



INSTITUTO DE FÍSICA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Laboratório de Eletromagnetismo (FAP373)
2º SEMESTRE DE 2010

Grupo:

.....

.....

(nomes completos)

Prof(a).: Diurno () Noturno ()

Data : ____/____/____

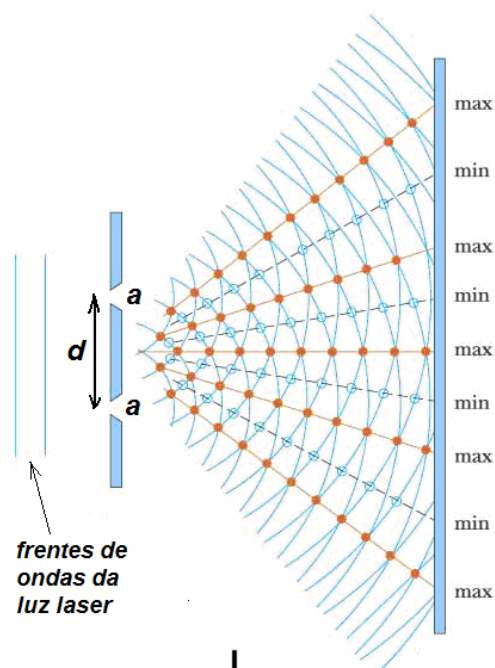
DIFRAÇÃO E INTERFERÊNCIA

Experiência 10

1. Introdução

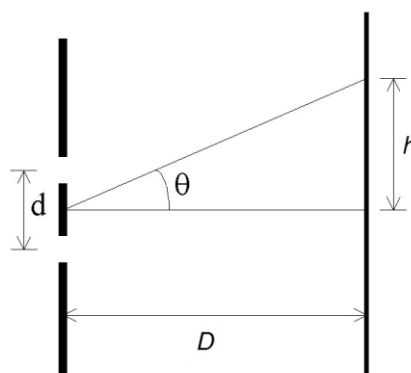
Os fenômenos de difração e interferência são observados em ondas de todo o espectro eletromagnético. Quando uma onda eletromagnética passa por uma abertura de duas fendas, ou uma fenda simples, a onda é difratada, formando pontos de máximos e mínimos no espaço além das aberturas.

A intensidade da onda irá, então, variar dependendo do ângulo de detecção. Para duas fendas estreitas separadas de uma distância d , os máximos serão vistos nos ângulos em que $d \sin \theta = m \lambda$. (onde θ é o ângulo de detecção, λ é o comprimento de onda da radiação incidente e $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). No caso de uma fenda simples, os pontos de mínimo são dados por: $a \sin \theta = m \lambda$; sendo a a largura da fenda.



2. Material Utilizado

- laser
- fendas simples e dupla
- anteparo com papel milimetrado
- régua e trena
- suporte para fio de cabelo



