

Espelhos Planos: Translação, Rotação e Associação

CIÊNCIAS DA NATUREZA

Competência(s):
5 e 6

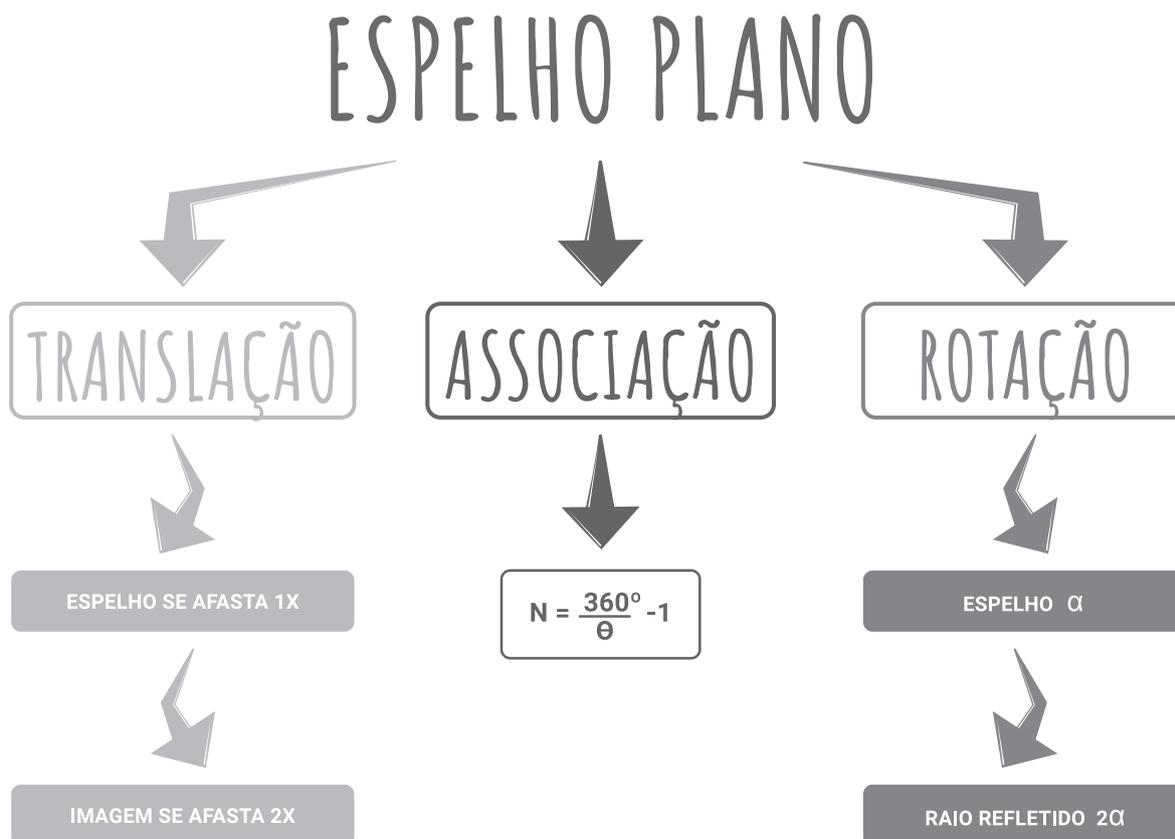
Habilidade(s):
17 e 22

AULAS
5 E 6

VOCÊ DEVE SABER!

