

Guía 7: Introducción a ondas

Ejercicio 1

Determinar cuáles de las siguientes expresiones matemáticas pueden representar ondas viajeras unidimensionales, físicamente razonables.

- (a) $\psi(x, t) = Ae^{-\alpha(x-ct)}$
- (b) $\psi(x, t) = Ae^{-2\alpha(x-ct)}$
- (c) $\psi(x, t) = A \ln(k(x-ct))$
- (d) $\psi(x, t) = A(x-ct)$
- (e) $\psi(x, t) = A(x-ct)^n$
- (f) $\psi(x, t) = A \sin(k(x-ct))$
- (g) $\psi(x, t) = A \sin(\alpha(x^2 - c^2t^2))$
- (h) $\psi(x, t) = A(x+ct)^{1/2}$

Ejercicio 2

Sean dos ondas que se superponen entre sí, $\psi_1(x, t) = A_1 \sin(\omega t - kx + \epsilon_1)$ y $\psi_2(x, t) = A_2 \sin(\omega t - kx + \epsilon_2)$, en las que ϵ_1 y ϵ_2 son independientes del tiempo.

- (a) Determine la perturbación resultante.
- (b) Hágalo en particular para los siguientes valores de los parámetros: $\omega = 120 \text{ s}^{-1}$, $A_1 = 6$, $A_2 = 8$, $\epsilon_1 = 0$, $\epsilon_2 = \pi/2$, $\lambda = 2 \text{ cm}$.
- (c) Grafique cada función de onda y la resultante en función de la posición x (para $t = 0$) y en función del tiempo t (para $x = 0$).

Ejercicio 3

Se superponen dos ondas longitudinales armónicas de la misma frecuencia, igual dirección de propagación y ambas de amplitud A . Si la amplitud de la onda resultante es A , ¿cuál es la diferencia de fase entre ambas ondas?

Ejercicio 4

Sea una onda transversal descrita por:

$$\psi(x, t) = 4 \text{ cm} \cdot \cos \left[2\pi \left(\frac{t}{0.05 \text{ s}} - \frac{x}{0.25 \text{ cm}} \right) \right]$$

- (a) Determine su velocidad de propagación, frecuencia, longitud de onda, número de onda y fase inicial.
- (b) Considere una partícula del medio en que se transmite la onda ubicada en $x = 0 \text{ cm}$ y otra en $x = 10 \text{ cm}$. En el instante $t = 0$, ¿cuál es la diferencia entre las velocidades de oscilación transversal de ambas partículas? ¿Cuál es la diferencia entre las fases de los movimientos oscilatorios de dichas partículas?

Ejercicio 5

Encuentre la resultante de las siguientes dos ondas: $\psi_1(x, t) = A \cos(kx + \omega t)$ y $\psi_2(x, t) = A \cos(kx - \omega t)$. Describa y grafique la onda resultante. ¿Se obtiene una onda viajera?