



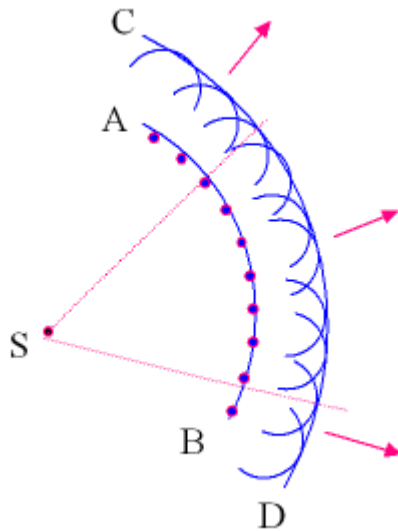
DFNAE

Física IV - Laboratório

Interferência

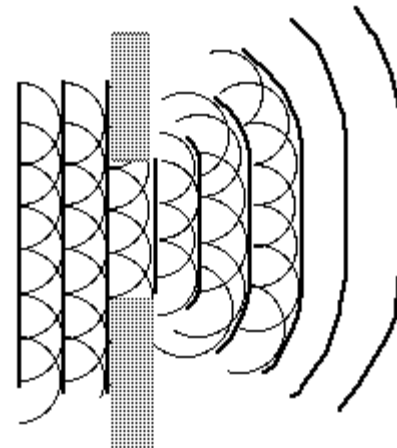
Natureza da luz

Em 1678 Christiaan Huygens propôs um modelo da luz como uma frente de pontos infinitesimais de ondas.



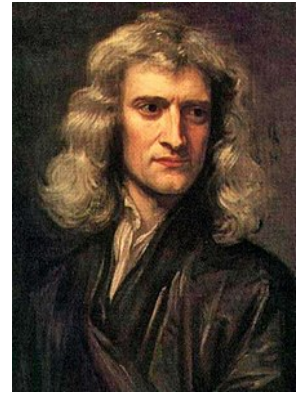
Princípio de Huygens:

Cada frente de onda é um envelope de pequenas ondas. Cada ponto na frente de onda atua como uma fonte de pequenas ondas para a próxima frente de onda.



Natureza da luz

Mas Isaac Newton acreditava que a luz era composta de partículas e em 1704 propôs a sua teoria corpuscular da luz.

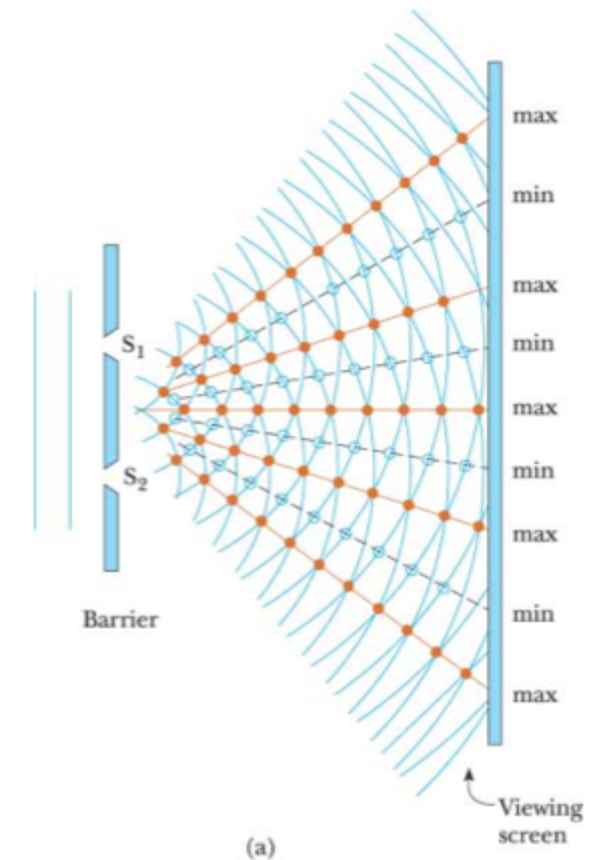
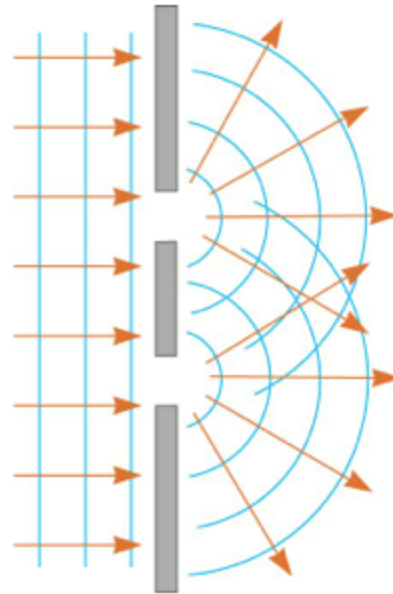
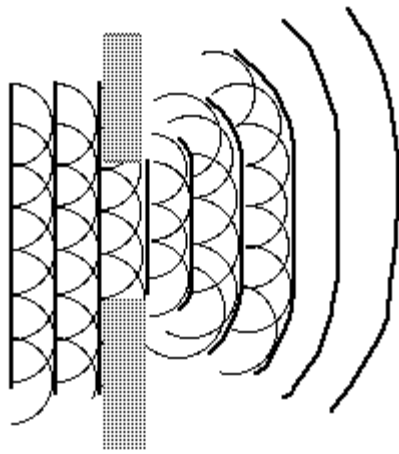


