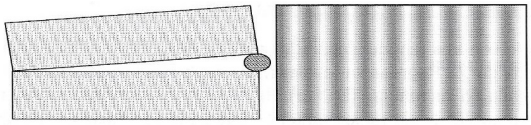
FÍSICA GENERAL III - 2026
Departamento de Física - UNLP

Práctica 2: *Ondas, Polarización, Interferencia, Difracción*

1. Una onda plana $\Psi(x,t) = \Psi_0 \sin(k\,x - \omega\,t)$ se propaga en un medio de impedancia Z con una velocidad $c = 2{,}75 \times 10^8$ m/s. Si su longitud onda es $\lambda = 550$ nm y su irradiancia media es $E_{\text{rad}} = 1400$ W/m^2, calcular la relación entre Ψ_0^2/Z (donde Z resulta la impedancia del medio). ¿Cuál es la densidad de energía media $\langle \mathcal{U} \rangle$ de esta onda?

2. El diámetro de hilos finos puede medirse muy exactamente mediante diagramas de interferencia. Se disponen dos láminas de vidrio de longitud L ópticamente planas junto con el hilo en la forma indicada en la figura. Se ilumina desde arriba con luz monocromática y se detectan las franjas de interferencia resultantes. Si $L = 20\,cm$ y se utiliza luz amarilla de sodio ($\lambda = 590\,nm$) y se ven 19 franjas brillantes a lo largo de los $20\,cm$, ¿cuáles son los límites del diámetro del hilo? (La franja 19 puede no estar en el extremo del vidrio pero no se ven 20 franjas).



3. **Anillos de Newton:** Una lente esférica de radio de curvatura $20\,cm$ y $n_1 = 1,5$, descansa sobre una superficie plana de vidrio ($n_2 = 1,8$) y es iluminada normalmente con luz de $\lambda = 590\,nm$. (a) Haga un esquema mostrando cuáles son los rayos que interfieren. (b) Indique si el centro de la figura que se observa por reflexión es brillante u oscuro y explique por qué. (c) ¿Cuál es el radio del vigésimo anillo oscuro (r'_{20}) cuando se observa por reflexión? (d) ¿Cómo cambian los resultados si el espacio entre la lente y la superficie plana se llena con aceite de índice $n_3 = 1,6$?

4. Una película de aceite ($n = 1,45$) flota sobre agua y es iluminada con luz blanca (violeta $400\,nm$ -rojo $700\,nm$). La película tiene un espesor de $280\,nm$. Encuentre el color predominante en la luz reflejada y en la luz transmitida (suponga incidencia normal).

5. Dos láminas polarizadoras tienen sus direcciones de transmisión cruzadas de modo que no pasa luz a través de ellas. Se inserta una tercera lámina entre las dos de modo que su dirección de transmisión forma un ángulo θ con la primera. Se hace incidir luz no polarizada de intensidad I_0 sobre la primera lámina. Hallar la intensidad transmitida a través de las tres si a) $\theta = 45°$; (b) $\theta = 30°$.

6. **(*)**Utilizando un aparato convencional de dos rendijas con luz de $589\,nm$ de longitud de onda se observan, sobre una pantalla a $3\,m$, 28 franjas brillantes por centímetro. ¿Cuál es la separación entre las rendijas?

7. **(*)**Se hacen incidir microondas planas sobre una rendija metálica larga y estrecha de $5\,cm$ de ancho. El primer mínimo de difracción se observa para $\theta = 37°$. ¿Cuál es la longitud de onda de las microondas?

8. Consideremos una apertura circular de 2 mm de diámetro en una pantalla opaca. Una fuente puntual monocromática, ubicada a 3 m de la apertura, ilumina este orificio. A 3 m más allá de la apertura se coloca una placa.

   a) Determinar el patrón de difracción observado formado sobre la pantalla. ¿Cuál es el diámetro de disco de Airy?

   b) A partir de este resultado, determinar el patrón de difracción si en lugar de la pantalla agujereada se colocase un espejo plano circular de 2 mm de diámetro.

9. El espejo primario del telescopio espacial Hubble en órbita tiene un diámetro de 2.40 m. Al estar en órbita, este telescopio evita los efectos degradantes de la distorsión atmosférica en su resolución.

   a) ¿Cuál es el ángulo entre dos fuentes de luz puntuales apenas resolubles (quizás dos estrellas)? Asumir una longitud de onda de luz promedio de 550 nm.

   b) Si estas dos estrellas están a la distancia de 2 millones de años luz del Sol, ¿qué tan cerca pueden estar y aún ser resueltas?

10. **(*)**Se observa un diagrama de interferencia-difracción de Fraunhofer producido por dos rendijas con luz de $700\,nm$ de longitud de onda. Las rendijas tienen un ancho de $0,01\,mm$ y están separadas $0,2\,mm$. ¿Cuántas franjas brillantes se verán en el máximo de difracción central?

11. Una red de difracción con 315 líneas por mm se ilumina con luz visible (400-700 nm). (*a*) ¿Se observa el 5^{to}orden de $400\,nm$? (*b*) ¿Para que orden se comienzan a superponer los espectros? (*c*) ¿ Cuál es el máximo orden que se puede observar para $700\,nm$?