PROPAGACIÓN DE ONDAS

Muelle | **Posición** | **Velocidad** | **Aceleración**

$F = -K.X$
$F = m.a$ $\Big\}$ **$-K.X = m.a$** ,, $X = A\,\text{sen}\ \omega t$,, $V = A\,\omega \cos \omega t$,, $a = -\ A\ \omega^2\ \text{sen}\,\omega t$,, **$a = -\omega^2.X$**

$V = \omega\sqrt{A^2 - X^2}$

$-K.X = m.a$ **$a = -\omega^2.X$**

$-K.X = -\ m.\omega^2.X \Rightarrow$ **$K = m\,\omega^2$**

Energías

$Et = Ec + Ep$

$\omega = \sqrt{K/m}$

$\omega = 2\pi f$

$f = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{K/m}$

$T = 2\pi\sqrt{m/K}$

$Ec = ½\ mv^2$,, $Ec = ½\ m\ (A^2\ \omega^2 \cos^2 \omega t)$, como $\cos^2 \omega t = 1 - \cos^2 \omega t \Rightarrow$

$Ec = ½\ m\ A^2\ \omega^2 (1 - \cos^2 \omega t)$, $\Rightarrow$ $Ec = ½\ m\ \omega^2 (A^2 - A^2 \cos 2\,\omega t)$,$\Rightarrow$

$Ec = ½\ m\ \omega^2 (A^2 - X^2)$

Como $Ep = ½\ KX^2$, **$Ec = ½\ m\ \omega^2 (A^2 - X^2)$**, y **$K = m\,\omega^2$**

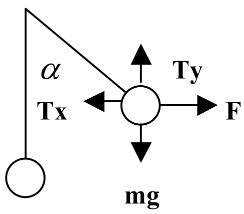
$Ec = ½\ (m\ \omega^2)\ A^2 - ½\ (m\ \omega^2)\ X^2$ La $Et = ½\ \mathbf{m}\,\omega^2\ A^2 - ½K\ X^2 + ½\ K\ X^2$ $\Rightarrow$

$Et = ½\ m\,\omega^2\ A^2$ $\Rightarrow$ **$Et = ½\ KA^2$**

Péndulo:

$F = -\ mg\ \text{sen}\,\alpha$, $S = \alpha\,.\,L$ Como Sen $\alpha \cong \alpha$ para ángulos muy pequeños

Como **$F = -\ mg\,\alpha$** $\Rightarrow$ $F = -mg\ S/L$ y **$F = -K.X$** $\Rightarrow$ **$K = \dfrac{mg}{L}$**



Si $T = 2\pi\sqrt{m/K} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{m/(mg/L)} \Rightarrow$

