

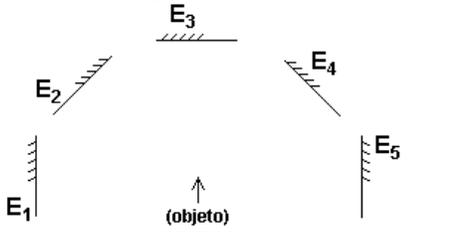
Reflexão e espelho plano

1) Um raio de luz de uma lanterna acesa em A ilumina o ponto B, ao ser refletido por um espelho horizontal sobre a semi-reta DE da figura, estando todos os pontos num mesmo plano vertical. Determine a distância entre a imagem virtual da lanterna A e o ponto B. Considere  $AD = 2\text{ m}$ ,  $BE = 3\text{ m}$  e  $DE = 5\text{ m}$ .



2) A figura 1 representa um objeto e cinco espelhos planos,  $E_1, E_2, E_3, E_4$  e  $E_5$ . Assinale a sequência que representa corretamente as imagens do objeto conjugadas nesses espelhos.

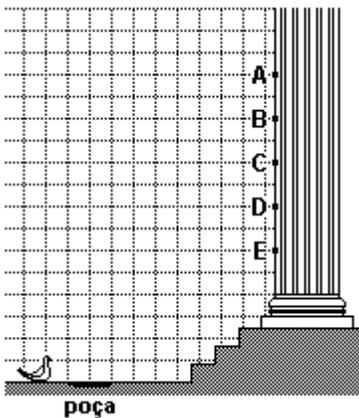
Figura 1



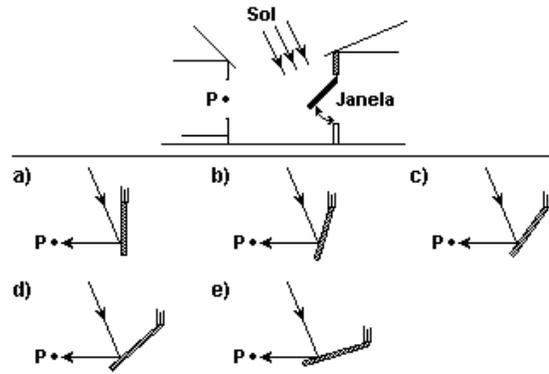
- a)  $E_1: \uparrow$     $E_2: \rightarrow$     $E_3: \downarrow$     $E_4: \leftarrow$     $E_5: \uparrow$  .
- b)  $E_1: \uparrow$     $E_2: \nearrow$     $E_3: \downarrow$     $E_4: \nwarrow$     $E_5: \uparrow$  .
- c)  $E_1: \uparrow$     $E_2: \nearrow$     $E_3: \uparrow$     $E_4: \nwarrow$     $E_5: \uparrow$  .
- d)  $E_1: \uparrow$     $E_2: \nwarrow$     $E_3: \downarrow$     $E_4: \nearrow$     $E_5: \uparrow$  .
- e)  $E_1: \downarrow$     $E_2: \rightarrow$     $E_3: \uparrow$     $E_4: \rightarrow$     $E_5: \downarrow$  .

3) **A REALIDADE E A IMAGEM**  
O arranha-céu sobe no ar puro lavado pela chuva E desce refletido na poça de lama do pátio. Entre a realidade e a imagem, no chão seco que as separa, Quatro pombas passeiam. (Manuel Bandeira)  
Diante da suntuosa fachada neoclássica do arranha-céu, uma pomba observa o reflexo de parte de uma coluna em uma poça a sua frente. Dentre os pontos indicados, a pomba vê por reflexão, nessa poça, apenas

- a) B.   b) C.   c) A e B.   d) B e C.   e) D e E.



4) A janela de uma casa age como se fosse um espelho e reflete a luz do Sol nela incidente, atingindo, às vezes, a casa vizinha. Para a hora do dia em que a luz do Sol incide na direção indicada na figura, o esquema que melhor representa a posição da janela capaz de refletir o raio de luz na direção de P é

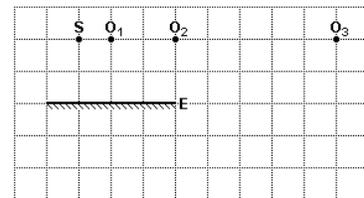


5) Dirigindo seu carro na Avenida Paulista, um motorista observa pelo espelho plano retrovisor uma perua com a inscrição **AMBULÂNCIA** solicitando passagem. O motorista vê por meio do espelho a palavra escrita corretamente. Na perua a palavra **AMBULÂNCIA** está escrita da seguinte forma:

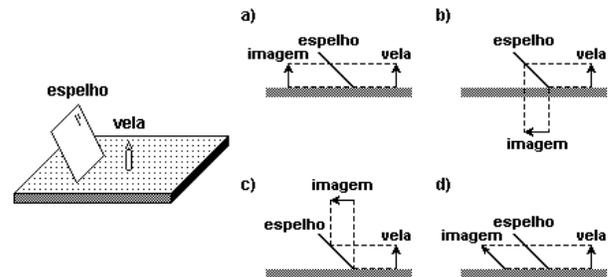
- a) **AMBULÂNCIA**
- b) **AICNÂLUBMA**
- c) **AICNÂJUBMA**
- d) **AMBULÂNCIA**
- e) **AMBULÂNCIA**

6) Na figura a seguir estão representados um espelho plano E, perpendicular à página, e um pequeno objeto luminoso S, colocado diante do espelho, no plano da página. Os pontos  $O_1, O_2$  e  $O_3$ , também no plano da página, representam as posições ocupadas sucessivamente por um observador. O observador verá a imagem do objeto S fornecida pelo espelho E

- a) apenas da posição  $O_1$ .
- b) apenas da posição  $O_2$ .
- c) apenas da posição  $O_3$ .
- d) apenas das posições  $O_1$  e  $O_2$ .
- e) das posições  $O_1, O_2$  e  $O_3$ .



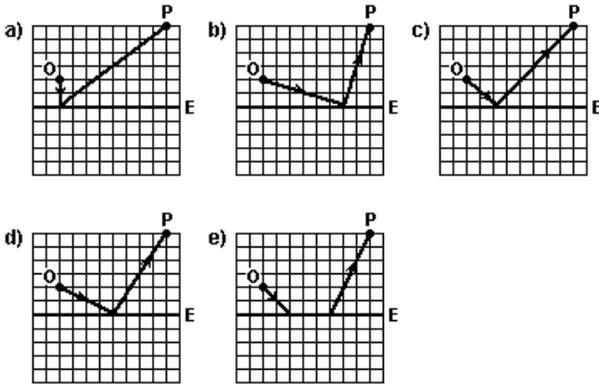
7) Uma vela está sobre uma mesa, na frente de um espelho plano, inclinado, como representado na figura a seguir. Assinale a alternativa cujo diagrama representa **CORRETAMENTE** a formação da imagem do objeto, nessa situação.



