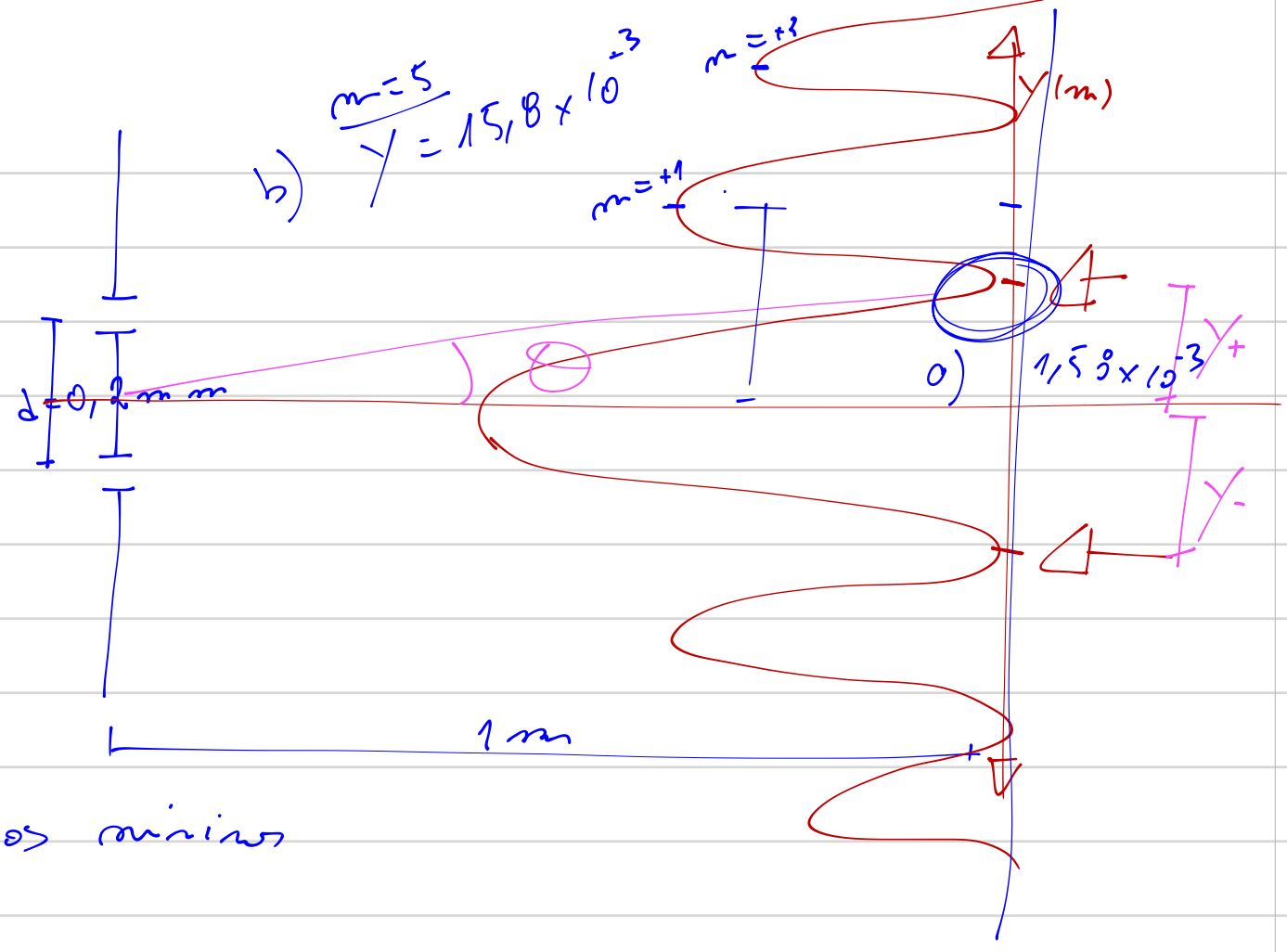
9. 7

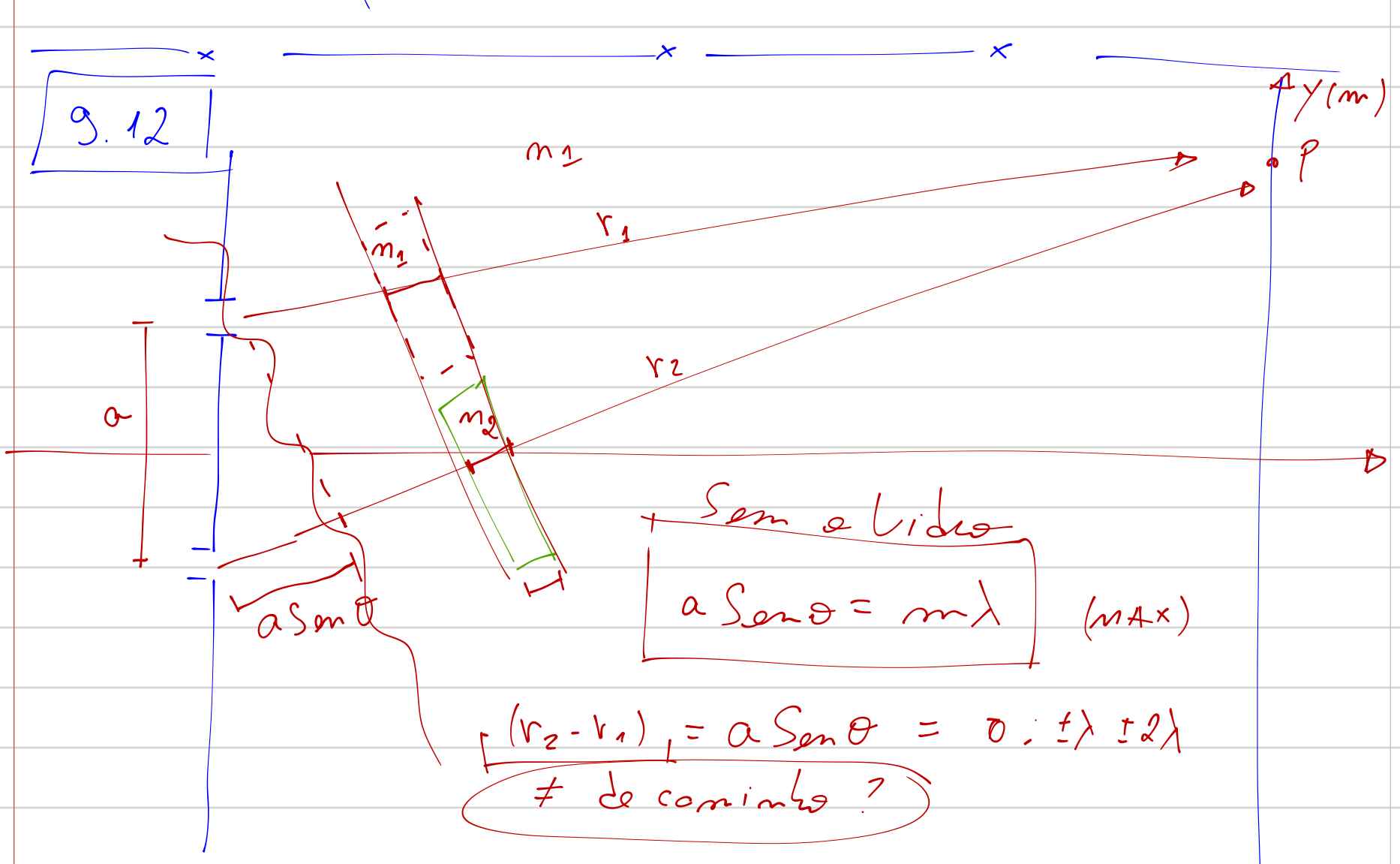
$\lambda_0 = 632,8\ nm$
$= 0,6328\ \mu m$



a) ? θ dos mínimos
y

$$\begin{cases} d \operatorname{Sen}\theta = m\lambda \\ d \operatorname{Sen}\theta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda \end{cases} \quad \begin{matrix} MAX \\ Min \end{matrix} \qquad m = 0, \pm 1, \pm 2$$

9. 12



Sen a Vidro

$$a \operatorname{Sen}\theta = m\lambda \quad (MAX)$$

$$(r_2 - r_1) = a \operatorname{Sen}\theta = 0, \pm\lambda, \pm 2\lambda$$

≠ de caminho ?

