



Módulo 1

Fundamentos da Óptica Geométrica e espelhos planos



Atividades para sala

01 C

A cor preta da farda absorve todas as cores, não refletindo difusamente nenhuma delas.

02 E

Na presente situação, tem-se uma das mais cotidianas formas de visualizar o princípio da independência dos raios luminosos.

03 E

A luz, ao passar pelo meio, sofre espalhamento; desse modo, é possível visualizá-la devido ao tamanho das partículas da dispersão coloidal.

04 B

Por serem laminados, os protetores solares refletem facilmente a radiação incidente, minimizando, assim, a quantidade de calor que é absorvida pelo interior do carro.

05 A

- (V) A imagem de um objeto refletida em um lago tranquilo funciona como um espelho plano, sendo sua imagem virtual, direita e igual.
- (F) O eclipse do Sol é um exemplo de que a propagação da luz se dá em linha reta, pois durante esse evento, é possível observar a sombra da Lua na Terra.
- (F) Além da refração pode haver outros fenômenos como a reflexão.
- (F) O som, sendo uma onda mecânica se propaga em meio material.
- (F) Espelhos esféricos também produzem imagens de coisas que estão diante deles.

06 B

No espelho plano, objeto e imagem são simétricos em relação ao plano do espelho. Como consequência, a imagem é revertida em relação ao objeto.

07 B

O número total de imagens formadas é:

$$n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \Rightarrow n = \frac{360^\circ}{20^\circ} - 1 = 18 - 1 \Rightarrow n = 17.$$

Cada reflexão gera uma imagem em cada espelho, sendo a última formada pela superposição de duas imagens. A primeira reflexão gera duas imagens enantiomorfas, a segunda gera duas imagens diretas, a terceira, duas imagens enantiomorfas e assim por diante, até a nona reflexão, que gera duas imagens enantiomorfas superpostas. Chamando de A e B os dois espelhos e ordenando as imagens enantiomorfas em cada espelho, tem-se:

1A e 1B; 3A e 3B; 5A e 5B; 7A e 7B; 9AB.

São, portanto, 9 imagens enantiomorfas.

08 D

Da relação que calcula o número de imagens, partindo do princípio de que todas as condições técnicas necessárias estejam verificadas, obtém-se o seguinte resultado:

$$N = \frac{360}{60} - 1 = 6 - 1 = 5 \text{ imagens}$$

09 C

Em relação ao espelho, devido à simetria, Camilla e sua imagem têm velocidades de mesmo módulo, em sentidos opostos. Assim, o módulo da velocidade relativa de aproximação entre ela e sua imagem é:

$$v_{\text{rel}} = v_c + v_i = 45 + 45 \Rightarrow v_{\text{rel}} = 90 \text{ cm/s.}$$



Atividades propostas

01 E

As cores são claras porque há predomínio da reflexão da luz.

02 E

- (F) A luz propaga-se em linha reta.
- (F) Independe do tamanho das mãos, depende mais da criatividade de quem faz uso do Princípio da Propagação Retilínea da Luz.
- (F) Não há necessidade de o ambiente ser grande, e sim que o anteparo exista e seja suficiente para comportar a sombra.
- (F) Pelo contrário, quanto mais próximas, mais nítida ela fica.
- (V) É necessária uma fonte puntiforme.

03 D

Para diminuir a intensidade da luz verde, deve-se usar um filtro que não apresente a componente verde da luz, ou seja, o filtro magenta, composto apenas das cores vermelha e azul.

04 B

A cor de um objeto é a cor da luz que a pigmentação dele reflete com mais intensidade. Porém, para refletir essa cor, ela deve estar presente no feixe incidente.

05 D

Princípio da Propagação Retilínea: em um meio transparente e homogêneo a luz propaga-se em linha reta.

06 B

Como somente incide radiação da cor amarela:

- na porção azul, que reflete apenas o comprimento de onda referente a essa radiação, não ocorre reflexão alguma, e ela apresenta coloração negra.
- na porção branca, que reflete igualmente todas as radiações, há reflexão somente da radiação amarela e ela apresenta, então, coloração amarela.

07 C

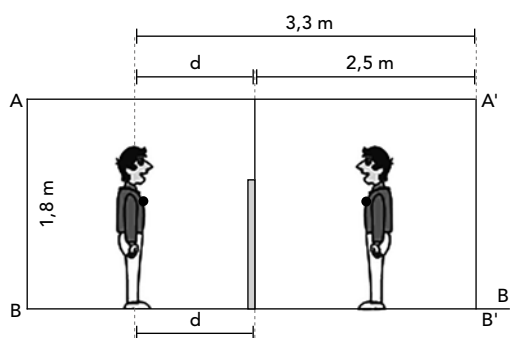
Como o ar está totalmente limpo, não há partículas em suspensão para difundir a luz desse raio. Como não há luz para o espelho refletir, o estudante também não o enxergaria. Observação: Na verdade, é impossível enxergar o feixe de luz, mas sim as partículas difundindo luz. Por isso, quando se quer "enxergar um feixe", joga-se fumaça ou poeira no ambiente.