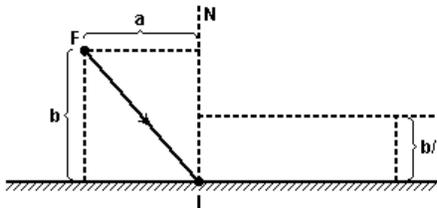
8) As figuras a seguir mostram um espelho plano E na frente do qual se encontra um objeto O e um observador P. Das alternativas a seguir, aquela que melhor representa o caminho seguido pelo raio luminoso que partindo de O atinge o observador P, por reflexão no espelho E, é

Panosso

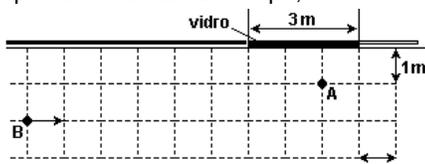
Reflexão e espelho plano



9) Um raio luminoso emitido por um laser de um ponto F incide em um ponto I de um espelho plano. O ponto F está a uma distância b do espelho e a uma distância a da normal N. Uma mosca voa num plano paralelo ao espelho, a uma distância b/2 dele, como ilustra a figura. Em um certo instante, a mosca é atingida pelo raio laser refletido em I. Calcule, nesse instante, a distância da mosca à normal N.

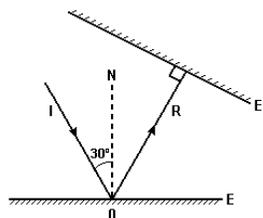


10) Uma jovem está parada em A, diante de uma vitrine, cujo vidro, de 3 m de largura, age como uma superfície refletora plana vertical. Ela observa a vitrine e não repara que um amigo, que no instante  $t_0$  está em B, se aproxima, com velocidade constante de 1 m/s, como indicado na figura, vista de cima. Se continuar observando a vitrine, a jovem poderá começar a ver a imagem do amigo, refletida no vidro, após um intervalo de tempo, aproximadamente, de



- a) 2 s
- b) 3 s
- c) 4 s
- d) 5 s
- e) 6 s

11) A figura a seguir representa as seções E e E' de dois espelhos planos. O raio de luz I incide obliquamente no espelho E, formando um ângulo de  $30^\circ$  com a normal N a ele, e o raio refletido R incide perpendicularmente no espelho E'. Que ângulo formam entre si as seções E e E' dos dois espelhos?

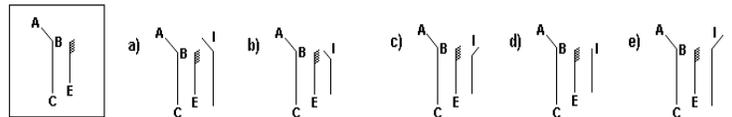


12) Ao olhar-se num espelho plano, retangular, fixado no plano de uma parede vertical, um homem observa a imagem de sua face tangenciando as quatro bordas do espelho, isto é, a imagem de sua face encontra-se ajustada ao tamanho do espelho. A seguir, o homem afasta-se, perpendicularmente à parede, numa certa velocidade em relação ao espelho, continuando a observar sua imagem. Nestas condições, pode-se afirmar que essa imagem:

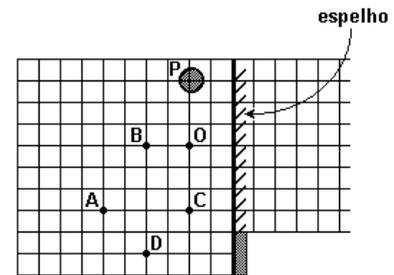
- a) torna-se menor que o tamanho do espelho tal como visto pelo homem.

- b) torna-se maior que o tamanho do espelho tal como visto pelo homem.
- c) continua ajustada ao tamanho do espelho tal como visto pelo homem.
- d) desloca-se com o dobro da velocidade do homem.
- e) desloca-se com metade da velocidade do homem.

13) O objeto ABC encontra-se em frente de um pequeno espelho plano E, como mostra a figura adiante. A figura que melhor representa o espelho E, o objeto ABC e sua imagem I é

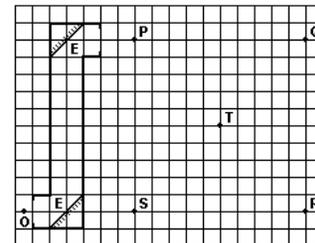


14) Desejando fotografar a imagem, refletida por um espelho plano vertical, de uma bola, colocada no ponto P, uma pequena máquina fotográfica é posicionada em O, como indicado na figura, registrando uma foto. Para obter outra foto, em que a imagem refletida da bola apareça com diâmetro duas vezes menor, dentre as posições indicadas, a máquina poderá ser posicionada somente em (A figura, vista de cima, esquematiza a situação, estando os pontos representados no plano horizontal que passa pelo centro da bola).



- a) B
- b) C
- c) A e B
- d) C e D
- e) A e D

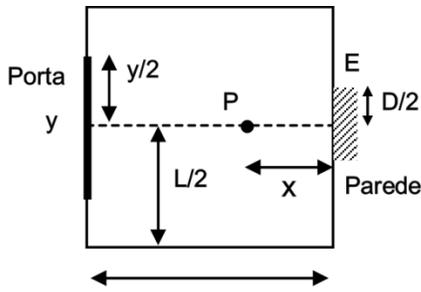
15) Uma criança observa um passarinho com um periscópio composto de dois espelhos planos E, paralelos e inclinados de  $45^\circ$ , como está representado na figura. O ponto O representa o olho da criança e P o passarinho. Pode-se afirmar que a imagem do passarinho vista pela criança, por meio desse periscópio, está localizada no ponto



- a) P.
- b) Q.
- c) R.
- d) S.
- e) T.

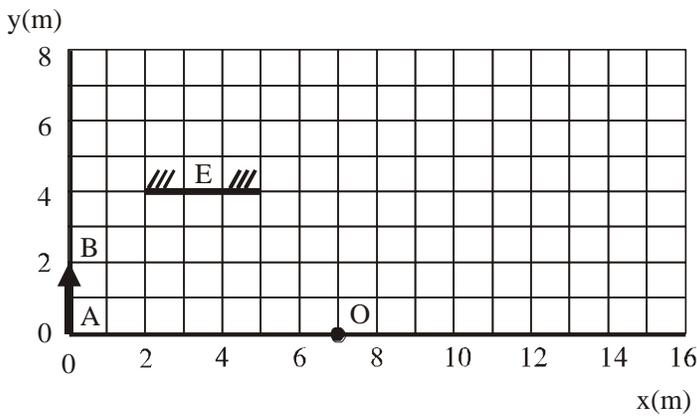
16) A figura ilustra a vista superior de uma sala quadrada, de comprimento L, onde uma pessoa está situada num ponto P, defronte a um espelho plano E, de comprimento total D. Se a distância da pessoa à parede onde está o espelho é x, qual deve ser o comprimento mínimo do espelho para que a pessoa possa visualizar toda a largura y da porta de entrada da sala, que está localizada às suas costas?

