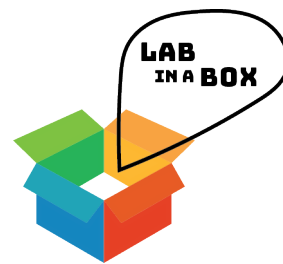


INTERFERÊNCIA



Nesta atividade iremos observar os máximos de interferência criados por uma rede de difração e medir a distância entre as pistas de um CD.

DISCIPLINA
Física - 12º ano

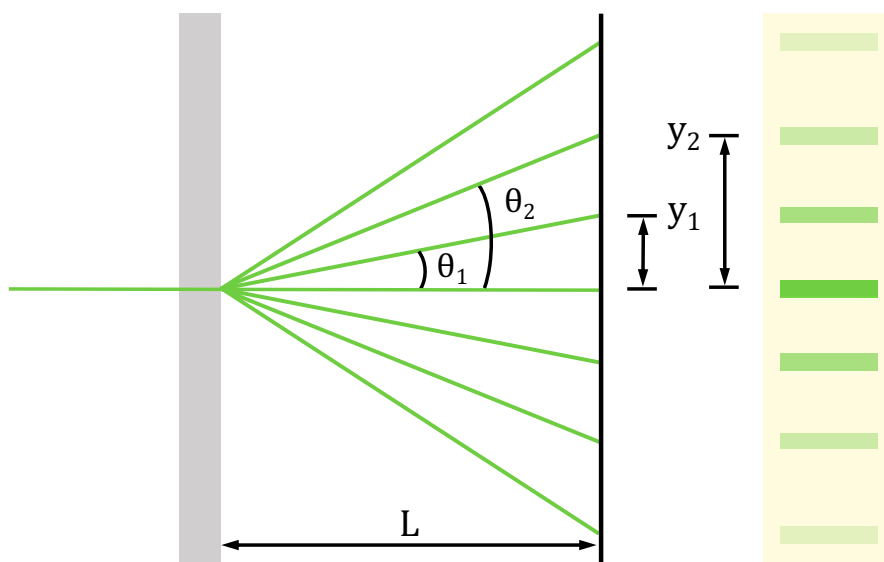
PROGRAMA CURRICULAR
Extracurricular

Como medir a distância entre as pistas de um CD?

A interferência entre fontes de luz ocorre quando há uma sobreposição de ondas coerentes, isto é, quando as condições que conduzem a uma adição ou cancelamento das ondas não varia no tempo. Quando a luz passa por uma rede de difração, são gerados múltiplos raios de luz com origens bem determinadas que por percorrerem trajetórias diferentes irão interferir construtivamente (reforçam a intensidade) em pontos bem definidos:

$$Nd \sin\theta = Nm \lambda$$

em que N é o número de intervalos entre raios paralelos com origem na rede, d a distância entre eles, λ o comprimento de onda da luz utilizada, m um número inteiro que representa cada um dos máximos ($m=0, \pm 1, \pm 2, \dots$) e θ a posição angular respetiva. Quanto maior o N , mais estreitas ficam as riscas no ecrã.



Na primeira experiência utiliza-se um CD para determinar os máximos de interferência de um raio laser que o atravessa e com essa informação calcular a distância entre as pistas de CD.

De seguida usa-se o CD para observar o espectro da radiação visível.

Sugere-se também uma experiência complementar com um DVD que permitirá comparar o efeito do espaçamento entre as fontes dos raios de luz no padrão de interferência.

EXPERIÊNCIAS

10.1 - Medir a distância entre as pistas de um CD.




10.2 - Observar o espectro da radiação visível.

PRECEDÊNCIAS

10.1 - nenhuma

10.2 - 10.1

MATERIAL

- Laser; 
- Plasticina; 
- Fita-cola; 
- Fita adesiva larga de embalar (normalmente castanha);
- CD;
- Fita-métrica com 2 m ou mais;
- Papel quadriculado e máquina de calcular (ou acesso a uma folha de cálculo para ajustes lineares);
- Uma fonte de luz numa zona obscurecida.

PROCEDIMENTO

EXPERIÊNCIA 10.1 – Medir a distância entre as pistas de um CD

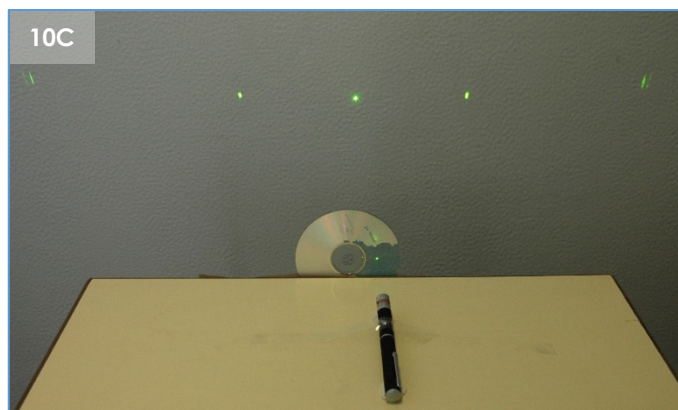
1. Remove-se alguma da película refletora do CD para se obter uma zona transparente por onde se fará passar a luz do laser; isto pode ser feito colando fita adesiva de embalar ao longo de um raio do CD na parte superior (o lado da etiqueta) e puxando rapidamente da periferia para o centro. Repete-se este processo até se conseguir remover um pedaço de película refletora, construindo assim uma *janela* por onde irá passar o laser (Fig. 10A e 10B).



2. A experiência é realizada em cima de uma mesa próxima de uma parede e com um dos lados paralelos a esta.

3. 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.

4. Cola-se o CD com fita-cola à borda da mesa, de modo a que o laser passe pela *janela* fabricada no CD; a altura do CD deve ser ajustada para que os pontos dos máximos de interferência na parede apareçam na horizontal (Fig. 10C).



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

6. Medem-se as distâncias da risca central aos pontos luminosos à esquerda e à direita (riscas de ordem superior) ao longo da parede.

7. Calcula-se para cada uma das riscas de ordem superior ($m = -2, -1, 1$ e 2) os valores de θ (ângulo a partir da superfície do CD entre a direção da risca central e as direções das riscas de ordem superior); a estes adicionam-se os valores relativos à risca central ($m = 0$ e $\theta = 0$).

8. Com os valores obtidos 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 de $\text{sen} \theta$ para os 5 pontos; verifica-se a partir deste gráfico que esta dependência é linear em que d é o declive da reta que passa aproximadamente pelos pontos experimentais.

9. Compara-se com o valor de $1,6 \mu\text{m}$ para a distância entre as pistas usado na fabricação dos CD.

EXPERIÊNCIA 10.2 – Observar o espectro da radiação visível

1. Utiliza-se uma fonte de luz numa sala obscura (filamento de uma lâmpada de um candeeiro, armadura de lâmpadas fluorescentes de teto, led de iluminação de um telemóvel, etc.).

2. Coloca-se a zona do CD transparente junto ao olho.

3. Olha-se para a fonte de luz.

4. Observa-se a luz ao centro e o seu espectro separado (e simétrico) à esquerda e à direita (Fig. 10D).

