
Práctica 9: Interferencia**Problemas:**

- En un experimento de Young se iluminan dos aberturas separadas entre sí por una distancia $d = 0,15\text{mm}$ con luz con longitud de onda $\lambda = 833\text{nm}$ y se observa el diagrama de interferencia sobre una pantalla situada a 120cm del plano de las aberturas. Si un punto P sobre la pantalla está ubicado a una distancia $y = 2\text{cm}$ del centro de la pantalla
 - ¿Cuál es la diferencia de camino óptico entre los rayos provenientes de las dos rendijas cuando llegan al punto P .
 - Expresar la diferencia de camino óptico en términos de λ
 - En el punto P ¿habrá un máximo de intensidad luminosa, un mínimo o una situación intermedia?
 - ¿Cuál es la diferencia de fase en radianes entre las dos frentes de onda que llegan al punto P ? Compare el valor obtenido con las condiciones para tener interferencia constructiva o destructiva.
 - Encuentre la distancia entre las franjas brillantes sobre la pantalla.
 - ¿Cuál es la distancia entre las franjas oscuras?
 - ¿Cuál es la distancia entre la franja brillante de tercer orden y el máximo central?
 - Haga un esquema de la intensidad luminosa como función de la posición angular.
- La distancia entre el primer mínimo y el décimo del patrón de interferencia de dos rendijas iluminadas con luz monocromática es de 18mm . Las rendijas están separadas $0,15\text{mm}$, y la pantalla está a 50cm de las rendijas ¿Cuál es la longitud de onda de la luz empleada?
- Una película de aceite $n = 1,45$ de espesor de 280nm , flota sobre agua y es iluminada por un rayo perpendicular de luz blanca. Encuentre el color predominante en la luz reflejada y en la luz transmitida, suponiendo que la luz blanca es una mezcla de radiación electromagnética entre $\lambda_{\text{violeta}} = 400\text{nm}$ y $\lambda_{\text{rojo}} = 700\text{nm}$
- Muestre que si una película de sulfuro de Zinc SZn de índice de refracción $n = 1,7$ se deposita sobre criolita Na_3AlF_6 de índice de refracción $n = 1,225$ se puede incrementar la reflexión de una determinada longitud de onda.
 - Calcular el espesor de la película para luz verde de $\lambda = 550\text{nm}$.
 - Comparar con el problema anterior.
- Se desea disminuir la reflexión de luz en el centro del espectro visible de longitud de onda $\lambda = 550\text{nm}$ 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 si el índice de refracción vale $n = 1,225$
 - Ídem si el índice de refracción vale $n = 1,7$.
 - ¿Por qué se construyen las láminas antirreflectantes siguiendo el caso a)?
- Un avión espía se hace invisible al radar de microondas $\lambda = 3\text{cm}$ recubriéndolo con una tela de índice de refracción $n = 1,5$.
 - Explique como funciona.
 - Calcule el espesor de la tela.

-
7. Dos placas gruesas de vidrio con $n_v = 1,4$ superpuestas se tocan en un extremo y están separadas por un alambre cilíndrico en el otro. Cuando sobre ellas incide normalmente luz de un laser de He-Ne con longitud de onda $\lambda = 632.8nm$ se observan por reflexión nueve franjas brillantes entre el alambre y el vértice, coincidiendo la novena franja brillante con el punto donde se apoya el alambre.
- ¿Por qué el vértice donde se tocan placas aparece oscuro?
 - Muestre que las franjas se encuentran equiespaciadas.
 - ¿Cuál es el diámetro del alambre que separa las placas?
 - ¿Qué cambia si el espacio entre las láminas se llena con aceite de $n = 1,5$? ¿Cuántas franjas brillantes se observarían en este caso?
 - ¿Porqué no se observa ningún efecto de interferencia asociado al espesor de las placas de vidrio?
8. Una lente esférica de radio de curvatura $20cm$ descansa sobre una superficie plana del mismo vidrio $n = 1,5$ y es iluminada desde arriba en forma normal con luz anaranjada de longitud de onda $\lambda = 590nm$.
- Haga un esquema mostrando los rayos que interfieren cuando se observan la radiación reflejada y la transmitida.
 - Indique si el centro de la figura se observa por reflexión brillante u oscuro.
 - ¿Cuál es el radio del vigésimo anillo oscuro cuando se observa por reflexión? Y por transmisión?
9. Cuando se introduce un líquido de índice de refracción desconocido en el espacio de aire que separa la lente y la placa en un dispositivo de anillos de Newton, se observa que el diámetro del décimo anillo cambia de $1,5cm$ a $1,31cm$ ¿Cuál es el índice de refracción del líquido?
10. El dispositivo denominado espejo de Lloyd, utilizado para realizar experiencias de interferencia con rayos X, consiste en un espejo horizontal y con una pantalla vertical en uno de sus extremos. Las ondas que parten de un punto a altura d en el otro extremo llegan directamente a la pantalla o bien lo hacen después de reflejarse en el espejo, generando un patrón de interferencia.
- Calcule la separación de las franjas brillantes en la pantalla cuando $\lambda = 0.8nm$, $d = 2mm$ y la distancia de la fuente a la pantalla es de $3m$.
 - ¿Porqué la zona de la pantalla próxima al espejo es “oscura”?
11. Considere un obstáculo con tres ranuras separadas por una distancia d que es iluminado con una onda plana de longitud de onda λ .
- Representar cualitativamente la intensidad sobre una pantalla a una distancia D muy alejada de las ranuras $D \gg d$.
 - Represente la intensidad sobre la pantalla en función de su posición respecto al eje de las ranuras.
 - Cuál es la separación entre las franjas más brillantes si $d = 0,2mm$, $\lambda = 600nm$, $D = 3m$.

Preguntas conceptuales:

1. En el experimento de doble rendija de Young, que ocurre con la separación entre franjas brillante si
 - a) La separación entre las rendijas aumenta.
 - b) La longitud de onda de la luz incidente disminuye.
 - c) La distancia entre las rendijas y la pantalla aumenta.Justifique.
2. ¿Cómo se cambiaría el patrón de interferencia en el experimento de Young si se iluminara las rendijas con luz blanca?