$PO_{vidro} = PO_{r_2} = m_2 \cdot d$

$PO_{ar} = PO_{r_1} = m_1 \cdot d$

$\Delta_{vidro}\ PO_{r_2} - PO_{r_1} = m_2 d - m_1 d = (m_2 - m_1) d$

$$\boxed{\Delta_{fenda} = n_1\, a \sin\theta}$$

$$\sum \Delta = \boxed{n_1\, a \sin\theta + (n_2 - n_1)\, d = m\lambda}$$

$m = 0, \pm 1, \pm 2,$ máximos

Int. Construtiva

$$\boxed{n_1\, a \sin\theta + (n_2 - n_1)\, d = \left(m + \tfrac{1}{2}\right)\lambda}$$

mínimos

Int. Destrutiva

Exemplo • película de sabão (bolha) (Problema 9.26)

$n = 1{,}34$ $\quad t_{espessura} = 550\ nm = 0{,}55\ \mu m$

• fenda do problema 9.8

$\lambda_0 = 694{,}3\ nm$ $\quad a = 159\ \mu m$ (separação das fendas)

Onde está a quarta franja (máximos) superior ao eixo / inferior ao eixo

$m = 4$

⇒ Resposta em graus.

$$n_1\, a \sin\theta + (n_2 - n_1)\, d = m\lambda$$

$$1 \cdot (159\ \mu m) \sin\theta + (1{,}34 - 1)\, 0{,}55\ \mu m = +4 \cdot (0{,}6943\ \mu m)$$

