

Exercícios de Espelhos Planos

1-Um objeto amarelo, quando observado em uma sala iluminada com luz monocromática azul, será visto:

- a) amarelo. b) azul. c) preto.
d) violeta. e) vermelho.

2-Ana Maria, modelo profissional, costuma fazer ensaios fotográficos e participar de desfiles de moda. Em trabalho recente, ela usou um vestido que apresentava cor vermelha quando iluminado pela luz do Sol. Ana Maria irá desfilar novamente usando o mesmo vestido. Sabendo-se que a passarela onde vai desfilar será iluminada agora com luz monocromática verde, podemos afirmar que o público perceberá seu vestido como sendo:

- a) verde, pois é a cor que incidiu sobre o vestido.
b) preto, porque o vestido só reflete a cor vermelha.
c) de cor entre vermelha e verde, devido à mistura das cores.
d) vermelho, pois a cor do vestido independe da radiação incidente.

3-Durante a final da Copa do Mundo de 94, um cinegrafista, desejando alguns efeitos especiais, gravou cena em um estúdio completamente escuro, onde existia uma bandeira da "Azurra" (azul e branca) que foi iluminada por um feixe de luz amarela monocromática. Quando a cena foi exibida ao público, a bandeira apareceu:

- a) verde e branca.
b) verde e amarela.
c) preta e branca.
d) preta e amarela.
e) azul e branca.

4-Os objetos A e B, quando iluminados pela luz solar, apresentam, respectivamente, as cores vermelha e branca. Esses objetos, ao serem iluminados somente pela luz de uma lâmpada de sódio, que emite apenas a luz monocromática amarela, serão vistos, respectivamente, com as cores:

- a) vermelha e branca.
b) laranja e amarela.
c) vermelha e preta.
d) preta e amarela.
e) branca e preta.

5-Uma brincadeira, proposta em um programa científico de um canal de televisão, consiste em obter uma caixa de papelão grande, abrir um buraco em uma de suas faces, que permita colocar a cabeça no seu interior, e um furo na face oposta à qual o observador olha. Dessa forma, ele enxerga imagens externas projetadas na sua frente, através do furo às suas costas. Esse fenômeno óptico baseia-se no:

- a) princípio da superposição dos raios luminosos.
b) princípio da reflexão da luz.
c) princípio da refração da luz.
d) princípio da propagação retilínea da luz.
e) princípio da independência dos raios luminosos.

6-Julgue se as afirmações são verdadeiras ou falsas:

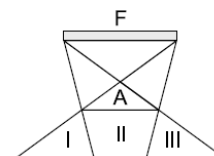
- I. Um corpo opaco quadrado possui uma sombra quadrada. Isto é uma prova do princípio da independência.
II. Um motorista olha pelo espelho retrovisor e vê o passageiro no banco de trás. Pelo mesmo retrovisor, o passageiro vê o motorista. Isto é uma prova do princípio de reversibilidade.
III. A luz se propaga em linha reta qualquer que seja o meio.
IV. Se um raio de luz percorre um caminho no sentido XY, também pode percorrê-lo no sentido YX.
FV FV

7-A formação da sombra evidencia que:

- a) a luz se propaga em linha reta.
b) a velocidade da luz independe do referencial.
c) a luz sofre refração.
d) a luz é necessariamente fenômeno de natureza corpuscular.
e) a temperatura do obstáculo influi na luz que o atravessa.

8-Na figura a seguir, F é uma fonte de luz extensa e A um anteparo opaco. Pode-se afirmar que I, II e III são, respectivamente, regiões de:

- a) sombra, sombra e penumbra.
b) sombra, sombra e sombra.
c) penumbra, sombra e penumbra.
d) sombra, penumbra e sombra.
e) penumbra, penumbra e sombra.



9-Em agosto de 1999, ocorreu o último eclipse solar total do século. Um estudante imaginou, então, uma forma de simular eclipses. Pensou em usar um balão esférico e opaco, de 40m de diâmetro, que ocultaria o Sol quando seguro por uma corda a uma altura de 200m. Faria as observações, protegendo devidamente sua vista, quando o centro do Sol e o centro do balão estivessem verticalmente colocados sobre ele, num dia de céu claro. Considere as afirmações abaixo, em relação aos possíveis resultados dessa proposta, caso as observações fossem realmente feitas, sabendo-se que a distância da Terra ao Sol é de 150×10^6 km e que o Sol tem um diâmetro de $0,75 \times 10^6$ km, aproximadamente.