Reflexão e espelho plano



- a)  $y(L + x)/x$
- b)  $y(L - x)/x$
- c)  $xy/L$
- d)  $xy/(L - x)$
- e)  $xy/(L + x)$

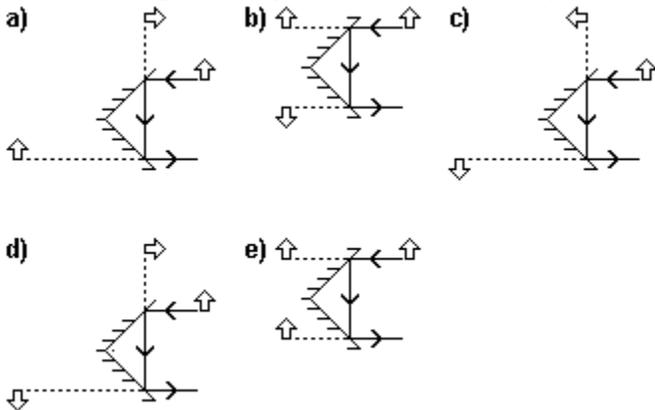
17) As coordenadas (X;Y) das extremidades A e B do objeto AB mostrado na figura são (0;0) e (0;2), respectivamente.



O observador O, localizado em  $X_0 = 7m$  sobre o eixo X, vê a imagem A'B' do objeto AB formada pelo espelho plano E da figura.

- a) Quais são as coordenadas das extremidades A' e B' da imagem A'B'?
- b) Quais as extremidades,  $X_1$  e  $X_2$  do intervalo dentro do qual deve se posicionar o observador O, sobre o eixo X, para ser a imagem A'B' em toda sua extensão?

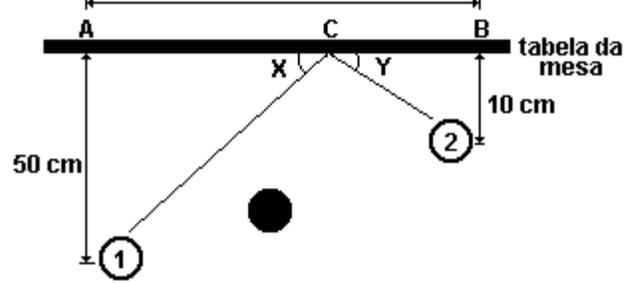
18) Um objeto é colocado diante de dois espelhos planos que formam um ângulo de  $90^\circ$  entre si. Considerando o raio luminoso mostrado nas figuras a seguir, determine qual a figura que melhor representa imagens do objeto formadas em cada espelho.



19) Num jogo de bilhar, um dos jogadores, encontra-se numa situação de sinuca, deseja marcar o ponto C sobre a tabela da mesa de forma que a bola 1 descreva a trajetória mostrada na figura a seguir.

- a) Determine a razão  $x/y$ . Justifique a sua resposta.

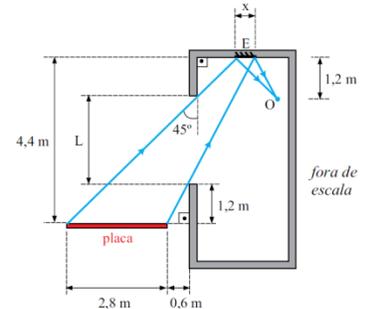
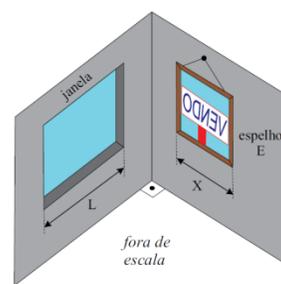
b) Determine a que distância do ponto A se encontra o ponto C.



20) Dentro de uma casa uma pessoa observa, por meio de um espelho plano E, uma placa com a inscrição VENDU colocada fora da casa, ao lado de uma janela aberta. A janela e o espelho têm as dimensões horizontais mínimas para que o observador consiga ver a placa em toda sua extensão lateral. A figura 1 representa o espelho e a janela vistos de dentro da casa. A figura 2 representa uma visão de cima da placa, do espelho plano E, do observador O e de dois raios de luz emitidos pela placa que atingem, depois de refletidos em E, os olhos do observador.

FIGURA 1

FIGURA 2

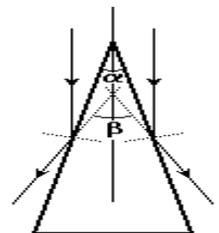


Considerando as medidas indicadas na figura 2, calcule, em metros:

- a) a largura (L) da janela.
- b) a largura mínima (x) do espelho E para que o observador possa ver por inteiro a imagem da placa conjugada por ele.

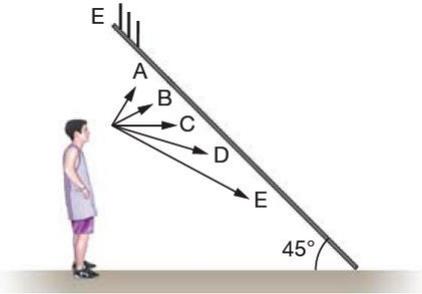
21) Raios de luz paralelos incidem sobre um prisma de vidro, conforme indicado na figura. Sendo  $\alpha = 27^\circ$ , qual será o ângulo  $\beta$  entre os prolongamentos dos raios refletidos?

- a)  $54^\circ$
- b)  $47^\circ$
- c)  $33^\circ$
- d)  $27^\circ$
- e)  $14^\circ$



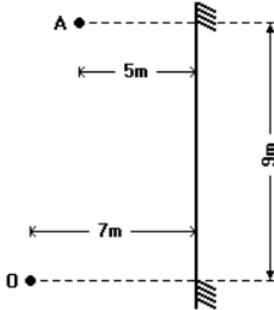
22) Um espelho plano, em posição inclinada, forma um ângulo de  $45^\circ$  com o chão. Uma pessoa observa-se no espelho, conforme a figura. Qual flecha que melhor representa a direção para a qual ela deve dirigir seu olhar, a fim de ver os sapatos que está calçando?

Reflexão e espelho plano



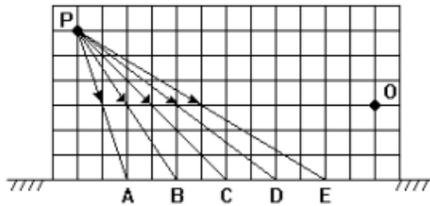
23) Um homem está a 4 m de uma parede, onde deve ser colocado um espelho plano vertical de modo que um vaso de 80 cm e a 1 m desta possa ser visto por inteiro. Qual é o menor espelho para que isso seja possível?

24) A figura a seguir mostra um objeto A colocado a 5m de um espelho plano, e um observador O, colocando a 7m deste mesmo espelho. Um raio de luz que parte de A e atinge o observador O por reflexão no espelho percorrerá, neste trajeto de A para O



- a) 9m
- b) 12m
- c) 15m
- d) 18m
- e) 21m

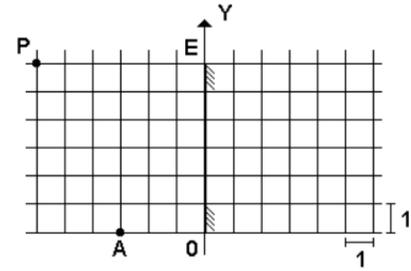
25) Um observador O observa a imagem de um objeto P refletida num espelho plano horizontal. A figura mostra um feixe de raios luminosos que partem de P.



