



FÍSICA

5

## ÓTICA: LENTES E ESPELHOS ESFÉRICOS

### 2. Projeção de Imagens utilizando Espelhos Esféricos

NOME \_\_\_\_\_  
ESCOLA \_\_\_\_\_  
EQUIPE \_\_\_\_\_ SÉRIE \_\_\_\_\_  
PERÍODO \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

#### QUESTÃO PRÉVIA

Como deve ser uma imagem real, formada por um espelho esférico?

Resposta:

#### OBJETIVOS

- Observar a projeção de imagens reais formadas por espelhos côncavos.
- Calcular a distância focal dos espelhos utilizando a Equação de Gauss.

#### INTRODUÇÃO

O fato de um espelho côncavo proporcionar a convergência e o encontro de raios de luz refletidos permite a formação de imagens reais (Figura 2.1: objeto pontual), que podem ser projetadas em um anteparo. No caso particular, em que o objeto está muito afastado do espelho, os raios de luz provenientes desse objeto chegam até o espelho praticamente paralelos entre si, e refletem na direção do Foco do espelho, ou seja, a imagem se forma sobre o Foco (veja a introdução do Experimento 1).

A distância entre o espelho e o seu foco chama-se *distância focal* ( $f$ ) do espelho. A distância focal de um espelho esférico, juntamente com o seu diâmetro, são os parâmetros que caracterizam o espelho. Por convenção, a distância focal é positiva para o espelho côncavo, e negativa para o convexo. Essa convenção é necessária quando utilizamos a Equação de Gauss ( $1/f = 1/p + 1/q$ ), que relaciona a distância focal ( $f$ ), com a distância objeto-espelho ( $p$ ) e imagem-espelho ( $q$ ).

#### MATERIAL

- Um trilho ótico.
- Um espelho esférico côncavo.
- Um espelho esférico convexo.
- Um anteparo.
- Uma vela.
- Um suporte de vela.
- Três pedestais.
- Uma folha de papel branco.
- Uma trena.
- Fita adesiva (um rolo para toda a classe).

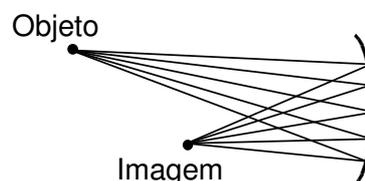


Figura 2.1 - Os raios de luz provenientes do objeto pontual são refletidos no espelho e convergidos, para formar a imagem, também pontual.

**ADVERTÊNCIA:** Evite tocar a superfície refletora dos espelhos esféricos, pois o alumínio depositado nela pode se desprender.

## PROCEDIMENTO

- Para esta experiência, o ambiente deve ser parcialmente escurecido.
- Encaixe as duas placas de plástico para formar o trilho óptico (veja a Figura 2.2); coloque o trilho sobre uma superfície horizontal, com os canais voltados para cima.
- Encaixe o espelho côncavo no suporte de espelhos esféricos.
- Agora, encaixe a vela, o suporte com o espelho e o anteparo nos pedestais; encaixe os pedestais nos canais do trilho óptico, conforme indica a Figura 2.2.

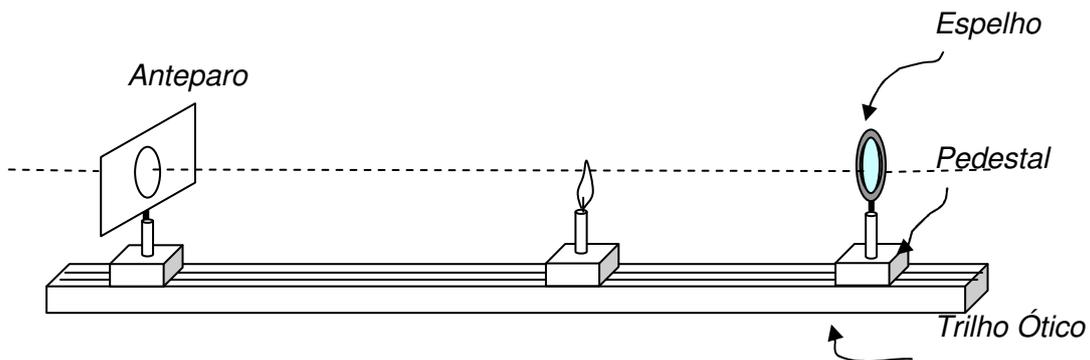


Figura 2.2 - Disposição do anteparo, da vela e do espelho côncavo sobre o trilho óptico.

