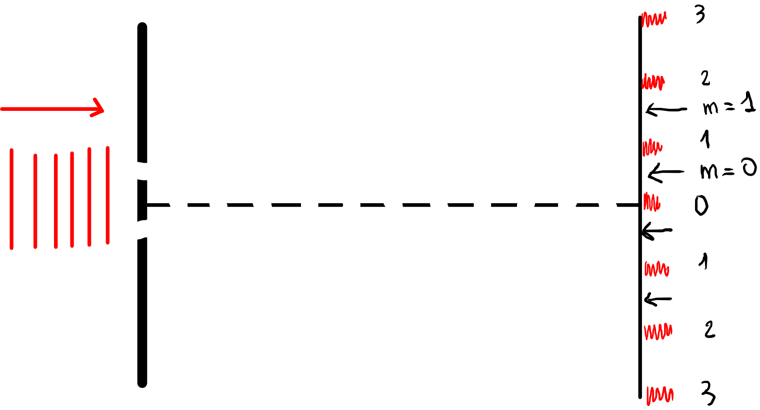
Experimento de la doble rendija



- $\left[d \cdot \operatorname{sen} \theta_{\text{máximo}}\right] = m\lambda$

$$\approx$$

$$d \, \frac{y_m}{R} = m\lambda$$

- $$\frac{d \, y_{\text{mín}}}{R} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

$m = 0, 1, 2, 3 \ldots$

$$\boxed{6.1.2}$$

6.1.2- En un patrón de interferencia de doble rendija, la distancia entre el primer mínimo y el décimo es de 18 mm. Si la distancia entre las dos rendijas es de 0,15 mm y la pantalla está a 50 cm de las mismas, ¿cuál es la longitud de onda de la luz incidente?

$m = 0$ $\quad$ $m = 9$ $\quad$ $y_{10} - y_1$

$\underbrace{0{,}15\text{ mm}}_{= d}$ $\quad$ $\underbrace{50\text{ cm}}_{= R \equiv L}$

$$\frac{d\, y_m}{R} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

$$\Delta y = \left(m_2 + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda R}{d} - \left(m_1 + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda R}{d}$$

$$= \left(9 + \frac{1}{2} - \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda R}{d} = 9\,\frac{\lambda R}{d}$$

$$\lambda = \frac{d\, y_m}{\left(m + \frac{1}{2}\right)R} = \frac{d\, y_m}{\left(m + \frac{1}{2}\right)L}$$

$$\lambda = \frac{\Delta y \cdot d}{9R} \sim 600\text{ nm}$$

6.1.4

R ó L

d

$\lambda = 643 \times 10^{-9}$ m

6.1.4- Un par de rendijas, separadas 0,150 mm, se ilumina con luz que tiene una longitud de onda λ =643 nm. Sobre una pantalla a 140 cm de las rendijas se observa un patrón de interferencia. Considere un punto sobre la pantalla ubicado en *y*= 1,80 cm del máximo central de este patrón.

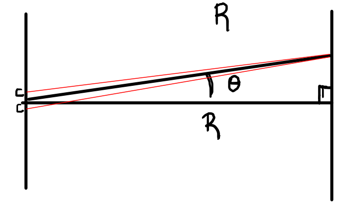
a) ¿Cuál es la diferencia de trayectoria δ para las dos rendijas en la posición *y*?

b) Exprese esta diferencia de trayectoria en términos de la longitud de onda.

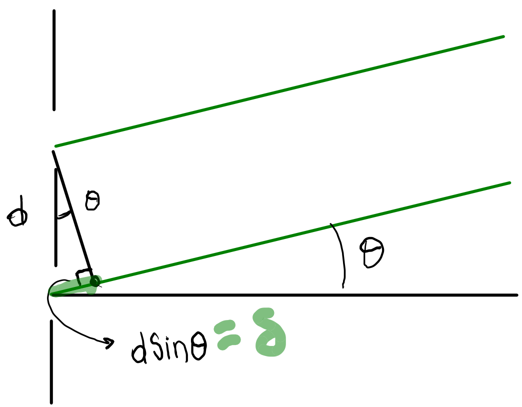
c) ¿La interferencia corresponderá a un máximo, un mínimo o una condición intermedia?