O raio que atinge o observador O é

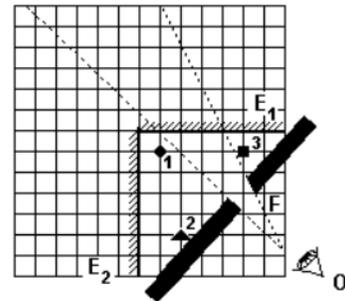
- a) PEO
- b) PDO
- c) PCO
- d) PBO
- e) PAO

26) Na figura a seguir tem-se o perfil de um espelho plano E, desenhado sobre um eixo OY. Para que um raio luminoso emitido por uma fonte pontual em A atinja o ponto P, após refletir nesse espelho, ele deve incidir em um ponto do espelho cuja ordenada Y vale:



- a) 1
- b) 1,5
- c) 2
- d) 2,5
- e) 3

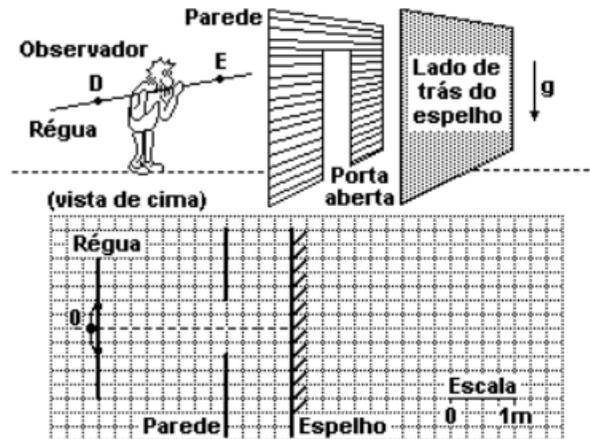
27) Três objetos 1, 2 e 3 são dispostos à frente dos espelhos planos E<sub>1</sub> e E<sub>2</sub>, conforme mostra a figura.



Um observador (O), olhando os espelhos através da fenda (F), tem seu campo visual delimitado pelas linhas tracejadas. É correto afirmar que este observador verá:

- a) apenas a imagem do objeto 1
- b) apenas a imagem do objeto 2
- c) apenas a imagem do objeto 3
- d) as imagens dos objetos 1 e 2
- e) as imagens dos objetos 2 e 3

28) Um observador O olha-se em um espelho plano vertical, pela abertura de uma porta, com 1m de largura, paralela ao espelho, conforme a figura e o esquema a seguir. Segurando uma régua longa, ele a mantém na posição horizontal, e paralela ao espelho e na altura dos ombros, para avaliar os limites da região que consegue enxergar através do espelho (limite D, à sua direita, e limite E, à sua esquerda).

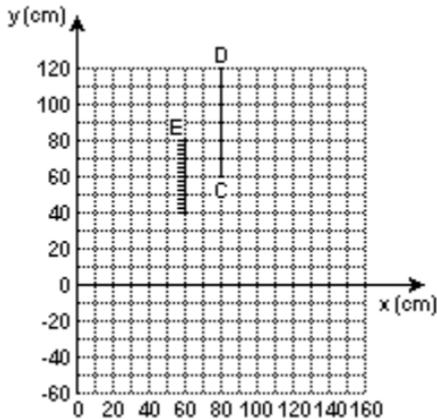


- a) No esquema adiante trace os raios que, partindo dos limites D e E da região visível da régua, atingem os olhos do observador O. Construa a solução, utilizando linhas cheias para indicar esses raios e linhas tracejadas para prolongamentos de raios ou outras linhas auxiliares. Indique, com uma flecha, o sentido de percurso da luz.
- b) Identifique D e E no esquema, estimando, em metros, a

Reflexão e espelho plano

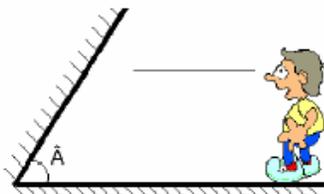
distância  $L$  entre esses dois pontos da régua.

29) 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.

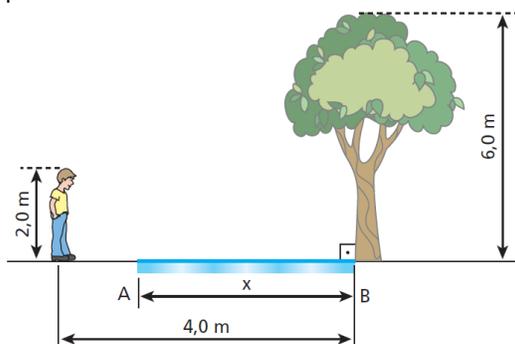
30) Dois espelhos planos, sendo um deles mantido na horizontal, formam entre si um ângulo  $\hat{A}$ . Uma pessoa observa-se através do espelho inclinado, mantendo seu olhar na direção horizontal.



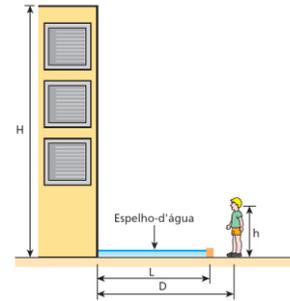
Para que ela veja a imagem de seus olhos, e os raios retornem pela mesma trajetória que incidiram, após reflexões nos dois espelhos (com apenas uma reflexão no espelho horizontal), é necessário que o ângulo  $\hat{A}$  seja de

- a)  $15^\circ$    b)  $30^\circ$    c)  $45^\circ$    d)  $60^\circ$    e)  $75^\circ$

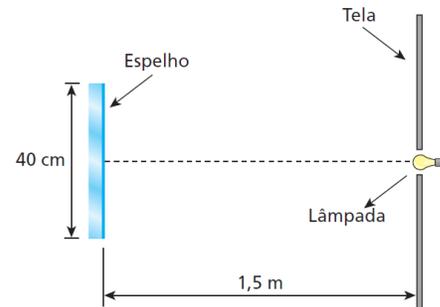
31) No esquema, o observador deseja visar a imagem da árvore por meio do espelho plano  $AB$  deitado sobre o solo. Qual deve ser o menor comprimento  $x$  do espelho para que o observador veja a imagem completa da árvore, isto é, do topo até o pé?



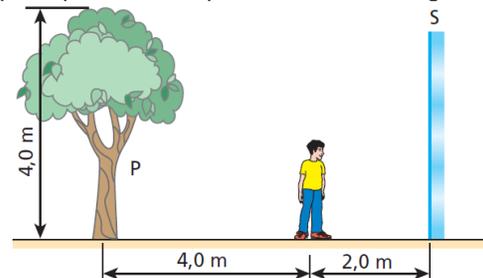
32) Um garoto, cujo globo ocular está a uma altura  $h$  em relação ao solo, observa que a imagem completa de um prédio de altura  $H$ , situado a uma distância  $D$  da vertical do seu corpo, abrange toda a extensão  $L$  de um espelho-d'água existente defronte do prédio. Sabendo que  $h = 1,5$  m,  $L = 3,2$  m e  $D = 3,6$  m, calcule o valor de  $H$ .



