)$$

Función de onda

$$y(x, t) = f(x + vt)$$

Representa la coordenada y , de cualquier elemento situado en la posición x en el tiempo t .

Ejemplos:

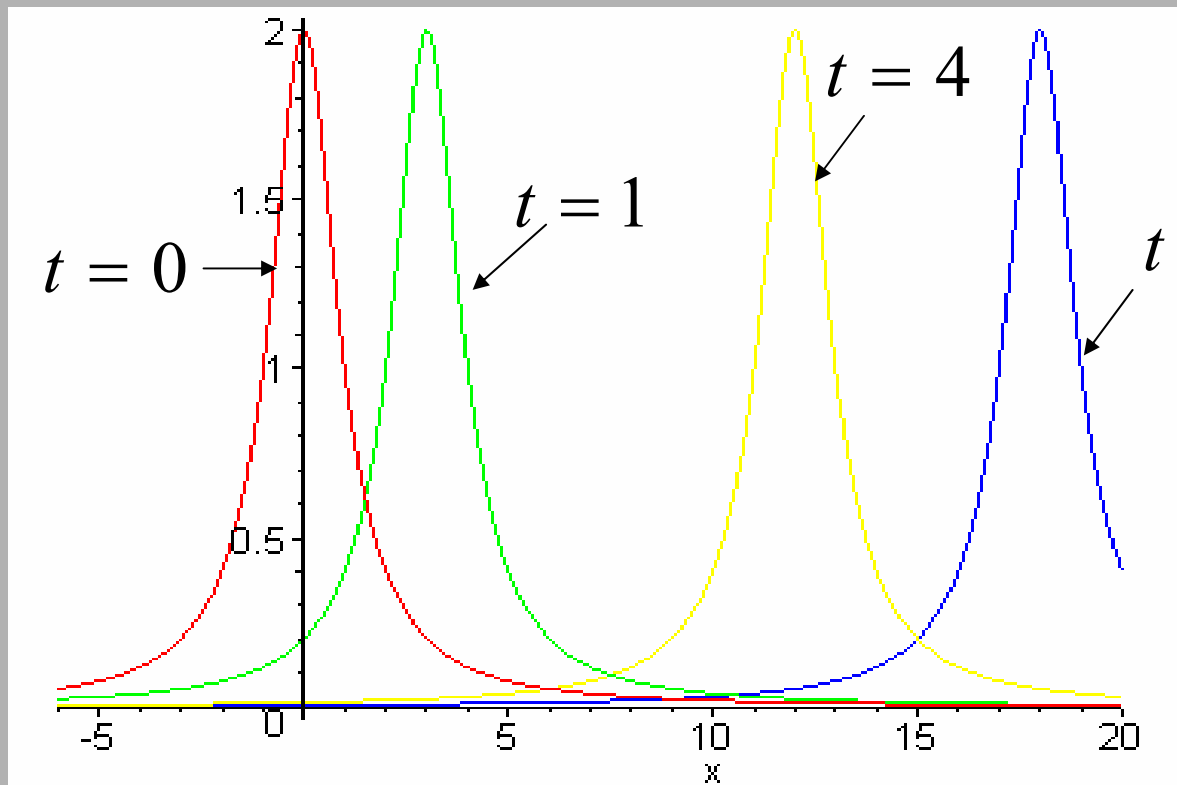
I.- Se genero un pulso cuya ecuación de onda es la siguiente

$$y(x,t) = \frac{2}{(x-3t)^2 + 1}$$

Por comparación con

$$y(x,t) = f(x-vt)$$

$$v=3 \text{ m/s}$$



$$A=2$$

II.- En $t=0$, un pulso transversal en un alambre está descrito por la perturbación

$$y = \frac{6}{x^2 + 3}$$

donde x e y están en metros. Escriba la función $y(x,t)$ que describe este pulso si está moviéndose en la dirección x positiva Con una rapidez de 4.50 m/s.