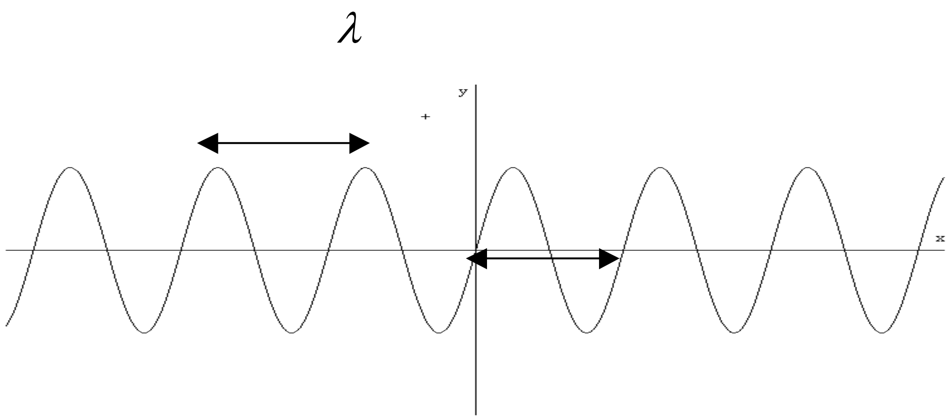
$T = 2\pi\sqrt{L/(g)}$

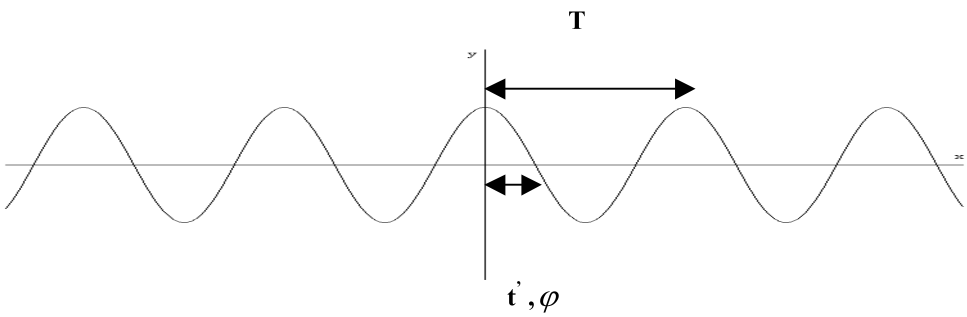
Apm1451@outlook.com

Movimiento Ondulatorio

- **C**ualquier perturbación que se propaga por :
    - La Materia: **Onda Mecánica**
    - Por el vacío: **Onda Electromagnética**

- El Movimiento Ondulatorio transmite: **Energía y Cantidad de Movimiento sin necesidad de transportar materia.**
- La perturbación se propaga con la velocidad de la fase propia del medio.
- Las partículas materiales vibran alrededor de la posición de equilibrio sin trasladarse.
- Tipos de ondas según la forma en que se transmite la perturbación:
    - **Longitudinales**: Tienen la misma dirección el desplazamiento que las partículas y la propagación de la perturbación. Pe.: muelle, ondas sonoras, etc.
    - **Transversales**: Se propagan perpendicularmente a la perturbación (vibración). Pe.: cuerdas de guitarra, ondas superficie del agua, ondas electromagnéticas, etc.

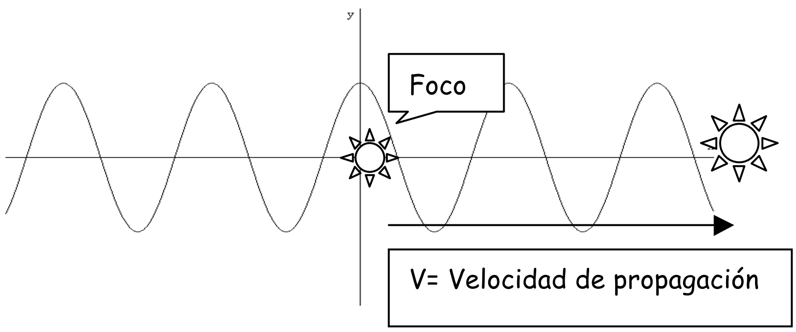




Como la velocidad de propagación es constante, **t' = x / v** , y al ser un tiempo después del t = 0, **t' = - x/v** el tiempo será: **(t-x/v)** Por tanto las ecuaciones quedarían:

Y= A seno ω **(t** $\pm$ **t');** **Y= A seno(** ω **t** $\pm$ φ **);** **Y= A seno(** ω **t** $\pm$ **K x);** **Y = A seno(** ω **t** $\pm$ $\frac{w}{v}$ **x);**

Siendo K = el número de onda, **K =** $\frac{2\cdot\pi}{\lambda}$ **;** **K =** $\frac{w}{v}$



Y(x, t)=A sen(ω t)

t' = tiempo que tarda la perturbación en llegar;
v = x / t'

Apm1451@outlook.com

Elongación Máxima o **Amplitud**

Elongación

Desfase

$$X = A\,seno\,(\omega t \pm \varphi)$$

Pulsación, Velocidad Angular, Frecuencia de fase: $\omega = 2\pi f$ „ $f = 1/T$

ω = **Rad./Seg.** **f= C/S, Hz., Pps.** **T= Seg.**

$(\omega t \pm \varphi)$ = **Fase (Radianes)**

Velocidad de ondas transversales en una cuerda: $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

T = tensión, μ = densidad lineal de masa de la cuerda.

Velocidad de ondas longitudinales en un muelle: $\mathbf{v = L\sqrt{\frac{k}{m}}}$

k = constante del muelle, m = masa del muelle, L = longitud del muelle.

Atenuación de amplitud por absorción: $A = A_0 e^{-\alpha x}$

α coeficiente de absorción.

Atenuación de intensidad por absorción: $I = I_0 e^{-2\alpha x}$

Apm1451@outlook.com