34) Uma tela opaca de grandes dimensões apresenta um pequeno furo onde está instalada uma lâmpada pontual de grande potência. Um espelho plano quadrado de lado igual a 40 cm é fixado paralelamente à tela, a 1,5 m de distância em relação a ela, conforme representa a figura. Desconsiderando a existência de outras fontes de luz no local do experimento, determine, em metros quadrados, a área iluminada na tela.



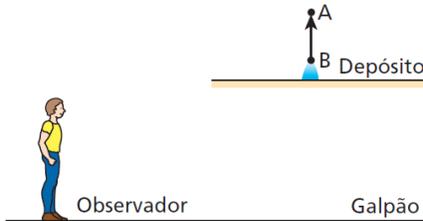
35) O esquema abaixo representa um homem de frente para um espelho plano  $S$ , vertical, e de costas para uma árvore  $P$ , de altura igual a 4,0 m. Qual deverá ser o comprimento mínimo do espelho para que o homem possa ver nele a imagem completa da árvore?



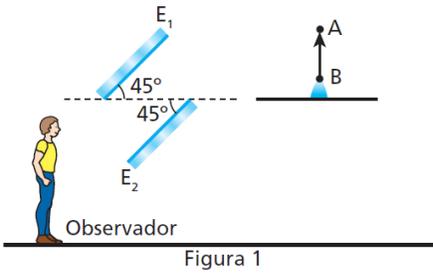
36) Numa fábrica, um galpão tem o teto parcialmente rebaixado, criando um compartimento superior que é utilizado como depósito. Para ter acesso visual a esse compartimento, constrói-se um sistema óptico simples, com dois espelhos planos  $E_1$  e  $E_2$ , de modo que um observador no andar de baixo possa ver as imagens dos objetos guardados no depósito (como o objeto  $AB$ , por exemplo).

panosso

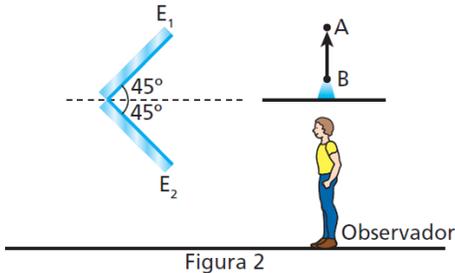
Reflexão e espelho plano



São possíveis duas configurações. Na primeira, os espelhos são paralelos ambos formando  $45^\circ$  com a horizontal, como mostra a figura 1:

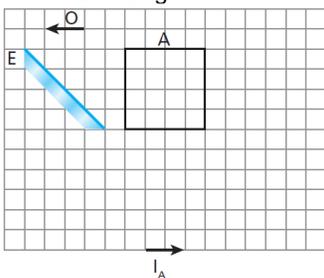


Na outra, os espelhos são perpendiculares entre si, ambos formando  $45^\circ$  com a horizontal, como mostra a figura 2:

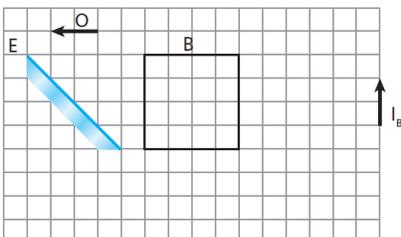


Posicione em cada configuração as imagens  $A_1B_1$  e  $A_2B_2$  fornecidas por  $E_1$  e  $E_2$ , respectivamente, e responda: as imagens visadas pelo observador são direitas ou invertidas em relação ao objeto AB?

37) As figuras a seguir mostram a posição de um objeto **O** em relação a um espelho plano **E** e duas regiões delimitadas pelos quadrados **A** e **B**. Dentro de cada uma dessas regiões deve-se colocar um outro espelho plano, de modo que se obtenham as imagens **IA** e **IB** indicadas nas figuras.

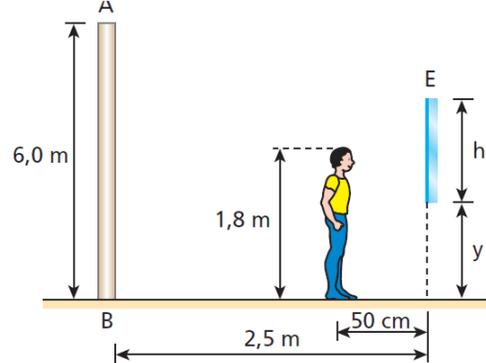


a) Copie o quadrado **A** numa folha. Em seguida, posicione no interior do quadrado um espelho plano capaz de criar a imagem **IA** indicada na primeira figura.



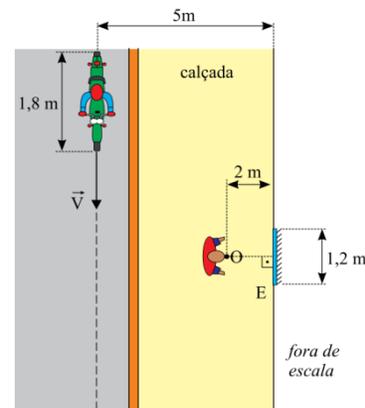
b) Copie o quadrado **B** numa folha. Em seguida, posicione no interior do quadrado um espelho plano capaz de criar a imagem **IB** indicada na segunda figura.

38) Uma pessoa cujos olhos se encontram a 1,8 m do chão está em repouso diante de um espelho plano vertical **E**, a 50 cm dele. A pessoa visualiza, por reflexão em **E**, a imagem de um poste **AB**, de 6,0 m de altura, situado atrás de si e a 2,5 m de **E**. Determine:



a) a mínima dimensão vertical **h** que deve ter o espelho para que a pessoa possa ver inteiramente a imagem do poste.  
b) a distância **y** da borda inferior do espelho ao chão nas condições do item anterior.

39) Uma pessoa está parada numa calçada plana e horizontal diante de um espelho plano vertical **E** pendurado na fachada de uma loja. A figura representa a visão de cima da região.



Olhando para o espelho, a pessoa pode ver a imagem de um motociclista e de sua motocicleta que passam pela rua com velocidade constante  $V = 0,8\text{m/s}$ , em uma trajetória retilínea paralela à calçada, conforme indica a linha tracejada. Considerando que o ponto **O** na figura represente a posição dos olhos da pessoa parada na calçada, é correto afirmar que ela poderá ver a imagem por inteiro do motociclista e de sua motocicleta refletida no espelho durante um intervalo de tempo, em segundos, igual a

- a) 2.    b) 3.    c) 4.    d) 5.    e) 1.