$$\sin\theta = 16{,}29 \times 10^{-3}$$

$$\boxed{\theta = 0{,}93^\circ}$$

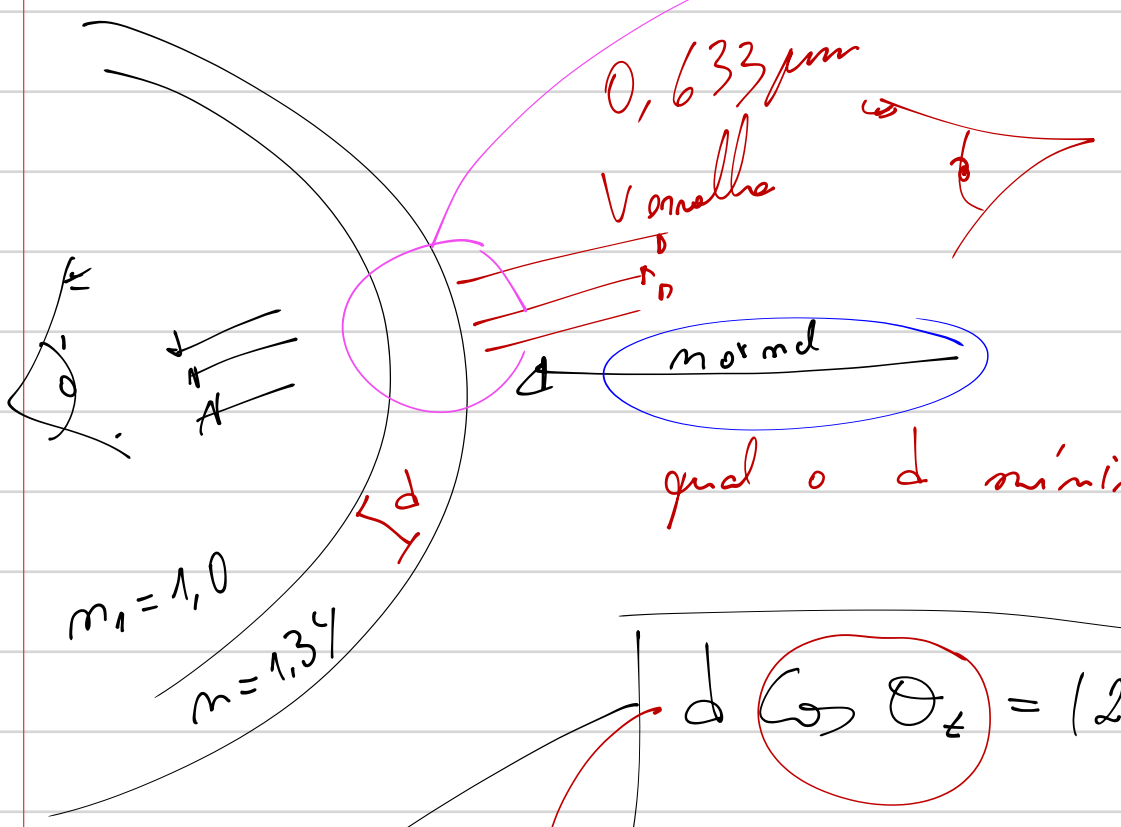
---

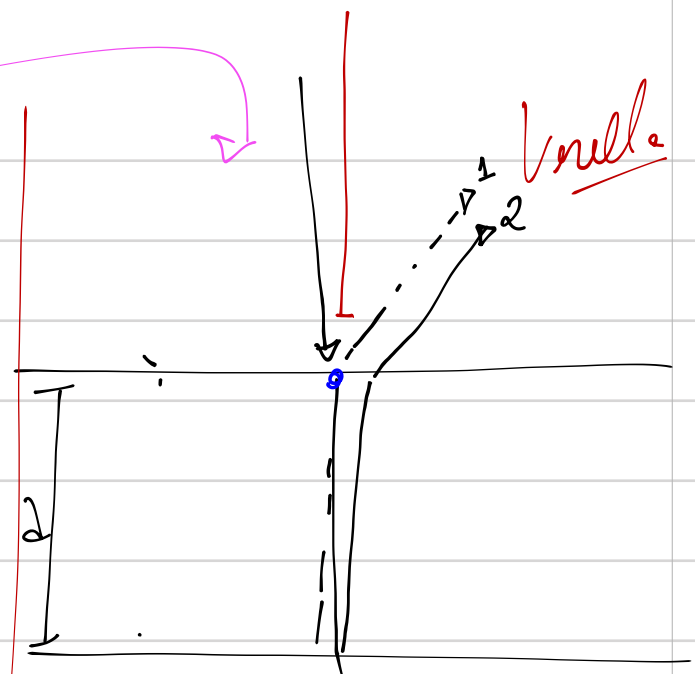
p/ a região inferior ao eixo óptico $m = -4$

$$\sin\theta = \frac{\overset{(-4)}{m}\lambda - (n_2 - n_1)\, d}{n_1\, a} = 18{,}6 \times 10^{-3}$$

$$\boxed{\theta = 1{,}068^\circ}$$

9.24 (Versão Português)





