

## Curso de verano Física II 2014

### Guía de preguntas Nro 6

1. En un experimento de Young se ilumina dos aberturas separadas una distancia  $d$  entre sí con luz con longitud de onda  $\lambda$  y se observa el diagrama de interferencia sobre una pantalla situada a una distancia  $L$  del plano de las aberturas. Si un punto  $P$  sobre la pantalla está ubicado a una distancia " $y$ " del centro de la pantalla (alineada con las rendijas):

a) ¿Cuál es la diferencia de camino entre los rayos provenientes de las dos rendijas cuando llegan al punto  $P$ .

b) ¿Cuál es la diferencia de fase entre las dos ondas que llegan al punto  $P$ ?

c) ¿cuál es la condición para que en el punto  $P$  tenga un máximo de intensidad luminosa? Exprese la condición para la diferencia de caminos y para la diferencia de fase.

d) ¿cuál es la condición para que en el punto  $P$  la intensidad luminosa sea nula?

e) Encuentre la distancia entre las franjas brillantes sobre la pantalla. ¿Cuál es la distancia entre las franjas oscuras?

f) Haga un esquema de la intensidad luminosa como función de la posición angular.

2) En el experimento de doble rendija de Young, que ocurre con la separación entre franjas brillante si:

- La separación entre las rendijas aumenta.
- La longitud de onda de la luz incidente disminuye.
- La distancia entre las rendijas y la pantalla aumenta.

Justifique.

3) En un experimento de doble rendija (de ancho despreciable) incide luz monocromática de longitud de onda  $600\text{ nm}$ , (a) si la distancia entre las rendijas es tal que en un cierto punto la diferencia de camino recorrido por los rayos provenientes de las rendijas es  $900\text{ nm}$  ¿Cuál es la intensidad de la luz en ese punto de la pantalla? (b) ¿Y si la diferencia de caminos es  $600\text{ nm}$ ? (c) ¿Cuál será la diferencia de fase entre la luz que llega proveniente de las rendijas en el caso (a)? (d) ¿y en el caso (b)?

4) De una expresión para la diferencia de fase entre la luz reflejada por la  $1^{\text{er}}$  superficie y la que proviene de la reflexión en la segunda superficie de una película delgada de espesor " $e$ " e índice de refracción " $n$ " si la misma fue depositada sobre un medio con índice de refracción (a)  $n_1 > n$  y (b)  $n_1 < n$ .

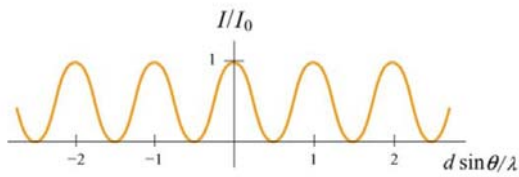
5) En la situación del ejercicio 4, de las expresiones de las longitudes de onda para

- las cuales se observa interferencia constructiva.
- 6) Una película de aceite ( $n = 1,45$ ) de espesor de 300 nm, flota sobre agua (1,33) y es iluminada con luz blanca ( $\lambda_{\text{violeta}}=400 \text{ nm} - \lambda_{\text{rojo}}=700 \text{ nm}$ ). Encuentre el color (longitud de onda) predominante en la luz reflejada y en la luz transmitida (suponga incidencia normal).
  - 7) Se desea disminuir la reflexión de luz de longitud de onda  $\lambda = 550 \text{ nm}$  (centro del espectro visible) depositando una película de índice de refracción " $n$ " y espesor " $d$ " sobre una lámina de vidrio de índice de refracción  $n_v = 1,5$ . Calcule el espesor mínimo de la película para los siguientes casos a)  $n = 1,225$  b)  $n = 1,7$ .
  - 8) A) Deduzca la expresión para la posición de las franjas brillantes y oscuras (observadas por reflexión) para:
    - a. Cuña de aire entre dos placas de vidrio de longitud " $L$ " separadas en un extremo una distancia " $t$ " (cuña de aire)
    - b. Lente esférica de vidrio radio  $R$  depositado sobre una placa plana de vidrio (anillos de Newton)