- Translação de um espelho plano
- Associação de dois espelhos planos
- Espelhos paralelos
- Rotação de um espelho plano

MAPEANDO O SABER

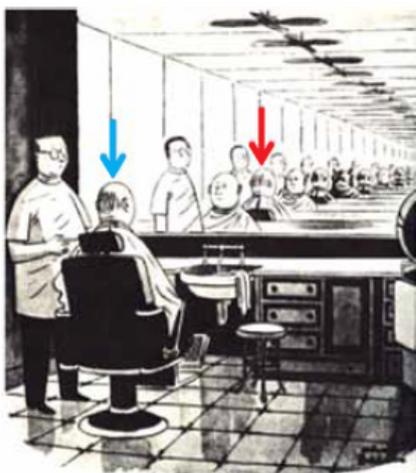


ANOTAÇÕES



EXERCÍCIOS DE SALA

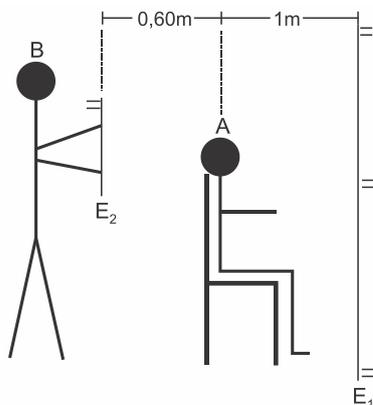
1. (UNESP 2021) Em uma barbearia existem dois espelhos planos verticais, paralelos e distantes 3 m um do outro, com a face refletora de um voltada para a face refletora do outro. Um cliente está sentado de frente para um deles, a 1 m de distância dele. Na figura, fora de escala, pode-se notar a infinidade de imagens geradas devido a reflexões sucessivas nesses espelhos.



(<https://repositorio.unesp.com.br>. Adaptado.)

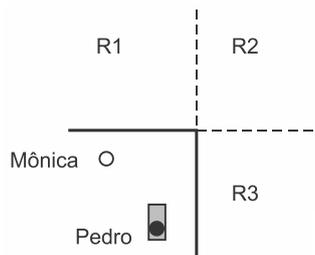
Nessa situação, considerando as distâncias informadas e as características das imagens formadas por espelhos planos, a distância entre a cabeça do cliente, indicada pela seta azul na figura, e a imagem da sua cabeça, indicada pela seta vermelha, é de

- a) 3m.
b) 4m.
c) 7m.
d) 5m.
e) 6m.
2. (G1 - COTUCA 2019) Um barbeiro B segura um espelho plano E_2 , de espessura desprezível, paralelamente a outro espelho plano E_1 , também de espessura desprezível, permitindo que seu cliente A observe, no espelho E_1 , o seu corte de cabelo na parte posterior da cabeça.



Determine a menor distância entre o cliente e a imagem que ele observa da sua nuca no espelho E_1 , considerando que a cabeça do cliente também possui dimensões desprezíveis.

- a) 1,6m
b) 2,0m
c) 2,2m
d) 2,6m
e) 3,2m
3. (EEAR 2018) Um dado, comumente utilizado em jogos, cujos números nas faces são representados pela quantidade de pontos pretos é colocado frente a dois espelhos planos que formam entre si um ângulo de 60° . Nesses espelhos é possível observar nitidamente as imagens de apenas uma das faces do dado, sendo que a soma de todos os pontos pretos observados nos espelhos, referentes a essa face, totalizam 20 pontos. Portanto, a face voltada para os espelhos que gera as imagens nítidas é a do número ____.
- a) 1
b) 2
c) 4
d) 5
4. (FCMMG 2018) Dois espelhos perpendiculares entre si estão posicionados em paredes verticais de um shopping. Mônica move-se entre eles na direção de Pedro, que está sentado num banco, também entre os espelhos, como mostrado na figura, vista do alto.

