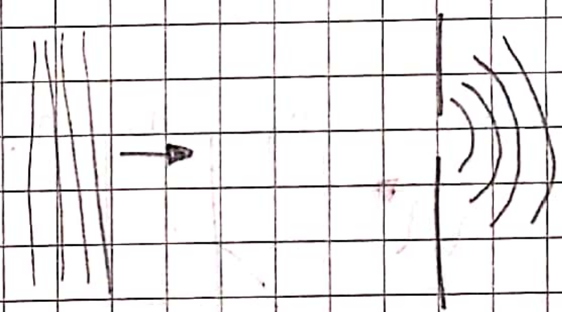
FECHA: / /

Aux 10

Resumen

Difracción → propiedad de ondas



Difracción 1 sola ranura

Para obtener los mínimos de intensidad → $\sin\theta = \frac{m\lambda}{a}$ $(m = \pm 1, \pm 2, \dots)$

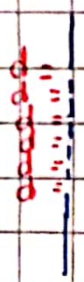
interferencia destructiva.

$$I = I_0 \left(\frac{\sin(\pi a \sin\theta / \lambda)}{\pi a \sin\theta / \lambda} \right)^2$$

→ Intensidad en la pantalla

Difracción rejillas espaciadas por d

FECHA: / /



→ interferencia constructiva

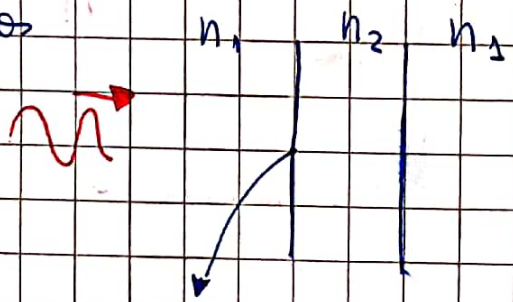
Puntos máximos de intensidad

$$d\,\text{sen}\,\theta = m\lambda \qquad (m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$$

Doble rendija
- $\Delta\phi = 2m\pi$ → constructiva (máximo)
- $\Delta\phi = (2m+1)\pi$ → destructiva (mínimo)

Películas delgadas

Si tenemos



Luz se refracta y refleja.

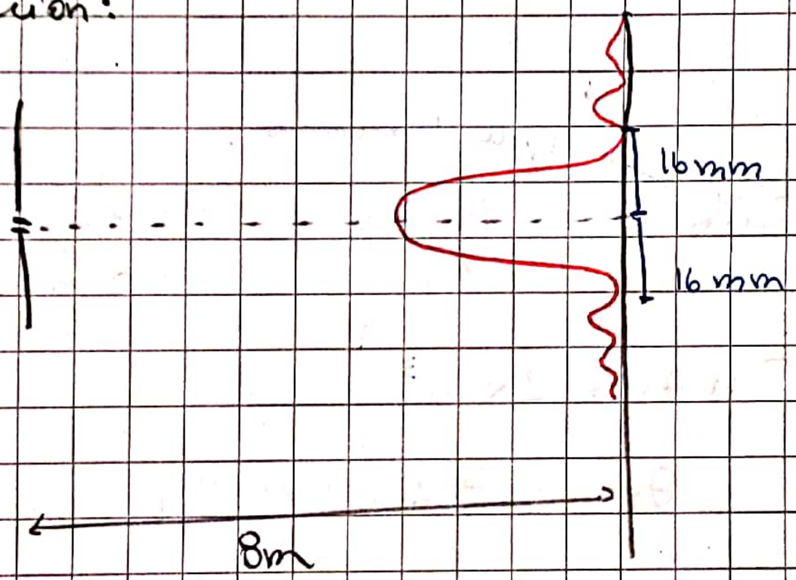
Si $n_1 < n_2$, la reflexión tendrá un cambio de fase π.

Si $n_2 < n_1$. En la reflexión no hay un cambio de fase.

FECHA: / /

P2)

Tenemos una sola ranura con un patron de difracción:



Queremos las posiciones de los siguientes mínimos.

