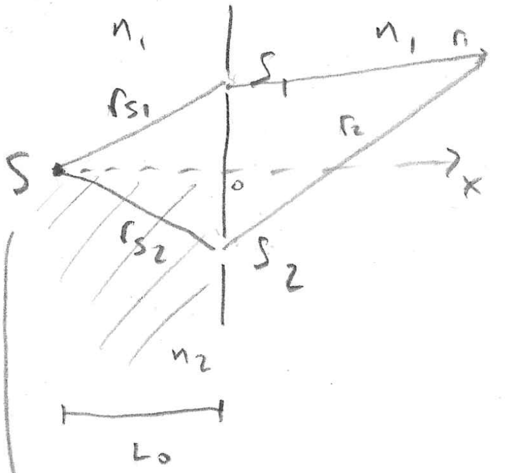


Campo eléctrico inmediatamente a la izq. de las rendijas ($x=0^-$)

$$\bar{E}_1(r_1,t) = \frac{E_0'}{r_1} e^{i(kr_1-wt+\varepsilon_1)}\hat{z}$$

$$\bar{E}_2(r_2,t) = \frac{E_0'}{r_2} e^{i(kr_2-wt+\varepsilon_2)}\hat{z}$$

$$\bar{E}(r,t) = \frac{E_0}{r} e^{i(kr-wt)}\hat{z}$$

$$E_0' = \frac{E_0}{r_{s1}} = \frac{E_0}{r_{s2}}$$ → Amplitud del campo eléctrico en las rendijas

$$r_{s1} = r_{s2} = \sqrt{L_0^2+(a/2)^2}$$

ε_1 es la fase que se acumula entre S y S_1:

$$\varepsilon_1 = k_1 \cdot r_{s1} = \frac{2\pi}{\lambda} n_1 r_{s1}$$

ε_2 es la fase que se acumula entre S y S_2:

$$\varepsilon_2 = k_2 \cdot r_{s2} = \frac{2\pi}{\lambda} n_2 \underset{\substack{\parallel \\ r_{s1}}}{r_{s2}} = \frac{2\pi}{\lambda} n_2 r_{s1}$$

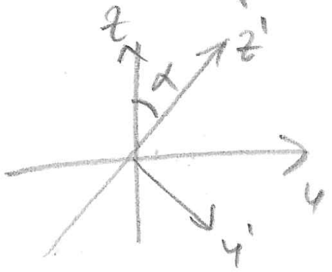
$$\rightarrow \boxed{\varepsilon_2 - \varepsilon_1 = \frac{2\pi}{\lambda}(n_2-n_1) r_{s1} > 0} \quad (n_2 > n_1)$$

$$\boxed{\varepsilon \equiv \varepsilon_2 - \varepsilon_1 > 0}$$ ← La diferencia de medios corre el patrón de interferencia

La amplitud del campo eléctrico antes del polarizador es:

$$\left(E_2\big|_{x=0^-}\right)_E = \begin{pmatrix} E_0' \\ 0 \end{pmatrix} \qquad E = \{\hat{z}, \hat{y}\}$$

Base propia del polarizador:



$$B = \{\hat{z}', \hat{y}'\}$$

$$\hat{z}' = \cos\alpha\,\hat{z} + \sin\alpha\,\hat{y}$$

$$\hat{y}' = -\sin\alpha\,\hat{z} + \cos\alpha\,\hat{y}$$

Cambio de base de B a E:

$$C_{BE} = \left((\hat{z}')_E \,\middle|\, (\hat{y}')_E \right) = \begin{pmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{pmatrix}$$

Matriz del polarizador en B:

$$(P)_{BB} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Campo eléctrico a la salida del polarizador en la base B:

$$\left(E_2|_{x=0^+}\right)_B = P_{BB}\, \underbrace{C_{EB}}\, \left(E_2|_{x=0^-}\right)_E$$

$$(C_{BE})^{-1} = \begin{pmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha \\ -\sin\alpha & \cos\alpha \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha \\ -\sin\alpha & \cos\alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_0' \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} E_0' \cos\alpha \\ 0 \end{pmatrix}$$

