

Atividade: Espelhos planos¹

I. O método da paralaxe

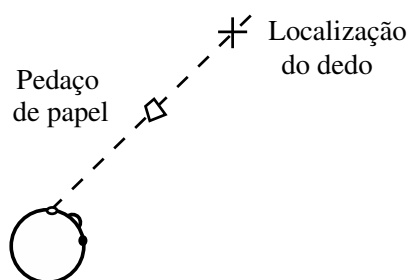
- A.** Com um olho tampado, incline-se próximo a mesa até que seu olho aberto esteja no mesmo nível da mesa. Uma outra pessoa no grupo jogará um pedaço pequeno de papel (de poucos milímetros quadrados) sobre a mesa.

Mantenha um dedo acima da mesa e mova-o até que você considere que o dedo está acima do pedaço de papel. Mova seu dedo para baixo em direção à mesa e verifique se seu dedo está, de fato, exatamente acima do papel.

Repita este procedimento algumas vezes, pedindo para que uma pessoa do grupo jogue o pedaço de papel em diferentes posições. Mantenha o seu olho aberto no mesmo nível da mesa. Após algumas tentativas, mude de função com a pessoa que estava jogando o papel.

Como você pode explicar o fato que quando você erra a posição do papel, seu dedo está sempre à frente ou atrás do papel mas nunca à direita ou à esquerda?

- B.** Suponha que seu dedo tenha ficado atrás do pedaço de papel enquanto você tentava localizá-lo.



Avalie se seu dedo estará localizado à *direita*, à *esquerda* ou *na mesma direção* do pedaço de papel se:

1. você mover a cabeça para a esquerda.
2. você mover a cabeça para a direita.

Verifique experimentalmente se sua avaliação está correta.

- C.** Agora suponha que seu dedo tenha ficado à frente do papel.

Avalie se o papel ou o seu dedo estará mais à esquerda quando sua cabeça se mover para a esquerda. Verifique experimentalmente se sua resposta está correta.

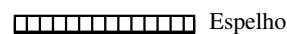
- D.** Crie um método baseado nos resultados das parte **B** e **C** para que você possa localizar o papel corretamente. Descreva seu método com o grupo e realize um teste.

Verifique se seu método está correto com o(a) professor(a).

O método que você criou para localizar o pedaço e papel é chamado de *método da paralaxe*.

II. Localizando uma imagem

Separe um pequeno espelho e duas tachinhas. Posicione o espelho no meio de uma folha de papel. Em seguida posicione uma tachinha a uns 10 cm de distância do espelho. Neste sistema a tachinha será chamada de *objeto*.



Espelho

- Objeto

Sobre o papel, marque a localização do espelho e do objeto.

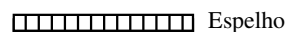
- A.** Posicione sua cabeça de tal forma que você veja a imagem do objeto no espelho.

Use o método da paralaxe e coloque a segunda tachinha na mesma posição da imagem observada. Marque esta posição no papel.

A imagem está posicionada *sobre a superfície*, *a frente* ou *atrás* do espelho? Explique.

Outros pessoas, posicionadas em locais diferentes, concordarão com a posição da imagem que você marcou? Verifique sua resposta experimentalmente.

- B.** Mova a tachinha (objeto) para que fique à direita do espelho como mostra a figura. Encontre a nova localização da imagem.



Espelho

- Objeto

No experimento a seguir, você irá determinar a localização de um objeto e sua imagem por uma técnica diferente chamada *traçado de raios*. Esta técnica é baseada em uma característica da luz. Quando observamos um objeto é porque ele está emitindo luz (como uma lâmpada incandescente ligada) ou está refletindo a luz (como a tachinha). No espaço homogêneo, a luz oriunda do objeto é distribuída igualmente em todas as direções propagando-se em linha reta.

III. Traçando raios

- A.** Coloque um folha de papel sobre a mesa e pocione a tachinha em uma das extremidades da folha.

Posicione seu olho ao nível da mesa, próximo da outra extremidade do papel, e olhe para a tachinha. Use uma régua para desenhar uma linha que indica a direção da tachinha.

Repita este procedimento para marcar mais três linhas a partir de diferentes pontos de observação e, em seguida, remova a tachinha.

Como você pode usar estas linhas para determinar onde a tachinha estava posicionada?

Qual é o menor número de linhas necessárias para determinar a localização da tachinha?

- B.** Agora utilize uma outra folha de papel, posicione o espelho no meio da folha e coloque a tachinha em frente ao espelho. Marque no papel a localização do espelho e da tachinha.

Sobre o papel, desenhe algumas linhas que indicam a direção da imagem da tachinha.

Como você pode usar estas linhas para determinar a localização da imagem da tachinha?

Use o método da paralaxe para determinar a localização da imagem da tachinha.

Estes dois métodos levam a mesma localização da imagem (com incerteza razoável)?

- C.** Remova o espelho e a tachinha do papel. Para cada posição das linhas marcada na parte **B**, desenhe o caminho que a luz segue do objeto ao espelho.

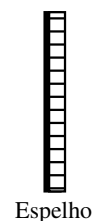
Desenhe um seguimento de reta direcionado para indicar a direção que a luz segue ao longo dessa parte do caminho.

Baseando-se nos caminhos que você desenhou, formule uma regra para prever o caminho que a luz segue após ser refletida pelo espelho.

IV. Traçando raios: aplicação

No diagrama a seguir, desenhe um raio que sai do ponto e é refletido pelo espelho.

Objeto



A partir desse único raio, há informação suficiente para determinar a localização da imagem?

- A.** No diagrama acima, desenhe um segundo raio que sai do ponto e é refletido pelo espelho.

Como você pode usar estes dois raios para determinar a localização da imagem?

Algum informação adicional sobre a posição da imagem é obtida com o traçado de um terceiro raio?

A luz refletida que chega a um observador na realidade sai do ponto onde está localizada a imagem ou apenas aparenta sair de lá?

Como que a distância entre o espelho e a imagem se compara com a distância entre o espelho e o objeto?

O diagrama que você desenhou acima para determinar a posição da imagem é chamada de *diagrama de raios*. O ponto do qual a luz refletida aparenta partir é chamado de *ponto imagem*. A imagem é considerada *virtual* quando a luz que forma a imagem não passa pelo ponto imagem. Uma imagem é considerada *real* quando a luz que forma a imagem passa pelo ponto imagem.

Ao desenhar um diagrama de raios, use um segmento de linha sólido direcionado para representar o raio (\longrightarrow), ou seja, o caminho percorrido pela luz. Use linhas tracejadas (---) para desenhar a extensão do raio no qual a luz aparenta partir.

¹ Adaptado do livro *Tutorials in Introductory Physics* de McDermott, Shaffer e Phys. Educ. Group da Univ. de Washington.