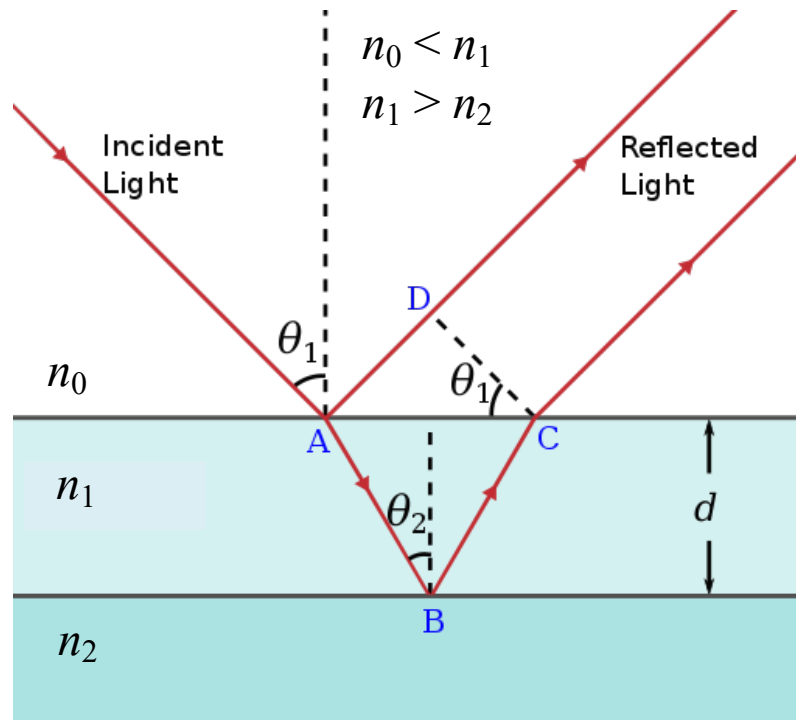




4302212 – Física IV

Difração



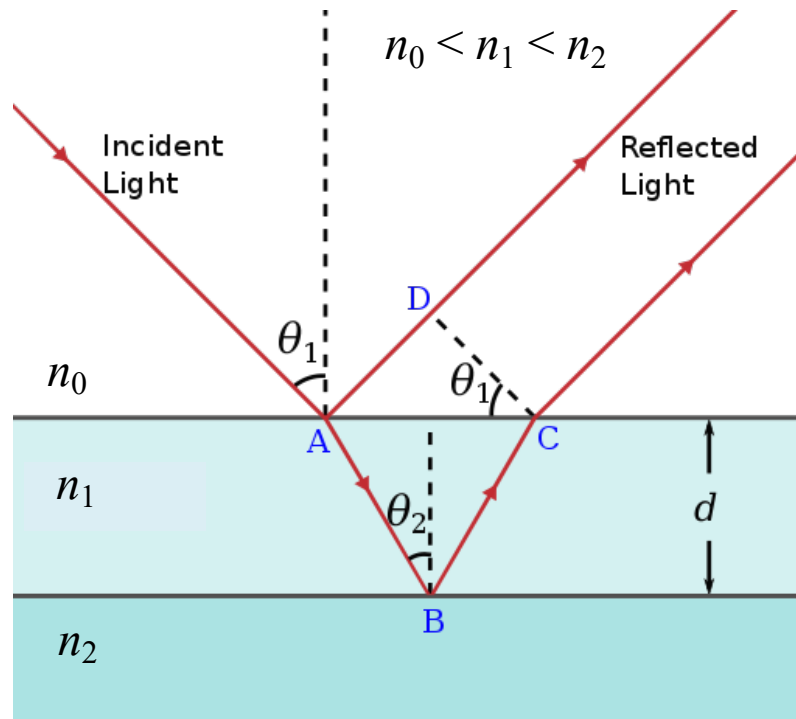
www.hellenicaworld.com/Science/Physics/en/ThinFilmInterference.html