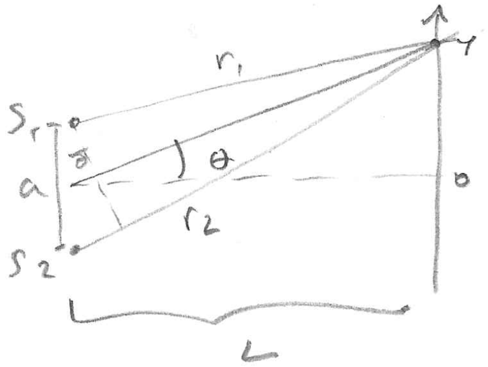
El campo E_2 a la salida del polarizador tiene componente solo en la dirección $\hat{z}'$ (eje de transmisión)

En la base E:

$$\left(E_2|_{x=0^+}\right)_E = C_{BE}\left(E_2|_{x=0^+}\right)_B = \begin{pmatrix}\cos\alpha & -\sin\alpha\\ \sin\alpha & \cos\alpha\end{pmatrix}\begin{pmatrix}E_0'\cos\alpha\\ 0\end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix}E_0'\cos^2\alpha\\ E_0'\cos\alpha\sin\alpha\end{pmatrix}$$

El campo eléctrico sobre un punto P de la pantalla es



$$\left.\begin{aligned}\bar{E}_1 &= \bar{E}_{01}\, e^{i(kr_1-\omega t+\varepsilon_1)}\\ E_2 &= \bar{E}_{02}\, e^{i(kr_2-\omega t+\varepsilon_2)}\end{aligned}\right\}$$ ignoramos la pérdida de amplitud por propagación

$$\bar{E} = \bar{E}_1 + \bar{E}_2$$

$$I \propto \langle \bar{E}^2\rangle_T = \underbrace{\langle \bar{E}_1^2\rangle_T}_{I_1=\frac{\bar{E}_{01}^2}{2}} + \underbrace{\langle \bar{E}_2^2\rangle_T}_{I_2=\frac{\bar{E}_{02}^2}{2}} + \underbrace{2\langle \bar{E}_1\cdot\bar{E}_2\rangle}_{I_{12} = \bar{E}_{01}\cdot\bar{E}_{02}\cos(\delta)}$$

$$\delta = k\underbrace{(r_2-r_1)}_{\frac{ay}{L}} + \underbrace{\varepsilon_2-\varepsilon_1}_{\varepsilon\approx 0}$$

$$I_1 = \frac{1}{2}\begin{pmatrix}E_0' & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}E_0'\\ 0\end{pmatrix} = \frac{1}{2}E_0'^2$$

$$I_2 = \frac{1}{2}\begin{pmatrix}E_0'\cos^2\alpha & E_0'\cos\alpha\sin\alpha\end{pmatrix}\begin{pmatrix}E_0'\cos^2\alpha\\ E_0'\cos\alpha\sin\alpha\end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{2}E_0'^2\underbrace{\left(\cos^4\alpha + \cos^2\alpha\sin^2\alpha\right)}_{\cos^2\alpha\left(\cos^2\alpha+\sin^2\alpha\right)=\cos^2\alpha} = \frac{1}{2}E_0'^2\cos^2\alpha$$

$$\bar{E}_{01}\cdot\bar{E}_{02} = \begin{pmatrix} E_0' & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix} E_0'\cos^2\alpha \\ E_0'\cos\alpha\sin\alpha\end{pmatrix} = E_0'^2\cos^2\alpha$$

$$\rightarrow \quad I(\delta) = I_1 + I_2 + I_{12} = \frac{E_0'^2}{2}(1+\cos^2\alpha) + E_0'^2\cos^2\alpha\cos(\delta)$$

