



DFNAE

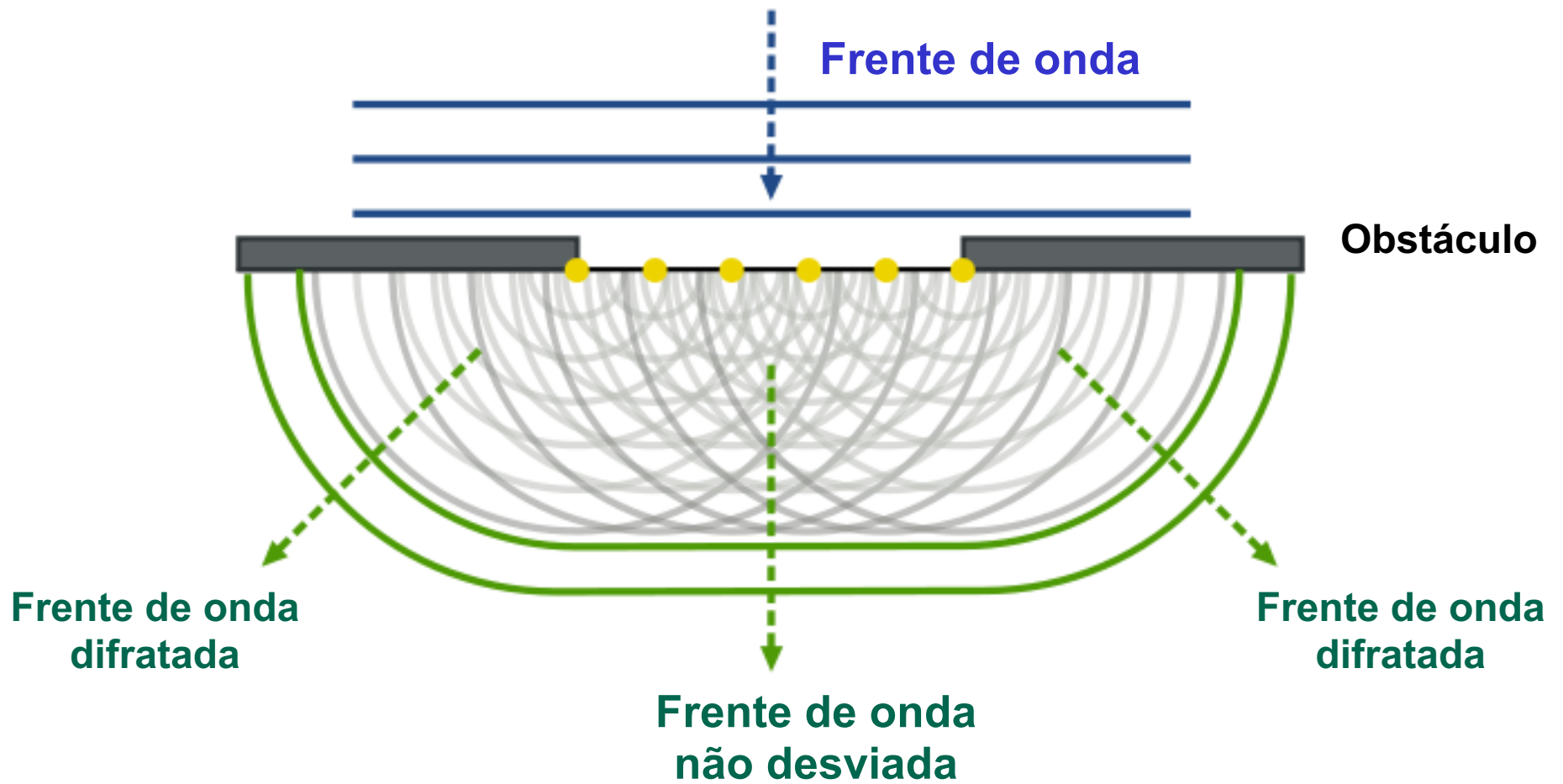
Física IV - Laboratório

Difração
(Parte 1)