- I. O balão ocultaria todo o Sol: o estudante não veria diretamente nenhuma parte do Sol.
II. O balão é pequeno demais: o estudante continuaria a ver diretamente partes do Sol.

III. O céu ficaria escuro para o estudante, como se fosse noite.

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e III
- e) II e III

10-Durante um eclipse solar, um observador:

- a) no cone de sombra, vê um eclipse parcial.
- b) na região da penumbra, vê um eclipse total.
- c) na região plenamente iluminada, vê a Lua eclipsada.
- d) na região da sombra própria da Terra, vê somente a Lua.
- e) na região plenamente iluminada, não vê o eclipse solar.

11-Em um dado instante, uma vara de 2,0 m de altura, vertical, projeta no solo, horizontal, uma sombra de 50 cm de comprimento. Se a sombra de um prédio próximo, no mesmo instante tem comprimento de 15 m, qual a altura do prédio?

12-Um grupo de escoteiros deseja construir um acampamento em torno de uma árvore. Por segurança, eles devem colocar as barracas a uma distância tal da árvore que, se esta cair, não venha a atingi-los. Aproveitando o dia ensolarado, eles mediram, ao mesmo tempo, os comprimentos das sombras da árvore e de um deles, que tem 1,5 m de altura. Os valores encontrados foram 6,0 m e 1,8 m, respectivamente. A distância mínima de cada barraca à árvore deve ser de:

- a) 6,0 m
- b) 5,0 m
- c) 4,0 m
- d) 3,0 m
- e) 2,0 m

13-Uma placa retangular de madeira tem dimensões 40 cm x 25 cm. Através de um fio que passa pelo baricentro, ela é presa ao teto de uma sala, permanecendo horizontalmente a 2,0 m do assoalho e a 1,0 m do teto. Bem junto ao fio, no teto, há uma lâmpada cujo filamento tem dimensões desprezíveis. A área da sombra projetada pela placa no assoalho vale, em m²:

- a) 0,90
- b) 0,40
- c) 0,30
- d) 0,20
- e) 0,10

14-Um objeto de 4,0 m de altura é colocado a 2,0 m de uma câmara escura de orifício, que possui 20 cm de profundidade. Qual o tamanho da imagem formada no fundo da câmara escura?

15-A sombra de uma pessoa que tem 1,80 m de altura mede 60 cm. No mesmo momento, a seu lado, a sombra projetada de um poste mede 2 m. Se, mais tarde, a sombra do poste diminuiu 50 cm, a sombra da pessoa passou a medir:

- a) 30 cm.
- b) 45 cm.
- c) 50 cm.
- d) 80 cm.
- e) 90 cm.

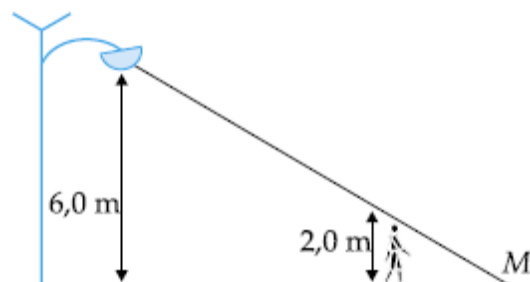
16-Um feixe luminoso, partindo de fonte puntiforme, incide sobre um disco de 10 cm de diâmetro. Sabendo-se que a distância da fonte ao disco é 1/3 (um terço) da distância deste ao anteparo e que os planos da fonte, do disco e do anteparo são paralelos, pode-se afirmar que o raio da sombra projetada sobre o anteparo é de:

- a) 20 cm
- b) 25 cm
- c) 30 cm
- d) 40 cm
- e) 15 cm

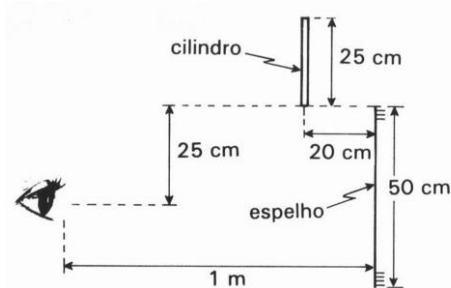
17-Quando o Sol está a pino, uma menina coloca um lápis de $7,0 \times 10^{-3}$ m de diâmetro paralelamente ao solo e observa a sombra por ele formada pela luz do Sol. Ela nota que a sombra do lápis é bem nítida quando ele está próximo ao solo mas, à medida que vai levantando o lápis, a sombra perde a nitidez até desaparecer, restando apenas a penumbra. Sabendo-se que o diâmetro do Sol é de 14×10^8 m e a distância do Sol à Terra é de 15×10^{10} m, pode-se afirmar que a sombra desaparece quando a altura do lápis em relação ao solo é de:

- a) 1,5 m.
- b) 1,4 m.
- c) 0,75 m.
- d) 0,30 m.
- e) 0,15 m.

18-Um homem caminha, à noite, afastando-se de um poste luminoso. A altura do poste é 6,0 m e a do homem, 2,0 m. Caminhando este a 4,0 km/h, com que velocidade escalar se move o ponto M (extremidade da sombra do homem)?



19-Um cilindro de altura 25 cm e diâmetro desprezível foi abandonado de uma posição tal, que sua base inferior estava alinhada com a extremidade superior de um espelho plano de 50 cm de altura e a 20 cm deste. Durante sua queda, ele é visto, assim como a sua imagem, por um observador, que se encontra a 1m do espelho e a meia altura deste. Calcule por quanto tempo o observador ainda vê a imagem do cilindro, que permanece vertical durante a queda. Use: $g = 10\text{m/s}^2$



20-O ângulo entre o raio refletido e o raio incidente é 72° . O ângulo de incidência é:

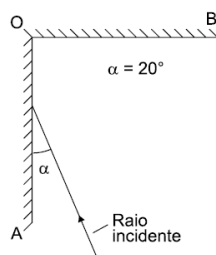
- a) 18°
- b) 24°
- c) 36°
- d) 72°
- e) 144°

21-O ângulo entre um raio de luz que incide em um espelho plano e a normal à superfície do espelho (conhecido como ângulo de incidência) é igual a 35° . Para esse caso, entre o espelho e o raio refletido é igual a:

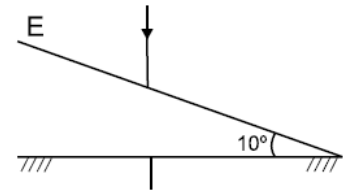
- a) 20°
- b) 35°
- c) 45°
- d) 55°
- e) 65°

22-A figura adiante mostra uma vista superior de dois espelhos planos montados verticalmente, um perpendicular ao outro. Sobre o espelho OA incide um raio de luz horizontal, no plano do papel, mostrado na figura. Após reflexão nos dois espelhos, o raio emerge formando um ângulo θ com a normal ao espelho OB. O ângulo θ vale:

- a) 0°
- b) 10°
- c) 20°
- d) 30°
- e) 40°



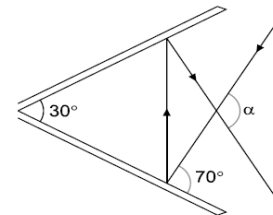
23-Um raio de luz incide verticalmente sobre um espelho plano inclinado de 10° sobre um plano horizontal. Pode-se afirmar que:



- a) O raio refletido é também vertical.
- b) O raio refletido forma ângulo de 5° com o raio incidente.
- c) O raio refletido forma ângulo de 10° com o raio incidente.
- d) O ângulo entre o raio refletido e o incidente é de 20° .

