

FÍSICA

com Rogério Andrade

Espelhos planos





REFLEXÃO LUMINOSA

A maioria das coisas que enxergamos ao nosso redor não produz luz própria. Elas são visíveis porque refletem a luz que incide em suas superfícies, seja de uma fonte primária, como o Sol ou uma lâmpada, ou de uma fonte secundária, como o céu iluminado.

Quando a luz atinge uma superfície, ela pode:

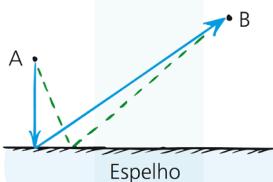
- * Ser reemitida sem mudar sua frequência;
- * Ser absorvida, aquecendo o material;
- * Em alguns casos, ser absorvida e reemitida com uma frequência mais baixa (isso veremos mais adiante).

Dizemos que ocorre reflexão quando a luz retorna ao meio de onde veio. Esse processo é o que nos permite ver os objetos ao nosso redor.

O PRINCÍPIO DO MÍNIMO TEMPO

A ideia de que a luz segue o caminho mais rápido ao ir de um ponto a outro foi formulada por Pierre Fermat. Essa ideia agora é conhecida como princípio de Fermat do mínimo tempo. Podemos compreender a reflexão empregando o **princípio de Fermat do mínimo tempo**. Considere a seguinte situação:

Na Figura, vemos dois pontos, A e B, com um espelho comum abaixo deles. Como podemos ir de A até B o mais rápido possível, isto é, no mínimo tempo? A resposta é muito simples – indo em linha reta de A até B! Mas se acrescentarmos a condição de que a luz deve incidir sobre o espelho ao ir de A até B no mínimo tempo, a resposta não é tão fácil assim.



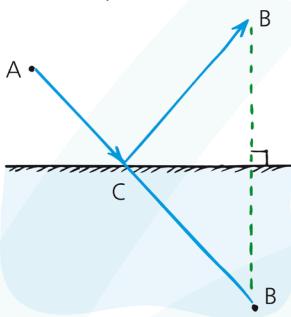
Seria necessário ir tão rápido quanto possível de A até o espelho, e daí para B, como mostrado pelas linhas sólidas na Figura ao lado. Isto resulta num caminho curto até o espelho, mas em um caminho muito comprido do espelho até B. Se, em vez disso, considerarmos um ponto sobre o espelho um pouco mais para a direita do anterior, aumentaremos ligeiramente a primeira distância, mas diminuiremos consideravelmente a segunda, de modo que o comprimento do caminho total mostrado pelas linhas tracejadas é menor – e, portanto, o tempo de propagação também. Como podemos encontrar o ponto exato de incidência sobre o espelho para o qual o tempo total é o mais curto possível? Podemos encontrá-lo empregando um truque geométrico muito interessante.

tância, mas diminuiremos consideravelmente a segunda, de modo que o comprimento do caminho total mostrado pelas linhas tracejadas é menor – e, portanto, o tempo de propagação também. Como podemos encontrar o ponto exato de incidência sobre o espelho para o qual o tempo total é o mais curto possível? Podemos encontrá-lo empregando um truque geométrico muito interessante.



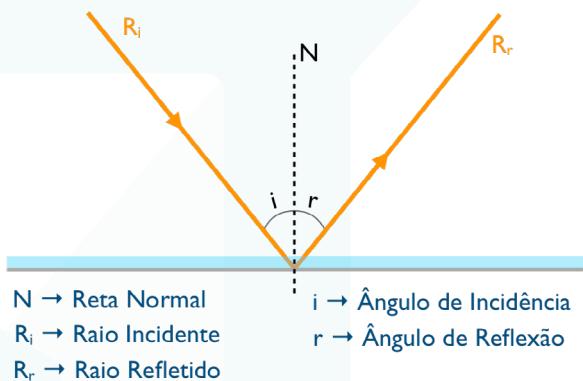
CÁLCULOS E NOTAS

Marcamos um ponto artificial, B' , no outro lado do espelho, a uma distância abaixo do mesmo igual à distância do ponto B até o espelho (Figura abaixo). A distância mais curta entre A e este ponto artificial B' é muito simples de determinar: trata-se de uma linha reta. Agora esta linha reta intercepta o espelho no ponto C , o ponto preciso de reflexão para se ter o caminho mais curto e, daí, o caminho de mínimo tempo para transmissão luminosa de A para B . Um exame cuidadoso mostrará que a distância entre C e B é igual à distância entre C e B' . Vemos que o caminho de A até B' , passando por C , é igual ao comprimento do caminho que vai de A até B "ricocheteando" em C .



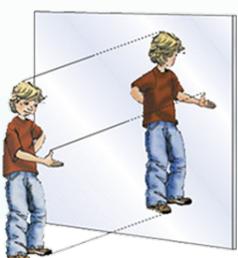
LEIS DA REFLEXÃO

Para representar graficamente a luz que se reflete numa superfície, individualizam-se o *raio incidente* (R_I) e o *raio refletido* (R_R) e desenha-se uma reta perpendicular à superfície no ponto de incidência, denominada *normal* (N). O ângulo que o raio incidente forma com a normal é denominado ângulo de incidência (i), e o ângulo formado entre o raio refletido e a normal recebe o nome de ângulo de reflexão (r).



