

3. Ejercicios de Física III.

Docente: Mario D. Melita

Ejercicio 1. Calcular los coeficientes de Fourier A_n de una cuerda de tensión T_0 , densidad ρ_0 y longitud L :

$$\psi(z, t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin(k_n z) \cos(\omega_n t), \text{ con } k_n = \frac{n\pi}{L} \text{ y } \omega_n = v k_n \text{ con } v^2 = T_0/\rho_0,$$

- i. Para una condición inicial de la distribución espectral de tipo triangular $\psi(z, 0) = C.z$, con $z = 0..L$.
- ii. Para una condición inicial de la distribución espectral de tipo cuadrada: $\psi(z, 0) = C$ con $z = 0..L$.

Ejercicio 2. Considere que la solución de la ecuación de onda en una cuerda, de longitud L , masa m y sometida a una tensión T en los extremos, es del tipo:

$$\psi(x, t) = A \sin(k.x) \sin(\omega.t) + B \cos(k.x) \cos(\omega.t)$$

con condiciones de borde: $\psi(0, t) = 0$ y $\psi(L, t) = 0$.

Deducir las longitudes de onda y las frecuencias de los modos estacionarios de vibración y escribir la solución general.

Ejercicio 3. Escribir las soluciones armónicas de la ecuación de onda en forma de exponencial compleja.

Ejercicio 4. Considerar la superposición de 2 ondas con números de onda k_1 y k_2 y frecuencias f_1 y f_2 . Graficar cualitativamente. Cuál es la velocidad de fase y cuál es la velocidad de grupo.

Ejercicio 5. Considere una relación de dispersión de tipo: $\omega(k)^2 = \omega_0^2 + c^2.k^2$. Calcular la velocidad de grupo.