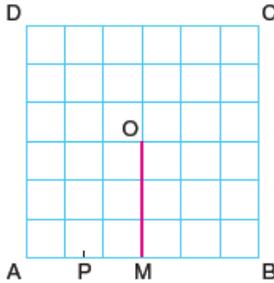
40) Um homem está a 4 m de uma parede, onde deve ser colocado um espelho plano vertical de modo que um vaso de 80 cm e a 1 m desta possa ser visto por inteiro. Qual é o menor espelho para que isso seja possível?

41) A figura mostra uma sala quadrada, ABCD, de 12 m de lado, com uma parede de 6 m de comprimento, indo do Oonto

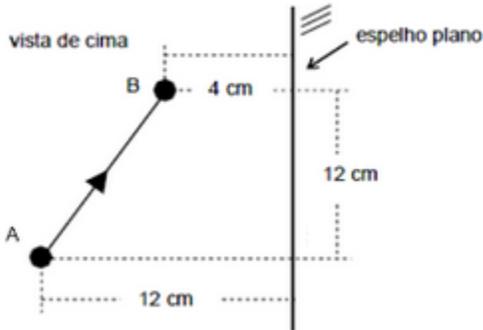
panosso

Reflexão e espelho plano

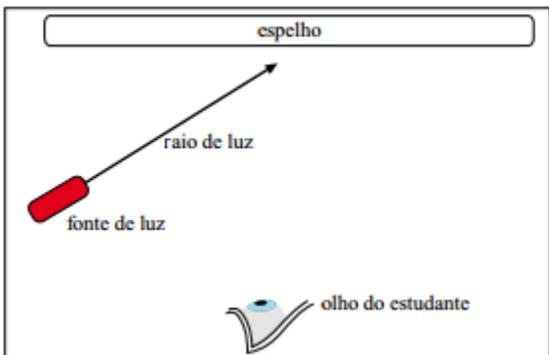
$M$  (ponto médio de  $AB$ ) até o ponto  $O$  (centro geométrico da sala). Um espelho plano deve ser colocado na parede  $DC$ , de modo que uma pessoa situada em  $P$  (ponto médio de  $AM$ ), possa ver o máximo possível do trecho de parede  $MB$ . Determine a largura mínima do espelho, não importando sua altura.



42) Uma bola vai do ponto A ao ponto B sobre uma mesa horizontal, segundo a trajetória mostrada na figura a seguir. Perpendicularmente à superfície da mesa, existe um espelho plano. Pode-se afirmar que a distância do ponto A à imagem da bola quando ela se encontra no ponto B é igual a:



43) Um professor de física propôs aos seus alunos que idealizassem uma experiência relativa ao fenômeno luminoso. Pediu para que eles se imaginassem numa sala completamente escura, sem qualquer material em suspensão no ar e cujas paredes foram pintadas com uma tinta preta ideal, capaz de absorver toda a luz que incidisse sobre ela. Em uma das paredes da sala, os alunos deveriam imaginar uma fonte de luz emitindo um único raio de luz branca que incidisse obliquamente em um extenso espelho plano ideal, capaz de refletir toda a luz nele incidente, fixado na parede oposta àquela na qual o estudante estaria encostado (observe a figura).

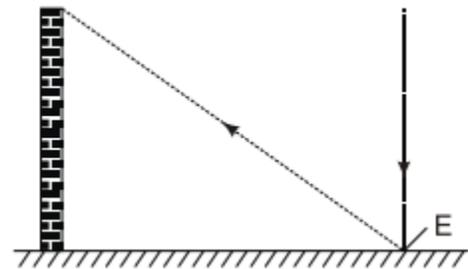


Se tal experiência pudesse ser realizada nas condições ideais propostas pelo professor, o estudante dentro da sala

- a) enxergaria somente o raio de luz.
- b) enxergaria somente a fonte de luz.
- c) não enxergaria nem o espelho, nem o raio de luz.
- d) enxergaria somente o espelho em toda sua extensão.

e) enxergaria o espelho em toda sua extensão e também o raio de luz.

44) Uma usina solar é uma forma de se obter energia limpa. A configuração mais comum é constituída de espelhos móveis espalhados por uma área plana, os quais projetam a luz solar refletida para um mesmo ponto situado no alto de uma torre. Nesse sentido, considere a representação simplificada dessa usina por um único espelho plano E e uma torre, conforme mostrado na figura abaixo.



Com relação a essa figura, considere:

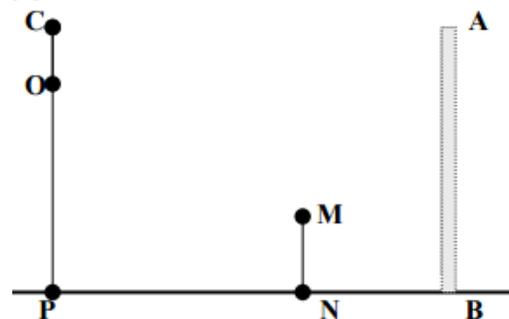
- A altura da torre é de 100 m;
- A distância percorrida pela luz do espelho até o topo da torre é de 200 m;
- A luz do sol incide verticalmente sobre a área plana;
- As dimensões do espelho E devem ser desprezadas. Nessa situação, conclui-se que o ângulo de incidência de um feixe de luz solar sobre o espelho E é de:

- a)  $90^\circ$
- b)  $60^\circ$
- c)  $45^\circ$
- d)  $30^\circ$
- e)  $0^\circ$

45) Num terreno plano e horizontal, situa-se um observador, um poste e um espelho plano colocado no chão com a face refletora voltada para cima. O centro do espelho está à distância  $a = 2,80$  m dos pés do observador e a distância  $b = 8,40$  m do pé do poste. O observador visa o centro do espelho e vê o cimo do poste. Sabendo que os olhos do observador estão a 1,80 m do chão, determine a altura do poste.

46) Um observador CP, de altura H, encontra-se ao espelho plano AB, retangular e vertical. A distância do olho O do observados ao solo é h. Entre o observador e o espelho é colocada uma mureta MN de espessura desprezível e altura m. Determine o tamanho mínimo do espelho para que o observador possa ver a imagem completa da mureta MN e, nestas condições, a distância da borda inferior do espelho ao chão.

Dados:  $H = 1,80$  m;  $h = 1,60$  m;  $m = 40$  cm;  $PN = 1,0$  m;  $NB = 30$  cm.



