

Exercícios de espelhos esféricos

Exercícios

1. Um objeto linear é colocado diante de um espelho côncavo, perpendicularmente ao eixo principal. Sabe-se que a distância do objeto ao espelho é quatro vezes maior que a distância focal do espelho. A imagem conjugada por este espelho é
- a) virtual, invertida e maior que o objeto.
 - b) virtual, direita, e menor que o objeto.
 - c) real, invertida, menor que o objeto.
 - d) real, direita e maior que o objeto.

2. “Tentando se equilibrar sobre a dor e o susto, Salinda contemplou-se no espelho. Sabia que ali encontraria a sua igual, bastava o gesto contemplativo de si mesma”.

EVARISTO, 2014, p. 57.

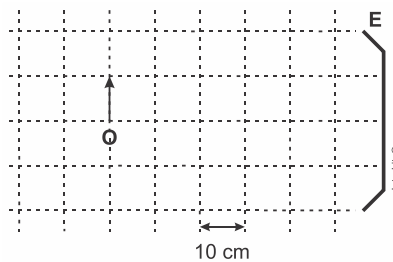
Um espelho, mais do que refletir imagens, leva-nos a refletir. Imagens reais, imagens virtuais. Imagens. Do nosso exterior e do nosso interior.

Salinda contemplou-se diante de um espelho e não se viu igual, mas menor. Era a única alteração vista na sua imagem. Uma imagem menor.

Diante disso, podemos afirmar que o espelho onde Salinda viu sua imagem refletida poderia ser:

- a) Convexo.
- b) Plano.
- c) Convexo ou plano, dependendo da distância.
- d) Côncavo, que pode formar todo tipo de imagem.

3. Observe a figura abaixo.



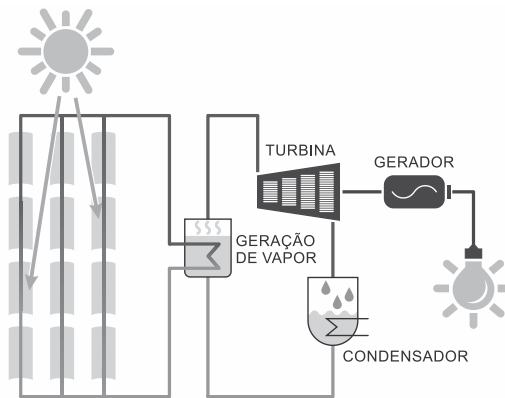
Na figura, E representa um espelho esférico côncavo com distância focal de 20cm, e O, um objeto extenso colocado a 60cm do vértice do espelho.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A imagem do objeto formada pelo espelho é _____, _____ e situa-se a _____ do vértice do espelho.

- a) real – direita – 15cm
 - b) real – invertida – 30cm
 - c) virtual – direita – 15cm
 - d) virtual – invertida – 30cm
 - e) virtual – direita – 40cm
4. Um objeto foi colocado sobre o eixo principal de um espelho côncavo de raio de curvatura igual a 6,0 cm. A partir disso, é possível observar que uma imagem real foi formada a 12,0 cm de distância do vértice do espelho. Dessa forma, é **CORRETO** afirmar que o objeto encontra-se a uma distância do vértice do espelho igual a
- a) 2,0 cm
 - b) 4,0 cm
 - c) 5,0 cm
 - d) 6,0 cm
 - e) 8,0 cm

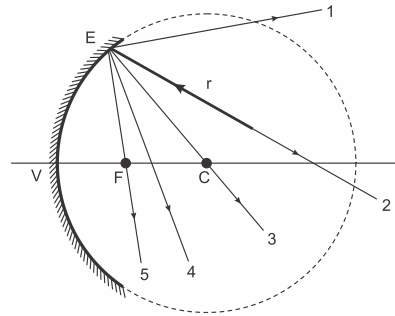
5. Uma usina heliotérmica é muito parecida com uma usina termoeletrica. A diferença é que, em vez de usar carvão ou gás como combustível, utiliza o calor do sol para gerar eletricidade. A usina heliotérmica capta o calor fornecido pelo sol e os direciona para uma tubulação, conforme mostra o esquema abaixo. Nessa tubulação encontra-se um fluido que, ao ser aquecido, movimenta uma turbina que, por sua vez, gera eletricidade.



