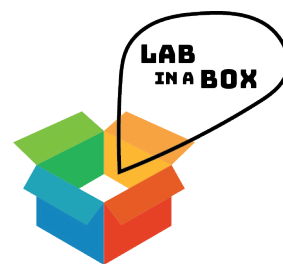


DIFRAÇÃO



Nesta atividade iremos observar o fenômeno de difração por um cabelo e usar a equação que descreve a posição angular dos mínimos da figura de difração para medir a sua espessura.

DISCIPLINA
Física - 12º ano

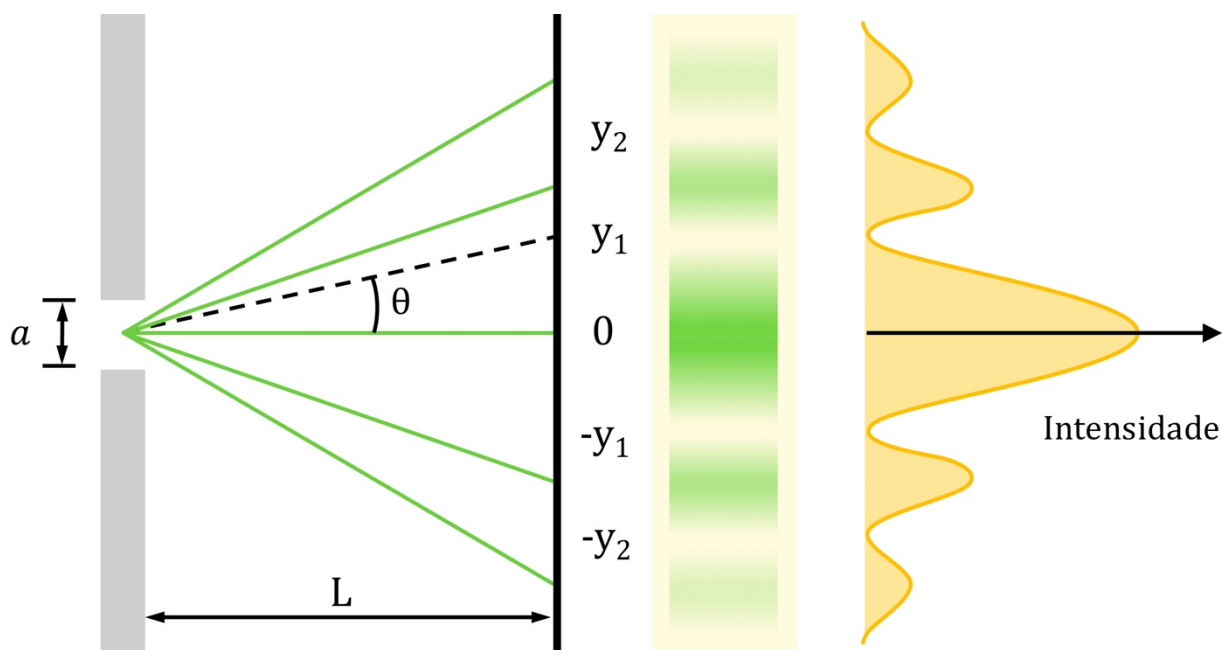
PROGRAMA CURRICULAR
Extracurricular

Qual a espessura de um cabelo?

O padrão de difração de luz que se observa quando a luz passa por uma fenda de abertura a pode ser determinado a partir das condições de interferência destrutiva de infinitos raios paralelos que atravessam a fenda, vindo para a posição angular dos mínimos

$$a \sin \theta = m \lambda$$

em que a é a largura da fenda, λ o comprimento de onda da luz utilizada, $m = \pm 1, \pm 2, \dots$ que representa cada um dos mínimos e θ a posição angular respectiva.



O padrão de difração produzido por um obstáculo de largura a é idêntico ao de uma fenda de largura a , pelo que a fórmula anterior permite também determinar a localização dos mínimos do padrão que se obtém por interposição de um objeto de largura a nesse mesmo feixe de luz.

Nesta experiência utiliza-se o padrão de difração para determinar a espessura de um cabelo.

EXPERIÊNCIAS

11 - Medir a espessura de um cabelo.