$$I_{máx} = I(\delta = 2m\pi) = \frac{E_0'^2}{2}(1+3\cos^2\alpha)$$

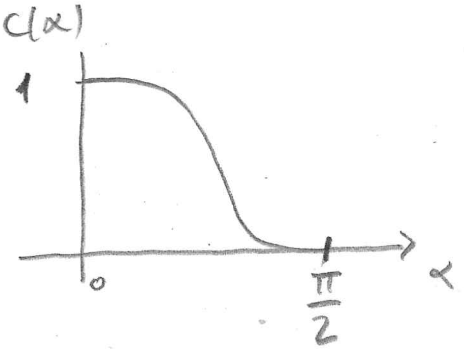
$$I_{mín} = I(\delta = (2m+1)\pi) = \frac{E_0'^2}{2}(1-\cos^2\alpha)$$

$$I_{máx} - I_{mín} = 2E_0'^2\cos^2\alpha$$

$$I_{máx} + I_{mín} = E_0'^2(1+\cos^2\alpha)$$

contraste en función de α:

$$C = \frac{I_{máx} - I_{mín}}{I_{máx} + I_{mín}} = \frac{2\cancel{E_0'^2}\cos^2\alpha}{\cancel{E_0'^2}(1+\cos^2\alpha)} = \frac{1}{1+\frac{1}{2}tg^2\alpha}$$



contraste 1 significa que $I_{min}=0$

contraste 0 significa $I_{min}=I_{máx}$

$\Downarrow$

intensidad uniforme

$\Downarrow$

No se observa interferencia

Existen ceros de intensidad solo cuando $\alpha = 0$ $(C=1)$

$$I(y) = \frac{E_0'^2}{2}(1+\cos^2\alpha) + E_0'^2 \cos^2\alpha \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda} n_1 \frac{a y}{L} + \varepsilon\right)$$

máximos $\quad y_m^{MAX} \;/\; \delta = 2m\pi \;\rightarrow\; \frac{2\pi}{\lambda} n_1 \frac{a y}{L} + \frac{2\pi}{\lambda}(n_2-n_1) r_{s_1} = 2m\pi$

$$\frac{a\, y_m^{MAX}}{L} = \frac{m\lambda}{n_1} - \frac{(n_2-n_1) r_{s_1}}{n_1}$$

$$\Rightarrow \boxed{y_m^{MAX} = m\frac{\lambda L}{n_1 a} - \underbrace{\left(\frac{n_2}{n_1}-1\right)\frac{r_{s_1} L}{a}}}$$

El efecto de la diferencia de medios es correr el diagrama hacia valores negativos de y

mínimos: $\quad y_m^{MIN} \;/\; \delta = (2m+1)\pi$

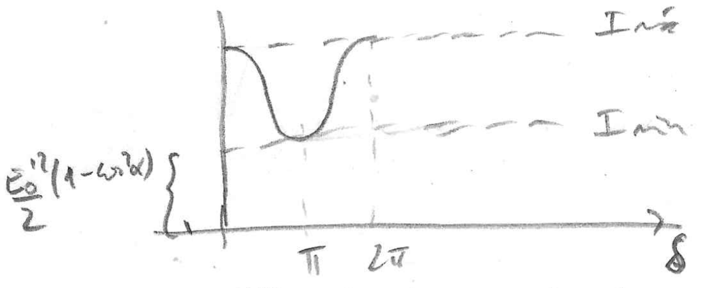
$$\boxed{y_m^{MIN} = m\frac{\lambda L}{n_1 a} + \frac{\lambda L}{2 n_1 a} - \left(\frac{n_2}{n_1}-1\right)\frac{r_{s_1} L}{a}}$$

$$\theta_m^{MIN} = \frac{y_m^{MIN}}{L} \quad \text{(ángulos pequeños)}$$

$\downarrow$

los mínimos son ceros de intensidad solo si $\alpha = 0$

En general $I_{min} \neq 0$



$I_{máx} - I_{mín} = 2E_0'^2\cos^2\alpha$