MOVIMIENTO ONDULATORIO

1.- Ecuación de onda lineal.

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2}=\frac{1}{v^2}\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$$

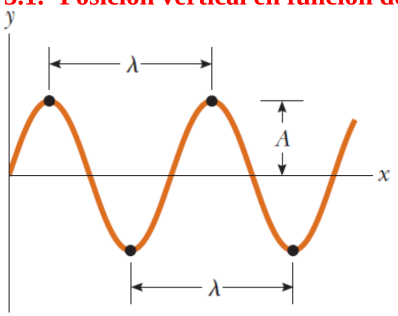
2.- Propagación de una perturbación.

2.1.- Si el pulso viaja hacia la derecha, las posiciones transversales de los elementos de la cuerda se describen mediante $y(x,t)=f(x-vt)$.

2.2.- Si el pulso viaja hacia la izquierda, las posiciones transversales de los elementos de la cuerda se describen mediante $y(x,t)=f(x+vt)$.

3.- El modelo de onda progresiva.

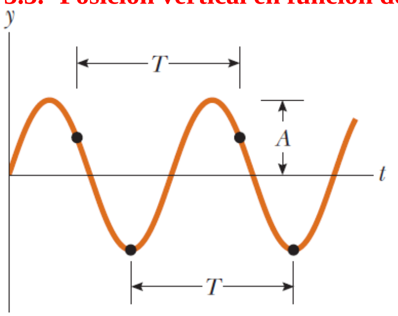
3.1.- Posición vertical en función de la posición horizontal.



3.2.- Número de onda.

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

3.3.- Posición vertical en función del tiempo.



3.4.- Frecuencia de la onda.

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

3.5.- Frecuencia angular.

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

$$\omega=2\pi f$$

3.6.- Rapidez de onda.

$$v=\frac{\lambda}{T}\qquad v=\lambda f\qquad v=\frac{\omega}{\kappa}$$

4.- Función de onda.

$$y(x,t)=A\,\text{sen}\left[\frac{2\pi}{\lambda}(x-vt)\right]$$

La función de onda tiene la forma $f(x-vt)$. Si la onda viajara hacia la izquierda, la cantidad $x-vt$ se sustituiría por $x+vt$.

$$y(x,t)=A\,\text{sen}\left[2\pi\left(\frac{x}{\lambda}-\frac{t}{T}\right)\right]$$

$y(x,t)=A\,\text{sen}(\kappa x-\omega t)$

En general:

$y(x,t)=A\,\text{sen}(\kappa x-\omega t+\phi)$

ϕ es la **constante de fase**. Esta constante se determina a partir de las condiciones iniciales.

4.1.- Relación entre el desfase y la distancia entre dos puntos de la cuerda.

$\phi=\kappa\,\Delta x$

4.2.- Relación entre el desfase y la separación temporal.

$\phi=\omega\,\Delta t$

4.3.- Rapidez transversal de la onda.

$$v_y=\left.\frac{dy}{dt}\right|_{x=\text{constante}}=\frac{\partial y}{\partial t}=-\omega A\cos(\kappa x-\omega t)$$

4.4.- Rapidez transversal máxima de la onda.

$v_{y,\max}=\omega A$

4.5.- Aceleración transversal de la onda.

$$a_y=\left.\frac{dv_y}{dt}\right|_{x=\text{constante}}=\frac{\partial v_y}{\partial t}=-\omega^2 A\,\text{sen}(\kappa x-\omega t)$$

4.6.- Aceleración transversal máxima de la onda.

$a_{y,\max}=\omega^2 A$

5.- Ondas en cuerdas.

5.1.- Rapidez de onda.

$$v=\sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

v: Rapidez de onda.

T: Tensión en la cuerda.

μ: Densidad lineal de masa.

5.2.- Alambres delgados (cuerdas metálicas).

Relación entre la densidad lineal de masa (μ) y la densidad volumétrica (ρ).

$\mu=\rho S$

S: área de la sección del alambre.

6.- Rapidez de transferencia de energía mediante ondas sinusoidales en cuerdas.

6.1.- Potencia.

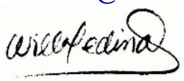
$$P=\tfrac{1}{2}\mu\omega^2A^2v$$

6.2.- Energía por ciclo.

$$E_\lambda=\tfrac{1}{2}\mu\omega^2A^2v\times T$$

$$E_\lambda=\tfrac{1}{2}\mu\omega^2A^2\lambda$$

Autor: **MSc. Ing. Willians Medina**.
Teléfono / Whatsapp: **+58-424-9744352**
e-mail: **medinawj@gmail.com**
Twitter: **@medinawj**



El presente formulario está disponible en formato digital en la siguiente dirección:
https://www.tutoruniversitario.com/ Puerto La Cruz, abril de 2026.