Bases do princípio corpuscular

- A luz é constituída de pequenas partículas.
- Elas obedecem as mesmas leis da física como outras massas, como pequenas bolas e planetas.
- Como essas partículas são muito pequenas, dois feixes de luz que se interceptam não se interferem.

Natureza da luz

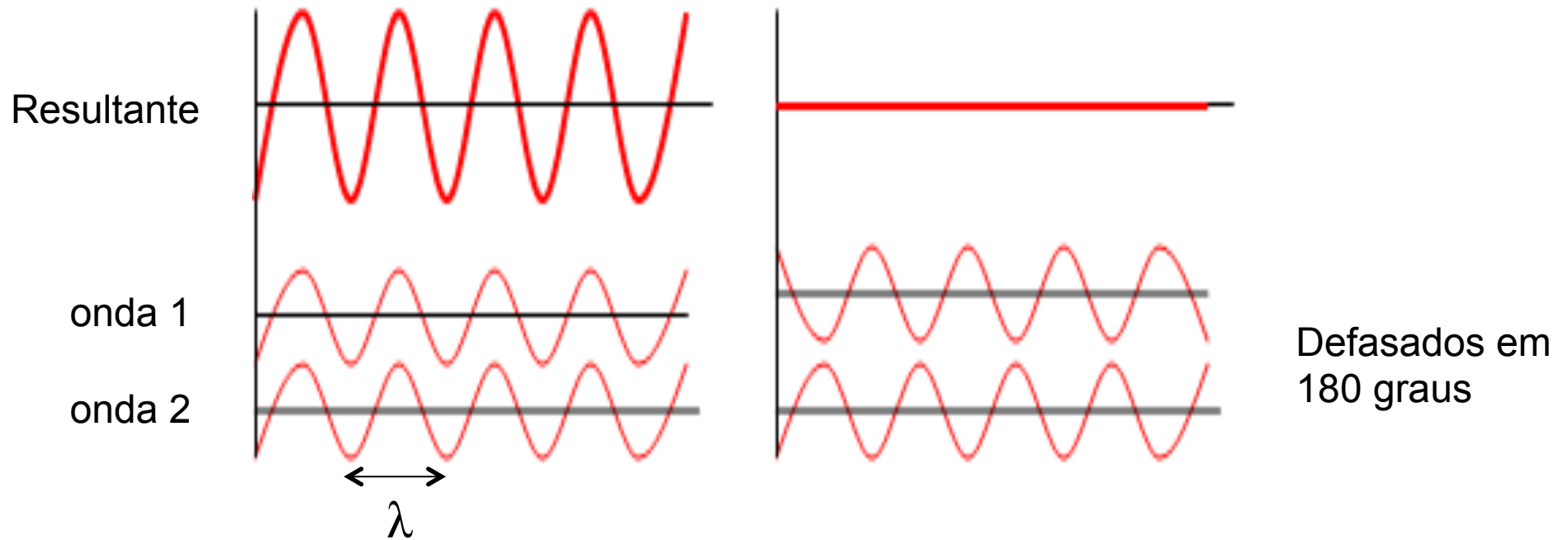
Thomas Young, em 1801, mostrou que a luz, de fato, apresentava características ondulatórias através de um experimento de interferência entre duas fontes coerentes.