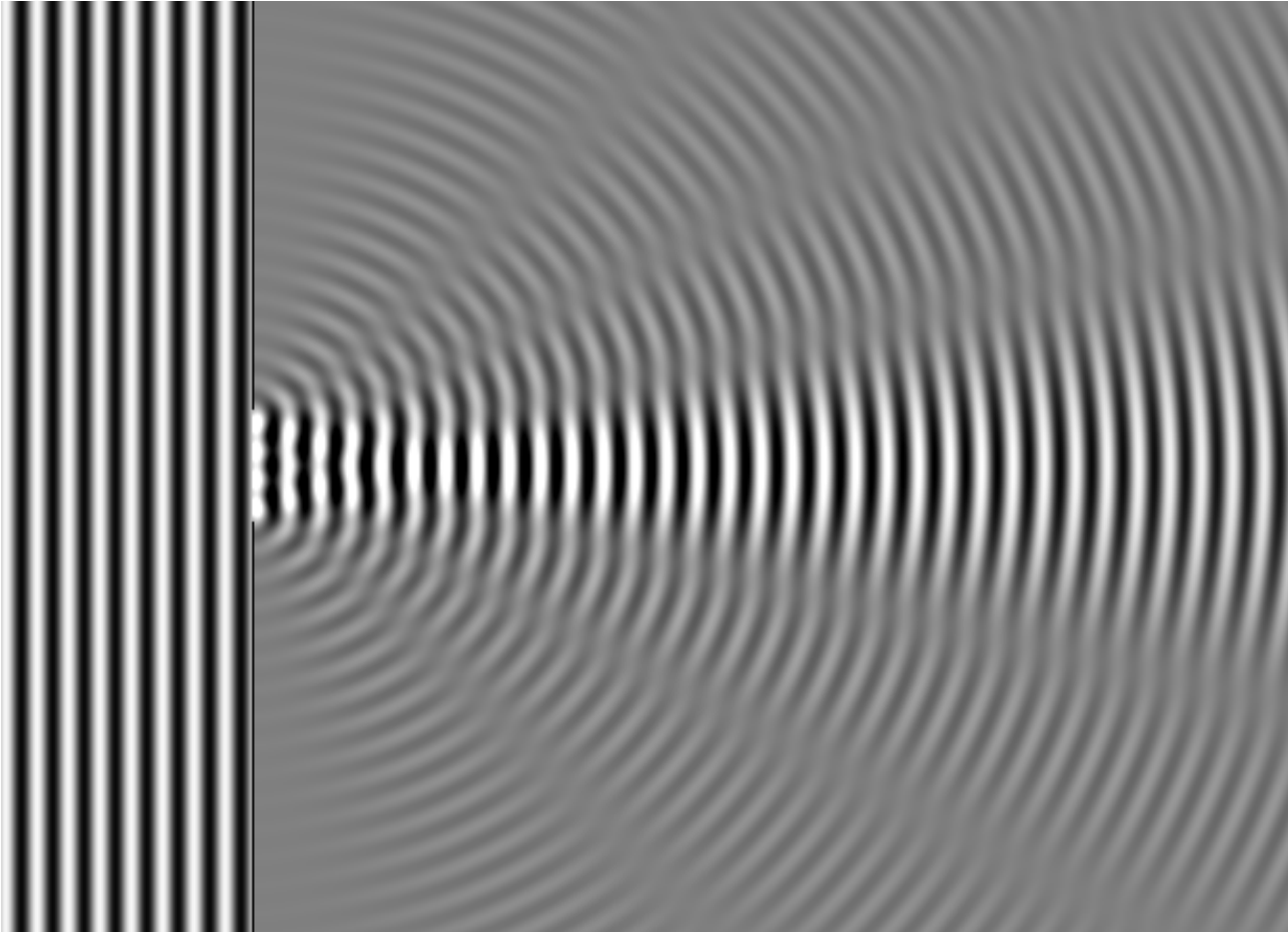
Difração

- Fenômeno característico das ondas em que estas tendem a contornar obstáculos, curvando-se após passar por suas bordas.
- É um caso especial do fenômeno de interferência, onde ela ocorre entre a porção da onda perturbada por um obstáculo e a parte não perturbada.
- Para ser perceptível, a ordem de grandeza da largura por onde passam as ondas deve ser próxima do comprimento de onda.

