

Interferencia y Difracción

Tarea 7

Mario Caicedo

Junio 2021

Lectura 1 *Los problemas 3 en adelante requieren de un cuidadoso estudio del capítulo 5 de las notas de Física V*

1. ¿Cuál es la geometría de las superficies de intensidad máxima que resultan de la interferencia de dos fuentes puntuales coherentes?
2. Como generalización del experimento de doble rendija de Young discuta el patrón de interferencia de N fuentes coherentes idénticas. ¿Cómo cambia el patrón [proyectado en una pantalla] en función del número de fuentes?. [Ayuda: use un programa y grafique el patrón para diversos valores de N]
3. Dos rendijas separadas por una distancia de 1 mm se iluminan con luz roja de longitud de onda $6,5 \times 10^{-7}$ m. Las franjas de interferencia se observan sobre una pantalla colocada a 1 m de las rendijas. (a) Hallar la distancia entre dos franjas brillantes y entre franjas oscuras. (b) Determine la distancia a la que la tercera y la quinta franjas oscuras se encuentran de la franja central.

4. Dos fuentes de ondas sonoras sincronizadas transmiten ondas de igual intensidad a una frecuencia de 680 Hz. Las fuentes están separadas 0,75 m. Hallar las posiciones de intensidad mínima : (a) sobre la línea que pasa por las fuentes, (b) en el plano perpendicular bisector de la línea que une las fuentes, (c) en un plano que contiene las dos fuentes. (d) ¿Es nula la intensidad para algún mínimo? La velocidad del sonido es 340 m s^{-1}
5. Una película delgada que tiene un espesor de $2,4 \times 10^{-6} \text{ m}$ y un índice de refracción de 1,4 se ilumina con luz monocromática de longitud de onda $6,2 \times 10^{-7} \text{ m}$. Halle el mínimo ángulo de incidencia para el cual hay un máximo de interferencia (a) constructiva (b) destructiva, por reflexión.
6. Repita el estudio para la luz transmitida.
7. Busca un libro de física general y estudie el fenómeno de los *anillos de Newton*
8. ¿Cómo cambia el patrón de difracción de una sola rendija a medida que se reduce el tamaño de la apertura?
9. Una fuente de luz coherente ilumina dos rendijas idénticas de apertura b cuyos centros están separados por una distancia b . El patrón de difracción de Fraunhofer que se observa en una pantalla distante está dado por la siguiente fórmula de intensidad [Alonso y Finn, sección 23,4]:

$$I = I_0 \left[\frac{\sin\left(\frac{\pi b \sin\theta}{\lambda}\right)}{\frac{\pi b \sin\theta}{\lambda}} \right]^2 \cos^2\left(\frac{\pi a \sin\theta}{\lambda}\right) \quad (1)$$

donde los parámetros geométricos son similares a los que ya hemos discutido en clase.

- a) Grafique el patrón de difracción en función de $a \sin\theta/\lambda$, y discuta el gráfico.

- b) En un experimento con un patrón de este tipo se observa que el tercer máximo principal porque tal máximo de interferencia coincide con el primer mínimo de difracción. ¿Cuál es el valor del cociente a/b ?
10. El diámetro del telescopio del monte Palomar es 200 pulgadas. Bajo condiciones ideales y suponiendo luz de longitud de onda media de 550 nm, ¿cuál será la mínima distancia entre los miembros de una estrella doble localizada a una distancia de 4 años luz de tal manera que las dos estrellas puedan resolverse?, compare el resultado con la distancia media tierra sol.
11. La estrella Mizar de la constelación Osa Mayor es en realidad un sistema binario. La separación angular entre ambas estrellas es de 14 segundos de arco. ¿Cuál es el mínimo diámetro de pupila que permite separar ambas estrellas al ojo desnudo?. Suponga de nuevo que la luz es de 550 nm.