

# Física II / Diploma Universitario en Ciencia y Tecnología

## Práctica N° 14: Ondas y Polarización

UNQ

**Problema 1:** Sea una onda transversal descripta por:

$$\varphi(x,t) = 4\text{cm} \cdot \cos[2\pi(t/0.05\text{s} - x/0.25\text{cm})]$$

- Diga cuánto vale la velocidad de propagación, la frecuencia, la longitud de onda, el número de onda y la fase inicial de esta onda.
- 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?

**Problema 2:** Una cuerda oscila transversalmente de modo que la perturbación está dada por:

$$\varphi(x,t) = 0.5\text{cm} \cdot \sin(1.26\text{ x/m} - 12.57\text{ t/s} + \varphi_0)$$

Se sabe que en el punto  $x=1.5\text{m}$  y en el instante  $t=0.4\text{ s}$ , la cuerda tiene velocidad negativa y desplazamiento nulo. Calcule:

- La frecuencia de la oscilación.
- La longitud de onda.
- La fase inicial  $\varphi_0$ .

**Problema 3:** Escriba, indicando claramente el sistema de coordenadas empleado, la expresión matemática de una onda transversal que se propaga según el eje  $x$ :

- Polarizada linealmente tal que su eje de polarización forma un ángulo de  $30^\circ$  con el eje  $y$ .
- Polarizada circularmente en sentido horario.
- Polarizada circularmente en sentido antihorario.
- Elípticamente polarizada, tal que el eje mayor, que es igual a dos veces el eje menor, está sobre el eje  $y$ .

**Problema 4:** Incide un haz de luz natural de intensidad  $I_0$  sobre una lámina polaroid (ideal). ¿Qué intensidad se transmite? ¿Por qué?

**Problema 5:** Sobre una lámina polaroid incide una onda circularmente polarizada en sentido horario. ¿Cuál es el estado de polarización de la onda transmitida? ¿Qué fracción de la intensidad incidente se transmitió a través de la lámina? Justifique.

**Problema 6:** Se tiene una lámina de caras paralelas construida con un vidrio de índice 1.5. Arriba de la misma hay aire y debajo hay agua de índice 1.33. Sobre la cara superior incide con el ángulo de Brewster una onda circularmente polarizada en sentido horario. ¿Cuál es el estado de polarización de la onda reflejada en la superficie inferior?

**Problema 7:** Indique cuándo dos ondas transversales y vectoriales, perpendiculares entre sí dan una onda:

- linealmente polarizada
- circularmente en sentido antihorario.
- circularmente en sentido horario.
- elípticamente polarizada en sentido antihorario.

**Problema 8:** Indique, justificando su respuesta, el estado de polarización de la luz emergente de cada uno de los siguientes sistemas:

- luz circularmente polarizada en sentido horario que incide sobre una lámina retardadora de cuarto de onda.
- un haz de luz natural de intensidad  $I_0$  que incide sobre una lámina retardadora de cuarto de onda.
- luz linealmente polarizada que incide sobre una lámina retardadora de cuarto de onda siendo el plano de polarización de la onda paralelo al eje óptico de la lámina.
- luz linealmente polarizada que incide sobre una lámina retardadora de media onda, con el plano de polarización de la onda formando un ángulo de  $30^\circ$  con el eje óptico de la lámina.
- luz elípticamente polarizada en sentido antihorario que incide sobre una lámina

retardadora de cuarto de onda, la cual va rotando lentamente alrededor de la dirección de incidencia.

**Problema 9:** Responda las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué es un polaroid?
- b) ¿Qué dice la ley de Brewster? ¿Y la de Malus?
- c) Explique brevemente cuál es la diferencia entre ángulo crítico y ángulo de Brewster.
- d) ¿Qué es una lámina retardadora?