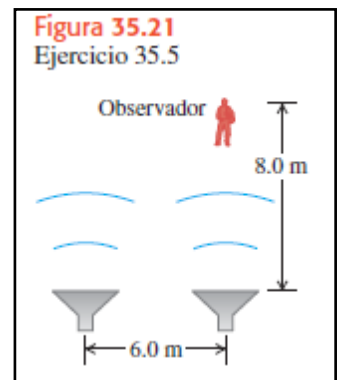


Cap.: 35 -Interferencia

35.1. Dos fuentes coherentes A y B de ondas de radio están separadas por una distancia de 5.00 m. Cada fuente emite ondas con longitud de onda de 6.00 m. Considere puntos a lo largo de la línea entre las dos fuentes. ¿A qué distancias (si hubiera alguna) de A la interferencia es a) constructiva y b) destructiva?.

35.3. Una estación transmisora de radio opera a una frecuencia de 1.20 MHz y tiene dos antenas idénticas que irradian en fase. La antena B está 9.00 m a la derecha de la antena A. Considere el punto P entre las antenas y a lo largo de la línea que las conecta, una distancia horizontal x a la derecha de la antena A. ¿Para qué valores de x ocurrirá interferencia constructiva en el punto P?

35.5. Dos altavoces emiten ondas sonoras idénticas con longitud de onda de 2.0 m en fase una con la otra, y un observador está ubicado como se indica en la figura 35.21. a) En la ubicación del observador, ¿cuál es la diferencia en la trayectoria de las ondas que salen de los dos altavoces? b) En el sitio en que se encuentra el observador, ¿las ondas sonoras interferirán de manera constructiva o destructiva, o de alguna forma intermedia entre constructiva y destructiva? c) Suponga que ahora el observador aumenta su distancia con respecto a los altavoces a 17.0 m, y permanece directamente frente al mismo altavoz de antes. Responda las preguntas de los incisos a) y b) para la nueva situación.



35.9. Dos ranuras separadas por una distancia de 0.450 mm se colocan a 75.0 cm de una pantalla. ¿Cuál es la distancia entre la segunda y la tercera línea oscura del patrón de interferencia sobre la pantalla cuando las ranuras se iluminan con luz coherente con longitud de onda de 500 nm?

35.10. Se iluminan dos ranuras con luz coherente cuya longitud de onda es de 450 nm. Sobre una pantalla situada a 1.80 m, la distancia entre las franjas oscuras es de 4.20 mm. ¿Cuál es la separación entre las ranuras?

35.11. Se hace pasar luz coherente de una lámpara de vapor de sodio a través de un filtro que bloquea todo excepto la luz de una sola longitud de onda. Después incide sobre dos ranuras separadas por una distancia de 0.460 mm. En el patrón de interferencia resultante sobre una pantalla a 2.20 m de distancia, las franjas brillantes adyacentes están separadas por 2.82 mm. ¿Cuál es la longitud de onda?

35.15. Por dos ranuras muy angostas se hace pasar luz coherente con longitud de onda de 600 nm, y se observa el patrón de interferencia en una pantalla situada a 3.00 m de las ranuras. La franja brillante de primer orden está a 4.84 mm del centro de la franja brillante central. ¿Con qué longitud de onda de la luz se observará la franja oscura de primer orden en ese mismo punto de la pantalla?

35.28. Cuando se observa una obra de arte que se halla tras un vidrio, es frecuente que la afecte la luz que se refleja en la parte anterior del vidrio (lo que se llama resplandor) y que dificulta apreciar la obra claramente. Una solución es recubrir la superficie exterior del vidrio con una película que anule parte del resplandor. a) Si el vidrio tiene un índice de refracción de 1.62 y se utiliza TiO_2 (el cual tiene un índice de refracción de 2.62) como recubrimiento, ¿cuál es el espesor mínimo de película que cancelará la luz con longitud de onda de 505 nm? b) Si este recubrimiento es demasiado delgado para usarse, ¿qué otros espesores también funcionarían? Encuentre sólo los tres más delgados.

35.32 Sobre la superficie de la ventana de un automóvil se coloca una película plástica con índice de refracción de 1.85 para incrementar la reflectividad y mantener más fresco el interior del vehículo. El vidrio de la ventana tiene un índice de refracción de 1.52. a) ¿Cuál es el espesor mínimo que se requiere si luz con longitud de onda de 550 nm se refleja en ambos lados de la película para interferir constructivamente? b) Es difícil fabricar e instalar recubrimientos tan delgados como el del inciso a). ¿Cuál es el espesor siguiente más grueso para el que también habría interferencia constructiva?

