



Módulo 5 Lentes esféricas



Atividades para sala

01 C

Os conceitos de côncavo e convexo são apresentados primeiro com o gráfico representativo da função do 2º grau, a parábola, que pode ter a concavidade para cima ou para baixo. A parte côncava é a “boca” da parábola. Com base no enunciado da questão, o formato da gota ajuda a queimar a folha, porque ocorre uma concentração dos raios. E, da representação da gota, percebe-se que uma face é plana e a outra é convexa. Portanto, plano-convexa.

02 E

Se, na parte superior, tem-se uma imagem direita e reduzida, fez-se uso de um espelho convexo ou de uma lente divergente ou de bordas grossas. Já na parte inferior, tem-se uma imagem ampliada e direita, e, nesse caso, é possível ter uma lente convergente ou um espelho côncavo.

03 B

Analisando o enunciado, devido à necessidade de a estudante projetar uma imagem ampliada, a imagem tem que ser real.

Dessa forma, ao verificar as alternativas, conclui-se:

- (F) O espelho conjuga uma imagem virtual, pois o objeto está entre o foco e o vértice.
- (V) Utiliza-se uma lente e um espelho esférico de forma correta para se obter uma imagem real e ampliada.
- (F) Espelho convexo sempre conjuga uma imagem virtual.
- (F) Espelho convexo sempre conjuga uma imagem virtual.
- (F) Espelho côncavo com objeto real antes do centro conjuga uma imagem real, invertida e menor.

04 D

Foram fornecidos no enunciado os tamanhos do objeto e da imagem.

$$o = 35 \text{ mm} = 3,5 \text{ cm}$$

$i = 10,5 \text{ m} = -1050 \text{ cm}$ (usa-se o sinal negativo porque a imagem projetada é real, e toda imagem real é invertida em relação ao objeto).

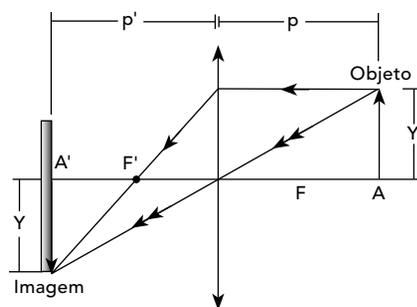
$$A = \frac{i}{o}$$

$$A = -\frac{1050}{3,5}$$

$$A = -300$$

05 C

Para que a imagem apresente o mesmo tamanho que o objeto, deve-se posicionar o objeto no ponto antiprincipal de uma lente convergente, ficando a imagem com o mesmo tamanho e com a mesma distância da lente, comparado ao objeto.



$$Y = Y_0 \Rightarrow p = p' = x$$

Considerando que $f = 55 \text{ mm}$ e a equação de conjugação das lentes esféricas delgadas $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$, obtém-se:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{55} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x} \Rightarrow x = 110 \text{ mm}$$

$$p = p' = x = 110 \text{ mm}$$

06 E

Dados: $f = 2,0 \text{ m}$; $p = 3,0 \text{ m}$.

Note que o foco é um valor positivo pois a lente é convergente.

Utilizando a Equação de Gauss, pode ser encontrada a posição da imagem em relação à lente.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{p'}$$

$$\frac{1}{p'} = \frac{3-2}{6}$$

$$p' = 6,0 \text{ m}$$

Ou seja, a imagem encontra-se 6 metros à direita da lente.

Para a ampliação da imagem, tem-se:

$$A = \frac{-p'}{p} = \frac{-6}{3}$$

$$A = -2$$

Atividades propostas

01 C

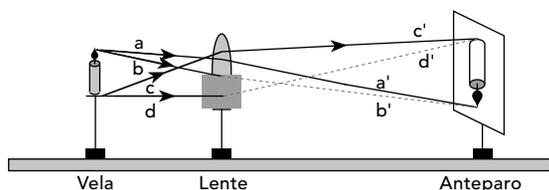
A parte de dentro de uma colher de aço polido comporta-se como espelho côncavo; a parte de fora se comporta como um espelho convexo. As lentes convergentes são mais espessas no centro do que nas bordas, e a sua curva convexa é mais acentuada. São assim chamadas porque fazem convergir para um ponto os raios luminosos paralelos que as atravessam. As lentes ditas convergentes concentram os raios de luz. Logo, uma colher transparente cheia de água comporta-se como lente convergente.

02 A

É observado o fenômeno da refração sempre que uma onda passa de um meio para outro. Independentemente do tipo de lente, o raio de luz sofrerá uma refração na separação ar-lente na sua entrada e, logo em seguida, outra refração na separação lente-ar. Dessa forma, pode-se dizer que o raio de luz sofrerá duas refrações.

03 E

Observe a figura a seguir.