Interferência

- Superposição de duas ou mais ondas que resulta em um novo padrão de onda.
- O grau de correlação ou coerência entre as ondas define a qualidade da interferência.
- O estudo da interferência em ótica foi introduzido por Thomas Young com o experimento de dupla fenda.

Interferência

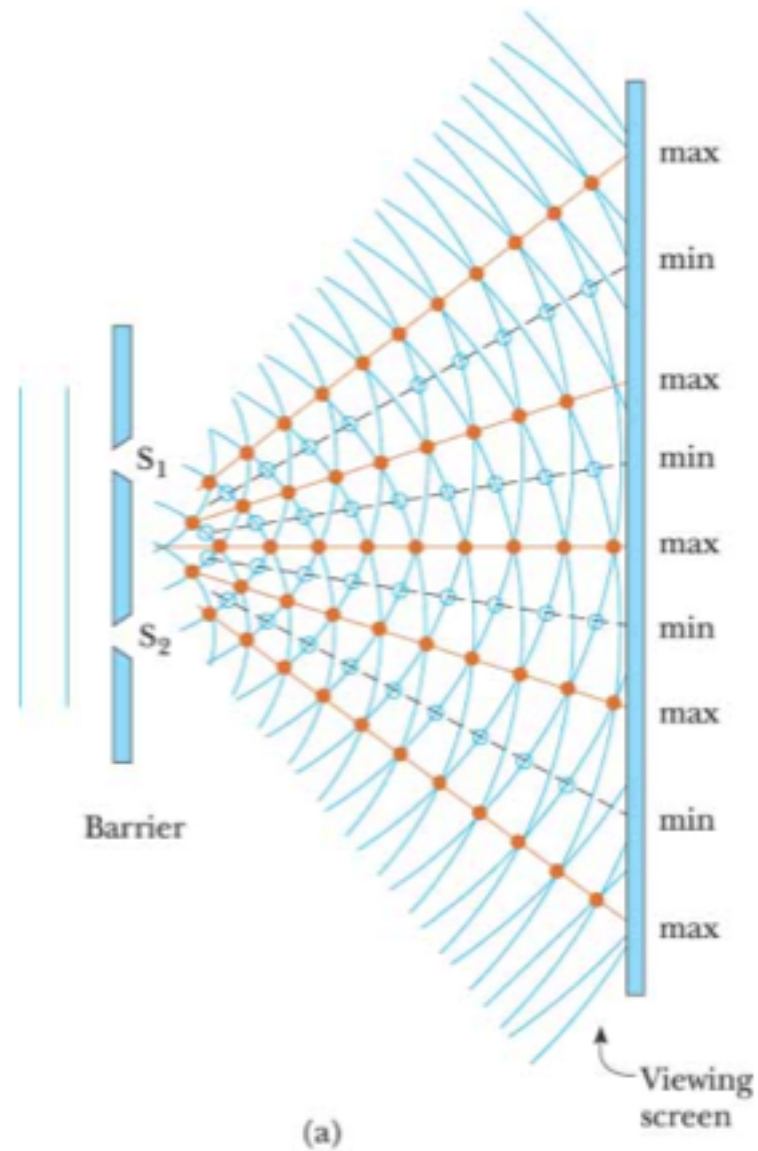


$$E_1 = E_{01} \text{sen}(\omega t - kr_1)$$

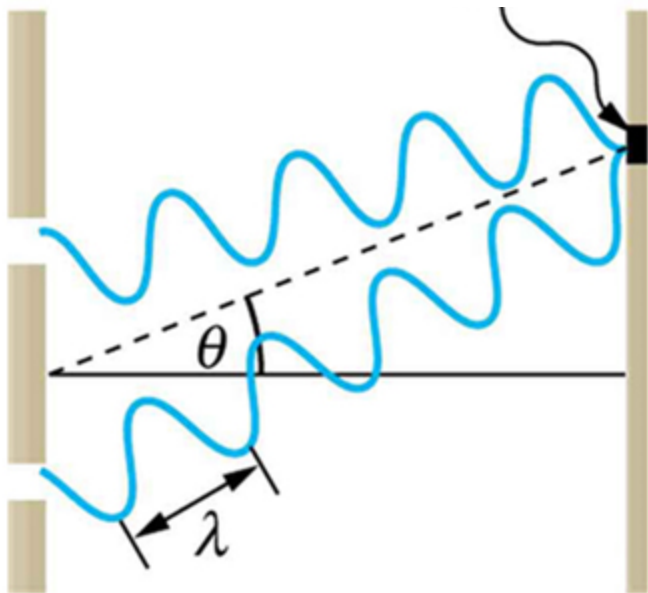
$$E_2 = E_{02} \text{sen}(\omega t - kr_2)$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

