

## Física Ondulatoria OPTICA

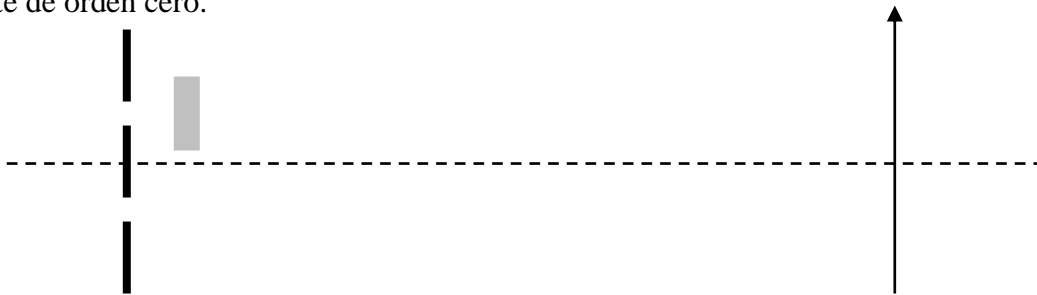
### Problema 1

Se realiza una experiencia de interferencia con rendijas de Young en el aire. Se obtiene una distancia entre franjas de 2 mm. En este momento, el dispositivo se sumerge totalmente en el agua, de índice de refracción  $n = 4/3$ . ¿Cuál es el nuevo valor de la distancia entre franjas?

### Problema 2

La figura muestra un dispositivo de rendijas de Young delante de la rendija  $S_1$ , se coloca una lámina de cristal de índice  $n$  y espesor  $e$ .

La fuente  $S$  es una fuente monocromática de longitud  $\lambda$ ; calcular la posición  $x_0$  de la franja brillante de orden cero.



### Problema 3

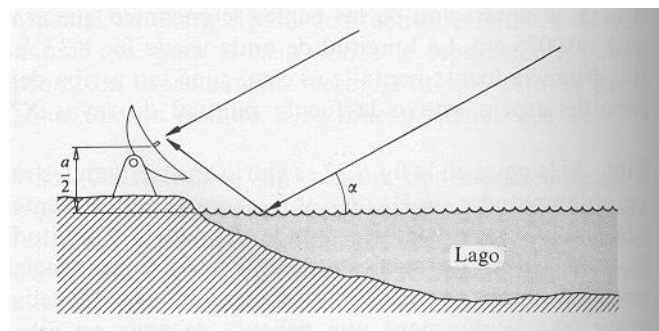
Una rendija muy larga, de ancho  $a$  está iluminada por un haz paralelo de luz monocromática de longitud de onda cuya dirección es perpendicular al plano de la rendija. Sea  $I_0$  la intensidad máxima de la mancha central, mostrar que la intensidad del  $n$ -ésimo máximo secundario viene dado por la fórmula aproximada:

$$I_n \cong \frac{I_0}{[(2n+1)\pi/2]^2}$$

comparar con los valores exactos:  $I_1/I_0 = 4,7 \cdot 10^{-2}$ ;  $I_2/I_0 = 1,6 \cdot 10^{-2}$ ;  $I_3/I_0 = 0,8 \cdot 10^{-2}$

### Problema 4

Imagínese que tenemos una antena a la orilla de un lago recogiendo una señal de una radio estrella lejana, ver figura, que está llegando justamente arriba del horizonte. Escriba expresiones para  $\delta$  y para la posición angular de la estrella cuando la antena detecta su primer mínimo



### Problema 5.

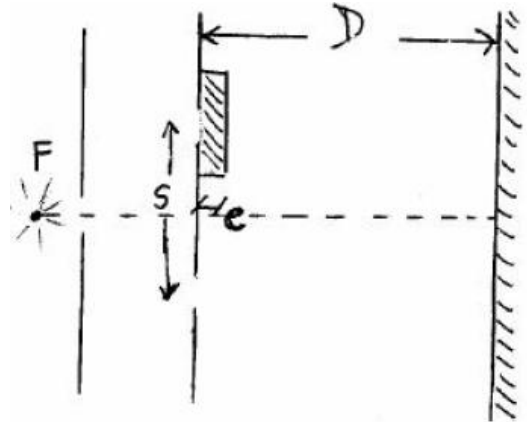
Sea una fuente monocromática ( $\lambda = 5500 \text{ \AA}$ ), y un dispositivo de Young de las siguientes características:

Distancia entre ranuras:  $s = 3.3 \text{ mm}$ .

Distancia de las ranuras a la pantalla:  $D = 3 \text{ m}$ .

a) Calcular la interfranja  $i$ .

b) Detrás de una de las ranuras se coloca una lámina de vidrio de caras paralelas y planas ( $e = 0.01 \text{ mm}$ ) (ver figura). Determinar el sentido de desplazamiento de las franjas y la fórmula que da la expresión de dicho desplazamiento. Sabiendo que las franjas se han desplazado  $4.73 \text{ mm}$ , dar el valor del índice de refracción del vidrio



### Problema 6

Dos ondas planas monocromáticas de igual frecuencia se propagan formando un ángulo  $\alpha$  entre sus vectores de onda. Calcule la amplitud e intensidad media en una pantalla perpendicular a la bisectriz entre ambos vectores de onda.

### Problema 7

Una ranura de ancho  $D$  es iluminada por una onda plana incidente perpendicularmente al plano de la ranura, observándose la figura de difracción en una pantalla ubicada a una distancia  $L$ .

a) ¿A qué distancia debe ubicarse la pantalla para que valga la aproximación de Fraunhofer?

b) Estime dichas distancias para ranuras de ancho  $10 \mu\text{m}$ ,  $100 \mu\text{m}$  y  $1 \text{ mm}$ , para luz visible.

c) ¿Para qué ranuras y distancias se consiguen condiciones equivalentes con ondas de sonido?

d) Para alguno de los casos anteriores calcule y grafique como cambia la distribución de intensidades si la onda incide con un ángulo a respecto de la normal al plano de la ranura.

### Problema 8

Calcule el perfil de intensidad de una abertura rectangular de ancho  $A$  y alto  $B$ , en una pantalla plana ubicada a una distancia  $L$ , suficientemente lejos como para que valga la aproximación de Fraunhofer.