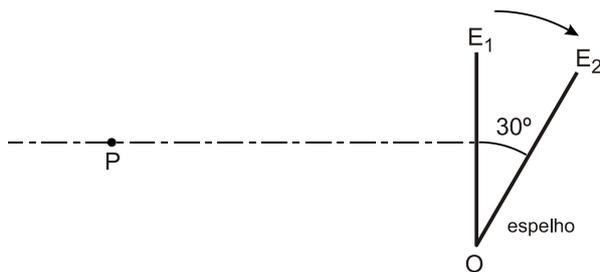


Pedro observa três imagens da Mônica, através dos espelhos, nas regiões R1, R2 e R3. O sentido do movimento de Mônica observado por Pedro na região R2 é representado pela seta:

- a)
- b)
- c)
- d)
5. (FAMEMA 2020) Ao entrar no banheiro de um shopping, uma pessoa se depara com uma parede onde se encontra afixado um grande espelho plano. Enquanto caminha com velocidade de 1m/s em uma direção perpendicular a esse espelho e no sentido de aproximar-se dele, essa pessoa observa que, relativamente a seu corpo, sua imagem
- a) se afasta com velocidade 1m/s.
b) se aproxima com velocidade 2m/s.

- c) se aproxima com velocidade 4m/s.
- d) se aproxima com velocidade 1m/s.
- e) se afasta com velocidade 2m/s.

6. (UNIFOR 2014) Ao acordar pela manhã, Camilla levantou-se e saiu em direção perpendicular ao espelho plano colado à parede de seu quarto, com velocidade constante de 45,0 cm/s. Nesta situação, pode-se afirmar que
- a) a imagem de Camilla aproximou-se dela a 45,0 cm/s.
 - b) a imagem de Camilla aproximou-se do espelho a 90,0 cm/s.
 - c) a imagem de Camilla aproximou-se dela a 90,0 cm/s.
 - d) a imagem de Camilla afasta-se do espelho a 45,0 cm/s.
 - e) a imagem de Camilla afasta-se dela a 90,0 cm/s.
7. (Unesp 2011) Considere um objeto luminoso pontual, fixo no ponto P, inicialmente alinhado com o centro de um espelho plano E. O espelho gira, da posição E_1 para a posição E_2 , em torno da aresta cujo eixo passa pelo ponto O, perpendicularmente ao plano da figura, com um deslocamento angular de 30° , como indicado:



Em sua resolução, copie o ponto P, o espelho em E_1 e em E_2 e desenhe a imagem do ponto P quando o espelho está em E_1 (P_1') e quando o espelho está em E_2 (P_2'). Considerando um raio de luz perpendicular a E_1 , emitido pelo objeto luminoso em P, determine os ângulos de reflexão desse raio quando o espelho está em E_1 (α_1') e quando o espelho está em E_2 (α_2').

ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. (Uece 2009) Você está em pé em uma sala, parado diante de um espelho vertical no qual pode ver, apenas, dois terços de seu corpo.

Considere as ações descritas a seguir:

- I. Afastar-se do espelho.
- II. Aproximar-se do espelho.
- III. Usar um espelho maior, cuja altura o permita ver seu corpo inteiro quando você está na sua posição inicial.

Você gostaria de ver seu corpo inteiro refletido no espelho. Para atingir seu objetivo, das ações listadas anteriormente, você pode escolher

- a) apenas a I.
- b) apenas a II.
- c) apenas a III.
- d) a I ou a III, apenas.

2. (Uece 2015) Dois raios de luz coplanares incidem sobre um espelho plano. O primeiro raio incide normalmente no espelho e o segundo, tem um ângulo de incidência 30° . Considere que o espelho é girado de modo que o segundo raio passe a ter incidência normal. Nessa nova configuração o primeiro raio passa a ter ângulo de incidência igual a

- a) 15° .
- b) 60° .
- c) 30° .
- d) 90° .

3. (Udesc 2019) Um raio de luz incide em um espelho plano segundo um ângulo de 20° com a superfície do espelho. Girando-se o espelho em 10° , em torno de um eixo perpendicular ao plano de incidência, então o raio refletido, agora, sairá com um novo ângulo com a normal à superfície do espelho.

Assinale a alternativa que corresponde aos possíveis valores de θ .