$d \Rightarrow \theta_t = (2m+1)\frac{\lambda_f}{4}$ máximo

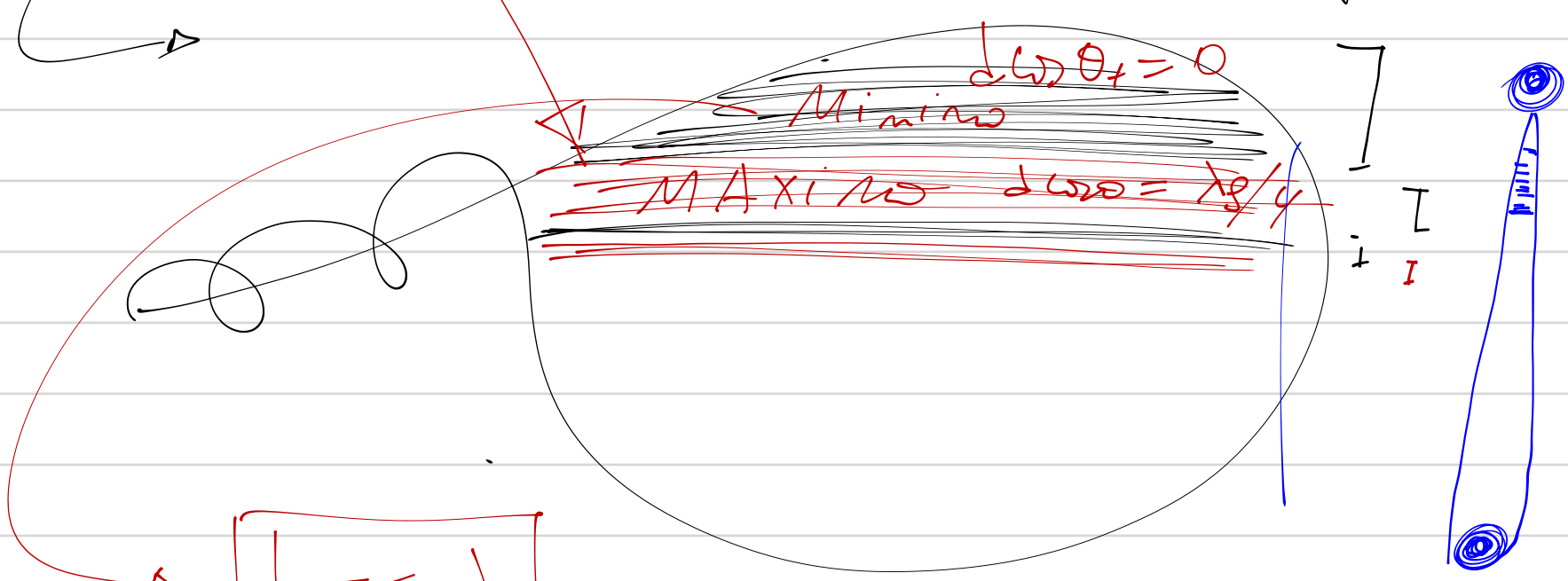
$m = 0, 1, 2, 3$

$d \Rightarrow \theta_t = \frac{2m\lambda_f}{4}$ mínimo

λ_f → comp. de onda da luz no filme

$\lambda_f = \frac{\lambda_0}{n_f}$ → no vácuo

n_f → n do filme



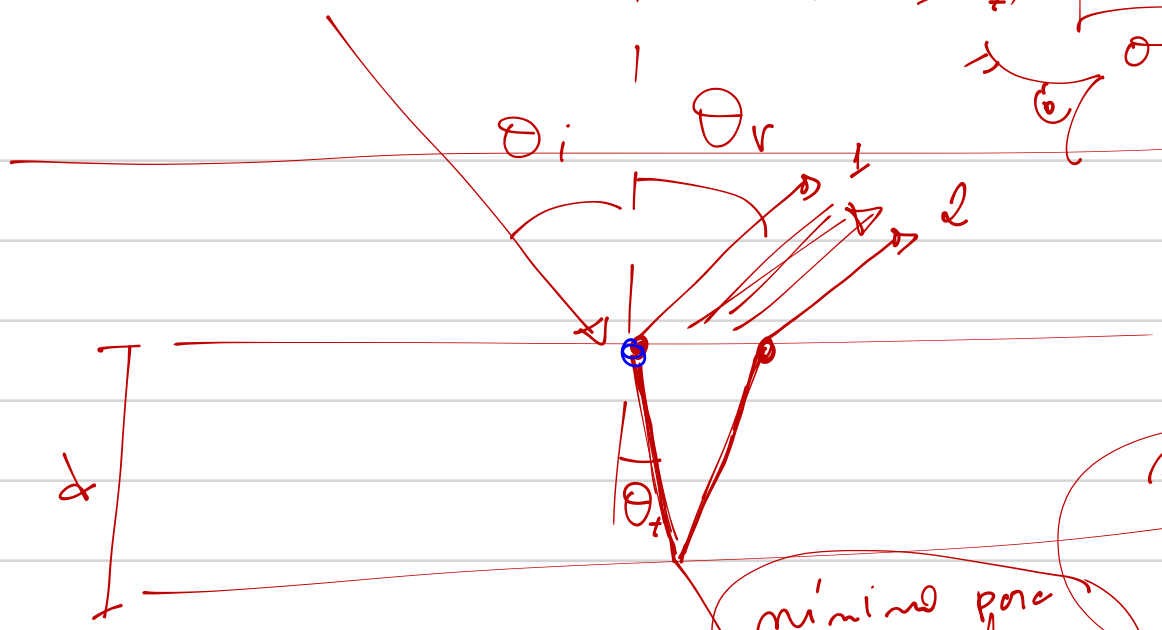
$d \ll \lambda$ → isto significa $d = 0$

$d \Rightarrow \theta_t = (2m+1)\frac{\lambda_0}{4n}$

menor espessura → $m = 0$

visualização normal $\Rightarrow \theta = 1$

$d = (+1)\frac{0,633\mu m}{4 \times 1,34 (n_f)} = 0,118\mu m$ ⇒ espessura mínima visível