Cambiar $y(x)$ por $y(x - vt)$

por lo cual

$$y(x - vt) = \frac{6}{(x - vt)^2 + 3} = \frac{6}{(x - 4.5t)^2 + 3}$$

III.- Un pulso que se mueve a lo largo del eje x está descrito por

$$y(x, t) = 5.00e^{-(x+5.00t)^2}$$

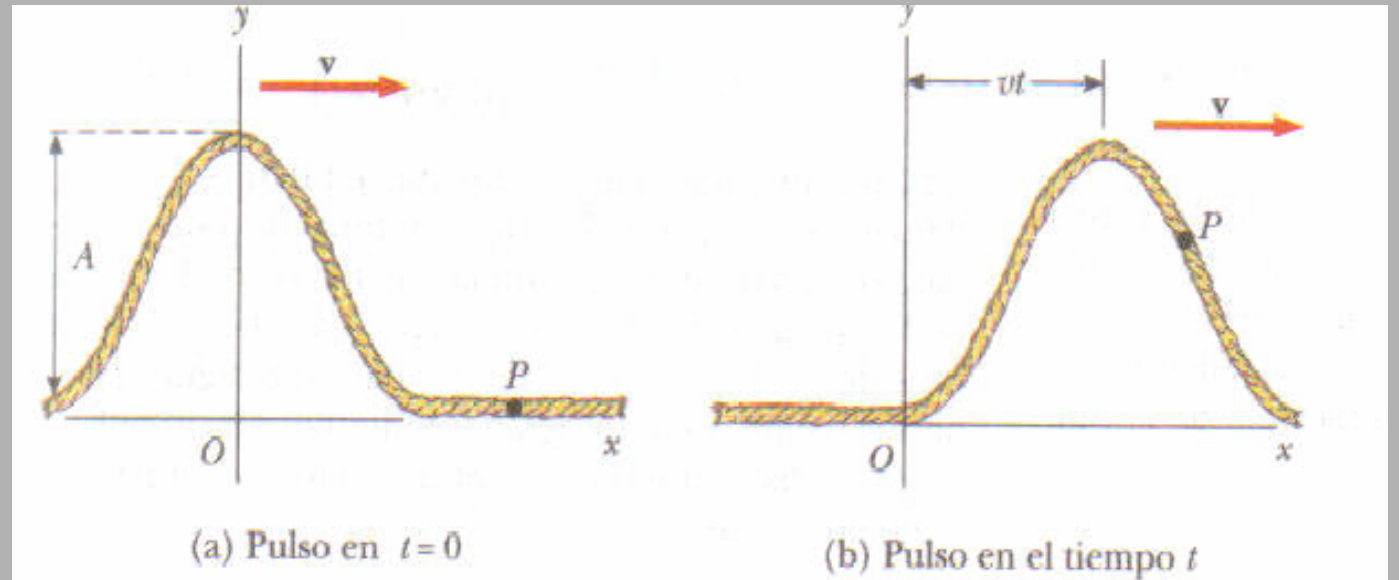
donde x es en metros y t en segundos. Determine (a) la dirección del movimiento de la onda, y (b) la rapidez del pulso

Las ondas de la forma $f(x + vt)$ son ondas hacia la izquierda.

