

1) La distancia entre el primer y el quinto mínimos de un patrón de difracción de Fraunhofer producido por una rendija es de 0.35mm. La pantalla sobre la cual se despliega el patrón está a 40cm de la abertura y la longitud de ondas es de 550nm.

a) ¿Cuál es el ancho de la rendija?

b) Si cambio la longitud de onda a 420 nm como cambia la distancia entre mínimos (primero y quinto).

c) Dibuje cualitativamente la intensidad del patrón en la pantalla en función de la coordenada vertical "y" indicando claramente la escala y dimensiones para "y".

2) Se coloca un objeto de 1 cm de altura a 20 cm de una lente biconvexa delgada de potencia 2 dioptrías. La lente y el objeto están ubicados en aire.

Calcular:

a) Hallar la distancia focal. ¿Es una lente convergente?

b) Hallar analítica y gráficamente la posición. Describa el tipo y tamaño de la imagen formada.

3) Una cuerda de guitarra de 1 m de largo fija por ambos extremos vibra formando 4 nodos. En los vientres, los puntos de la cuerda tienen un desplazamiento máximo de 4 mm. Si la velocidad de las ondas en la cuerda es 660 m/s. Hallar la expresión de la función de la onda estacionaria.

4) Una lámpara de sodio a baja presión emite luz con una longitud de onda de 589 nm que ilumina una red de difracción marcada de 6000 líneas por centímetro. Calcule la desviación angular de las franjas claras de primero y segundo orden. ¿cuál es el máximo orden que se puede ver?

5) Una lente plano-convexa se coloca a 30 mm de un objeto de 2 mm de altura, ¿cuáles son la naturaleza y la ubicación de la imagen formada si la longitud focal es de 40 mm? Verifique el resultado por medio de la marcha de rayos

6) Dos tubos sonoros vibran al unísono a 0°C., con una frecuencia de 400 Hz. Calcular la frecuencia de los batidos que se producen, si la temperatura del aire en uno de ellos es 5,4°C.

7) Un rayo luminoso se refracta a través de un prisma de ángulo $\omega = 60^\circ$. De manera que el ángulo de emergencia es el doble del de incidencia. Hallar el índice de refracción del prisma. Sabiendo que el rayo sufre una desviación de 30° .

$$\text{Sen}(\alpha - \beta) = \text{sen}\alpha \cdot \cos\beta - \text{sen}\beta \cdot \cos\alpha.$$

8) Una rendija de 0,25mm. De ancho está colocada delante de una lente convergente e iluminada por ondas planas de longitud de onda $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. En la figura de difracción formada en el plano focal de la lente, la distancia entre el 3° máximo de la izquierda y el 3° máximo a la derecha es 3mm. Determinar la distancia focal de la lente.

9) Un murciélago que persigue una mosca emite ultrasonidos de 50 kHz. El murciélago se mueve a una velocidad $v_1 = 10 \text{ m/s}$ y la mosca $v_2 = 2 \text{ m/s}$ ambos en la misma recta y mismo sentido. No hay viento apreciable.

Hallar la frecuencia con que llegan las ondas a la mosca.

Hallar la frecuencia con que detectará el murciélago el sonido reflejado en la mosca.

10) Se tiene una cuerda de una guitarra de largo L, de densidad lineal μ y sometida a una tensión T.

Cuál es la frecuencia fundamental?

Cuáles son las frecuencias para los primeros tres armónicos?

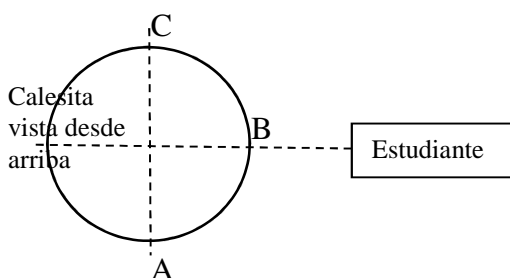
11) a) Es posible observar interferencia con la luz proveniente de dos tubos fluorescentes? Porqué?

b) Sea un experimento de interferencia de Young con d la distancia entre las ranuras, D la distancia entre las ranuras y la pantalla, y λ la longitud de onda de la luz. Indique las posiciones en la pantalla donde las ondas llegan con la misma diferencia de fase o un número entero de veces 2π .