$\theta = \operatorname{atan}\left(\frac{y}{R}\right)$

$\tan\theta = \frac{y}{R}$



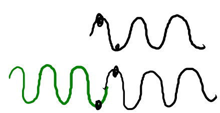
a $\quad \delta = d \sin\theta = d \operatorname{sen}\left[\operatorname{atan}\left(\frac{y}{R}\right)\right] = 1{,}93 \times 10^{-6}$ m



b $\quad \delta = 3{,}00\ \lambda\ (= 3{,}25)$

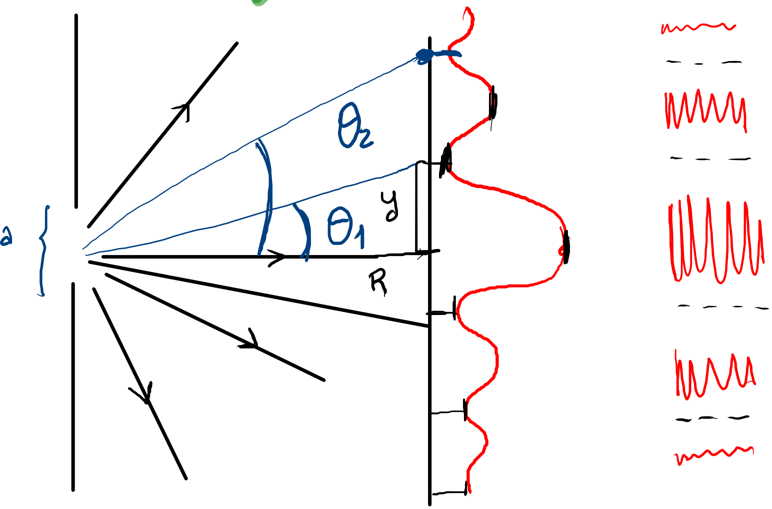
$= m\lambda \quad$ con $\quad m = 3$

c $\quad$ Interferencia constructiva – máximo



$\phi = (\ldots) \cdot 360$

DIFRACCIÓN



$$\sin\theta_{oscuro} = \frac{m\lambda}{a} \qquad m = 1, 2, \dots$$

6.1.8 (b)

b) Una pantalla se coloca a 50,0 cm de una sola rendija, que se ilumina con luz de 680 nm de longitud de onda. Si la distancia entre el primero y tercer mínimos en el patrón de difracción es 3,00 mm, ¿cuál es el ancho de la rendija?

$R = 50{,}0\ \text{cm}$

$\lambda = 680\ \text{nm}$

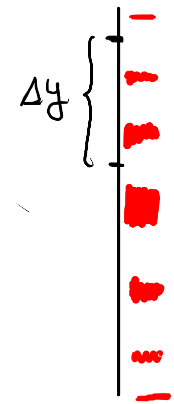
$a = ?$

$y_3 - y_1 = 3{,}00\ \text{mm}$

$\operatorname{sen}\theta_{oscuro} = \frac{m\lambda}{a} \sim \frac{y_m}{R}$

$\operatorname{sen}\left(\operatorname{atan}\left(\frac{y_3}{R}\right)\right)$

$\frac{y_3 - y_1}{R} = (3-1)\frac{\lambda}{a} \leftrightarrow a = \frac{2\lambda R}{\Delta y} = 0{,}227\ \text{mm}$