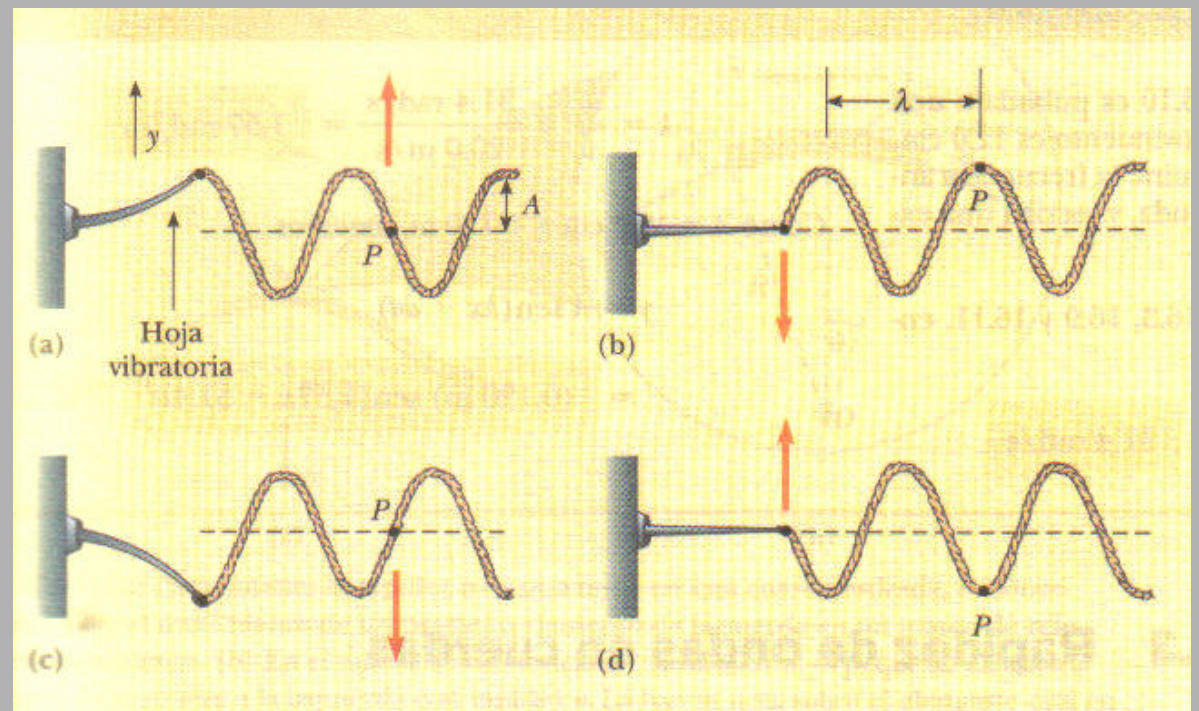
Por comparación de $x + vt$ con $x + 5.00t$

