

### T3 → Interferência Ótica

OBJETIVOS → • Estudo de fenômenos de interferência ótica associados a:

i) sobreposição de ondas, recorrendo a um interferômetro de Michelson

ii) presença de obstáculo - Difração

• Uso dos conceitos anteriores na medição do índice de refração do ar e vidro e na determinação da dimensão dos obstáculos

• Estudo da dependência do índice de refração com a pressão

#### FUNDAMENTO TEÓRICO

• INTERFERÊNCIA ↔ sobreposição de ondas

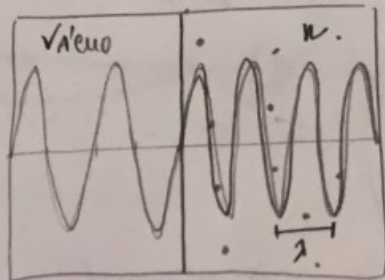
↓  
satisfazem a eq. de onda linear + homogênea logo satisfaz princípio da sobreposição!

Para ondas eletromagnéticas, ( $\approx$ ) planas e monocromáticas, pol. linearmente

$$\vec{E} = E_y(x, t)\hat{j} = E_0\hat{j}$$

Em meios isotrópicos,  $\rightarrow v_{\text{meio iso}} = \frac{c_{\text{ar}}}{n_{\text{meio iso}}}$

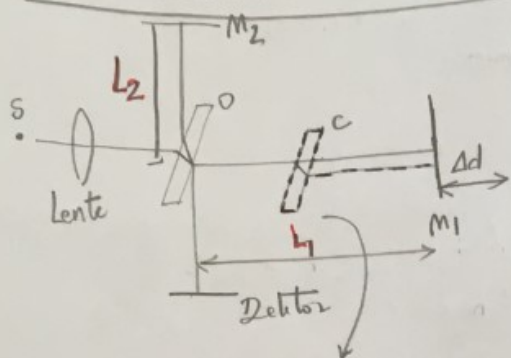
⊕



$$\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$$

- DIFRAÇÃO  $\leftrightarrow$  fase ou amplitude da frente de onda são afetadas devido à presença de obstáculos

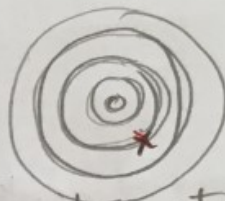
## INTERFERÔMETRO DE MICHELSON



Lente  $\rightarrow$  a partir do feixe do laser (He-Ne) gera uma onda esférica

$\Delta d \rightarrow$  variação da posição do espelho M1

No detector  $\downarrow$



garantir que o feixe dividido percorre o mesmo percurso óptico! No nosso caso, não será necessário!

Variação  $\Delta d$  altera este padrão

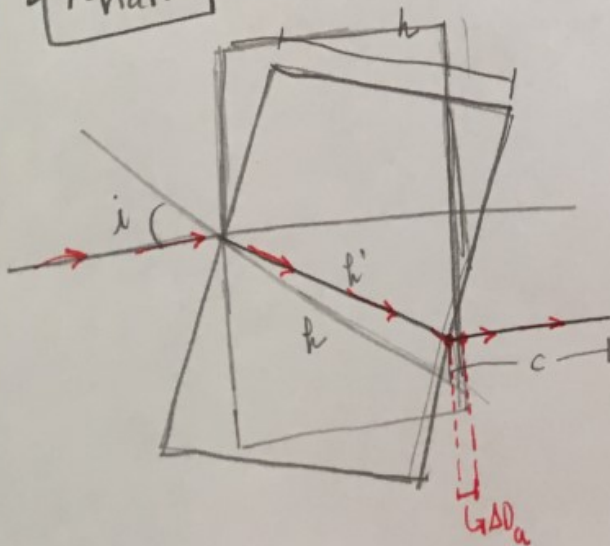
Com  $N \in \mathbb{N}$  de passagem de máximo em  $x$  para um deslocamento  $\Delta d_N$

$$\text{índice de refração do ar} \equiv n_a = \frac{N \lambda_0}{2 \Delta d_N} \quad (\text{método 1})$$

$$n \propto p$$

$$n_a \approx 1 + \frac{\lambda_0 N}{2 d_c} \rightarrow \begin{array}{l} \text{espessura da célula a colocar} \\ \text{no braço OM}_1 \end{array}$$

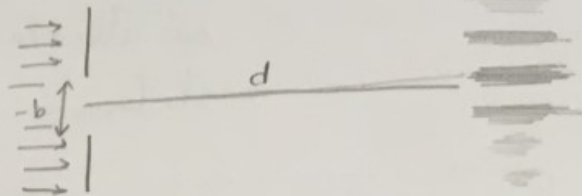
$n_{\text{vidro}}$ : colocando uma lâmina de vidro no braço OM1 tal que



$$n_v = \frac{h n_a^2 \sin^2 i}{h n_a^2 \sin^2 i - N \lambda_0}$$

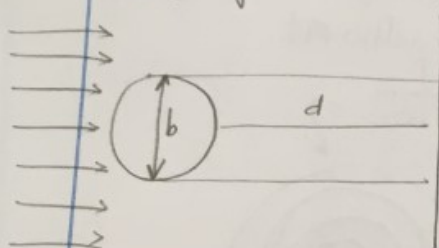
• Padrões de difração de...

→ Uma fenda de largura  $b$



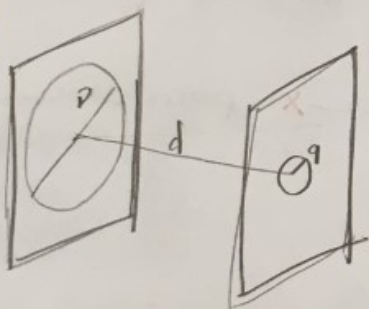
$$b = m \frac{d \lambda_0}{n \gamma_{\min}}, m = \pm 1, \pm 2, \dots$$

→ Um fio de diâmetro  $b$



$$b = m \frac{d \lambda_0}{n \gamma_{\min}}, m = \pm 1, \pm 2, \dots$$

→ uma abertura circular de raio  $a$  e diâmetro  $D$



$$D_{\text{abertura}} = 1.22 \frac{\lambda_0}{n} \frac{d}{\theta_{1^{\circ} \text{ zero}}}$$

↕

$$D = 2.23 \frac{\lambda_0}{n} \frac{d}{\theta_{2^{\circ} \text{ zero}}}$$

↕

$$D = 3.24 \frac{\lambda_0}{n} \frac{d}{\theta_{3^{\circ} \text{ zero}}}$$

• Separação angular mínima →  $\gamma_{\min} = 1.22 \frac{\lambda_0}{n D}$