08 D

No espelho plano, o objeto e a respectiva imagem são sempre simétricos em relação ao plano do espelho. Portanto, a imagem desse objeto localiza-se no ponto 4.

09 D

A imagem da parede (A'B') é simétrica em relação ao plano espelho e de mesmo tamanho, como mostra a figura.



Então:

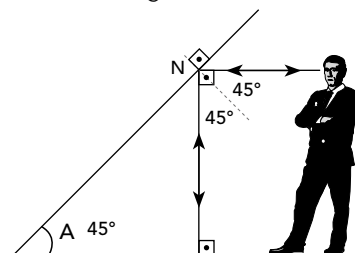
$$d + 2,5 = 3,3 \Rightarrow d = 3,3 - 2,5 = 0,8 \text{ m} = 80 \text{ cm}.$$

10 B

Tratando-se de um espelho plano, os ângulos de incidência e de reflexão serão sempre iguais. Dessa forma, quando se constrói o gráfico de i (ângulo de incidência) versus r (ângulo de reflexão), tem-se a bissetriz dos quadrantes ímpares, ou seja, uma reta crescente e inclinada de 45° .

11 C

Na questão, há uma aplicação direta do Princípio da Reflexão da Luz em superfícies refletoras planas e polidas e do Princípio da Reversibilidade da Luz. Se o intuito é que os raios de luz retornem pela mesma trajetória que incidiram, sua incidência na superfície refletora horizontal tem que ser normal (perpendicular) a ela e, conforme se vê na figura, para que a reta normal esteja de acordo com o posicionamento correto, o ângulo A deve ser de 45° .



12 B

No segundo sistema de focalização, a luz enviada pela câmera é refletida pelo objeto de volta para ela. Logo, o fenômeno óptico indispensável no segundo sistema de focalização descrito no texto é a reflexão da luz. Para que se calcule a distância d do objeto à câmera, faz-se o seguinte:

$$c = \frac{2d}{\Delta t} \Rightarrow 3 \cdot 10^8 = \frac{2d}{5 \cdot 10^{-7}} \Rightarrow d = 75 \text{ m}$$

13 B

Objeto e imagem possuem os mesmos módulos de velocidade em relação a um espelho plano. Porém, caso estivesse sendo analisado o objeto em relação à imagem, a resposta seria $2v$.

14 E

De acordo com o que foi estudado na Teoria de Translação do Espelho Plano, se o objeto (criança) tem velocidade de módulo 4 m/s em relação ao espelho, o módulo da velocidade do objeto (criança) em relação à sua imagem será o dobro (8 m/s). Aqui, aplica-se o conceito de velocidade relativa de dois corpos com mesma direção e sentidos opostos.

15 C

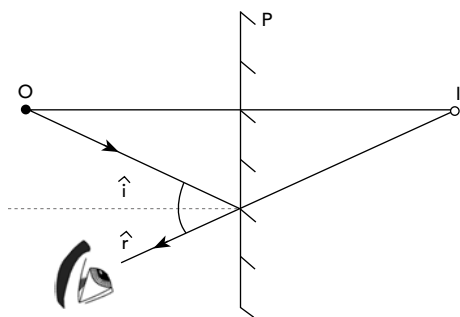
O ângulo de associação dos espelhos em questão vale 90° . Logo, o número de imagens formadas por cada objeto é dado por:

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1 \Rightarrow n = \frac{360}{90} - 1 \Rightarrow n = 3.$$

O lustre formará 3 imagens, de modo que a pessoa verá 4 lustres, enquanto as 4 lâmpadas formarão 12 imagens, de forma que o observador verá 16 lâmpadas.

16 E

Observe que os ângulos de incidência e reflexão são iguais.

**17 B**

O número de imagens formadas é 33, pois existem 3 objetos na frente dos espelhos. Logo, cada objeto fornece 11 imagens, de modo que:

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$$11 = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$$\frac{360}{\alpha} = 12 \Rightarrow \alpha = 30^\circ.$$

18 C

- 2 é imagem do objeto 1, conjugada pelo espelho A. 6 é imagem do objeto 1, conjugada pelo espelho B. 2 e 6, sendo imagens do objeto, são enantiomorfas. Nelas, vê-se ОЗЕРЯГОРЯ Е МЭДРО.
- 3 é imagem, conjugada pelo espelho A, da imagem 6. 5, conjugada pelo espelho B, é imagem da imagem 2. Sendo imagens de imagens do objeto, 3 e 5, acabam sendo não enantiomorfas. Nelas, é possível ver ОРДЕМ Е ПРОГРЕССО.