Difração

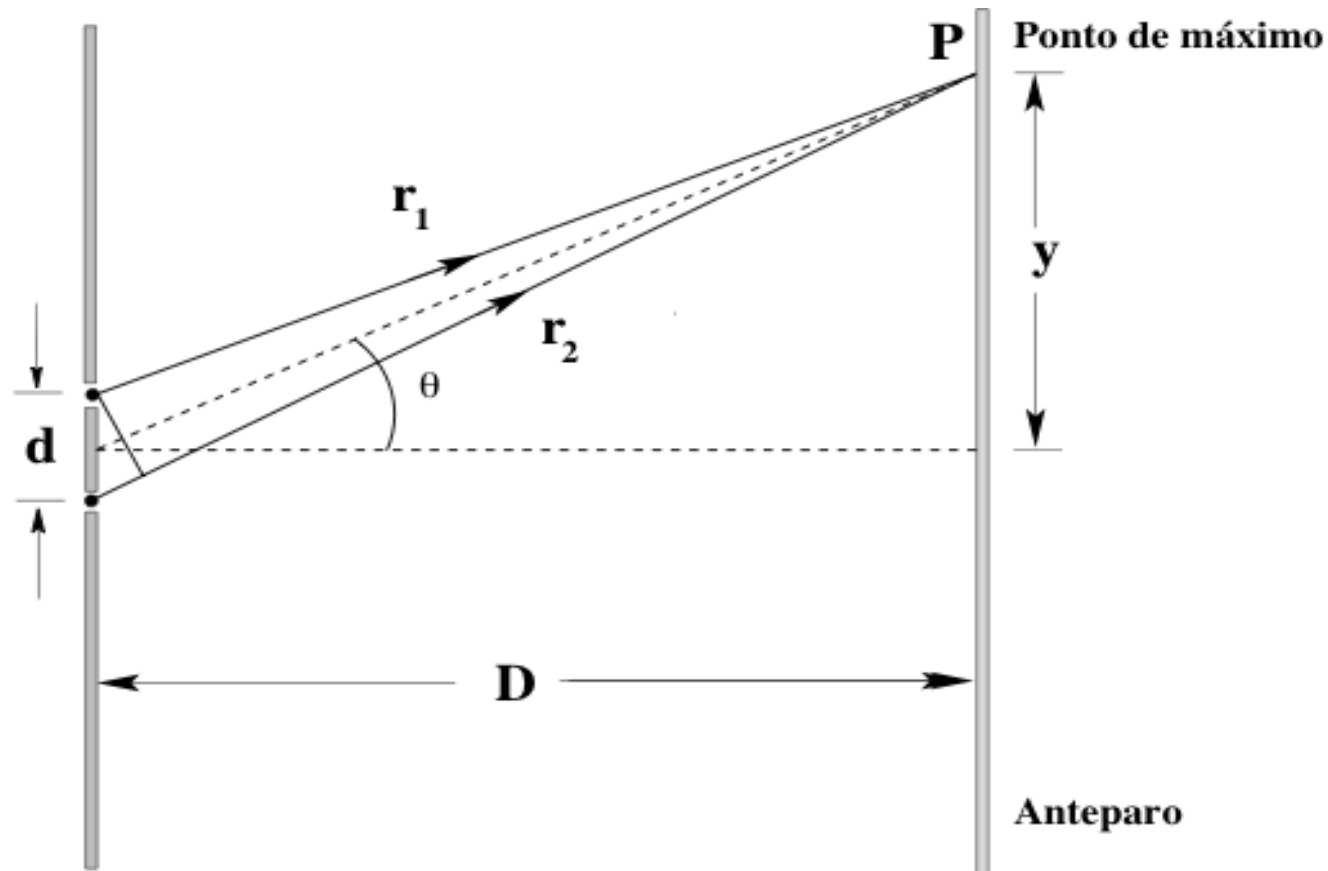


Difração



Exemplo de difração de uma fenda. O tamanho da abertura da fenda é de quatro vezes o comprimento de onda da onda incidente