$$v = 5.00m / s$$

Pulso

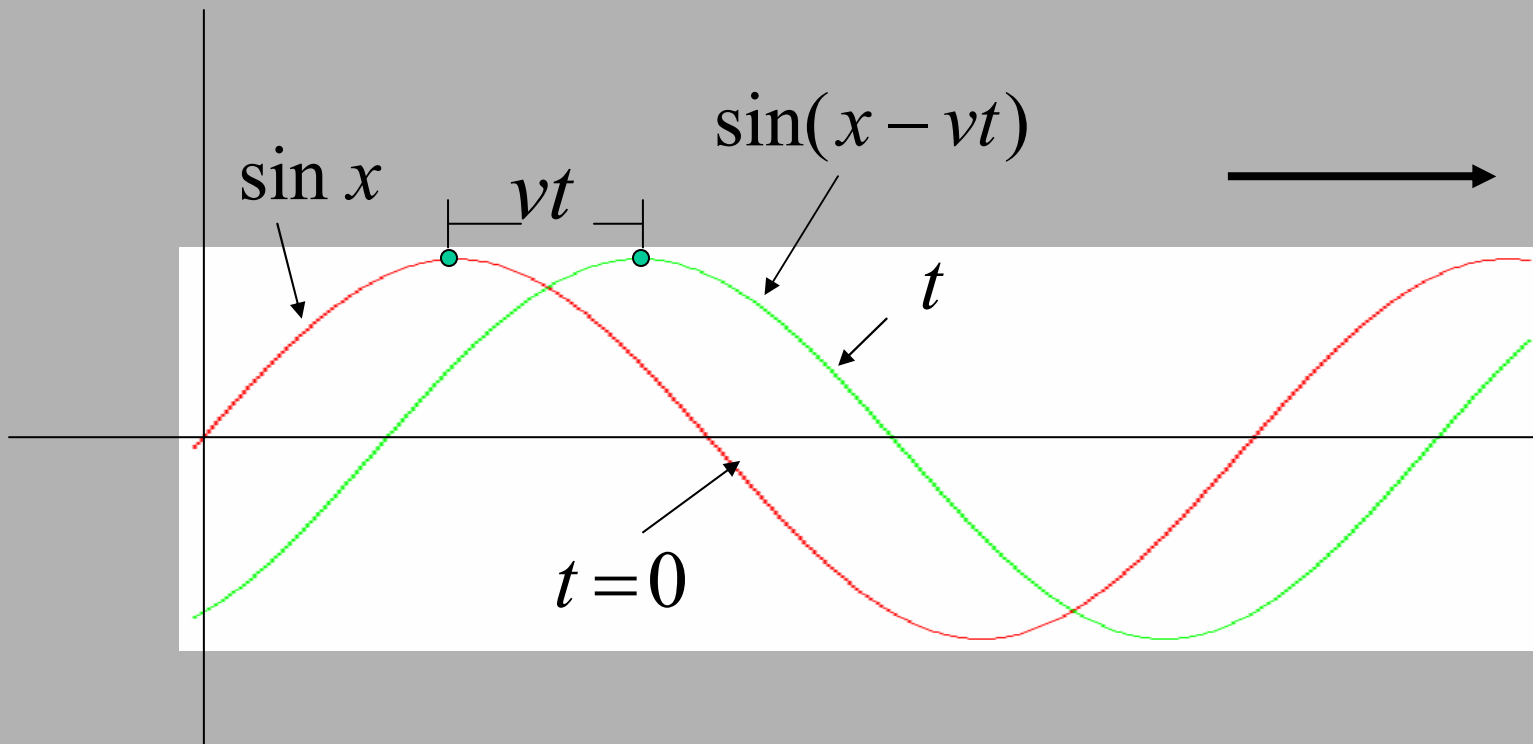


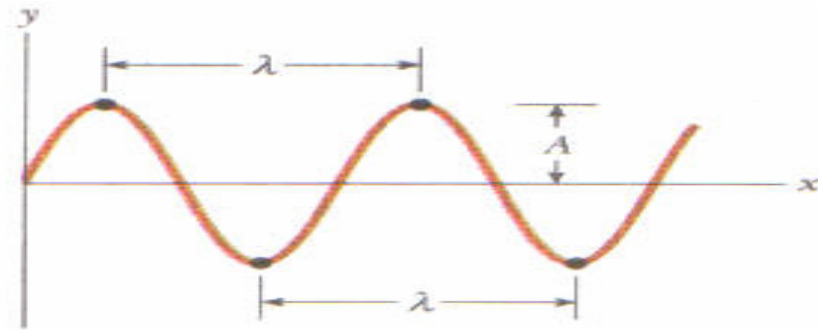
Onda



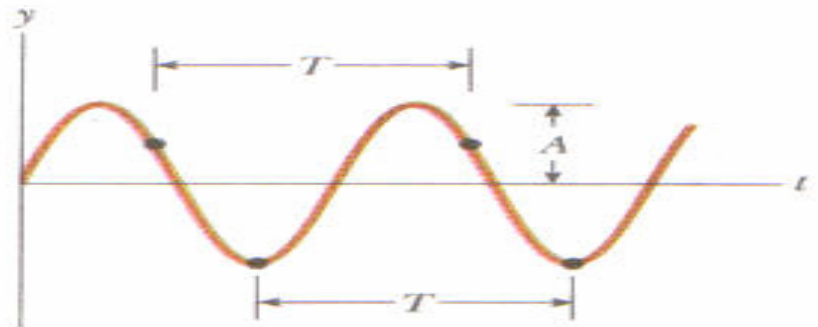
Ondas senoidales

La onda senoidal es el ejemplo más sencillo de onda periódica continua.





(a)



(b)

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

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

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

Longitud de onda λ

Es la mínima distancia entre dos puntos idénticos cualesquiera de ondas adyacentes.

Periodo

Es el tiempo que le toma a la onda recorrer una longitud de onda.

Ejemplo:

Para cierta onda transversal, la distancia entre dos crestas sucesivas es 1.20 m, y ocho crestas pasan por un punto dado a lo largo de la dirección de recorrido cada 12.0 s. Calcule la rapidez de la onda.

La distancia entre crestas es la longitud de onda $\lambda = 1.2m$

El periodo es el tiempo que tarda la onda en recorrer una longitud de onda y al pasar ocho crestas en 12 s esta onda recorre 7 longitudes de onda en 12 s, por tanto

$$T = \frac{12}{7} s = 1.714s$$

Para la velocidad de la onda tenemos

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1.2m}{1.714s} = 0.7m / s$$

En general la una función senoidal, tiene la forma

$$y(x, t = 0) = A \sin(ax + b)$$