PRECEDÊNCIAS

11 - nenhuma

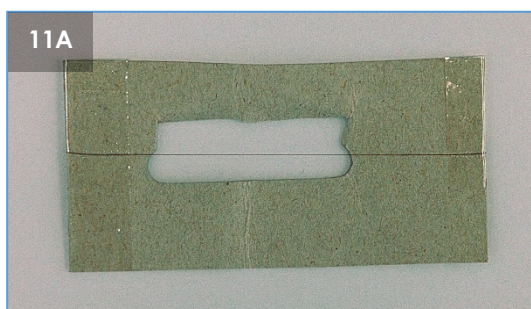
MATERIAL

- Laser; 🎨
- Plasticina; 🎨
- Fita-cola; 🎨
- Fita-métrica com 2 m ou mais;
- Cartão duro com cerca de 5 cm por 3 cm;
- X-ato; 🎨
- Régua; 🎨
- 1 cabelo (sugere-se a utilização de um cabelo fino);
- papel quadriculado e máquina de calcular (ou acesso a uma folha de cálculo para ajustes lineares).

PROCEDIMENTO

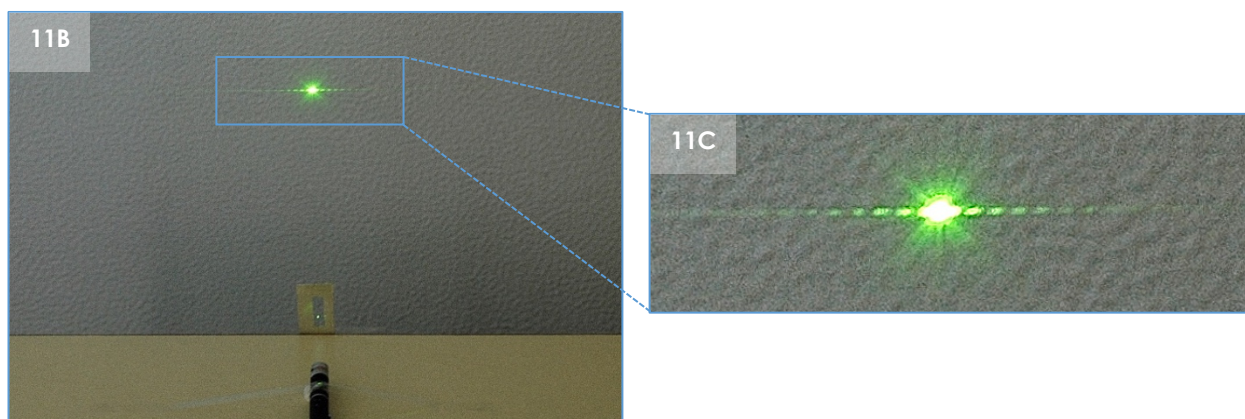
EXPERIÊNCIA 11 – Medir a espessura de um cabelo

1. Corta-se com o X-ato uma abertura com cerca de 1 cm por 3 cm no cartão duro.
2. Prende-se com a fita cola uma das extremidades do cabelo num dos extremos do cartão por forma a que ele possa atravessar o centro da ranhura ao longo da sua maior dimensão.
3. Prende-se o cabelo bem esticado com a fita cola no outro extremo do cartão (Fig. 11A).



4. A experiência é realizada em cima de uma mesa próxima de uma parede e com um dos lados paralelos a esta.
5. Prepara-se o lado da bancada paralelo à parede fixando o laser de acordo com o procedimento 7.1 perto da borda da mesa e apontado para a parede.

6. Cola-se com fita-cola o cartão com o cabelo à borda da mesa, de modo a que o laser incida no cabelo (Fig. 11B).



7. Mede-se a distância do cabelo ao ponto luminoso na parede alinhado com o laser (risca central).

8. Medem-se as distâncias da risca central ao ponto médio de cada zona escura da figura de difração à esquerda e à direita (mínimos de ordem superior) ao longo da parede (pelo menos três para cada lado) (Fig. 11C).

9. Calcula-se para cada uma das riscas ($m = -3, -2, -1, 1, 2$ e 3) os valores de θ (ângulo a partir do cabelo entre a direção da risca central e as direções dos mínimos de ordem superior).

10. Com os valores calculados constrói-se uma tabela com os valores de $m\lambda$ e $\text{sen}\theta$ a partir da qual se faz um gráfico de $m\lambda$ em função $\text{sen}\theta$ para os 6 pontos obtidos; verifica-se a partir deste gráfico que esta dependência é linear em que a é o declive da reta que passa aproximadamente pelos pontos experimentais.

11. Compara-se com os valores típicos para o cabelo humano de $20\ \mu\text{m}$ a $200\ \mu\text{m}$.