– Máximos de reflexão (mínimos de transmissão):

$$2nd \cos \theta_2 = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda_0, \quad m = 0, 1, 2, \dots$$

– Mínimos de reflexão (máximos de transmissão):

$$2nd \cos \theta_2 = m \lambda_0, \quad m = 1, 2, 3, \dots$$



www.hellenicaworld.com/Science/Physics/en/ThinfilmInterference.html

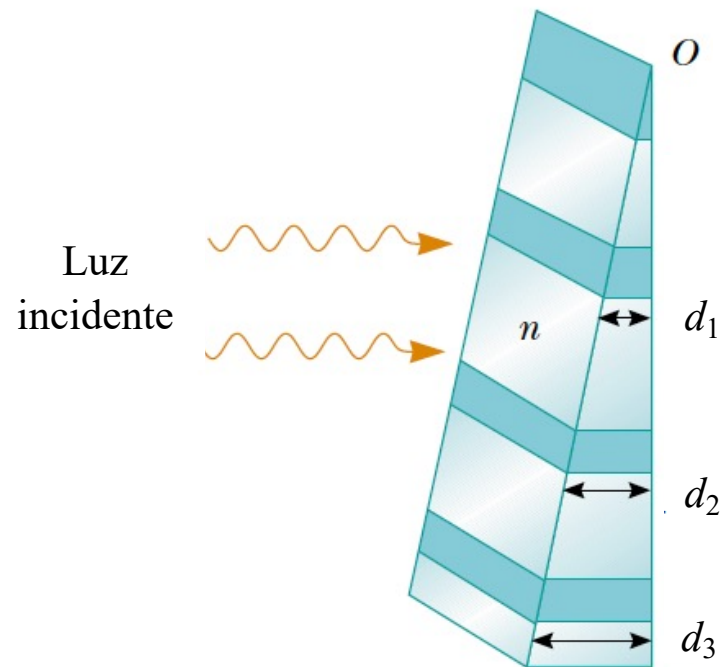
– Máximos de reflexão (mínimos de transmissão):

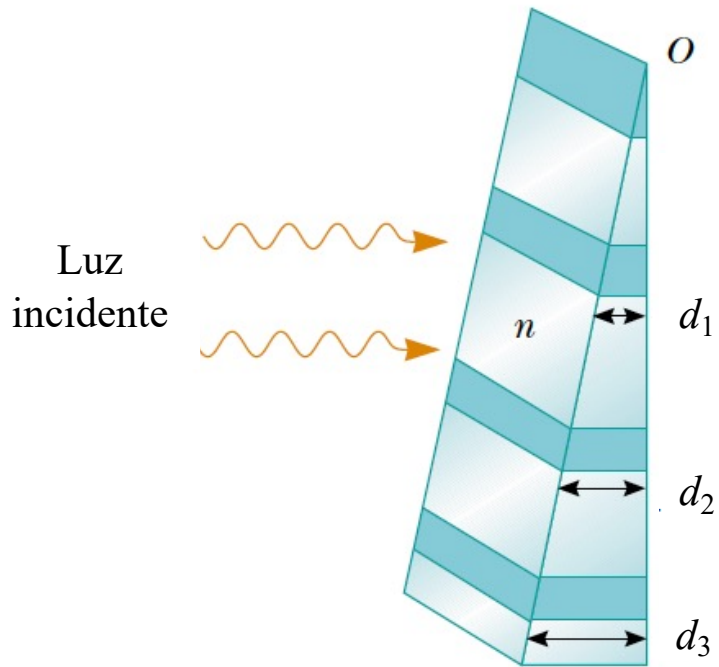
$$2nd \cos \theta_2 = m\lambda_0, \quad m = 1, 2, 3, \dots$$

– Mínimos de reflexão (máximos de transmissão):

$$2nd \cos \theta_2 = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda_0, \quad m = 0, 1, 2, \dots$$

Questão: Luz monocromática, com comprimento de onda λ , incide sobre um filme com espessura variável. Descreva como as franjas escuras (sem reflexo) se distribuem na superfície do filme. Por simplicidade, admita que ambas as faces estejam imersas no ar e que a incidência seja praticamente normal.