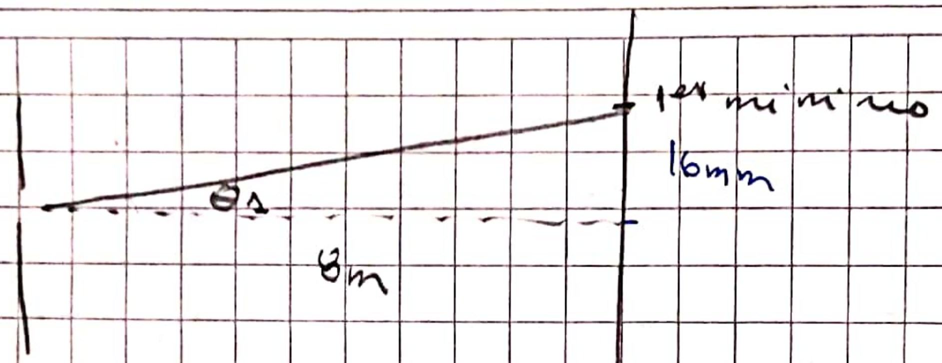
Sabemos que en 1 ranura los mínimos se tienen con

$$\operatorname{sen}\theta = \frac{m\lambda}{a} \qquad m = (\pm 1, \pm 2, \ldots)$$

Tenemos $\lambda = 630\,nm$, falta obtener a:

Sabemos que el primer mínimo esta a una altura de 16 mm

FECHA: / /



ángulo 1er mínimo

$$\rightarrow \tan\theta_1 = \frac{16\,mm}{8\,m} = \frac{16\,\cancel{mm}}{8\times10^{3}\,\cancel{mm}}$$

$$\tan\theta_1 = 2\times10^{-3}$$

$$\theta_1 = \arctan\left(2\times10^{-3}\right)$$

Ahora como el primer mínimo se obtiene con

$$\sin\theta = \frac{m\lambda}{a} \qquad \text{con } m = 1$$

$$\rightarrow \sin\theta_1 = \frac{\lambda}{a}$$

$$a = \frac{\lambda}{\sin\theta_1}$$

$$\boxed{a = \frac{630\,nm}{\sin(\arctan(2\times10^{-3}))} = 0{,}315\,nm}$$

FECHA: / /

Tienemos el valor $a = 0,315\ nm$

$$\text{Sen}\,\theta = m\,\frac{\lambda}{a}$$

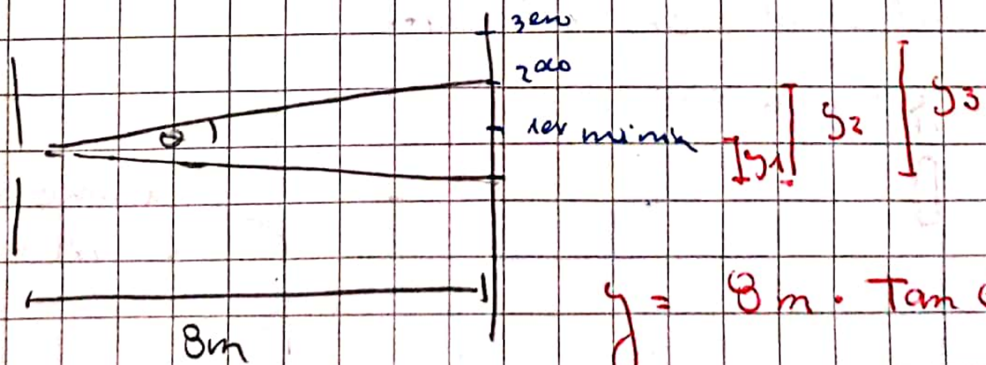
$$\text{sen}\,\theta = m \cdot \frac{630}{0,315} = m \cdot 2.000$$

$$\text{sen}\,\theta = 2000\,m$$

$$\theta = \text{arcsen}(2000\,m) \qquad (m = \pm 1, \pm 2, \ldots)$$

o todos los angulos con que hay minima

Luego la altura de estos minimos:



$$y = 8m \cdot \text{Tan}\,\theta$$

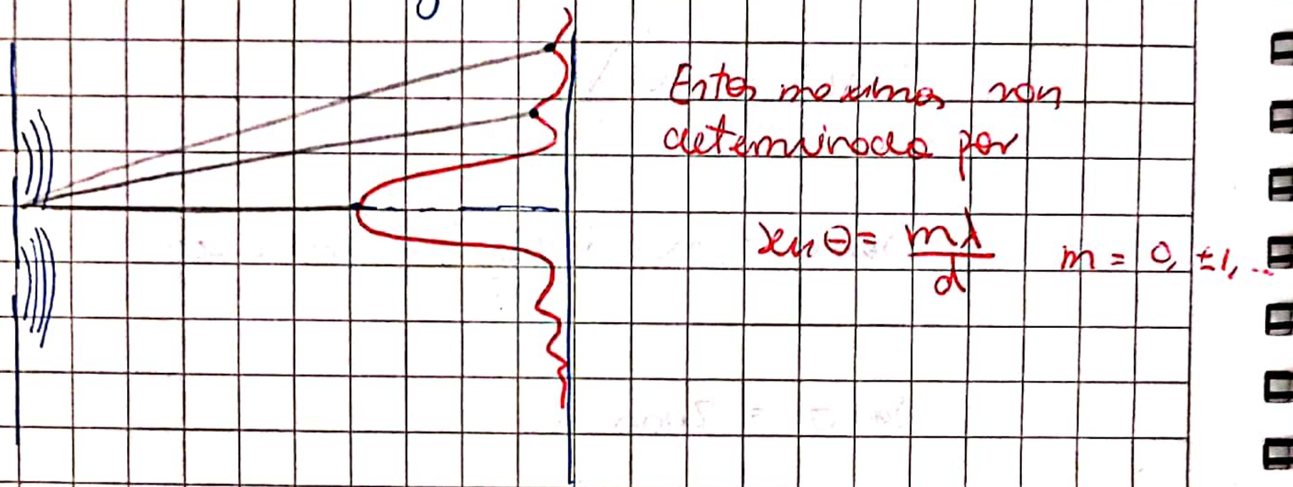
→ $\boxed{\text{Altura minima} = 8 \cdot \text{Tan}(\text{arcsen}(2000\,m))\ \text{metros}}$

$m = \pm 1, \pm 2, \ldots$

FECHA: / /

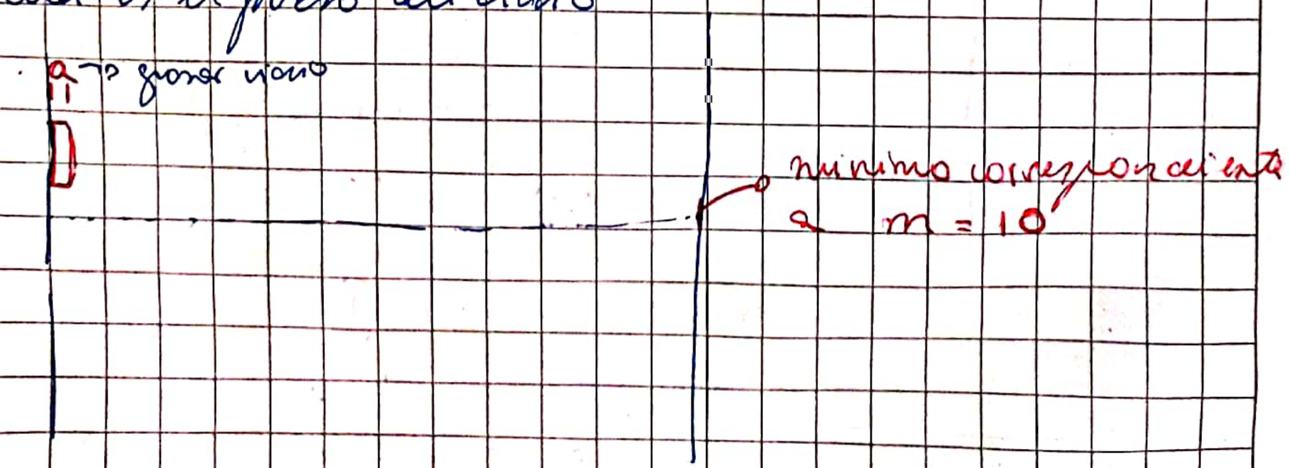
P3

Situviesemos 2 rendijas mirado arriba se vería así:



Se coloca una placa con $n = 1,5$ de vidrio en una de las rendijas y el punto de en medio de la pantalla tiene una franja oscura correspondiente a $m = 10$

Cuál es el grueso del vidrio

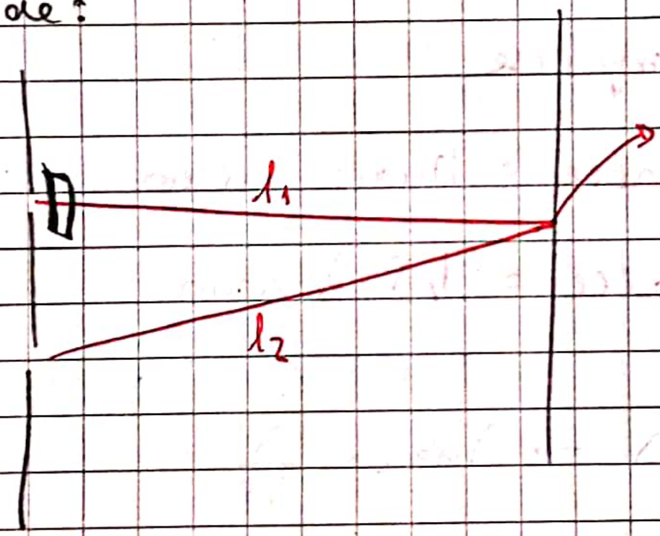


RHEIN®

FECHA: / /

Notemos que los máximos o mínimos son obtenidos por diferencias de fase entre la onda que sale de la rejilla 1, y la onda que sale de la rejilla 2

donde:



Para un punto cualquiera:

$$\Delta\phi = K(l_1 - l_2)$$

Cuando los medios son iguales esto está bien. Pero ahora hay un vidrio de ancho a en medio:

$\longrightarrow$ ~~$\Delta\phi = K_{vidrio} \cdot a + K_{v}$~~

$$\Delta\phi = K_{vidrio} \cdot a + K_{aire}(l_1 - a) - K_{aire} \cdot l_2$$

Para el punto de en medio $l_1 = l_2$

$$\Delta\phi = K_{vidrio} a - K_{aire} \cdot a$$

$$= a \cdot (K_{vidrio} - K_{aire})$$

RHEIN

Escaneado con CamScanner

FECHA: / /

y $K_{aire} = \dfrac{2\pi}{\lambda_{aire}}$. $K_{vidrio} = \dfrac{2\pi}{\lambda_{vidrio}}$

~~$\lambda_{aire} = n \cdot \lambda_{vidrio}$~~

y como debe cumplirse

$$n_{aire} \cdot \lambda_{aire} = n_{vidrio} \cdot \lambda_{vidrio}$$

$$\lambda_{aire} = 1,5\ \lambda_{vidrio}$$

llamando $\lambda_{aire} = \lambda \rightarrow \lambda_{vidrio} = \dfrac{\lambda}{1,5}$

$$\rightarrow \Delta\phi = a \cdot (K_{vidrio} - K_{aire})$$

$$= a \cdot \left(\frac{2\pi}{\lambda} \cdot 1,5 - \frac{2\pi}{\lambda} \right)$$

$$\Delta\phi = \frac{a \cdot 2\pi}{\lambda} \cdot 0,5$$

$$\boxed{\Delta\phi = \frac{a\pi}{\lambda}} \rightarrow$$

FECHA: / /

y este mínimo en el medio corresponde al que antes correspondía a $m = 10$

donde min el aire:

$$\Delta\phi = (2m+1)\pi$$

Evaluando en $m = 10$

$$\Delta\phi = 21\pi$$

igualando:

$$\rightarrow \quad 21\pi = \frac{a\pi}{\lambda} \quad \rightarrow \quad \boxed{a = 21\lambda}$$

RHEIN®