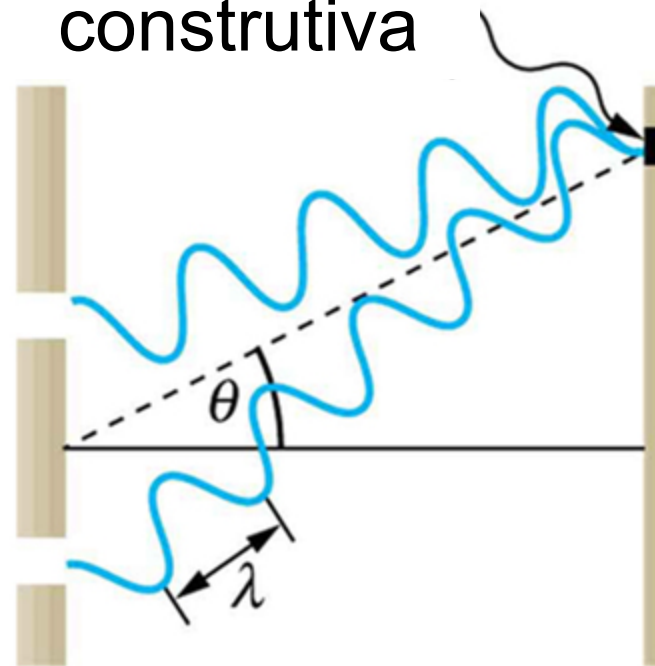
Interferência de duas fendas



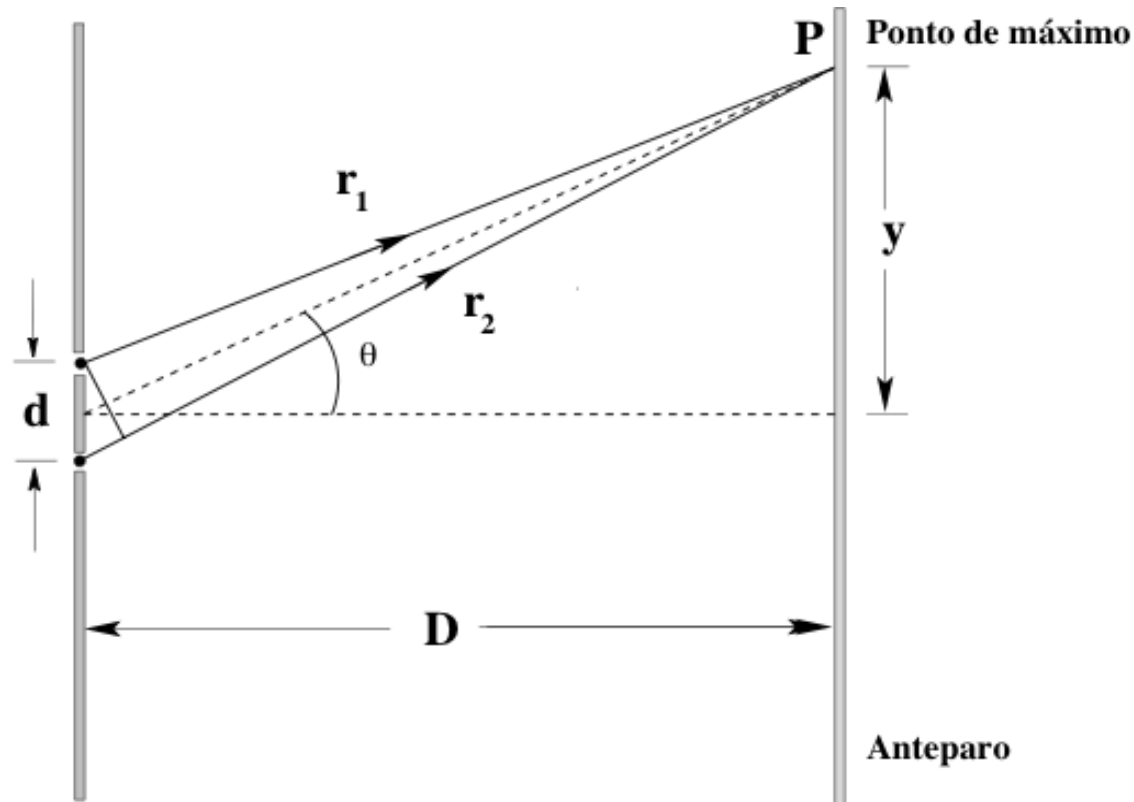
Interferência
destrutiva



Interferência
construtiva