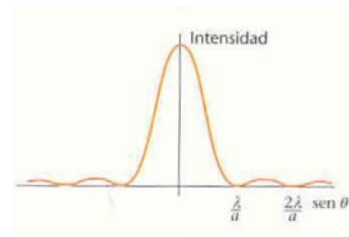
B) En cada caso dé una expresión para la distancia entre dos franjas brillantes e indique si la misma es constante o depende de la ubicación.

C) En cada caso indique si la primer franja (en cuña de aire) y la franja central (anillos de Newton) es brillante u oscura.
  - 9) Una ranura de ancho " $a$ " se ilumina con luz de longitud de onda  $\lambda$  y se observa un patrón de difracción sobre una pared a una distancia " $L$ ". a) Dar una expresión para el ancho de la franja brillante central. b) Determinar la posición sobre la pantalla y el ángulo donde se observa el primer mínimo. c) Determinar la posición sobre la pantalla y el ángulo donde se observa el máximo de primer orden. d) Dé una expresión para la distancia entre franjas oscuras. e) ¿Que ocurre con el ancho del máximo central si el ancho de la ranura se duplica?. f) que ocurre con la separación entre franjas oscura si el ancho de la ranura se duplica?.
  - 10) Dos rendijas de ancho " $a$ ", separadas una distancia " $d$ " se iluminan con luz monocromática de longitud de onda " $\lambda$ ". (a) Haga un gráfico esquemático de la intensidad luminosa en función de la posición angular de un punto sobre la pantalla. (b) Cuál es el orden del máximo de interferencia que no se observa debido a que coincide con el primer mínimo de difracción? (c) ¿Cuántas franjas brillantes se observan dentro del máximo central de difracción?
  - 11) Explique por qué una red de difracción tiene a) rendijas muy juntas b) un gran número de rendijas.
  - 12) a) Indicar a que fenómeno corresponde cada uno de los gráficos de intensidad luminosa en función de la posición angular. (b) Indicar cuál es la

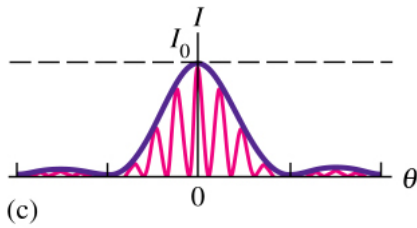
diferencia entre el elemento que produce el patrón de intensidad (d) y el (e).



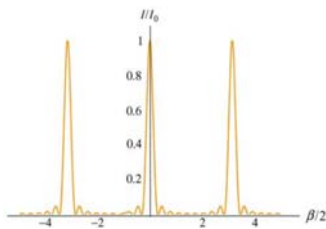
a)



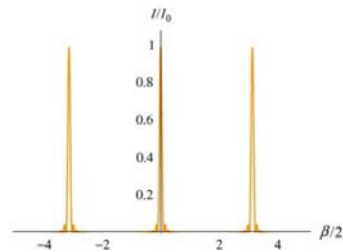
b)



(c)



d)



e)

13) Indicar a que fenómeno corresponde cada una de las expresiones para la intensidad luminosa y dar la expresión para  $\delta$ ,  $\beta$  y  $\alpha$ .

a.

$$I = 4I_0 \cos^2\left(\frac{\delta}{2}\right)$$

b.

$$I = I_0 \left[ \frac{\text{sen}(\beta/2)}{\beta/2} \right]^2$$

c.

$$I = I_0 \left[ \frac{\text{sen}(\beta/2)}{\beta/2} \right]^2 \cos^2[\delta/2]$$

d.

$$I = \frac{I_0 \text{sen}(N\alpha)}{\text{sen}(\alpha)}$$