Franjas oscuras:

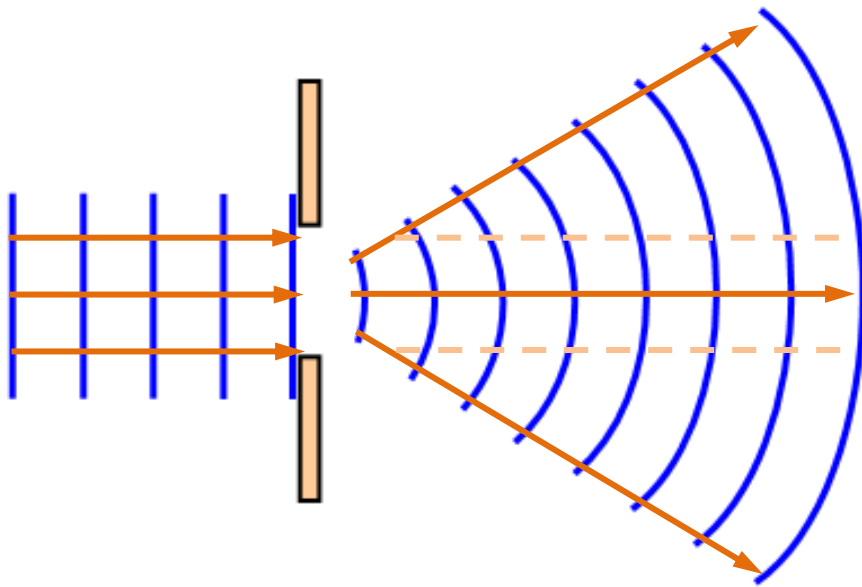
$$2nd \cos \theta_2 = m\lambda_0, \quad m = 0, 1, 2, \dots$$

$$d_m \approx \left(\frac{\lambda_0}{2n} \right) m$$

$$\approx \frac{\lambda_0}{2n}, \frac{\lambda_0}{n}, 2\frac{\lambda_0}{n} \dots$$

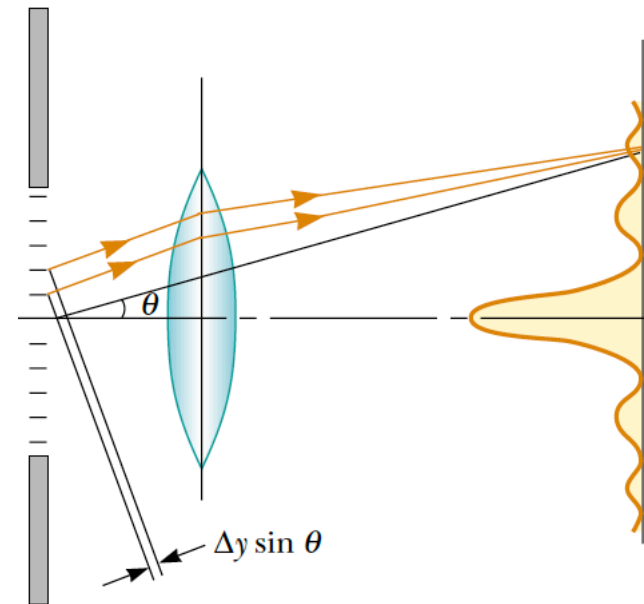
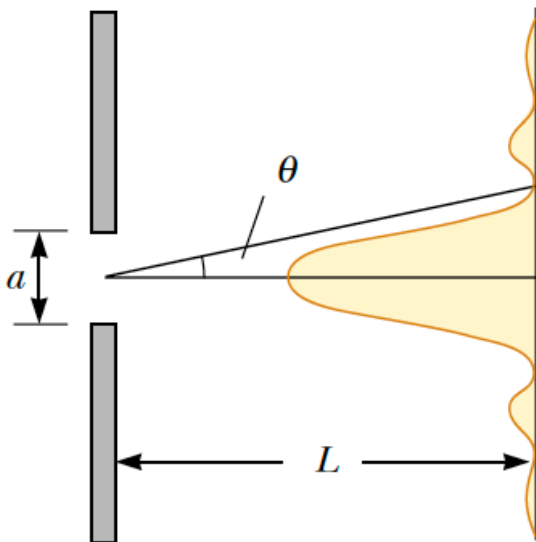
Difração