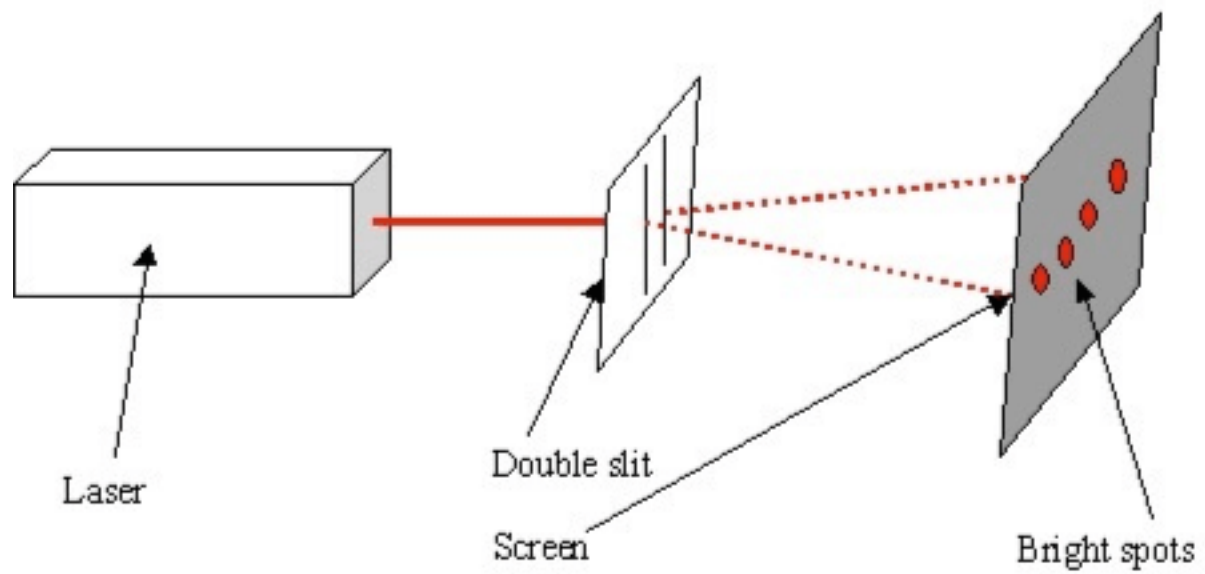


Interferência de duas fendas

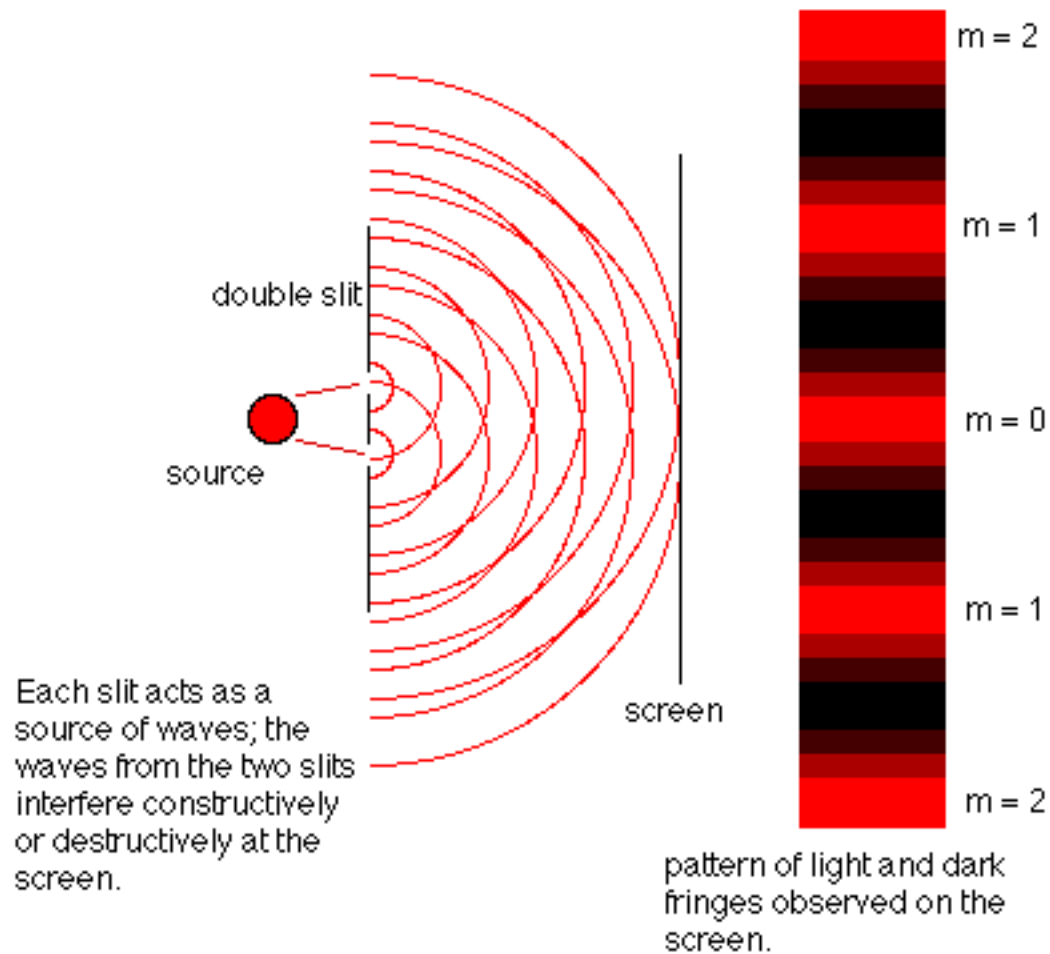


$$\frac{\pi d \sin \theta}{\lambda} = n\pi \quad \text{ou} \quad d \sin \theta = n\lambda$$

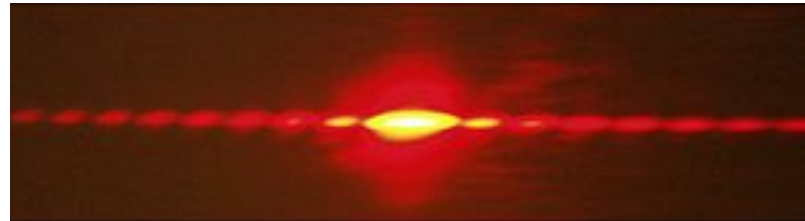
$$\Delta y = \frac{D\lambda}{d} \quad (\theta \text{ pequeno!}).$$