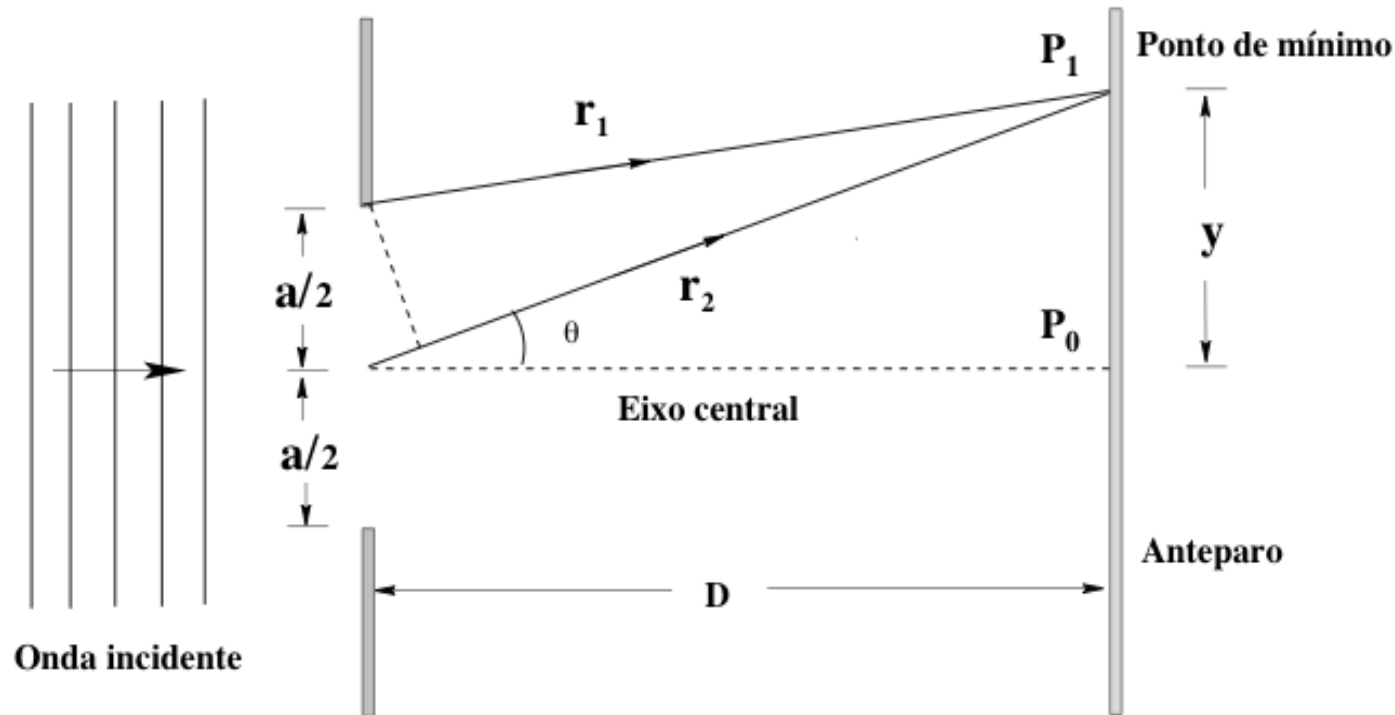
Interferência de duas fendas



$$\frac{\pi d \sin \theta}{\lambda} = n\pi \quad \text{ou} \quad d \sin \theta = n\lambda$$