- a) 70° ou 50°
- b) 80° ou 60°
- c) 50° ou 30°
- d) 40° ou 20°
- e) 30° ou 10°

4. (Uemg 2015) Um espelho reflete raios de luz que nele incidem. Se usássemos os espelhos para refletir, quantas reflexões interessantes poderíamos fazer. Enquanto a filosofia se incumbem de reflexões internas, que incidem e voltam para dentro da pessoa, um espelho trata de reflexões externas.

Mas, como escreveu Luiz Vilela, "você verá."

Você está diante de um espelho plano, vendo-se to-

talmente. Num certo instante, e é disso que é feita a vida, de instantes, você se aproxima do espelho a 1,5 m/s e está a 2,0 m de distância do espelho.

Nesse instante, a sua imagem, fornecida pelo espelho, estará

- a) a 2,0 m de distância do espelho, com uma velocidade de 3,0 m/s em relação a você.
- b) a 2,0 m de distância do espelho, com uma velocidade de 1,5 m/s em relação a você.
- c) a uma distância maior que 2,0 m do espelho, com uma velocidade de 3,0 m/s em relação ao espelho.
- d) a uma distância menor que 2,0 m do espelho, com uma velocidade de 1,5 m/s em relação ao espelho.

5. (G1 - ifce 2011) Um garoto parado na rua vê sua imagem refletida por um espelho plano preso verticalmente na traseira de um ônibus que se afasta com velocidade escalar constante de 36 km/h.

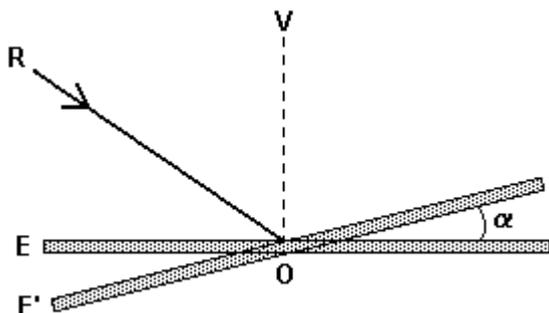
Em relação ao garoto e ao ônibus, as velocidades da imagem são, respectivamente,

- a) 20 m/s e 10 m/s.
- b) Zero e 10 m/s.
- c) 20 m/s e zero.
- d) 10 m/s e 20 m/s
- e) 20 m/s e 20 m/s.

6. (Ufpe 2002) Uma criança corre em direção a um espelho vertical plano, com uma velocidade constante de 4,0m/s. Qual a velocidade da criança, em m/s, em relação à sua imagem?

- a) 1,0
- b) 2,0
- c) 4,0
- d) 6,0
- e) 8,0

7. (Ufrgs 2001) A figura a seguir representa um raio luminoso R incidindo obliquamente sobre um espelho plano que se encontra na posição horizontal E. No ponto de incidência O, foi traçada a vertical V. Gira-se, então, o espelho de um ângulo α (em torno de um eixo que passa pelo ponto O) para a posição E', conforme indica a figura.



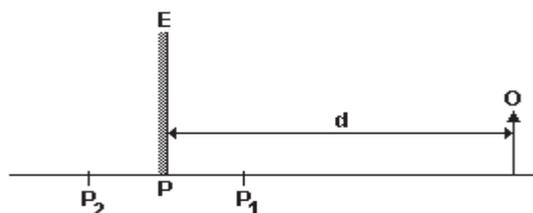
Não sendo alterada a direção do raio luminoso incidente R com respeito à vertical V, pode-se afirmar que a direção do raio refletido

- a) também não será alterada, com respeito à vertical V.
- b) será girada de um ângulo α , aproximando-se da vertical V.
- c) será girada de um ângulo 2α , aproximando-se da vertical V.
- d) será girada de um ângulo α , afastando-se da vertical V.
- e) será girada de um ângulo 2α ., afastando-se da vertical V.