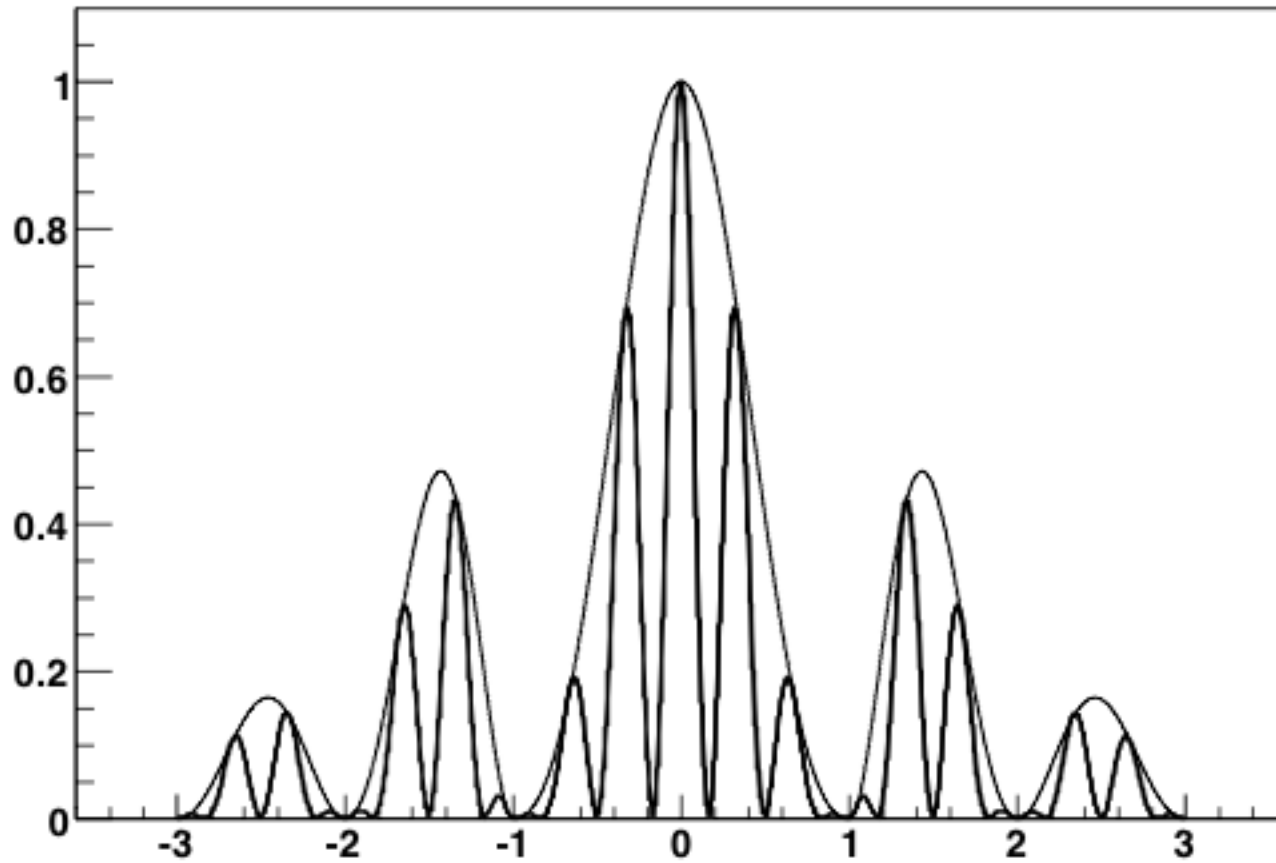
Interferência de duas fendas



Interferência de duas fendas



Interferência de duas fendas



Objetivos

- Verificar experimentalmente o caráter ondulatório da luz;
- Entender os efeitos da interferência luminosa;
- Estimar comprimento de onda da fonte luminosa e confrontá-lo com o valor de referência.

Material Utilizado

- fonte LASER He-Ne
- fendas duplas
- suportes
- anteparo (folha branca)
- régua
- trena
- rede de difração
- banco óptico

Procedimentos – Parte 1

1. Ligue a fonte LASER e posicione a fenda dupla a cerca de 10 cm da fonte, no caminho do feixe, de tal forma que ambas as fendas sejam iluminadas de forma simétrica;
2. Prenda uma folha branca no anteparo, para observar o padrão de interferência. Escolha uma distância D que facilite a medida da separação Δy entre franjas consecutivas;
3. Marque no anteparo, os pontos de máximo (contidos no primeiro máximo de difração). Meça com uma régua, a distância entre o primeiro e o último ponto que você marcou. Divida então pelo número de intervalos contidos entre estes dois pontos, para determinar o valor de Δy .
4. Meça a distância D e determine o comprimento de onda λ do feixe de LASER, de acordo com a eq. (6.2) da seção 6.1;
5. Repita os passos anteriores para diferentes separações d entre as fendas;
6. Obtenha o valor médio encontrado para o comprimento de onda λ , e compare com o valor teórico, $\lambda_{\text{teo}} = 632,8 \text{ nm}$.

Procedimentos – Parte 2

1. Monte sobre o banco o dispositivo de fendas múltiplas.
2. Começando pelo conjunto de fendas duplas, faça os ajustes como no primeiro ítem. Observe com atenção a figura de difração, formada no anteparo.
3. Mantendo a distância D constante, posicione então o conjunto de fendas triplas, na direção do feixe, observando com atenção as variações ocorridas na figura de difração.
4. Proceda de forma similar para os conjuntos de quatro e cinco fendas.
5. Troque o dispositivo de fendas múltiplas pela rede de difração.
6. Anote todas as suas observações analisando se são compatíveis com as previsões teóricas.