$$\Delta y = \frac{D\lambda}{d} \quad (\theta \text{ pequeno!}).$$

Difração de uma fenda



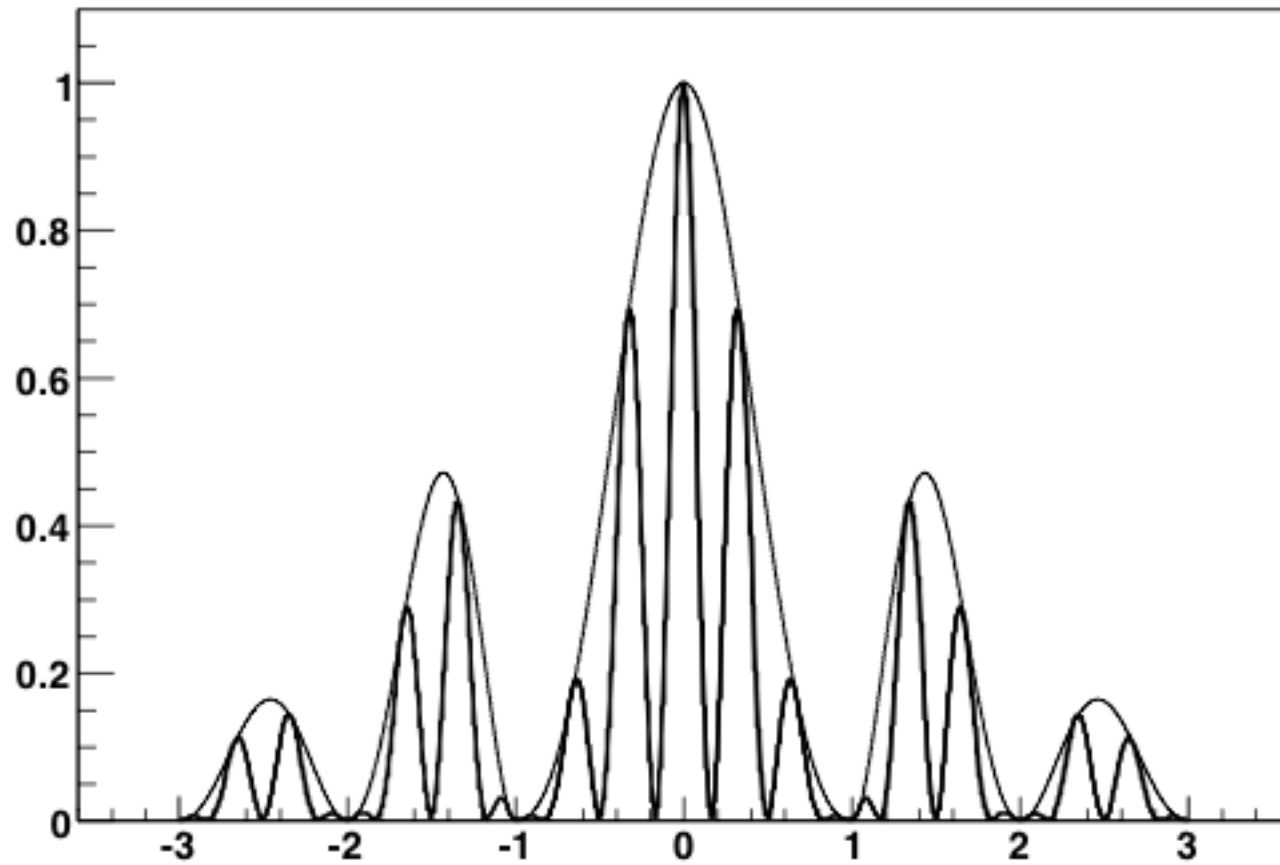
$$a/2 \operatorname{sen} \theta = m\lambda/2.$$