8. (Mackenzie 1999) Quando colocamos um ponto objeto real diante de um espelho plano, a distância entre ele e sua imagem conjugada é 3,20m. Se esse ponto objeto for deslocado em 40cm de encontro ao espelho, sua nova distância em relação à respectiva imagem conjugada, nessa posição final, será:

- a) 2,40 m
- b) 2,80 m
- c) 3,20 m
- d) 3,60 m
- e) 4,00 m

9. (Ufc 1999) A figura a seguir mostra um objeto, O, diante do espelho plano E, em posição vertical. Originalmente, o espelho está na posição P, a uma distância d, do objeto. Deslocando-se o espelho para a posição P₁, a distância da imagem do objeto até o espelho é de 7cm. Se o espelho é deslocado para a posição P₂, a distância da imagem para o espelho passa a ser de 11cm. P₁ e P₂ estão a igual distância de P. A distância original, d, entre o espelho e o objeto vale:

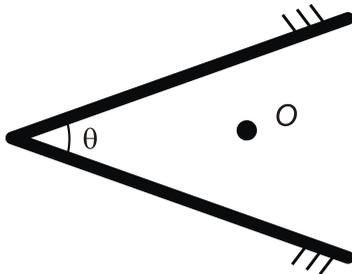


- a) 4 cm.
- b) 9 cm.
- c) 14 cm.
- d) 18 cm.
- e) 22 cm.

10. (Unifor 2014) O ângulo entre dois espelhos planos é de 20°. Um objeto de dimensões desprezíveis é colocado em uma posição tal que obterá várias imagens formadas pelo conjunto de espelhos. Das imagens observadas, assinale na opção abaixo, quantas serão enantiomorfas.

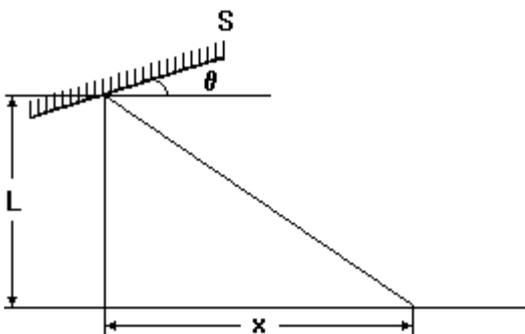
- a) 8
- b) 9
- c) 10
- d) 17
- e) 18

11. (Pucsp 2012) Um aluno colocou um objeto "O" entre as superfícies refletoras de dois espelhos planos associados e que formavam entre si um ângulo θ , obtendo n imagens. Quando reduziu o ângulo entre os espelhos para $\theta/4$ passou a obter m imagens. A relação entre m e n é:

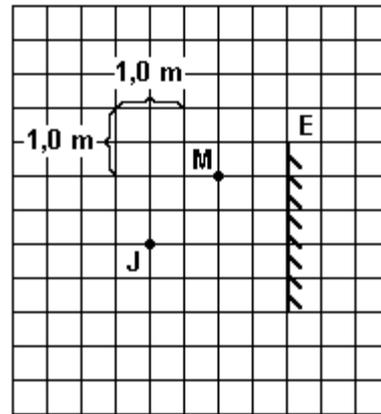


- a) $m = 4n + 3$
 b) $m = 4n - 3$
 c) $m = 4(n + 1)$
 d) $m = 4(n - 1)$
 e) $m = 4n$
12. (Ufpe 1996) Uma criança aproxima-se de um espelho plano com velocidade V , na direção da normal ao espelho. Podemos afirmar que sua imagem:
- a) Afasta-se do espelho com velocidade V ;
 b) Aproxima-se do espelho com velocidade V ;
 c) Afasta-se do espelho com velocidade $2V$;
 d) Aproxima-se do espelho com velocidade $2V$;
 e) Afasta-se do espelho com velocidade $V/2$.

