

Apuntes de Ondas

Ángel Ruiz Fernández B2A

Diciembre 2022

Ecuación de onda

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial t^2} = v^2 \Delta \Psi \quad (1)$$

en una dimension

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} \quad (2)$$

$$y(x) = f(x) \quad (3)$$

$$y(x, t) = f(x + vt) = f(kx + \omega t) \quad (4)$$

La amplitud es el maximo valor que puede alcanzar
Oscilador armónico simple

$$y(x, t) = A \sin(kx + \omega t + \phi_0) \quad (5)$$

A es amplitud, k numero de ondas que hay en 2π , ω velocidad de propagación

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad (6)$$

$$\omega = 2\pi f \quad (7)$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f = \frac{\omega}{k} \quad (8)$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad (9)$$

Velocidad de propagación que para ondas mecanicas

$$v = \sqrt{\frac{p_{elastica}}{p_{inercial}}} = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad (10)$$

Freq de armonico n en cuerda de longitud l y v de prop

$$f = \frac{nv}{2l} \quad (11)$$

Energía

$$\Delta E = \frac{1}{2}\mu \cdot \Delta x \cdot \omega^2 \cdot A^2 = 2\mu \cdot \Delta x \cdot \pi^2 \cdot f^2 \cdot A^2 \quad (12)$$

Potencia

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = 2\mu \cdot \pi^2 \cdot f^2 \cdot A^2 \cdot v \quad (13)$$

Intensidad

$$I = \frac{P}{S} \quad (14)$$

De onda esferica

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \quad (15)$$

1 Sonido

La velocidad de propagación del sonido en el aire a 15°C son 340m/s. Umbral de audición $I_0 = 10^{-12}W/m^2$ y umbral de dolor humano $I_1 = 1W/m^2$.

Decibelio, potencia relacionado con nivel de intensidad

$$\beta = 10\log\left(\frac{I}{I_0}\right) \quad (16)$$

$$I = I_0 \cdot 10^{\frac{\beta}{10}} \quad (17)$$

Velocidad del sonido en el aire

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} \quad (18)$$

Efecto doppler

$$f' = f \frac{v \pm v_0}{v \mp v_F} \quad (19)$$