o Vermelho

$\theta_i = 30°$

$\theta_r = 30°$

$n_1 \operatorname{Sen}\theta_i = n_2 \cdot \operatorname{Sen}\theta_t$

1	30	1,34

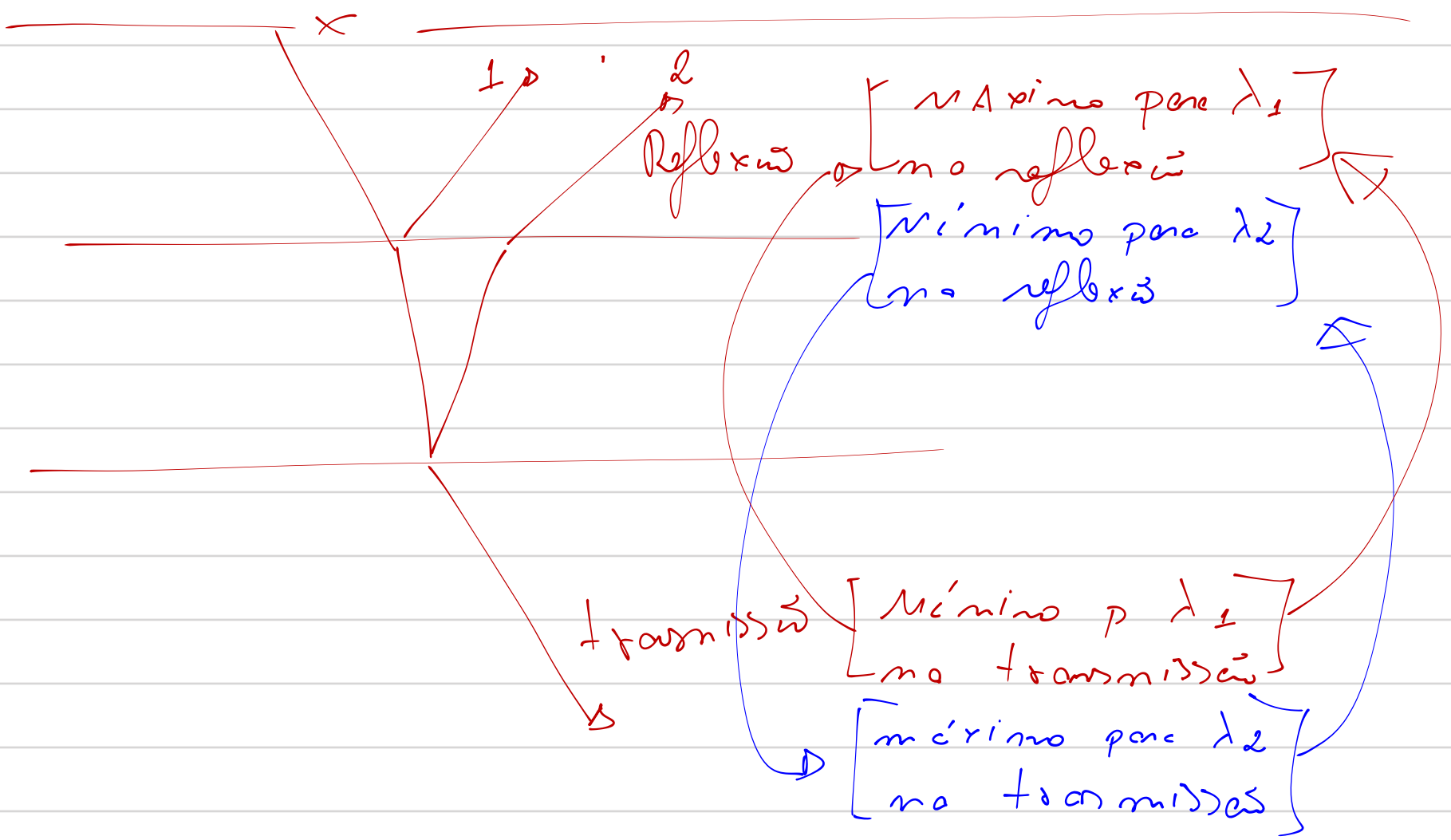
mínimo para o Vermelho na transmissão

$$d = \frac{(2m+1)\,\lambda_0}{4n\cos\theta_t} = \frac{\lambda_0}{4n}\left(\frac{1}{\cos\theta_t}\right)$$

1,072

$m = 0$

$$d = \left(\frac{0{,}633\,\mu m}{4 \cdot 1{,}34}\right)\left[\frac{1}{\cos(20°)}\right] = (0{,}118\,\mu m)(1{,}072) = 0{,}127\,\mu m$$



Máximo para λ_1 na reflexão

Mínimo para λ_2 na reflexão

Mínimo p λ_1 na transmissão

máximo para λ_2 na transmissão