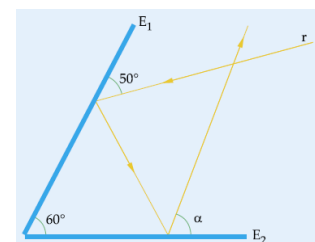
24-Observe a figura: Nessa figura, dois espelhos planos estão dispostos de modo a formar um ângulo de 30° entre eles. Um raio luminoso incide sobre um dos espelhos, formando um ângulo de 70° com a sua superfície. Esse raio, depois de se refletir nos dois espelhos, cruza o raio incidente formando um ângulo α de:

- a) 90°
- b) 100°
- c) 110°
- d) 120°
- e) 140°



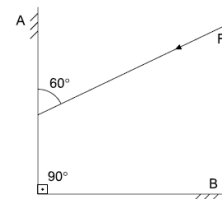
25-Um raio de luz r incide sucessivamente em dois espelhos planos E_1 e E_2 , que formam entre si um ângulo de 60° . Nesse esquema, o ângulo α é igual a:

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



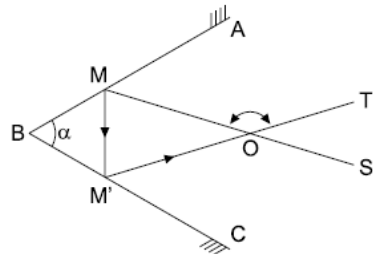
26-Um estreito feixe F de luz incide no espelho plano A , conforme a figura, sofrendo uma reflexão em A e outra em B . Podemos afirmar, corretamente, que o feixe refletido em B é:

- a) Perpendicular a F .
- b) faz um ângulo de 30° com F .
- c) paralelo a F .
- d) faz um ângulo de 60° com F .

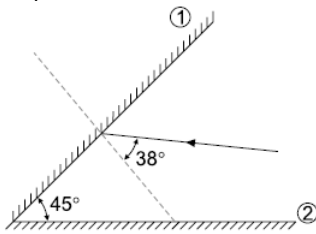


27-ABC representa a seção normal do diedro formado por dois espelhos planos. O raio SM, contido no plano dessa seção, é refletido segundo MM' por AB e, depois, segundo M'T por BC. Sendo $\alpha = 60^\circ$, o ângulo MÔT tem valor:

- a) 30°
- b) 60°
- c) 90°
- d) 120°
- e) 150°

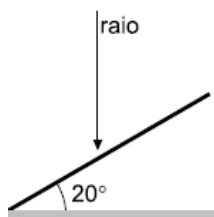


28-O dispositivo óptico representado na figura é constituído de dois espelhos planos, que formam entre si um ângulo de 45° . O raio incidente no espelho 1 é refletido, indo atingir o espelho 2. Determine o ângulo que o raio refletido pelo espelho 2 forma com o raio incidente no espelho 1.



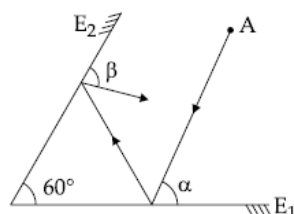
29-Um raio de luz incide, verticalmente, sobre um espelho plano que está inclinado 20° em relação à horizontal (ver figura). O raio refletido faz, com a superfície do espelho, um ângulo de:

- a) 10°
- b) 30°
- c) 50°
- d) 70°
- e) 90°



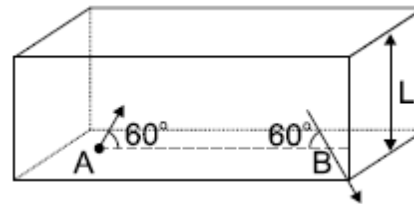
30-Na figura abaixo temos dois espelhos, E_1 e E_2 , cujas superfícies refletoras formam entre si um ângulo de 60° . Está representada também uma fonte luminosa A e um raio de luz que, partindo de A, se reflete sucessivamente em E_1 e E_2 . A relação entre os ângulos α e β vale:

- a) $\alpha + \beta = 90^\circ$
- b) $\alpha = \beta - 60^\circ$
- c) $\beta = 120^\circ + \alpha$
- d) $\alpha = \beta$
- e) $\alpha = 120^\circ - \beta$



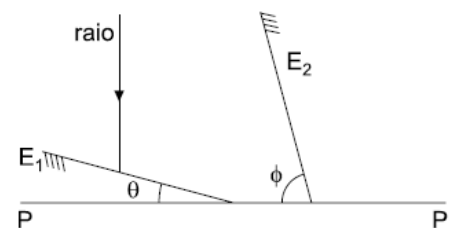
31-Um feixe de luz entra no interior de uma caixa retangular de altura L, espelhada internamente, através de uma abertura A. O feixe, após sofrer 5 reflexões, sai da caixa por um orifício B depois de decorrido 10^{-8} segundo. Os ângulos formados pela direção do feixe e o segmento AB estão indicados na figura adiante.

