

# Resoluções

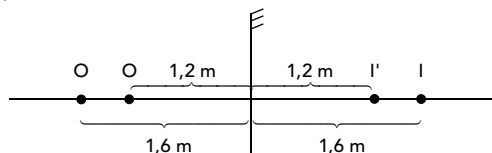
## Capítulo 3

### Associação, translação e rotação de espelhos planos

#### ATIVIDADES PARA SALA

01 A

Esquemáticamente, tem-se:



Inicialmente, a distância entre objeto e imagem era de 3,20 m; após o deslocamento do objeto real, a distância reduziu para 2,40 m.

02 C

Quando o espelho gira um ângulo  $\alpha$ , o raio refletido gira um ângulo  $2\alpha$ . Como o espelho gira no sentido anti-horário, o raio refletido se aproxima da vertical.

03 D

24 bailarinas  $\left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ objetos} \\ 21 \text{ imagens} \end{array} \right. \Rightarrow 1 \text{ objeto} = 7 \text{ imagens}$

$$\text{Logo: } N = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \Rightarrow 7 = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

Dessa forma, o ângulo entre os espelhos mede  $45^\circ$ .

04 E

Veja, a seguir, o cálculo da velocidade relativa entre o automóvel e o veículo de trás:

$$v_{\text{rel}_1} = v_E - v_A = 50 - 40 \Rightarrow v_{\text{rel}_1} = 10 \text{ km/h}$$

Logo, o veículo de trás aproxima-se do espelho retrovisor plano (E) com velocidade  $v = 10 \text{ km/h}$ . A jovem, no automóvel, vê a imagem do veículo de trás, conjugada pelo espelho plano, e o veículo da frente, através do para-brisa, aproximando-se com as mesmas velocidades, que valem  $-10 \text{ km/h}$ .

$$v_{\text{rel}_2} = v_2 - v_A \Rightarrow -10 = v_2 - 40 \Rightarrow v_2 = 30 \text{ km/h, deslocando de}$$

A para B com velocidade positiva.

05 a) A distância da borda inferior ao solo deve ser metade da altura  $h$  dos olhos do observador, ao solo; logo:

$$y = \frac{h}{2} \Rightarrow h = 2 \cdot y \Rightarrow h = 2 \cdot 70 \Rightarrow h = 140 \text{ cm}$$

b) Se o espelho se desloca uma distância  $d$ , a imagem se

desloca uma distância  $2d$ .

$$D = 2 \cdot d \Rightarrow D = 2 \cdot 20 \Rightarrow D = 40 \text{ cm}$$

#### ATIVIDADES PROPOSTAS

01 C

$$N = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \Rightarrow N = \frac{360^\circ}{90^\circ} - 1 \Rightarrow N = 3 \text{ imagens}$$

Portanto, são observadas 3 imagens.

02 B

Para que uma pessoa possa se ver, de corpo inteiro, em um espelho plano, este deve ter um comprimento mínimo igual à metade da altura da pessoa que quer ver sua imagem completa.

03 C

$$N = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \Rightarrow 11 = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

Logo, os espelhos formam um ângulo de  $30^\circ$ .

04 C

$$N = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 = \frac{360^\circ}{36^\circ} - 1 = 10 - 1 \Rightarrow N = 9 \text{ imagens}$$

Como  $\frac{360^\circ}{\alpha}$  é par, tem-se 9 imagens, qualquer que seja a posição de P entre os espelhos.

05 A

Considerando o tamanho mínimo que o espelho (L) deve ter, tem-se a seguinte relação:

$$L = \frac{H_{(\text{pessoa})}}{2} \Rightarrow L = \frac{2,04 \text{ m}}{2} \Rightarrow L = 1,02 \text{ m}$$

06 B

A velocidade da imagem, em módulo, é igual à velocidade do objeto.

07 B

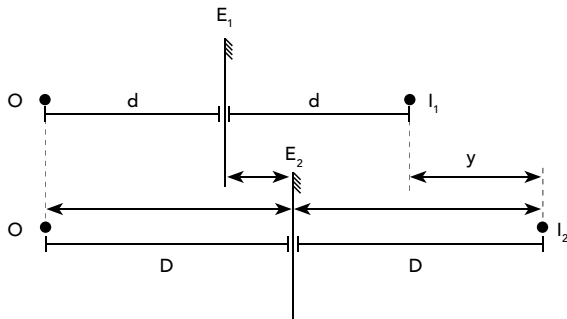
O espelho forma de um objeto real uma imagem de natureza virtual, de posição direita e de mesmo tamanho que o objeto.

08 C

O raio emergente  $R'$  não é paralelo ao raio incidente  $R$ , pois o ângulo entre os espelhos é  $135^\circ$ . Para que  $R'$  fosse paralelo a  $R$ , o ângulo entre os espelhos deveria ser  $90^\circ$ .

09 A

A figura mostra um espelho plano sofrendo translação. Mostra também as imagens ( $I_1$  e  $I_2$ ) de um objeto fixo ( $O$ ) e as respectivas distâncias, de acordo com a propriedade da simetria. Se o espelho sofre um deslocamento  $x$ , a imagem sofre um deslocamento  $y$ .



Observando a figura, tem-se:

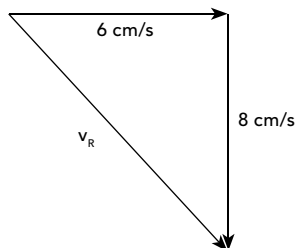
$$2D = 2d + y \Rightarrow 2(d + x) = 2d + y \Rightarrow 2d + 2x = 2d + y \Rightarrow y = 2x.$$

Dessa maneira, o espelho se desloca e a imagem sofre o dobro do deslocamento no mesmo sentido, portanto, com o dobro da velocidade em relação ao objeto fixo.

Com isso, a velocidade da imagem em relação ao menino é 20 m/s e em relação ao espelho, que está a 10 m/s, é 10 m/s.

- 10 Em relação ao espelho 1, a imagem se aproxima com  $v_1' = 6 \text{ cm/s}$ . Em relação ao espelho 2, a imagem se afasta com  $v_2' = 8 \text{ cm/s}$ .

Logo:



$$v_R^2 = 6^2 + 8^2$$

$$v_R = 10 \text{ cm/s}$$

Dessa forma, o módulo da velocidade da imagem é de 10 cm/s.