Fenômeno ondulatório, entendido como desvio em relação à propagação linear (raios). Tipicamente observado quando a luz atravessa um obstáculo.

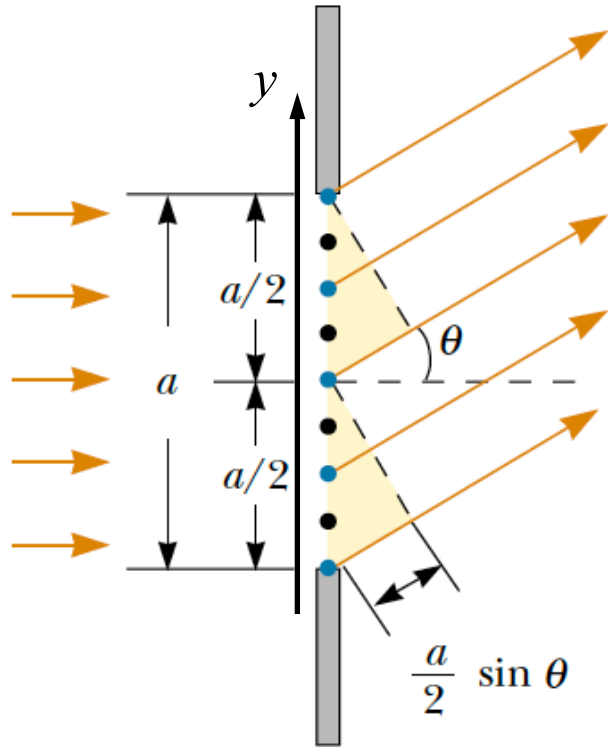


Difração

Difração de Fraunhofer: padrão de difração depende apenas da direção de observação. Realizável com anteparos distantes do objeto difratante (ou pelo uso de lentes).