12) Para medir la velocidad angular de una calesita que gira uniformemente y bastante lenta. El estudiante de la FIUBA coloca un celular en el borde de la misma. La plataforma de la calesita tiene $R = 5m$. El celular tiene un ringtone de frecuencia constante. El estudiante que se ubica en reposo en un punto suficientemente distante hace una llamada y él posee un detector con frecuencímetro. Cuando el celular pasa por

“A” logra medir $f_A = 442,5 \text{ Hz}$ y cuando pasa por “C” logra medir $f_C = 439,9 \text{ Hz}$. La velocidad del sonido $340m/s$, se considera mucho mayor que $|V_A|$.

Hallar: la frecuencia del ringtone, el sentido de giro de la calesita y la velocidad angular de la misma.

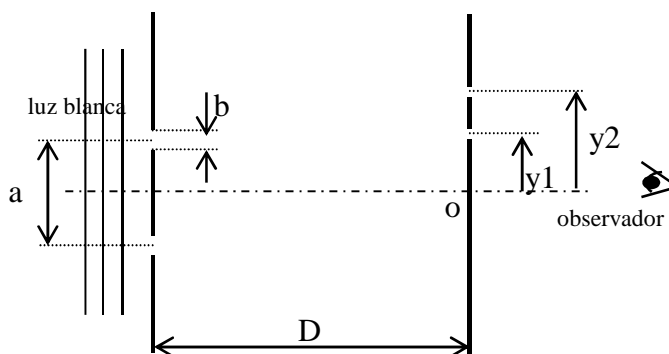


13) En un montaje similar a la experiencia de Young en donde también se considera difracción de campo lejano, con dos rendijas distanciadas entre sí $a = 0,01 \text{ mm}$, el ancho de cada rendija es $b = 2,5 \mu m$, se ilumina con una fuente lejana de luz blanca. Se coloca una pantalla a $D = 2 \text{ m}$ de las rendijas. El observador está detrás de la pantalla. Se hacen dos agujeritos $y_1 = 0,128 \text{ m}$, e $y_2 = 0,256 \text{ m}$, se observa que de ellos pasa luz del mismo color (siendo máximos sucesivos),

a) Hallar la longitud de onda de la luz emergente de los dos agujeritos iniciales.

b) Si se hace un agujerito a $y = 0,512 \text{ m}$. ¿es posible que emerja luz del mismo color por el tercer agujerito?. Justifique.

c) Si el espectro luminoso tiene colores asociados a longitudes de onda, por ejemplo: 400 nm violeta; 590 nm amarillo; 640 nm rojo. Indique de qué color se ven los agujeritos y_1 ; y_2 .



14) Una lente plano convexa de policarbonato tiene un índice de refracción de 1,7 y el radio de su cara convexa es de 20 cm. Supuesta la lente delgada, determinar:

a-1) la distancia focal de la lente y la posición y naturaleza de la imagen de un objeto de 1cm de alto situado en el eje principal a 10 cm de la lente. Realizar en forma analítica y marchas de rayos.

15) Un tubo abierto en ambos extremos tiene una longitud de 50cm y resuena en una frecuencia correspondiente al cuarto modo. Otro tubo también abierto en los extremos vibra con frecuencia igual a la del armónico inmediatamente superior al del primer tubo, produciéndose un batido de frecuencia igual a la décima parte de la frecuencia emitida por el primer tubo. Considerando la V sonido en aire 330 m/s y justificando las respuestas:

- a) determinar la frecuencia emitida por el primer tubo y dibujar, aproximadamente, la forma de la onda estacionaria, indicando cada uno de los parámetros y sus unidades.
b) determinar la longitud del segundo tubo.

16) a) Una lente delgada convergente, de distancia focal 40cm, se coloca 20cm a la izquierda de otra lente delgada divergente de distancia focal 60cm. Para un objeto real colocado a 50cm a la izquierda de la primera lente hallar la posición, características de la imagen final dada por el sistema de lentes. Calcular analíticamente y realizar la marcha de rayos. ¿Con los datos proporcionados es posible calcular el aumento lateral total del objeto? Justificar.

b) Una rendija de ancho $50\text{ }\mu\text{m}$ está iluminada por un láser de $\lambda = 632\text{ nm}$. A ésta se halla adosada una lente delgada convergente, para realizar un experimento de Fraunhofer. La distancia entre el primer mínimo a la izquierda y el tercer mínimo a la derecha del máximo principal es de 3mm.

b-1) Indicar supuestos y limitaciones del modelo.

b-2) ¿Cuál es la función y distancia focal de la lente? ¿Dónde está ubicada la pantalla? Realizar un esquema de distribución de intensidad sobre la pantalla indicando en función de qué parámetro grafica.