13. (Cesgranrio 1990) Na figura, um raio luminoso é refletido pelo espelho plano S . A relação entre o ângulo θ e as distâncias envolvidas (L e x) pode ser expressa por:

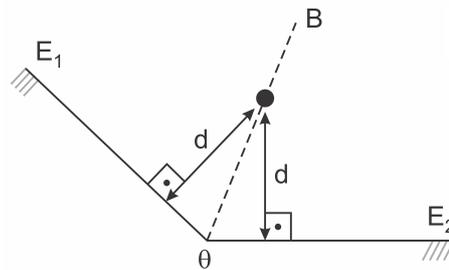


- a) $\text{tg } \theta = x / L$
 b) $\text{sen } \theta = x / L$
 c) $\text{cos } \theta = x / L$
 d) $\text{tg } 2\theta = x / L$
 e) $\text{cos } 2\theta = x / L$
14. (Uel 1996) Maria, localizada no ponto M , observa a imagem de Joana, que está em J , através de um espelho plano vertical E fixo a uma parede. O esquema indica as dimensões do ambiente e a largura do espelho.



Maria vai se locomover em um só sentido, paralelamente ao espelho, sem perder a imagem de Joana. Pelas dimensões indicadas no esquema, o maior deslocamento que Maria pode realizar, em metros, é igual a

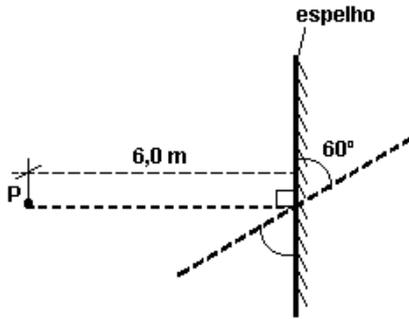
- a) 5,0
 b) 4,0
 c) 3,5
 d) 3,0
 e) 2,5
15. (Upe 2015) Dois espelhos planos, E_1 e E_2 , são posicionados de forma que o maior ângulo entre eles seja igual a $\theta = 240^\circ$. Um objeto pontual está posicionado à mesma distância d até cada espelho, ficando na reta bissetriz do ângulo entre os espelhos, conforme ilustra a figura.



Sabendo que a distância entre as imagens do objeto é igual a 1,0 m, determine o valor da distância d .

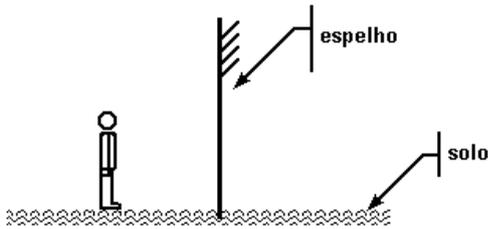
- a) 0,5 m
 b) 1,5 m
 c) 2,0 m
 d) 3,5 m
 e) 4,0 m
16. (Ufrj 2007) Uma pessoa está a 3,5 metros de um espelho plano vertical, observando sua imagem. Em seguida, ela se aproxima até ficar a 1,0 metro do espelho. Calcule quanto diminuiu a distância entre a pessoa e sua imagem.

17. (Ufrj 2005) A figura a seguir mostra um objeto pontual P que se encontra a uma distância de 6,0 m de um espelho plano.



Se o espelho for girado de um ângulo de 60° em relação à posição original, como mostra a figura, qual a distância entre P e a sua nova imagem?

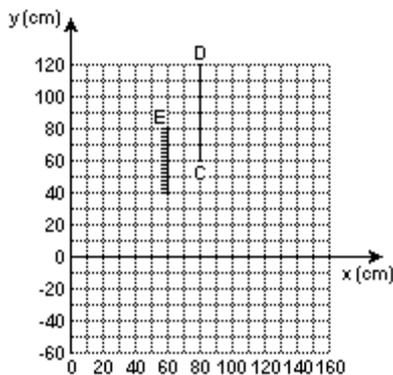
18. (Ufrj 2004) Uma criança com altura de 1,0m está em pé, diante da superfície refletora de um espelho plano fixo, conforme mostra a figura.