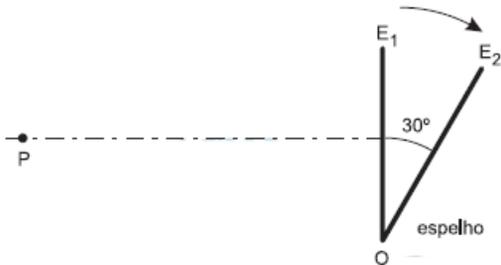
PANOSSO

Reflexão e espelho plano

47) Um estudante pretende observar inteiramente uma árvore de 10,80 m de altura, usando um espelho plano de 80,0 cm. O estudante consegue seu objetivo quando o espelho está colocado a 5,0 m de distância da árvore. A distância mínima entre o espelho e o estudante é:

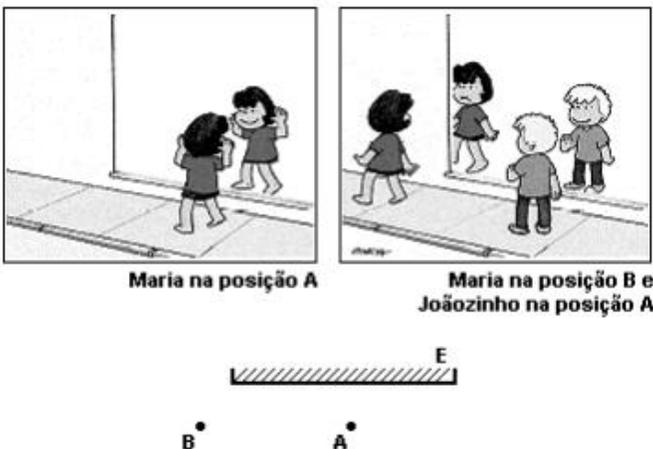
- a) 0,40 m
- b) 0,50 m
- c) 0,20 m
- d) 0,60 m
- e) 0,80 m

48) 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<sub>1</sub> para a posição E<sub>2</sub>, em torno da aresta cujo eixo passa pelo ponto O, perpendicularmente ao plano da figura, com um deslocamento angular de 30°, como indicado.



Copie no espaço específico para Resolução e Resposta, o ponto P, o espelho em E<sub>1</sub> e em E<sub>2</sub> e desenhe a imagem do ponto P quando o espelho está em E<sub>1</sub> (P<sub>1</sub>') e quando o espelho está em E<sub>2</sub> (P<sub>2</sub>'). Considerando um raio de luz perpendicular a E<sub>1</sub>, emitido pelo objeto luminoso em P, determine os ângulos de reflexão desse raio quando o espelho está em E<sub>1</sub> (α<sub>1</sub>') e quando o espelho está em E<sub>2</sub> (α<sub>2</sub>').

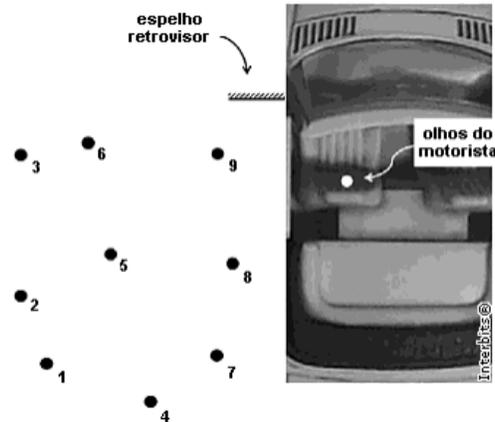
49) Os quadrinhos a seguir mostram dois momentos distintos. No primeiro quadrinho, Maria está na posição A e observa sua imagem fornecida pelo espelho plano E. Ela, então, caminha para a posição B, na qual não consegue mais ver sua imagem; no entanto, Joãozinho, posicionado em A, consegue ver a imagem de Maria na posição B, como ilustra o segundo quadrinho. Reproduza o esquema ilustrado a seguir e desenhe raios luminosos apropriados que mostrem como Joãozinho consegue ver a imagem de Maria.



50) A figura abaixo mostra um espelho retrovisor plano na lateral esquerda de um carro. O espelho está disposto verticalmente e a altura do seu centro coincide com a altura dos olhos do motorista. Os pontos da figura pertencem a um plano horizontal que passa

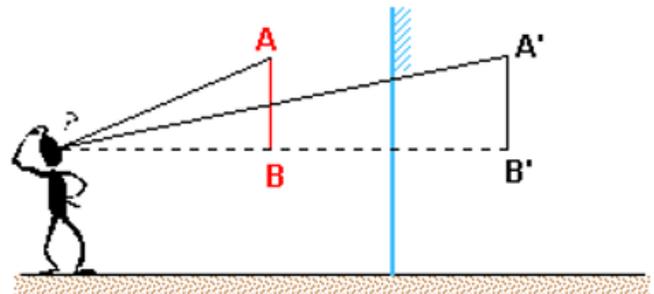
[www.professorpanosso.com.br](http://www.professorpanosso.com.br)

pelos pontos do espelho. Nesse caso, os pontos que podem ser vistos pelo motorista são:



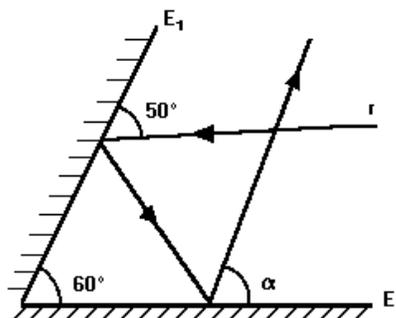
- a) 1, 4, 5 e 9.
- b) 4, 7, 8 e 9.
- c) 1, 2, 5 e 9.
- d) 2, 5, 6 e 9.

51) Uma haste vertical AB é colocada diante de um espelho plano, também vertical, a 20 cm de distância do espelho. Um observador vê simultaneamente a haste e a sua imagem, de tal modo que o globo ocular G do observador e a extremidade inferior B da haste definem uma reta perpendicular ao plano do espelho. Se o observador vê o objeto sob o ângulo de 60 graus e a imagem com o ângulo de 30 graus, calcule a distância do observador ao espelho.



52) Um raio de luz r incide sucessivamente em dois espelhos planos E<sub>1</sub> e E<sub>2</sub>, que formam entre si um ângulo de 60°, conforme representado no esquema a seguir. Nesse esquema o ângulo α, é igual a

- a) 80°
- b) 70°
- c) 60°
- d) 50°
- e) 40°

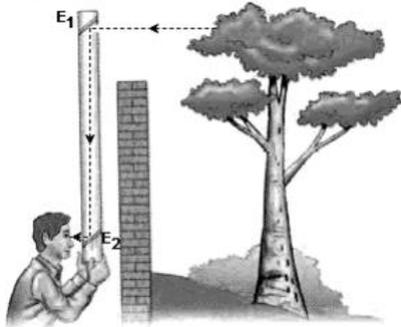


53) O estudo da luz e dos fenômenos luminosos sempre atraiu os pensadores desde a antiga Grécia. Muitas são as aplicações dos espelhos e lentes, objetos construídos a partir dos estudos realizados em Óptica. A figura representa um periscópio, instrumento que permite a observação de objetos mesmo que

Panosso

Reflexão e espelho plano

existam obstáculos opacos entre o observador e uma região ou objeto que se deseja observar.



