4. Ejercicios de Física III.

Docente: Mario D. Melita.

Ejercicio 1. Demostrar que son válidas las siguientes afirmaciones que involucran números complejos $\mathbb{C}$:

- si $z = x + i\,y$ entonces $z = A\,e^{i\theta}$ donde $A = |z|$, $\theta = \tan^{-1}\frac{y}{x}$
- $B\,\cos(\omega t + \phi) = \mathrm{Re}\left(D\,e^{i\omega t}\right)$, donde $B, \phi \in \mathbb{R}$ y $D \in \mathbb{C}$
- $B\,\sin(\omega t + \phi) = \mathrm{Im}\left(D\,e^{i\omega t}\right)$, donde $B, \phi \in \mathbb{R}$ y $D \in \mathbb{C}$
- $A\,e^{i(\omega t + \phi)} = B\,e^{i\omega t}$ donde $A, \phi \in \mathbb{R}$ y $B \in \mathbb{C}$

Ejercicio 2. Escribir las soluciones armónicas de la ecuación de onda unidimensional en forma de exponencial compleja. Cómo se disinguen las direcciones de propagación?

Ejercicio 3. Dada la onda viajera $\psi(x,t) = A\,e^{i(\omega t - kx)}$, demostrar que este objeto permite conmutar las operaciones de derivada parcial de segundo orden y tomar parte real. Esto es, demostrar que para la coordenada temporal se cumple que $\mathrm{Re}\left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2}\right) = \frac{\partial^2}{\partial t^2}(\mathrm{Re}\,\psi)$ y para la coordenada espacial $\mathrm{Re}\left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2}\right) = \frac{\partial^2}{\partial x^2}(\mathrm{Re}\,\psi)$

Ejercicio 4. Reflexión de ondas. Se pegan dos cuerdas de densidades ρ_1 y ρ_2 en este orden. Ambas porciones tienen longitud L. Se propaga por este medio una onda viajera 'a derecha' tipo $A\,e^{i(\omega t - kx)}$. Plantear soluciones que tengan en cuenta ondas transmitidas y reflejadas, y calcular los coeficientes de transmisión y reflexión. Hacerlo para los casos:

1. $\rho_1 < \rho_2$
2. $\rho_1 \approx \rho_2$
3. $\rho_2 \to \infty$