- a) Calcule o comprimento do segmento AB. 1,5 m
- b) O que acontece com o número de reflexões e o tempo entre a entrada e a saída do feixe, se diminuirmos a altura da caixa L pela metade? 11



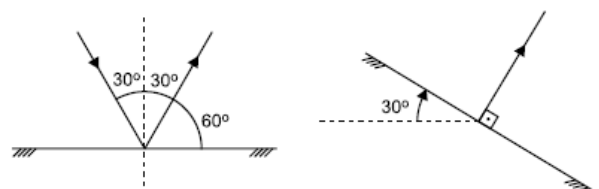
32-A figura mostra um espelho E_1 , inclinado num ângulo $\theta = 15^\circ$ em relação ao plano horizontal P, e um raio de luz que incide sobre ele numa direção perpendicular ao plano P. Um segundo espelho, E_2 , deve ser colocado de modo tal que o raio proveniente de E_1 , ao ser refletido em E_2 , tenha direção paralela ao plano P. Para que isso ocorra o ângulo ϕ entre o espelho E_2 e o plano horizontal P, deve ser de:

- a) 75°
- b) 60°
- c) 45°
- d) 30°
- e) 15°

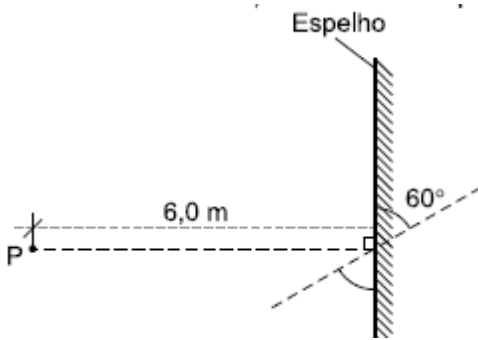


33-Um raio luminoso incide em um espelho plano, formando com a normal um ângulo de 30° . Girando o espelho no ponto de incidência, de tal modo que na nova posição ele fique perpendicular ao raio refletido anteriormente, o novo ângulo de reflexão será igual a:

- a) 15°
- b) 30°
- c) 45°
- d) 60°
- e) 90°



34-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?



35-Com três bailarinas colocadas entre dois espelhos planos fixos, um diretor de cinema consegue uma cena onde são vistas no máximo 24 bailarinas. O ângulo entre os espelhos vale:

- a) 10°
- b) 25°
- c) 30°
- d) 45°
- e) 60°

36-Dois espelhos planos fornecem de um objeto 11 (onze) imagens. Logo, podemos concluir que os espelhos podem formar um ângulo de:

- a) 10°
- b) 25°
- c) 30°
- d) 36°
- e) 72°

37-Três objetos são colocados entre dois espelhos planos verticais articulados. A seguir, ajusta-se a abertura entre os espelhos até visualizar um total de 18 objetos (3 objetos reais e mais 15 imagens). Nessas condições, podemos afirmar que a abertura final entre esses espelhos será:

- a) zero
- b) 30°
- c) 45°
- d) 60°
- e) 90°

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

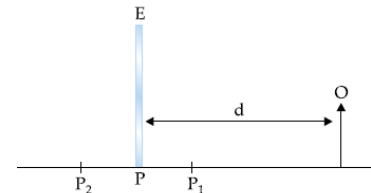
- a) 2,40 m
- b) 2,80 m
- c) 3,20 m
- d) 3,60 m
- e) 4,00 m

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

- a) Olhando pelo retrovisor, com que velocidade o motorista verá a imagem da pessoa se afastando?
- b) Se a pessoa pudesse ver sua imagem refletida no espelho retrovisor, com que velocidade veria sua imagem se afastando?