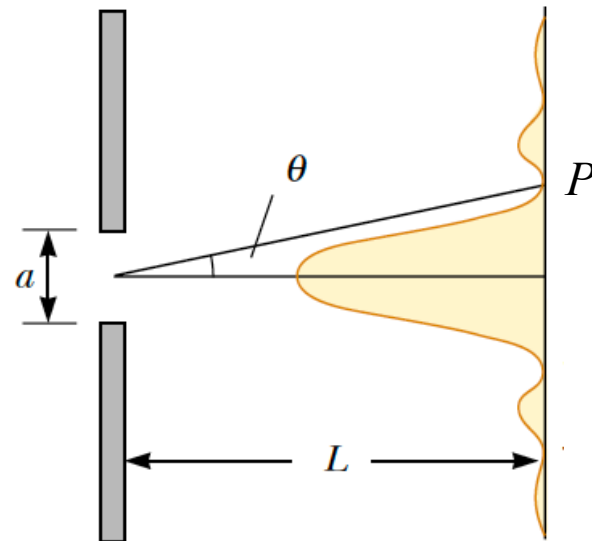


Fenda Estreita



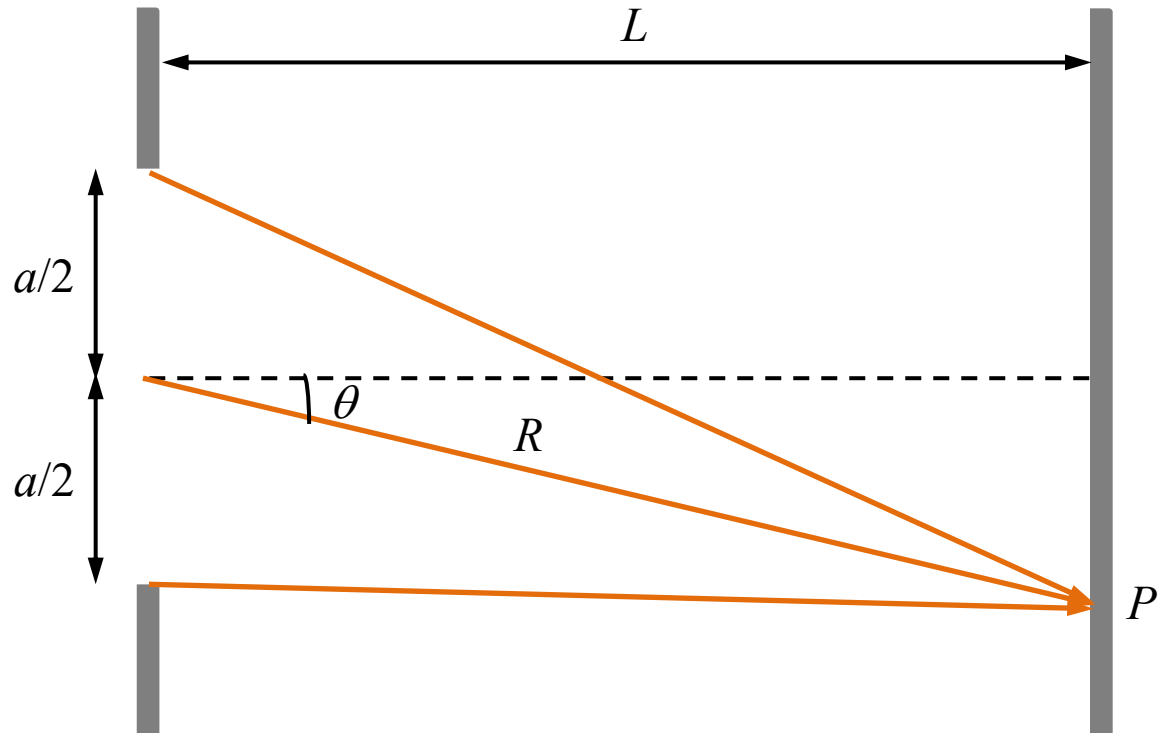
(difração em 1D)

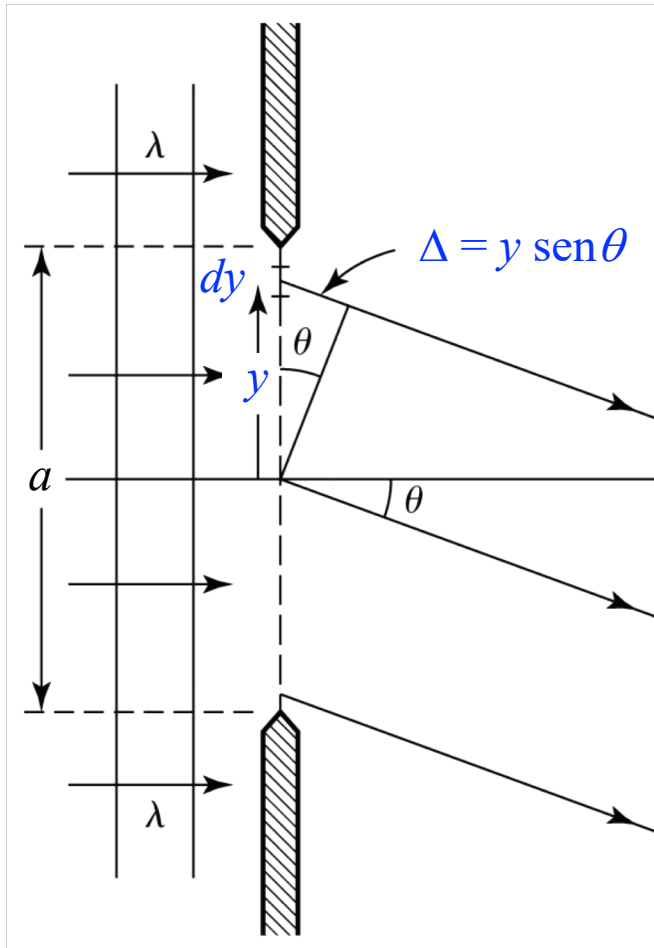
Segmentos dy tratados como fontes:



$$\nu(P) = \int_{\text{fenda}} d\nu(P)$$

Fenda Estreita





$$d\nu(P) = \frac{A dy}{(R + \Delta)} e^{ik(R+\Delta)} \approx \frac{A dy}{R} e^{ik(R+\Delta)}$$

$$\nu(P) = \frac{A}{R} e^{ikR} \int_{-a/2}^{a/2} e^{ik\Delta} dy$$

Amplitude e Intensidade:

$$\beta \equiv ka \sin \theta$$

$$\nu(\beta) = \frac{aA}{R} e^{ikR} \frac{\text{sen}(\beta/2)}{(\beta/2)}$$

$$\mathcal{I}(\beta) = \frac{(aA)^2}{R^2} \frac{\text{sen}^2(\beta/2)}{(\beta/2)^2}$$

$$\mathcal{I}(\beta) = \mathcal{I}_0 \frac{\text{sen}^2(\beta/2)}{(\beta/2)^2}$$

$$\beta \equiv ka \text{sen}\theta$$

Máximo Central:

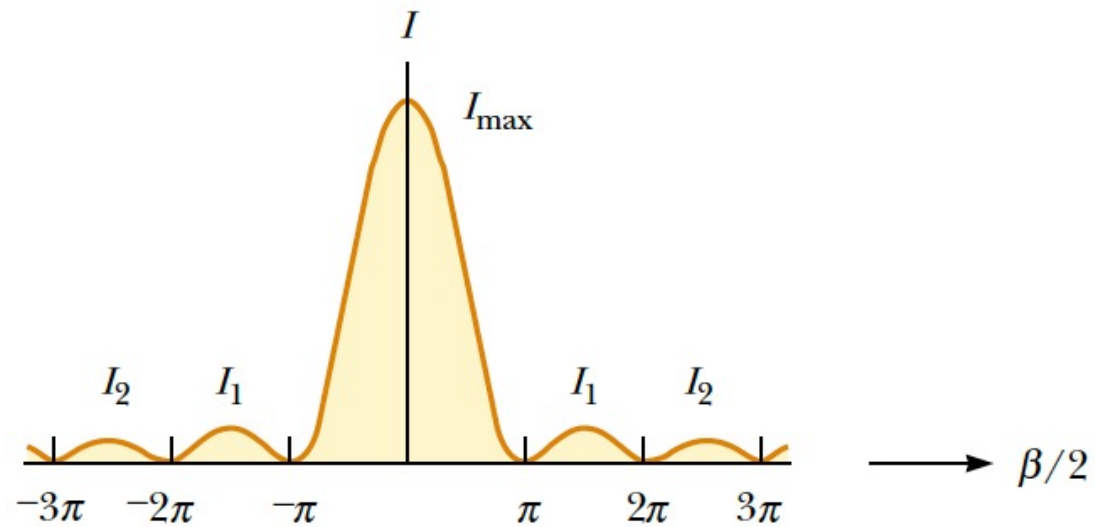
$$\beta = \text{sen}\theta = 0 \quad (\text{Máximo Central})$$

Mínimos de intensidad:

$$a \text{sen}\theta = m\lambda, \quad \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$$

$$\mathcal{I}(\beta) = \mathcal{I}_0 \frac{\text{sen}^2(\beta/2)}{(\beta/2)^2}$$

$$\beta \equiv ka \text{ sen}\theta$$



(a)



(b)