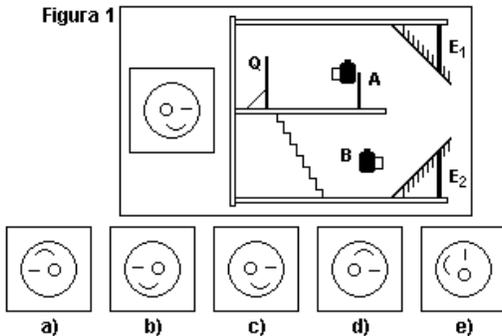
Considere que, nesse periscópio,  $E_1$  e  $E_2$  são espelhos planos. A respeito do periscópio e dos fenômenos luminosos que a ele podem ser associados são feitas as afirmativas:

- I. A colocação de espelhos planos, como indicada na figura, permite que a luz proveniente da árvore atinja o observador comprovando o princípio da propagação retilínea da luz.
- II. O ângulo de incidência do raio de luz no espelho  $E_1$  é congruente ao ângulo de reflexão nesse mesmo espelho.
- III. Como os espelhos  $E_1$  e  $E_2$  foram colocados em posições paralelas, os ângulos de incidência do raio de luz no espelho  $E_1$  e de reflexão no espelho  $E_2$  são congruentes entre si.

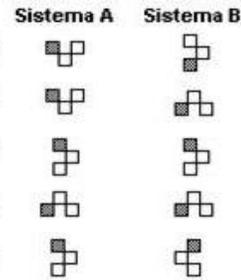
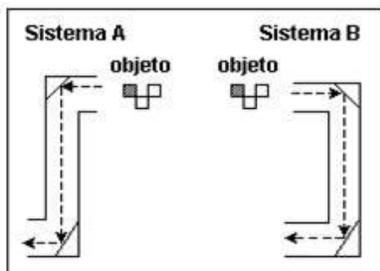
Dessas afirmativas, está correto apenas o que se lê em  
 a) II    b) I e II    c) I e III    d) II e III    e) I, II e III

54) Em uma exposição, organizada em dois andares, foi feita uma montagem com dois espelhos planos  $E_1$  e  $E_2$ , dispostos a  $45^\circ$  entre os andares, como na figura 1. Uma visitante, quando no andar superior, no ponto A, fotografa um quadro (Q), obtendo a foto 1, tal como vista no visor (fig. 1). Essa visitante, ao descer as escadas, fotografa, no ponto B, o mesmo quadro através dos espelhos. A nova foto, tal como vista no visor, é

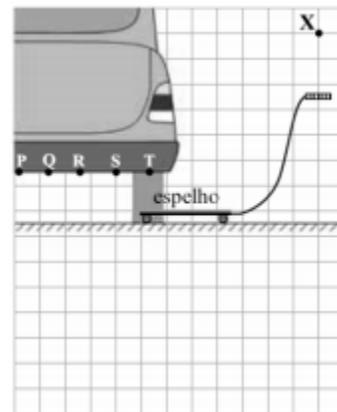
Figura 1



55) Dois sistemas ópticos, representados a seguir, usam espelhos planos, ocorrendo as reflexões indicadas. Após as reflexões, suas imagens finais são:

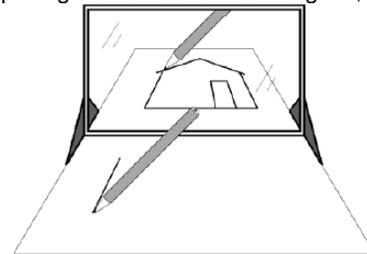


56) Para melhorar a qualidade do ar, a administração da cidade de São Paulo exige que seus veículos passem periodicamente por uma inspeção em que são medidos os níveis de emissão de gases poluentes e observadas eventuais irregularidades, como a ausência do filtro catalisador. Para facilitar o trabalho do fiscal, um espelho plano foi estrategicamente montado sobre rodinhas permitindo que, pela reflexão, observe-se a parte de baixo do carro.



Considerando a posição X do olho do fiscal e a posição do espelho plano, é correto afirmar que, dos pontos indicados, o fiscal é capaz de enxergar, no máximo, até o ponto  
 a) P.    b) Q.    c) R.    d) S.    e) T.

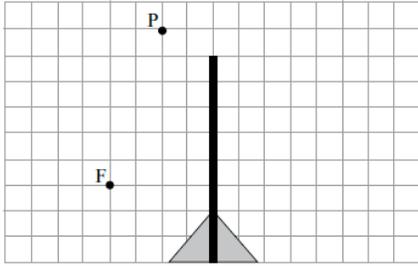
57) A partir de um retângulo de vidro suavemente translúcido, fazendo com que o reflexo de um lápis passe virtualmente sobre os contornos de um desenho, esse dispositivo permite que se reproduzam cópias iguais de um mesmo original, sem danificá-lo.



a) Se o traçado da casinha iniciou-se próximo do vidro, com o lápis sendo movimentado a  $3 \text{ cm/s}$ , estando o desenho a ser copiado e a folha de papel para reprodução dispostos perpendicularmente ao plano do vidro, com que velocidade se movem a imagem do lápis em relação ao vidro ( $v_1$ ) e a imagem do lápis em relação ao próprio lápis ( $v_2$ )?

b) No campo reservado à resolução e resposta, mostra-se uma vista lateral do aparelho. Utilize a malha quadriculada para determinar o campo visual de um observador com seu olho posicionado no ponto P, destacando seus limites e hachurando essa região. Em seguida, trace os raios de luz e a respectiva imagem do ponto F por eles determinada.

## Reflexão e espelho plano



58) Um pequeno boneco está diante de um espelho plano, conforme a figura abaixo. Em relação à imagem conjugada pelo espelho, podemos classificá-la como tendo as seguintes características:



- (A) real, direita e do mesmo tamanho do objeto.  
 (B) virtual, invertida lateralmente e maior que o objeto.  
 (C) virtual, direita e do mesmo tamanho do objeto.  
 (D) real, invertida lateralmente e do mesmo tamanho do objeto.

## GABARITO:

1)  $5\sqrt{2}$  m; 2) a; 3) e; 4) c; 5) c; 6) d; 7) b; 8) c; 9) a/2;  
 10) a; 11) b; 12) c; 13) e; 14) e; 15) c; 16) e; 17) a)  
 $B'(0,6)$  e  $A'(0,8)$ ; b)  $X_1 = 6$  m e  $X_2 = 10$  m; 18) d; 19) a)  
 $x/y = 1$ . À trajetória da bola de sinuca pode-se aplicar a  
 lei da reflexão onde o ângulo de incidência é sempre  
 igual ao ângulo de reflexão, logo seus ângulos  
 complementares, x e y, também serão iguais entre si.  
 b) 100 cm; 20) a) 2,2m, b) 0,6m; 21) a; 22) b; 23)  
 0,64m; 24) c; 25) b; 26) c; 27) d; 28) b) 1,5m; 29) a)  
 100cm; b)  $x_B = 100$ cm e  $y_B = -30$ cm; 30) c; 31) 3m; 32)  
 12m; 33) 12m; 34)  $0,64\text{m}^2$ ; 35) 1m; 36) configuração 1  
 direita e na 2 invertida; 38) a) 1m, b) 1,5m; 39) b; 40)  
 0,8m; 41) 2,5m; 42) d; 43) c; 44) d; 45) 5,4 m; 46)  
 32,5 cm e 30,0 cm; 47) a; 48)  $0^\circ$  e  $30^\circ$ ; 50) c; 51) 52)  
 b; 53) e; 54) a; 55) b; 56) d; 57) ; 58) c.