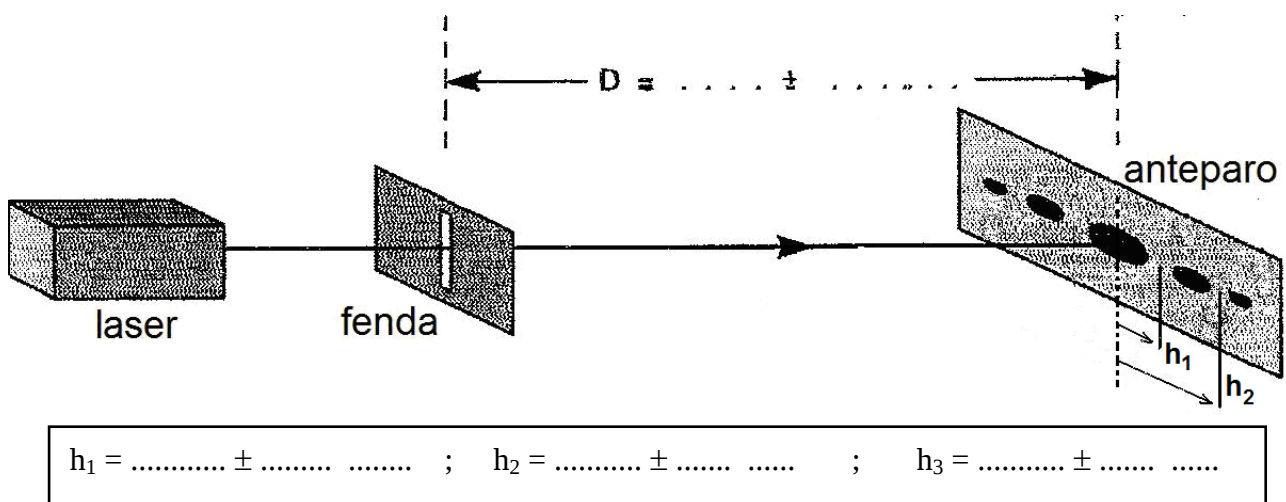
3. Difração com Fenda Simples

Anote o comprimento de onda do laser : _____

Anote o número do *slide* utilizado : _____

Atenção: nunca direcione o feixe do laser para os seus olhos!!

3.1 - Realize a montagem esquematizada abaixo. Antes de anotar os parâmetros solicitados na própria figura, escolha uma das fendas simples que ofereça uma boa leitura para h_1 , h_2 e h_3 (que, no caso, são as distâncias entre cada mínimo de interferência em relação ao máximo principal). Posicione o anteparo a uma distância onde você obtenha os padrões de máximos e mínimos bem visíveis no papel milimetrado.



3.2 – Utilize a fórmula apropriada, lembrando que para ângulo θ pequeno $\text{sen}\theta \sim \text{tg}\theta$, e calcule a largura a da fenda a partir das medidas obtidas para h_1 , h_2 e h_3 :

$$a(h_1) = \dots \pm \dots$$

$$a(h_2) = \dots \pm \dots \quad ; \quad \text{largura da fenda: } a = \dots \pm \dots$$

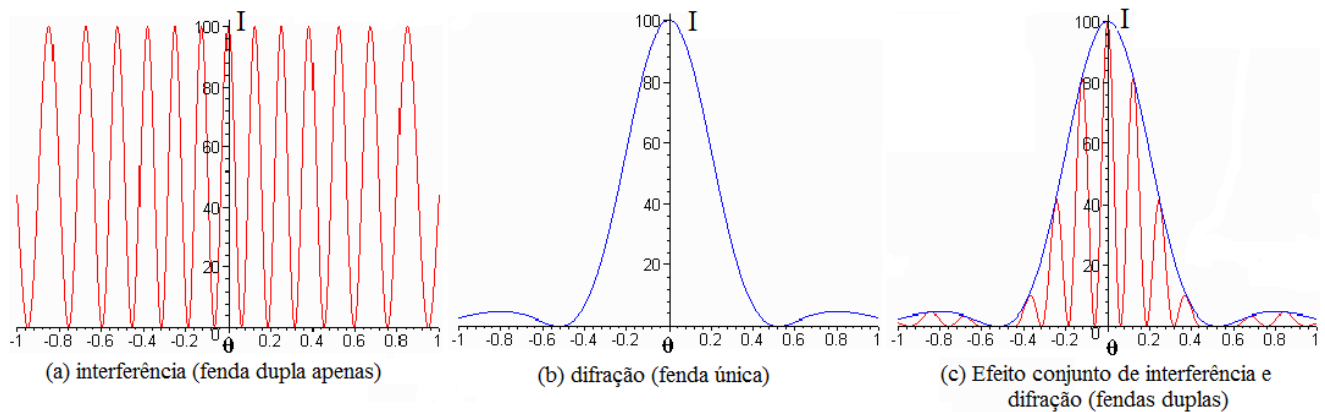
$$a(h_3) = \dots \pm \dots$$

Comente abaixo a maneira que você escolheu para chegar ao erro experimental de a .