Fonte: <http://energiaheliotermica.gov.br/pt-br/energia-heliotermica/como-funciona>

- O melhor dispositivo para captação da energia solar e envio para a tubulação será
- a) lente divergente.
 - b) espelho esférico convexo.
 - c) espelho plano.
 - d) lente convergente.
 - e) espelho esférico côncavo.
6. Uma garota encontra-se diante de um espelho esférico côncavo e observa que a imagem direita de seu rosto é ampliada duas vezes. O rosto da garota só pode estar
- a) entre o centro de curvatura e o foco do espelho côncavo.
 - b) sobre o centro de curvatura do espelho côncavo.
 - c) entre o foco e o vértice do espelho côncavo.
 - d) sobre o foco do espelho côncavo.
 - e) antes do centro de curvatura do espelho côncavo.
7. Muitos profissionais precisam de espelhos em seu trabalho. Porteiros, por exemplo, necessitam de espelhos que lhes permitem ter um campo visual maior, ao passo que dentistas utilizam espelhos que lhes fornecem imagens com maior riqueza de detalhes. Os espelhos mais adequados para esses profissionais são, respectivamente, espelhos
- a) planos e côncavos.
 - b) planos e convexos.
 - c) côncavos e convexos.
 - d) convexos e côncavos.

8. Na figura abaixo, ilustra-se um espelho esférico côncavo E e seus respectivos centro de curvatura (C), foco (F) e vértice (V). Um dos infinitos raios luminosos que incidem no espelho tem sua trajetória representada por r . As trajetórias de 1 a 5 se referem a possíveis caminhos seguidos pelo raio luminoso refletido no espelho.



O número que melhor representa a trajetória percorrida pelo raio r , após refletir no espelho E , é

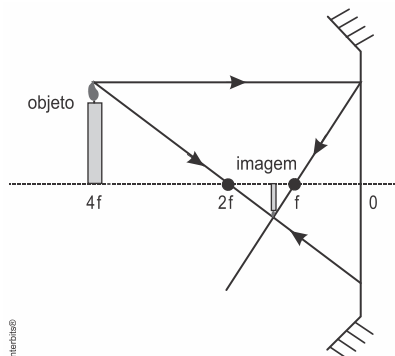
- a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4
 - e) 5
9. Uma árvore de natal de 50 cm de altura foi colocada sobre o eixo principal de um espelho côncavo, a uma distância de 25 cm de seu vértice. Sabendo-se que o espelho possui um raio de curvatura de 25 cm, com relação a imagem formada, pode-se afirmar corretamente que:
- a) É direita e maior do que o objeto, estando a 20 cm do vértice do espelho.
 - b) É direita e maior do que o objeto, estando a 25 cm do vértice do espelho.
 - c) É invertida e maior do que o objeto, estando a 25 cm do vértice do espelho.
 - d) É invertida e do mesmo tamanho do objeto, estando a 25 cm do vértice do espelho.
10. Um espelho esférico côncavo tem distância focal (f) igual a 20 cm. Um objeto de 5 cm de altura é colocado de frente para a superfície refletora desse espelho, sobre o eixo principal, formando uma imagem real invertida e com 4 cm de altura. A distância, em centímetros, entre o objeto e a imagem é de
- a) 9
 - b) 12
 - c) 25
 - d) 45
 - e) 75

Gabarito

1. C

Resolução Gráfica

A figura mostra o objeto posicionado de acordo com o enunciado. Nota-se que a imagem é real, invertida e menor que o objeto.



Resolução Analítica

Aplicando a equação de Gauss para espelhos esféricos, tem-se:

$$\frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} \Rightarrow p' = \frac{pf}{p-f} \Rightarrow p' = \frac{4ff}{4f-f} = \frac{4f^2}{3f} \Rightarrow p' = \frac{+4f}{3}. \quad (p' > 0 \Rightarrow \text{Imagem real})$$

Da equação do aumento linear transversal:

$$A = \frac{f}{f-p} = \frac{f}{f-4f} = \frac{f}{-3f} \Rightarrow A = -\frac{1}{3}. \quad \begin{cases} A < 0 \Rightarrow \text{Imagem invertida} \\ |A| = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{Imagem três vezes menor} \end{cases}$$

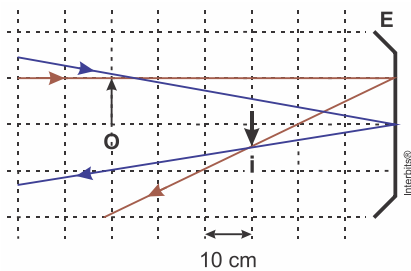
Portanto, a imagem é real, invertida e 3 vezes menor que o objeto.

2. A

Sendo a única alteração da imagem de Salinda diante do espelho a redução do seu tamanho, ela está diante de um espelho convexo. O espelho côncavo daria uma imagem invertida e real além de menor e o espelho plano daria uma imagem de mesma altura.

3. B

Fazendo a construção da imagem para o objeto além do centro de curvatura do espelho, obtemos uma imagem real, invertida e menor conforme a figura abaixo:



Observa-se também, que a distância da imagem ao vértice do espelho é de 30 cm, que pode ser comprovada pela equação de Gauss:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_o}$$

sendo:

$f = 20 \text{ cm}$ e $d_o = 60 \text{ cm}$.

$$\frac{1}{20} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{60} \Rightarrow \frac{1}{20} - \frac{1}{60} = \frac{1}{d_i} \therefore d_i = 30 \text{ cm}$$

4. B

Dados: $R = 6 \text{ cm}$; $p' = 12 \text{ cm}$.