- Com a fita adesiva, fixe a folha de papel branco sobre o anteparo.
- Coloque o espelho na extremidade do trilho, e mantenha o espelho, a vela e o anteparo alinhados numa mesma altura.
- Acenda a vela, mantendo-a a uma distância de aproximadamente 20 cm do espelho (faça as medidas a partir das marcas pretas dos pedestais).
- Deslize o anteparo sobre o trilho, até que sobre a folha de papel branco se forme uma imagem nítida da chama da vela.
- Agora, coloque a vela na outra extremidade do trilho, e coloque o anteparo entre a vela e o espelho, como indica a Figura 2.3.
- Faça um buraco circular na folha de papel, que coincida com o buraco do anteparo.
- Mantenha o espelho, o anteparo e a *chama da vela* alinhados numa mesma altura, de modo que a luz proveniente da chama passe pelo buraco e incida sobre o espelho.
- Procure projetar a imagem da chama da vela na folha, ao lado do buraco. Para isso, gire levemente o suporte do espelho para o lado.
- Desloque o anteparo sobre o trilho até que a imagem da chama se torne nítida.
- Coloque a vela em diferentes posições e procure observar a imagem da chama da vela, sempre bem nítida.
- Usando a trena, *meça e anote* as distâncias “vela-espelho” ( $p$ ) e “imagem-espelho” ( $q$ ). Faça as medidas sempre a partir das riscas pretas dos pedestais.
- *Repita* o procedimento anterior para, pelo menos, três posições diferentes da vela em relação ao espelho e *coloque* seus dados na Tabela 2.1.

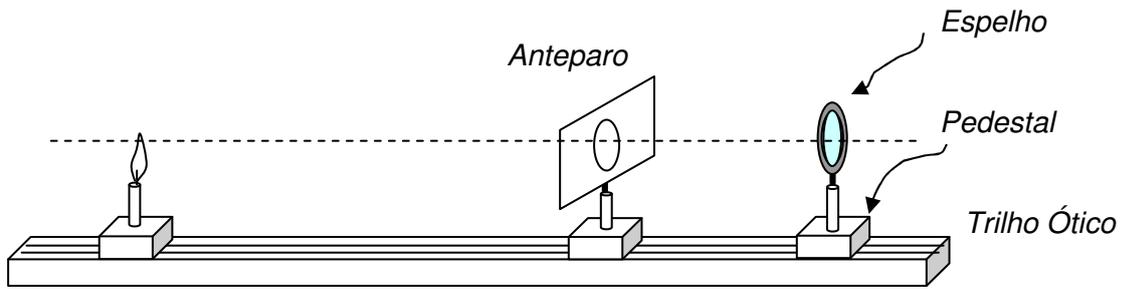


Figura 2.3 - Disposição do anteparo, da vela e do espelho côncavo sobre o trilho óptico.

## CÁLCULOS E QUESTÕES

- 1) Através da Equação de Gauss ( $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$ ), *determine* a *distância focal* ( $f$ ) do espelho.
- 2) *Calcule* o valor médio para a distância focal e coloque-o também na tabela.
- 3) *Quais* as fontes de erros experimentais desta prática, e como elas podem ter influenciado no resultado?
- 4) *Quais* as características da imagem quando a vela estava a 15 cm do espelho? (Real ou virtual, direita ou invertida; maior ou menor do que o objeto). E *quando* a vela estava distante do espelho?
- 5) *Verifique* que não é possível projetar a imagem da chama da vela utilizando o espelho convexo. *Explique* porquê.
- 6) E agora você consegue responder a questão prévia?

Tabela 2.1 - Distância focal do espelho côncavo

p (cm)	q (cm)	f (cm)
Valor médio de f (cm)		