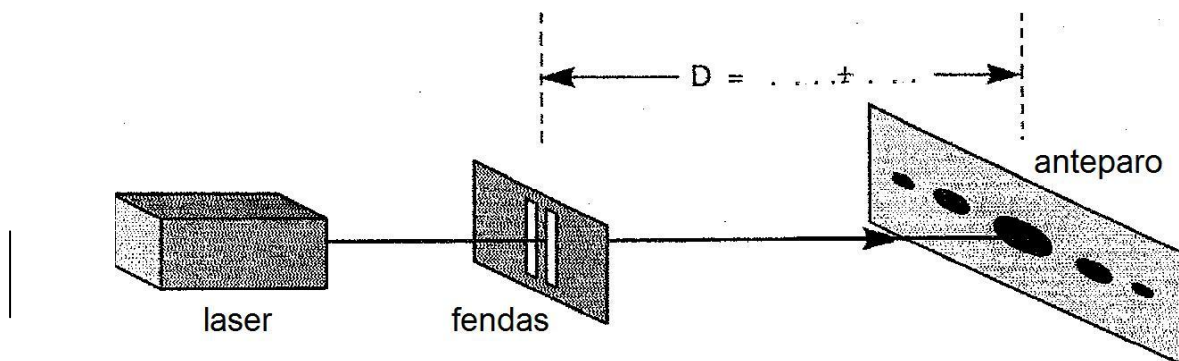
Compare o valor obtido com o valor a do fabricante: $a_{\text{fabricante}} = \dots$

4. Difração e Interferência com Fenda Dupla

4.1 A montagem e as medidas são semelhantes às já realizadas. A novidade é o efeito da interferência da fenda dupla em relação aos máximos de difração. Observe na figura abaixo este efeito.



4.2 Esquema da montagem experimental:



4.3. Para completar a tabela abaixo, meça a distância s entre o máximo principal e o primeiro mínimo de difração e conte o número de máximos de interferência existentes neste intervalo (lembrando que existe um máximo de interferência exatamente onde ocorre um mínimo de difração). Divida o valor de s encontrado pelo número de máximos de interferência no intervalo (para encontrar a distância h entre o máximo principal e o primeiro máximo de interferência).

$s_1 = \dots \pm \dots$	$s_2 = \dots \pm \dots$	$s_3 = \dots \pm \dots$
$h = \dots \pm \dots$	$h = \dots \pm \dots$	$h = \dots \pm \dots$

4.5 Determine a distância d entre as duas fendas a partir das medidas obtidas, explicando, no espaço abaixo, como você fez isto.

$d = \dots \pm \dots$

4.6 Determine a largura **a** das fendas, explicando como você fez isto:

$$a = \text{_____} \pm \text{_____}$$

4.7 Compare e comente os valores obtidos acima com os do fabricante:

5. Medida da espessura de um fio de cabelo

5.1 Você irá agora verificar experimentalmente que obstáculos também podem gerar fenômenos de interferência e difração. Extraia um fio de cabelo e posicione-o no caminho ótico do Laser, para observar a franja de difração criada no anteparo. Encontre a espessura deste fio, através das relações utilizadas para uma fenda simples. Descreva abaixo o procedimento que você utilizou para isto.

6. Relatório

O relatório deve conter os resultados experimentais obtidos, acompanhados dos fundamentos teóricos utilizados para as medidas e discussões relativos aos experimentos efetuados. Inclua no relatório as questões formuladas abaixo :

- 1) Deduza as expressões para o padrão normal de difração de fenda dupla e simples.
- 2) Compare com os resultados experimentais que você obteve. Você consegue explicar qualquer discrepância observada? (Que hipóteses foram feitas na dedução das fórmulas e até que ponto elas são verificadas neste experimento?)
- 3) Você pode explicar a queda relativa da intensidade para os máximos de ordem superior? Considere o padrão de difração de fenda única criado por cada fenda. Como estes padrões de fenda única afetam o padrão geral da interferência?