$$a \operatorname{sen} \theta = n\lambda \quad (\text{mínimos})$$

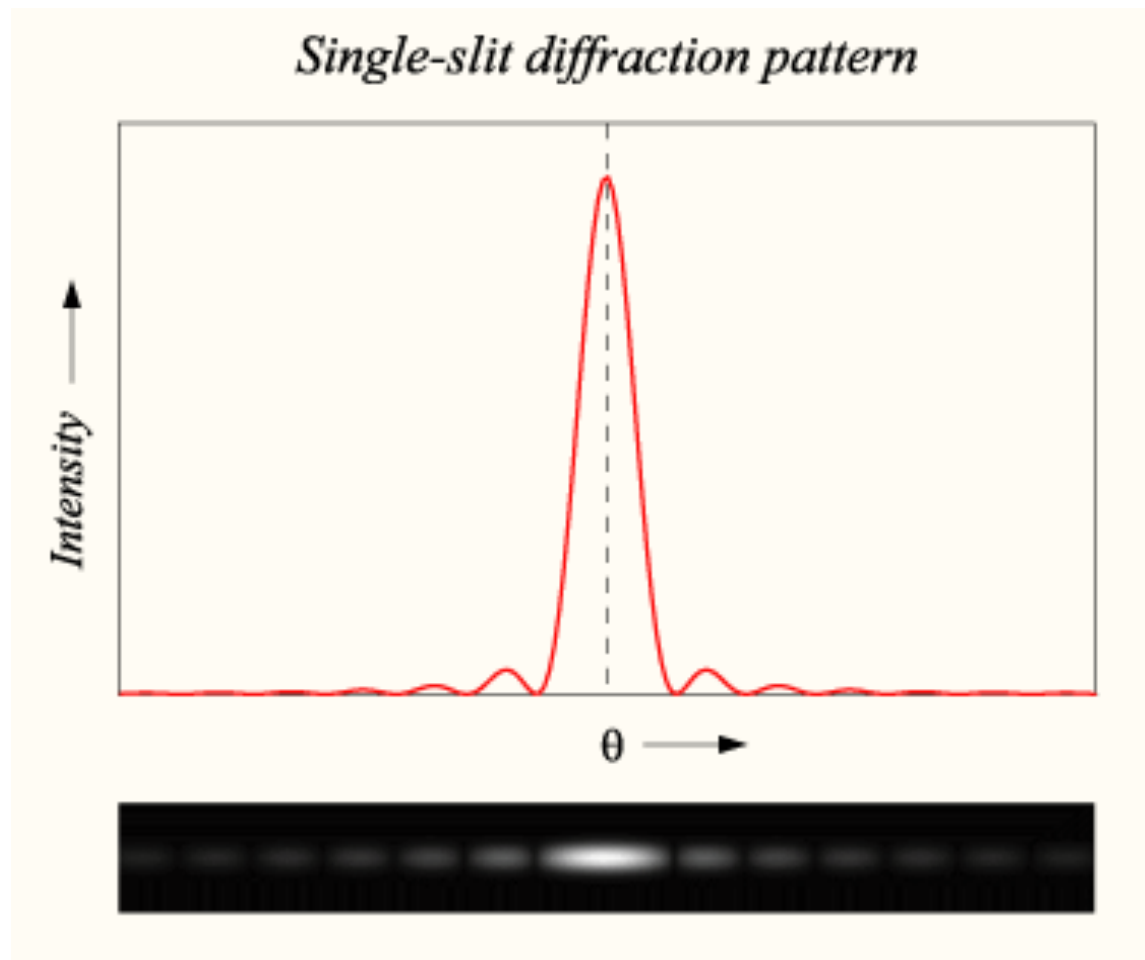
$$a \operatorname{sen} \theta = \left(n + \frac{1}{2}\right) \lambda \quad (\text{máximos})$$

