

## Difracción por una rendija

**Ejercicio 1:** Considere la intensidad observada sobre una pantalla para el caso de una onda que atraviesa una única ranura de ancho  $a$

$$I = I_0 \frac{\sin^2(k a \sin(\theta)/2)}{(k a \sin(\theta)/2)^2}$$

y explique el significado de cada uno de los factores, variables, y parámetros que aparecen en dicha expresión.

**Ejercicio 2:** Una luz láser de helio-neón  $\lambda = 633nm$  se envía a través de una sola rendija de ancho  $a = 0.3mm$ . ¿Cuál es el ancho del máximo central, es decir, la distancia entre los dos mínimos a sus lados, sobre una pantalla que está a una distancia  $L = 1m$  de la rendija?

Respuesta:  $\Delta x = 4.22mm$

**Ejercicio 3:** Una pantalla se coloca a  $L = 50cm$  de una sola rendija, la cual está iluminada por una luz monocromática de longitud de onda  $\lambda = 690nm$ . Si la distancia entre el primer y el tercer mínimo del patrón de difracción es igual a  $\delta x_{13} = 3mm$ , ¿cuál es el ancho  $a$  de la rendija?

Respuesta:  $a = 0.23mm$

## Difracción por dos rendijas

**Ejercicio 4:** Considere la intensidad observada sobre una pantalla para el caso de una onda que atraviesa una placa opaca con dos ranuras de ancho  $a$ , cuyos centros están separados una distancia  $d$

$$I = I_0^4 \frac{\sin^2(k a \sin(\theta)/2)}{(k a \sin(\theta)/2)^2} \cos^2\left(\frac{k d \sin(\theta)}{2}\right)$$

y explique el significado de cada uno de los factores, variables, y parámetros que aparecen en dicha expresión.

**Ejercicio 5:** Sobre dos ranuras de Young separadas una distancia  $d = 1mm$  incide la superposición de dos ondas planas monocromáticas de longitudes de onda  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$ .

- ¿Qué relación debe satisfacer el cociente  $\lambda_1/\lambda_2$  para que el tercer orden de interferencia constructiva de la onda de longitud  $\lambda_1$  coincida con el tercer mínimo de  $\lambda_2$ ?
- ¿Qué ancho deben tener las ranuras para que además, esos órdenes coincidan con el primer mínimo de difracción de la onda de longitud  $\lambda_1$ ? ¿Qué intensidad se registrará en la pantalla en ese punto?

Respuesta: a.  $\lambda_1/\lambda_2 = 5/4$ , b.  $a = d/2$

## Redes

**Ejercicio 6:** Una red de difracción tiene 1965 líneas/cm y se observa un máximo en  $\theta = 30^\circ$ . ¿Cuáles pueden ser las longitudes de onda de la luz incidente?

### Ejercicio 7:

- Se tiene una red de difracción con 600 líneas/cm. Si un haz de rayos paralelos con luz de longitudes de onda  $\lambda_1 = 500nm$  y  $\lambda_2 = 550nm$  incide normalmente sobre la red, ¿cuál será la separación angular de los primeros y segundos máximos para cada longitud de onda?
- Una red de difracción tiene 3200 ranuras/cm. ¿Para qué longitudes de onda del espectro visible es posible observar difracción de quinto orden?

## Polarización

**Ejercicio 8: Estados de polarización** Describa el estado de polarización representado por los siguientes conjuntos de ecuaciones

- $E_x = E_0 \sin(kz - \omega t)$  ;  $E_y = E_0 \cos(kz - \omega t)$
- $E_x = E_0 \cos(kz - \omega t)$  ;  $E_y = E_0 \cos(kz - \omega t + \pi/4)$
- $E_x = E_0 \sin(kz - \omega t)$  ;  $E_y = -E_0 \sin(kz - \omega t)$

**Ejercicio 9:** Considerando que todas se propagan con dirección  $\mathbf{k} = k\hat{z}$ , escriba las ecuaciones que describen una onda ...

- linealmente polarizada, cuyo plano de vibración forma un ángulo de  $45^\circ$  con el eje x
- linealmente polarizada, cuyo plano de vibración forma un ángulo de  $120^\circ$  con el eje x
- circularmente polarizada en sentido horario
- elípticamente polarizada en sentido antihorario, tal que los ejes de la elipse coincidan con los ejes cartesianos x-y y la amplitud de la componente x es el triple de la amplitud de la componente y.

### Ejercicio 10: Ley de Malus

- Se hace incidir luz linealmente polarizada normalmente sobre una lámina polaroid. Al ir rotando la lámina, ¿cómo varía el estado de polarización y la intensidad del haz transmitido? Indique a partir de qué dirección mide el ángulo.
- Obtenga la intensidad transmitida por un polaroid cuando incide sobre él luz natural de intensidad  $I_0$ .

**Ejercicio 11:** 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.