17) Dos fuentes puntuales de sonido sincronizadas ubicadas en las posiciones $\mathbf{r}_1 = 1\text{ m j}$ y $\mathbf{r}_2 = 1\text{ m i} + 1\text{ m j}$ (siendo \mathbf{i} , \mathbf{j} los versores cartesianos) envían ondas de igual intensidad a una frecuencia única de 1020 Hz. La velocidad del sonido en aire es de 340 m/s.

a) Indicar los puntos sobre el eje x donde las fuentes interfieren constructivamente.

b) Hallar las posiciones de mínima intensidad sobre el eje y. ¿La intensidad es cero en cualquiera de los mínimos?

18) Sea un espejo esférico convexo de radio $R=40\text{ cm}$. Se coloca un objeto de 0,5 cm de altura a 60 cm del espejo.

a) ¿En dónde estará la imagen? ¿cuál será su altura? ¿Qué características tiene la imagen?

b) Ahora se coloca una lente convergente de 10 cm de distancia focal en el punto medio entre el objeto y el espejo. ¿En dónde estará la imagen final? ¿cuál será su altura? ¿Qué características tiene la imagen?

19.a) Dos cuerdas tensas de densidad lineal de masa $25\mu\text{g/m}$ con ambos extremos fijos que poseen una tensión de 600N cuando vibran en el modo fundamental la frecuencia del sonido que se escucha es de 440Hz. Si se aumenta la tensión de una de las cuerdas en un 3% y se las hace vibrar en el modo fundamental, ¿cuál es la frecuencia de batido? Si en vez de aumentar se disminuye la tensión un 3%, ¿cambia el resultado obtenido?

19.b) Calcular la longitud de la cuerda y proponer una expresión para la onda estacionaria, que se establece en la cuerda, con la tensión original vibrando en el 4to armónico.

20.a) Cuando se hace incidir un rayo luminoso normalmente a una cara de un prisma rodeado de aire, se observa que el haz transmitido se desvía un ángulo de 15° . Si el prisma tiene un ángulo de 60° , hallar el índice de refracción del prisma.

20.b) En un experimento de difracción de Fraunhofer se ilumina una rendija de 0,25mm de ancho con luz de longitud de onda $\lambda = 0,5\mu\text{m}$. En el arreglo experimental se usa una lente convergente y se coloca la pantalla en el plano focal. En la pantalla se observa que la distancia entre el 3º mínimo de la izquierda y el 3º mínimo a la derecha es 3mm.

Realizar un esquema del arreglo experimental, determinar la distancia focal de la lente y realizar un gráfico de la intensidad de la luz en la pantalla en función de la posición.

21 a) Dos tubos abiertos en los extremos vibran al unísono en su modo fundamental, y emiten sonido de 400 Hz cuando ambos están a 0°C . Calcular la frecuencia de los batidos que se producen, si la temperatura del aire en uno de ellos se cambia a $5,4^{\circ}\text{C}$ y ambos vibran en el modo fundamental.

21 b) Calcule la longitud del tubo y proponga una expresión para la onda estacionaria para el tubo a 0°C .

22 a) Cuando se hace incidir un rayo luminoso normalmente a una cara de un prisma, se observa que el haz transmitido se desvía un ángulo de 30° . Si el prisma tiene un ángulo de 60° , hallar el índice de refracción del prisma. El prisma está rodeado de aire.

22 b) En un experimento de difracción de Fraunhofer se ilumina una rendija de $0,25\text{mm}$ de ancho con luz de longitud de onda $\lambda = 0,5\mu\text{m}$. En el arreglo experimental se usa una lente convergente y se coloca la pantalla en el plano focal. En la pantalla se observa que la distancia entre el 3° máximo de la izquierda y el 3° máximo a la derecha es 3mm .

Realice un esquema del arreglo experimental, determine la distancia focal de la lente y realice un gráfico de la intensidad de la luz en la pantalla en función de la posición.