35.33. Las paredes de una burbuja de jabón tienen aproximadamente el mismo índice de refracción que el del agua corriente, $n = 1.33$. Dentro y fuera de la burbuja hay aire. a) ¿Qué longitud de onda (en el aire) de luz visible se refleja con mayor intensidad en un punto localizado sobre una burbuja donde la pared de ésta mide 290 nm de espesor? ¿A qué color corresponde esto (véase la figura 32.4 y la tabla 32.1)? b) Repita el inciso a) para un espesor de pared de 340 nm.

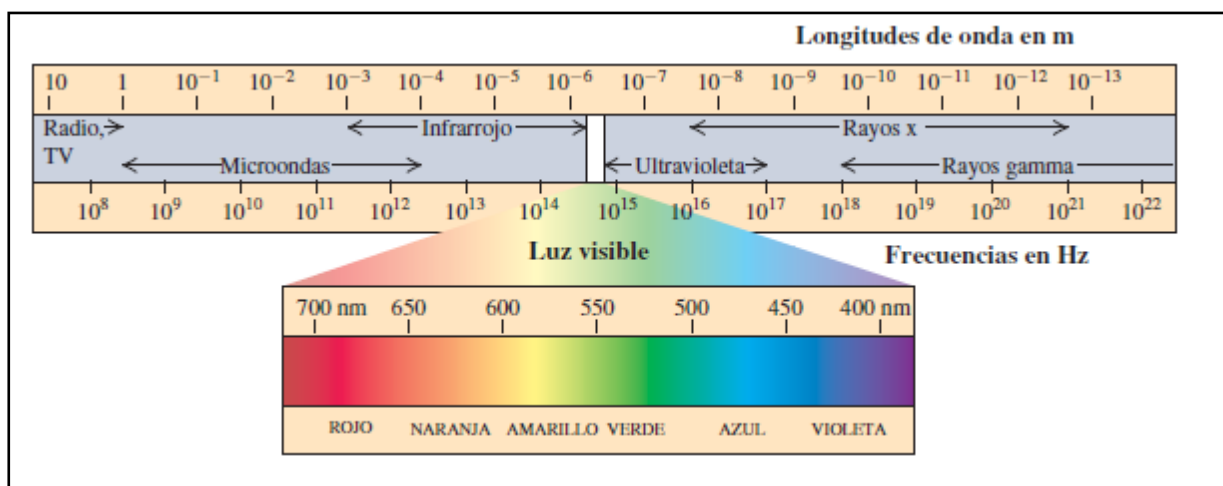


Fig. 32-4

Tabla 32.1 Longitudes de onda de la luz visible	
400 a 440 nm	Violeta
440 a 480 nm	Azul
480 a 560 nm	Verde
560 a 590 nm	Amarillo
590 a 630 nm	Naranja
630 a 700 nm	Rojo

35.58. Un buque tanque derrama una gran cantidad de petróleo ($n = 1.45$) en el mar ($n = 1.33$). a) Si se observa al derrame desde arriba, ¿cuál es la longitud de onda predominante que se ve en un punto en el que el petróleo tiene un espesor de 380 nm? ¿De qué color es la luz? (Sugerencia: consulte la tabla 32.1). b) En el agua debajo de la mancha aceitosa, ¿qué longitud de onda visible (según se mide en el aire) predomina en la luz transmitida en el mismo punto de la mancha que se describe en el inciso a)?

Problemas de examen

1. Un haz de luz blanca proveniente del aire ($n_1 = 1$) incide normalmente sobre una película de aceite ($n_2 = 1,42$) que flota sobre el agua ($n_3 = 1,33$). La interferencia de los rayos reflejados produce un patrón coloreado. Prediga el espesor mínimo que tiene la película de aceite en las zonas donde interfiere constructivamente el naranja ($\nu = 4,8 \times 10^{14}$ Hz).
2. En una sala de música con dos parlantes usted se sitúa a 6 m de uno y a 9 m del otro. Considere que el sonido viaja a 330 m/s, y que es posible que ocurra interferencia de las ondas emitidas por los parlantes.
 - a) Previo al concierto, durante la afinación, tocan la nota correspondiente a 440 Hz. Indique si en su posición percibirá una intensidad igual, mayor o menor a la de un solo parlante. Justifique con un cálculo simple.
 - b) Idem (a) cuando tocan una nota de 495 Hz.
3. Dos antenas de radio que irradian en fase están colocadas en los puntos A y B, separadas por una distancia de 200 m (figura 35.23). Las ondas de radio tienen una frecuencia de 5.80 MHz. Se desplaza un receptor de radio desde el punto B a lo largo de una línea perpendicular a la línea que une A con B (línea BC en la figura 35.23). ¿A qué distancias de B habrá interferencia destructiva? [Nota: la distancia entre el receptor y las fuentes no es grande en comparación con la separación de las fuentes, por lo que no se aplica la ecuación (35.5).]