A distância focal do espelho é:

$$f = \frac{R}{2} = \frac{6}{2} \Rightarrow f = 3 \text{ cm}.$$

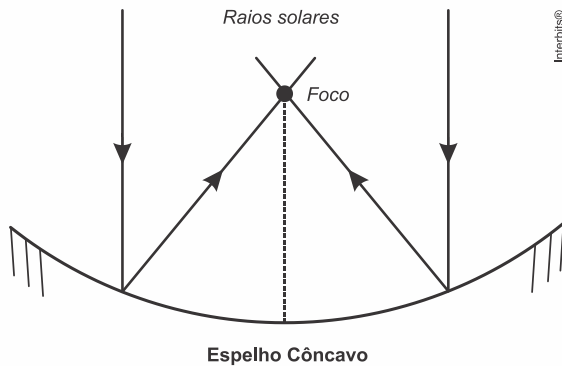
Aplicando a equação dos pontos conjugados:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} \Rightarrow p = \frac{p' f}{p' - f} = \frac{12 \cdot 3}{12 - 3} = \frac{36}{9} \Rightarrow$$

$p = 4 \text{ cm}.$

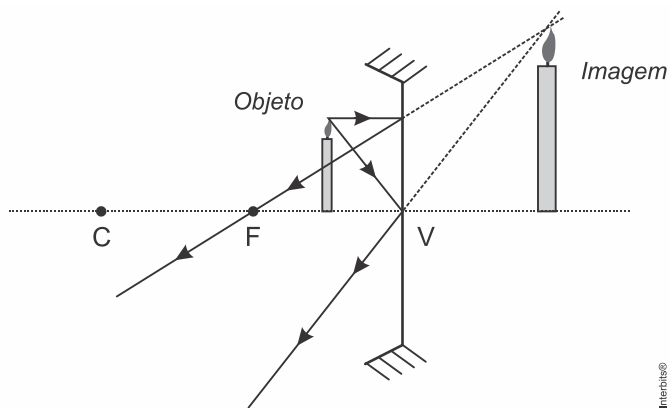
5. E

O melhor dispositivo para captação é um espelho esférico côncavo, pois os raios solares, praticamente paralelos, que atingem a sua superfície refletem pelo foco, por onde deve passar a tubulação. A figura abaixo ilustra a situação.



6. C

No espelho esférico côncavo, para que a imagem seja virtual direita e maior, o objeto deve estar entre o foco e o vértice do espelho, como ilustra o esquema.

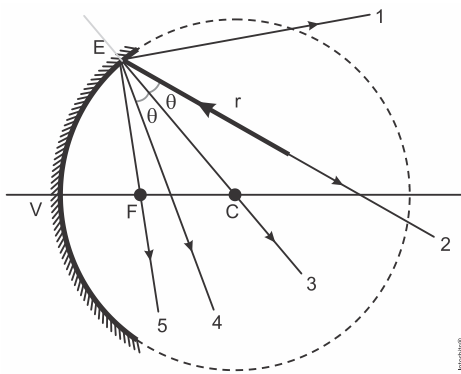


7. D

O espelho que fornece maior campo visual são os **convexos**. Para ampliar imagens, são usados espelhos **côncavos**.

8. D

Esta questão envolve conhecimentos de fundamentos de óptica, com relação à reflexão em espelhos quaisquer, que nos diz que o raio refletido sempre terá o mesmo ângulo de incidência em relação à reta normal. O raio incidente r está deslocado em relação à reta normal no ponto de incidência no espelho, representada pela reta que passa pelo centro (C) e o ângulo entre elas nos revela o trajeto da luz refletida e tem o mesmo ângulo entre a reta normal, sendo, portanto a reta 4, conforme representação na figura abaixo.



9. D

Aplicando a equação de Gauss, vem:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{25/2} = \frac{1}{25} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{2}{25} - \frac{1}{25} = \frac{1}{p'} \Rightarrow p' = 25 \text{ cm}$$

Pela equação do aumento linear, obtemos:

$$\frac{i}{o} = \frac{-p'}{p} \Rightarrow \frac{i}{50} = \frac{-25}{25} \Rightarrow i = -50 \text{ cm}$$

Portanto, a imagem é invertida, do mesmo tamanho do objeto e está a 25 cm do espelho.

10. A

$$\left| \frac{p'}{p} \right| = \frac{4}{5} \rightarrow p' = \frac{4p}{5}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \rightarrow \frac{1}{20} = \frac{1}{p} + \frac{5}{4p} = \frac{9}{4p} \rightarrow p = 45 \text{ cm}$$

$$p' = \frac{4 \times 45}{5} = 36 \text{ cm}$$

$$D_{O/I} = 45 - 36 = 9 \text{ cm}.$$