1ª Lei: O Raio Incidente, a Reta Normal e o Raio Refletido, estão contidos em um mesmo plano.

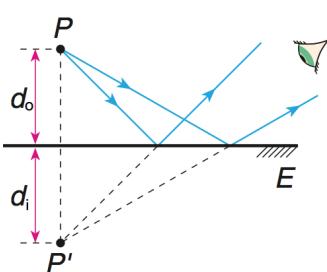
2ª Lei: O ângulo de incidência e o ângulo de reflexão são congruentes ($i = r$).



Espelho plano

Superfície plana, bem polida, com alto poder de reflexão.

Imagem de um objeto pontual



Na figura, da congruência de triângulos, concluímos que as distâncias do objeto e da imagem à superfície do espelho são iguais.

$$d_i = d_o$$

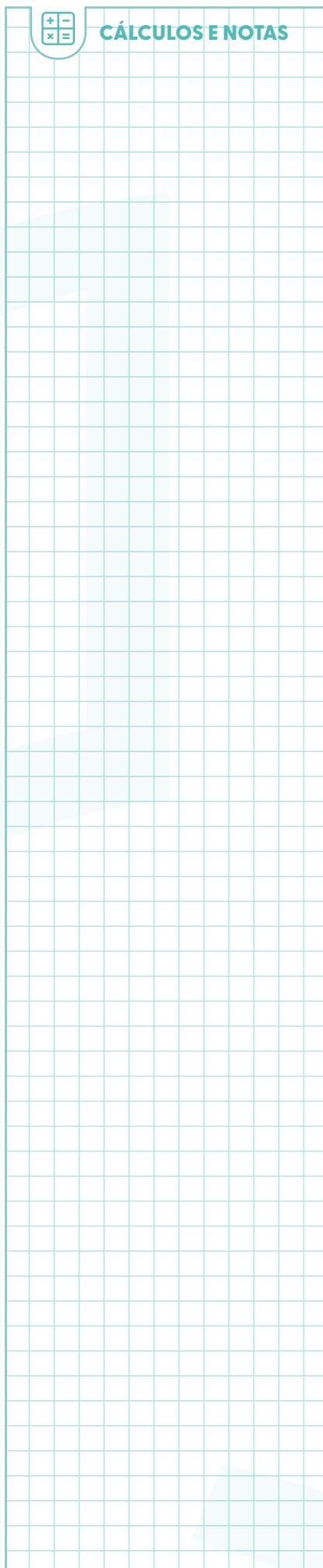
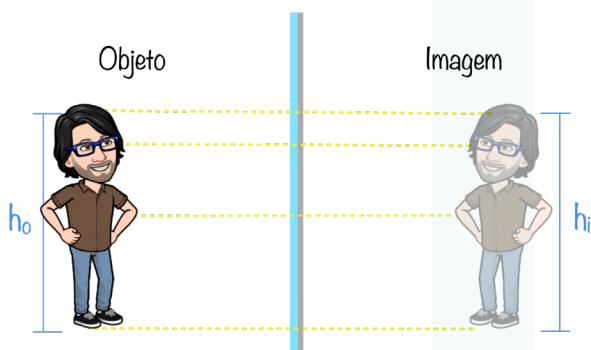


Imagen de um objeto extenso



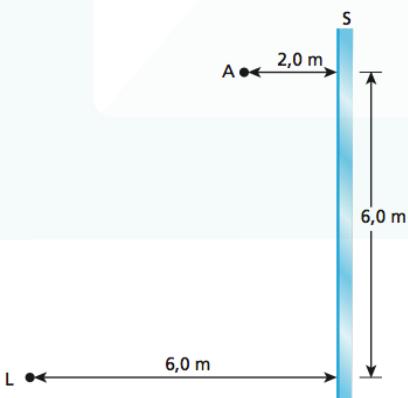
A imagem formada pelo espelho tem tamanho igual ao tamanho do objeto.

$$h_i = h_o$$

EXEMPLO 1

(FVEST) A figura representa um objeto A, colocado a uma distância de 2,0 m de um espelho plano S, e uma lâmpada L, colocada à distância de 6,0 m do espelho. Um raio de luz que sai de L reflete no espelho S e atinge o ponto A. Calcule a distância percorrida por esse raio.