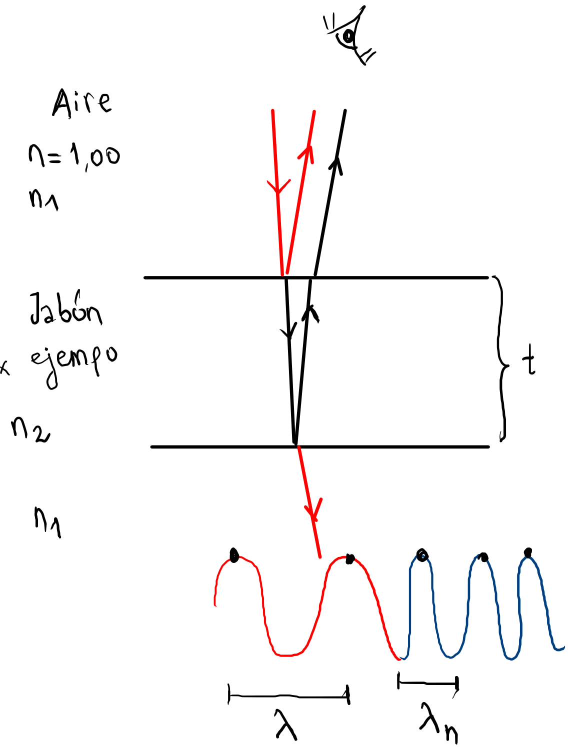


$\tan\theta = \frac{y_m}{R} \sim \theta$

$\wr\wr$

$\operatorname{sen}\theta \sim \theta \sim \tan\theta$

PELÍCULAS DELGADAS



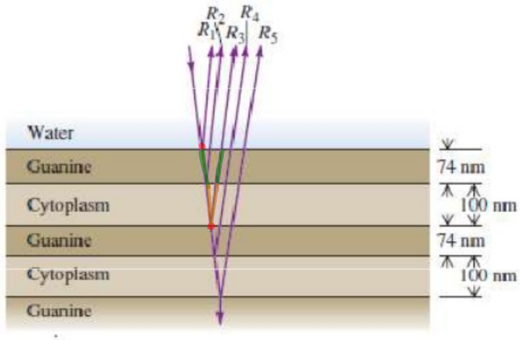
Si • $n_2 > n_1$ → onda reflejada con $\phi = 180°$

• $n_2 < n_1$ → " " con $\phi = 0°$

$$\delta = 2t = \left\{ \begin{matrix} m \\ m+\frac{1}{2} \end{matrix} \right\} \frac{\lambda}{n}$$

para que salgan en fase

$\boxed{6.1.9}$



$n_g = 1,800 \cdot t_g = 74 \text{ nm} = 133,2 \text{ nm}$

$n_c = 1,333 \cdot t_c = 100 \text{ nm} = 133,3 \text{ nm}$

$n_{agua} \sim 1,33$

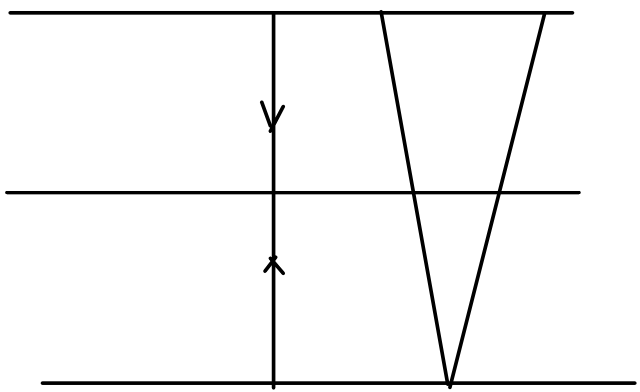
$$\begin{cases} 2t_g = \left(m+\frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{n_g} \\ 2t_c = \left(m+\frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{n_c} \end{cases}$$

a agua a guanina : desfasaje de 180°
ó citoplasma

guanina a citoplasma : reflejada en fase

$m=0$: $2t_g = \frac{\lambda}{2n_g} \rightarrow \boxed{\lambda = 533 \text{ nm}}$ $\quad 2t_c = \frac{\lambda}{2n_c} \rightarrow \boxed{\lambda = 533 \text{ nm}}$ $\quad m=1$: $\lambda = 177 \text{ nm}$

c



Aumentando el θ, cambia λ, aumentando

lo vemos más amarillo

b

$(6.1.10) \overset{c}{=}$ $n_x = 1{,}320$

$n_y = 1{,}333$