Em determinado instante, a criança se afasta do espelho, num sentido perpendicular à superfície refletora, com velocidade constante de $0,6\text{m/s}$.

Responda às questões a seguir.

- a) Qual a velocidade relativa de afastamento entre a imagem da criança e o espelho?
 b) Qual a velocidade relativa de afastamento entre a criança e sua imagem?
19. (Unesp 2003) A figura representa um espelho plano E e uma linha CD a sua frente. Há um ponto x_A no eixo x, de onde um dos olhos do observador vê, por reflexão, a linha em toda a sua extensão e ocupando o espelho todo.



- a) Determine o valor de x_A .
 b) A seguir, desloca-se o espelho 10 cm para baixo, paralelamente ao eixo y. Determine as coordenadas x_B e y_B do ponto onde deve estar o olho do observador para que ele possa ver a linha CD ocupando todo o espelho.

20. (Ufrj 2000) Um caminhão se desloca numa estrada plana, retilínea e horizontal, com uma velocidade constante de 20km/h , afastando-se de uma pessoa parada à beira da estrada.

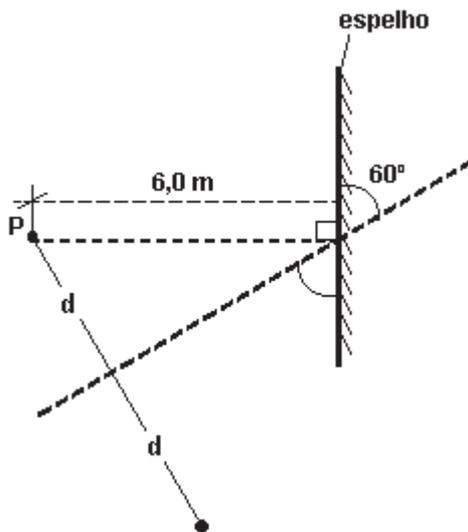
- a) Olhando pelo espelho retrovisor, com que velocidade o motorista verá a imagem da pessoa se afastando? Justifique sua resposta.
 b) Se a pessoa pudesse ver sua imagem refletida pelo espelho retrovisor, com que velocidade veria sua imagem se afastando? Justifique sua resposta.

GABARITO

1. C 2. C 3. B 4. A 5. A
 6. E 7. C 8. A 9. B 10. B
 11. A 12. B 13. D 14. E 15. A

16. A distância diminuiu $3,5 \text{ m} \times 2 - 1,0 \text{ m} \times 2$, isto é, $5,0 \text{ m}$.

17.



$$\text{sen}30^\circ = \frac{d}{6} = 0,5 \rightarrow d = 3,0\text{cm}$$

$$\overline{PP'} = 2d = 6,0\text{cm}$$

18. a) $0,6 \text{ m/s}$

b) $1,2 \text{ m/s}$

19. a) $x_A = 100\text{cm}$

b) $x_B = 100\text{cm}$ e $y_B = -30\text{cm}$

20. a) Para o motorista do caminhão, o espelho está em repouso e a pessoa está se afastando do espelho a 20km/h .

Ora, quando o objeto se afasta x do espelho, durante um certo intervalo de tempo, a imagem também se afasta x do espelho nesse mesmo intervalo de tempo. Portanto, a imagem da pessoa se afasta do espelho com a mesma velocidade com que a pessoa se afasta do espelho, isto é, 20km/h .

b) Para a pessoa parada à beira da estrada, o espelho dela se afasta com a velocidade do caminhão, qual seja, 20km/h .

Ora, quando o espelho se afasta x da pessoa durante um certo intervalo de tempo, a imagem dela se afasta $2x$ nesse mesmo intervalo de tempo. Portanto, a imagem se afasta da pessoa com o dobro da velocidade com que o espelho dela se afasta, isto é, 40km/h .