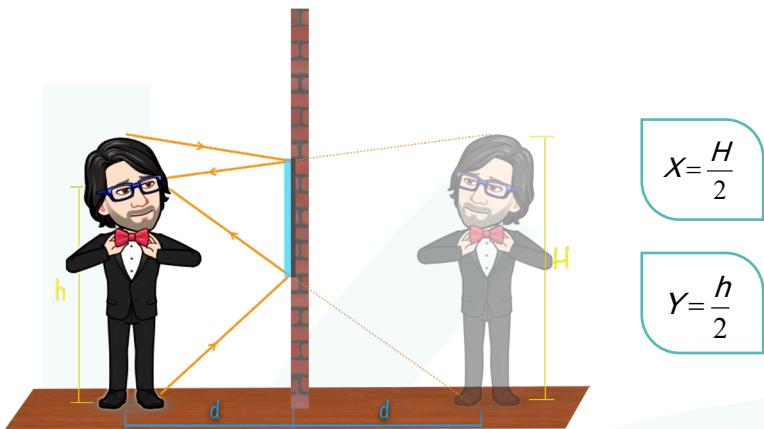
- a) 2 m
- b) 6 m
- c) 8 m
- d) 10 m
- e) 14 m



Dizemos que imagem e objeto no espelho plano apresentam “formas contrárias”, isto é, constituem figuras **ENANTIOMORFAS**. Desse modo, o espelho plano não inverte a imagem, mas troca a direita pela esquerda e vice-versa



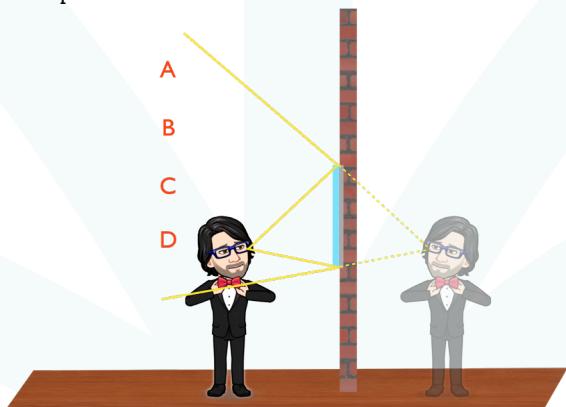
Importante



CÁLCULOS E NOTAS

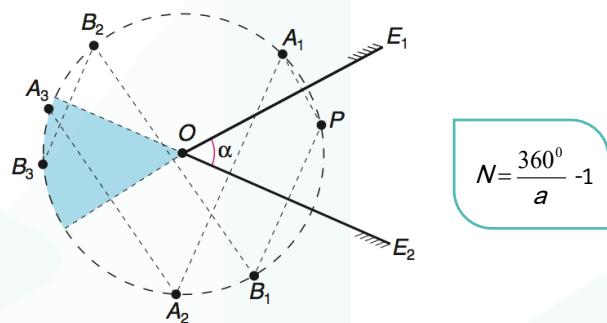
Campo visual de um espelho plano

O campo visual de um espelho plano é toda a área que um observador consegue enxergar por meio da reflexão. Quanto mais próximo o observador estiver do espelho, maior será esse campo visual.



Imagens em dois espelhos planos

Quando dois espelhos planos E_1 e E_2 se defrontam, de modo que suas superfícies formem um ângulo diedro α , a luz proveniente de um ponto-objeto P , colocado entre eles, sofre várias reflexões, dando origem a várias imagens.



Essa fórmula vale em duas situações:

- 1º) Quando $360^0/\alpha$ é um número par, qualquer que seja a posição do objeto entre os dois espelhos;
- 2º) Quando $360^0/\alpha$ é um número ímpar, estando o objeto exatamente no plano bisseitor do ângulo formado entre os espelhos.

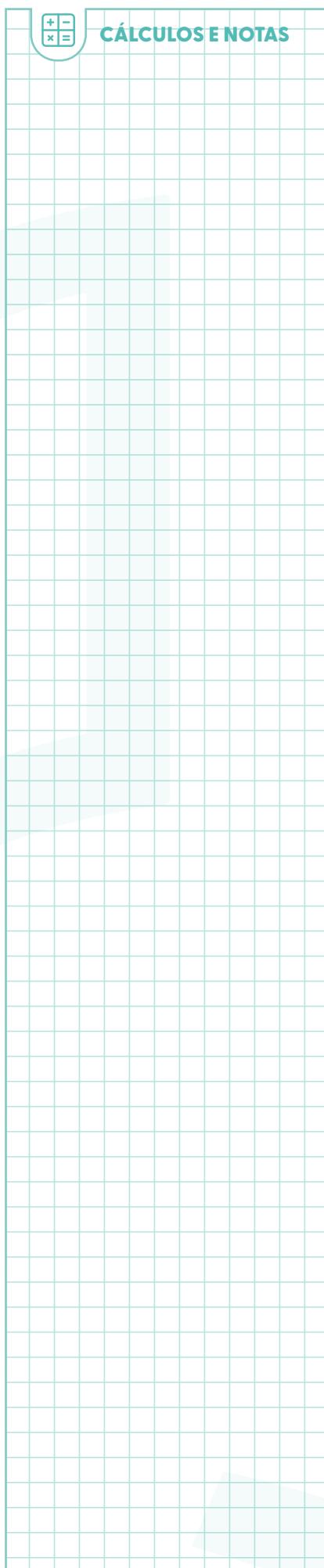
EXEMPLO 2

Dois espelhos planos fornecem de um objeto 11 (onze) imagens. Logo, podemos concluir que os espelhos podem formar um ângulo de:

- a) 10^0
- b) 25^0
- c) 30^0
- d) 36^0
- e) 72^0



ANOTAÇÕES



Estamos juntos nessa!



CURSO
FERNANDA PESSOA
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.