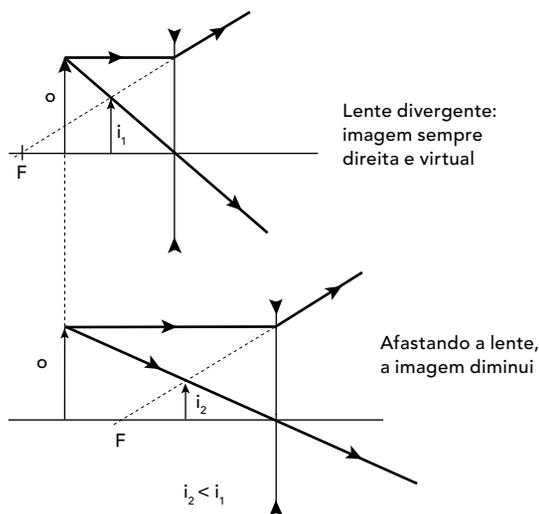


A figura mostra dois raios, **a** e **b**, saindo da chama da vela e outros dois, **c** e **d**, saindo da base da vela. Apenas os raios refratados **a'** e **c'** atingem o anteparo. Vê-se, assim, que se forma a imagem da vela inteira, porém ela fica mais tênue, pois os raios que são barrados pela placa deixam de contribuir com sua luminosidade.

04 C

- a) (F) A reflexão ocorre também em superfícies irregulares.
- b) (F) O que caracteriza a refração é a alteração da velocidade da onda quando esta muda de meio de propagação.
- c) (V)
- d) (F) As lentes da objetiva são convergentes.
- e) (F) A imagem projetada é real e invertida.

05 B



06 C

Analisando as alternativas, pode-se concluir:

- a) (F) O espelho plano sempre terá uma imagem do mesmo tamanho, direita e revertida (trocando direita com esquerda).
- b) (F) O espelho convexo sempre terá uma imagem virtual, direita e menor, porém a imagem sempre estará do outro lado do elemento óptico.
- c) (V) Na lente convergente, se o objeto for colocado entre o foco-objeto e o centro óptico, a imagem será virtual, direita e maior, conforme a ilustração do enunciado.
- d) (F) A lente divergente sempre terá uma imagem virtual, direita e menor que o objeto.
- e) (F) Não é possível ser um espelho côncavo pois, nesse espelho, há apenas uma possibilidade de se conjugar uma imagem direita e maior, que estará do outro lado do espelho.

07 C

Como a imagem será projetada (e por isso será real e invertida) na tela, deve ser calculado o valor de p' . Para que a imagem seja vista em uma posição adequada para os olhos, o *slide* (objeto) é colocado invertido.

Foi dado no enunciado que $p = 6$ cm e que $f = 5$ cm.

Da equação fundamental, tem-se $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$.

Portanto:

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{6} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{p'} = \frac{1}{5} - \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1}{p'} = \frac{6}{30} - \frac{5}{30} \Rightarrow \frac{1}{p'} = \frac{1}{30} \Rightarrow$$

$$p' = 30 \text{ cm}$$

08 A

Dados: $p = 3 \text{ m}$; $o = 3 \text{ mm}$; $p' = 20 \text{ mm}$.

$$\frac{i}{o} = -\frac{p'}{p} \Rightarrow \frac{i}{3} = \frac{20}{3000} \Rightarrow i = \frac{60}{3000} \text{ (mm)}$$

$$i = 0,02 \text{ mm}$$

09 B

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{f}{f-p} \Rightarrow \frac{h_i}{3h_i} = \frac{f}{f-50} \Rightarrow f = -25 \text{ cm}$$

Sendo $f < 0$, considera-se uma lente divergente.

10 B

Analisando cada uma das alternativas:

a) (F) Os raios devem convergir para o filme.

b) (V) Essa é a definição de foco.

c) (F) $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$. Se p diminui, p' deve aumentar para que a soma permaneça constante.

d) (F) $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$. Se p aumenta, f deve aumentar para que a diferença permaneça constante.

e) (F) Precisa-se de um resultado convergente. Uma lente divergente no ar pode ser convergente em outro meio.

11 B

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{0,1} = \frac{1}{p} + \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{1}{0,1} - \frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{p} = 9,5 \Rightarrow p = \frac{1}{9,5}$$

$$A = \left| \frac{p'}{p} \right| = \frac{2}{\frac{1}{9,5}} = 19 \text{ vezes}$$

12 C

Com base no enunciado, têm-se:

Face côncava $\Rightarrow r_1 = -40 \text{ cm} = -0,4 \text{ m}$

Face convexa $\Rightarrow r_2 = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$

Logo:

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{f} = (1,5-1) \left(\frac{1}{-0,4} + \frac{1}{0,2} \right) \Rightarrow$$

$$\frac{1}{f} = 0,5 \cdot (-2,5 + 5) \Rightarrow \frac{1}{f} = 1,25 \Rightarrow$$

$$f = 0,8 \text{ m} \Rightarrow f = 80 \text{ cm}$$