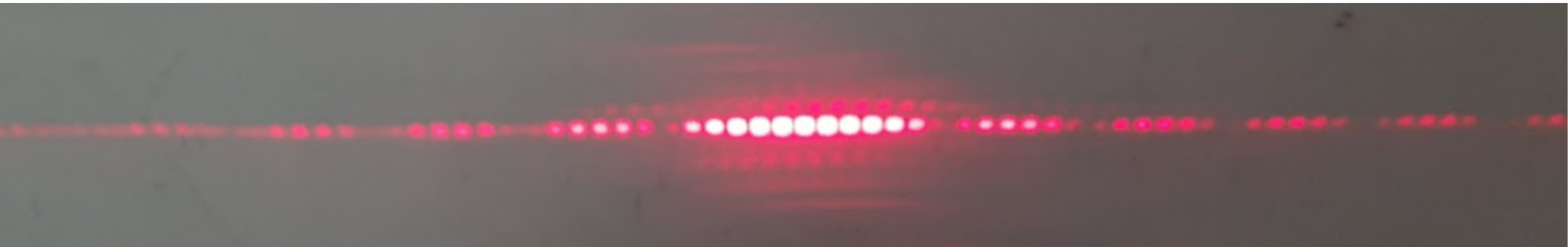
onde n é um inteiro positivo ou negativo, diferente de zero

Interferência de duas fendas



Difração de uma fenda





FENDA DUPLA de 0,04 mm de espessura



FENDA SIMPLES de 0,04 mm de espessura

Estudos a serem realizados

Parte 1

- Determinação da largura de fendas estreitas.
- Difração em um fio fino.

Parte 2

- Difração produzida por orifícios circulares.
- Determinação aproximada dos comprimentos de onda de diferentes cores.

Material Utilizado

- fonte LASER
- suportes
- anteparo (folha branca)
- régua
- trena
- fendas para difração
- fio de cabelo
- banco óptico

Determinação da largura de fendas estreitas

- Monte a fonte LASER sobre o banco e o dispositivo de fenda única, posicionando aquela mais estreita de forma que o feixe luminoso a atinja perpendicularmente. Por meio de um anteparo, observe a figura de difração que é formada.
- Marque alguns pontos de mínimo (aproximadamente 4) no anteparo, de forma que os ângulos de desvio em relação à direção de incidência sejam pequenos.
- Meça a distância D entre o plano das fendas e o anteparo.
- Determine a distância Δy entre dois mínimos consecutivos. Para isto, meça com uma régua a distância entre o primeiro e último ponto marcado, dividindo-a pelo número de intervalos existentes entre estes mínimos.
- Determine então, a largura da fenda a , considerando o comprimento de onda da fonte LASER, 632,8 nm.
- Mantendo a mesma distância D , entre o plano das fendas e o anteparo, posicione as outras fendas e observe as diferenças entre as figuras de difração formadas em cada caso.
- Ajustando o aparato de maneira conveniente, faça as mesmas medidas para cada uma das três fendas restantes.

Determinação da espessura de um fio fino

- Monte sobre o banco, o dispositivo que contém o fio de cabelo.
- Ajuste o sistema, como no caso anterior e proceda de forma similar para fazer as medidas.
- Determine assim, a espessura do fio de cabelo.

Análise

Estime adequadamente os erros das medidas experimentais (comprimentos) e utilize a propagação de erros para estimar a incerteza da largura (ε_a) das fendas. Apresente o resultado no formato:

$$(a \pm \varepsilon_a)$$

Exemplo: $a = 0,0261374 \text{ mm}$ $\varepsilon_a = 0,00683285 \text{ mm}$

$$(a \pm \varepsilon_a) = (0,026 \pm 0,007) \text{ mm ou } (26 \pm 7) \mu\text{m}$$

Verifique qual é o *erro relativo* ε_r : $\varepsilon_r = \frac{\varepsilon_a}{a}$

Consideramos um resultado preciso se $\varepsilon_r < 2\%$

Análise

Verifique se o valor encontrado é compatível com o valor fornecido pelo fabricante da fenda (a_{ref}) com:

$$\frac{|a - a_{ref}|}{\varepsilon_a} < 2$$

Para a difração no fio fino, determine o diâmetro do fio:

$$(d \pm \varepsilon_d)$$

Verifique se é um resultado preciso.