40-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 P_1 , a distância da imagem do objeto até o espelho é de 7 cm. Se o espelho é deslocado para a posição P_2 , a distância da imagem para o espelho passa a ser de 11 cm. P_1 e P_2 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

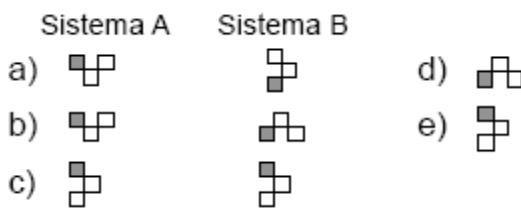
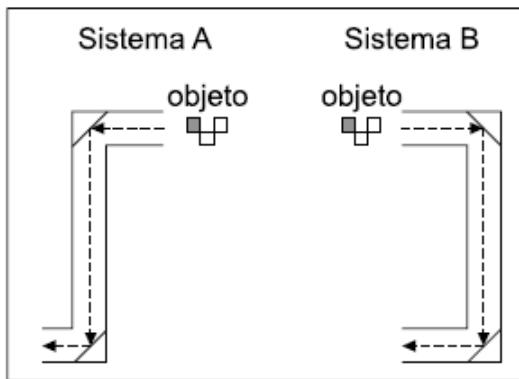


41-Uma pessoa, de altura 1,80 m e cujos olhos estão a uma altura de 1,70 m do chão, está de frente a um espelho plano vertical. Determine:

- a) o tamanho mínimo (x) do espelho, de modo que a pessoa veja toda a sua imagem refletida no espelho;
- b) a medida (y) do chão à borda inferior do espelho, para ver a imagem de seus próprios pés refletida no espelho.

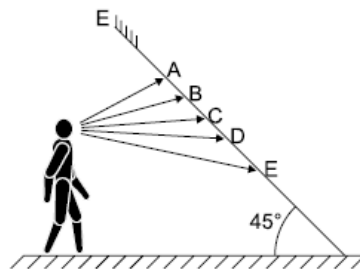


42-Dois sistemas ópticos, representados a seguir, usam espelhos planos, ocorrendo as reflexões indicadas. Após as reflexões, suas imagens finais são:



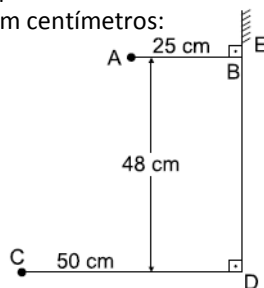
43-Um espelho plano, em posição inclinada, forma um ângulo de 45° com o chão. Uma pessoa observa-se no espelho, conforme a figura. A flecha que melhor representa a direção para a qual ela deve dirigir seu olhar, a fim de ver os sapatos que está calçando, é:

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



44-A figura representa um espelho plano E vertical e dois segmentos de reta AB e CD perpendiculares ao espelho. Supondo que um raio de luz parta de A e atinja C por reflexão no espelho, o ponto de incidência do raio de luz no espelho dista de D, em centímetros:

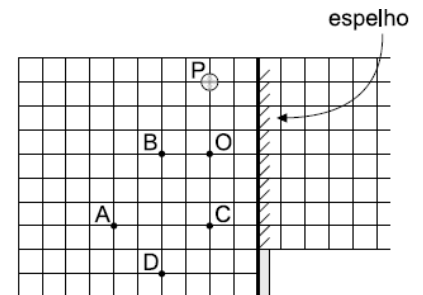
- a) 48
- b) 40
- c) 32
- d) 24
- e) 16



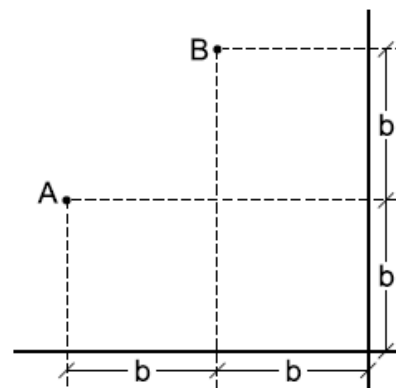
45-Desejando fotografar a imagem, refletida por um espelho plano vertical, de uma bola, colocada no ponto P, uma pequena máquina fotográfica é posicionada em O, como indicado na figura, registrando uma foto. Para obter outra foto, em que a imagem refletida da bola apareça

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

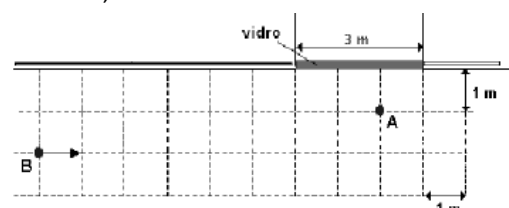


46-Um ponto luminoso A está à distância b de um espelho horizontal e $2b$ de um espelho plano vertical. Lança um raio de luz que se reflete no espelho horizontal, depois no vertical e atinge um ponto B, situado à distância de $2b$ do espelho horizontal e b do espelho vertical. Calcule a distância por ele percorrida.

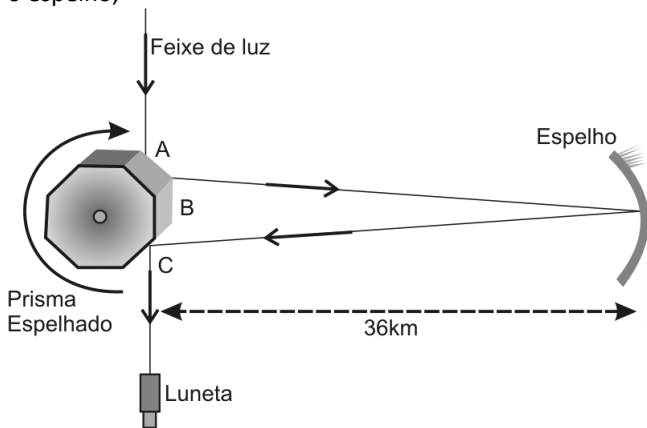


47-FUVEST-Uma jovem está parada em A, diante de uma vitrine, cujo vidro, de 3 m de largura, age como uma superfície refletora plana vertical. Ela observa a vitrine e não repara que um amigo, que no instante t_0 está em B, se aproxima, com velocidade constante de 1 m/s, como indicado na figura, vista 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

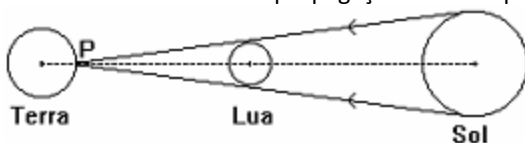


48- A medida da velocidade da luz, durante muitos séculos, intrigou os homens. A figura mostra um diagrama de um procedimento utilizado por Albert Michelson, físico americano nascido na antiga Prússia. Um prisma octogonal regular com faces espelhadas é colocado no caminho óptico de um raio de luz. A luz é refletida na face A do prisma e caminha cerca de 36,0km atingindo o espelho, no qual é novamente refletida, retornando em direção ao prisma espelhado onde sofre uma terceira reflexão na face C e é finalmente detectada na luneta. O procedimento de Michelson consiste em girar o prisma de modo que, quando o pulso de luz retornar, encontre a face B exatamente no lugar da face C. Considerando que a velocidade da luz é igual a $3,0 \cdot 10^5$ km/s e que a aresta do prisma é muito menor do que a distância entre o prisma e o espelho,

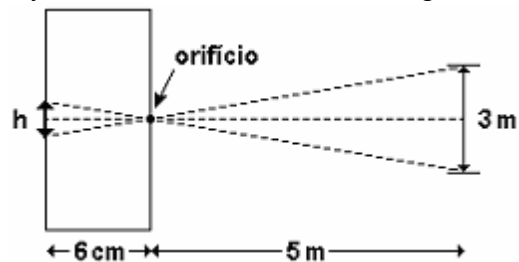


- calcule o tempo que um pulso de luz gasta para percorrer, ida e volta, a distância do prisma espelhado até o espelho;
- calcule a frequência de giro do prisma de modo que a face B esteja na posição da face C, quando o pulso de luz retornar.

49- No dia 3 de novembro de 1994 ocorreu o último eclipse total do Sol deste milênio. No Brasil, o fenômeno foi mais bem observado na Região Sul. A figura mostra a Terra, a Lua e o Sol alinhados num dado instante durante o eclipse; neste instante, para um observador no ponto P, o disco da Lua encobre exatamente o disco do Sol. Sabendo que a razão entre o raio do Sol (R_s) e o raio da Lua (R_l) vale $R_s/R_l = 4,00 \times 10^2$ e que a distância do ponto P e ao centro da Lua vale $3,75 \times 10^5$ km, calcule a distância entre P e o centro do Sol. Considere propagação retilínea para a luz.

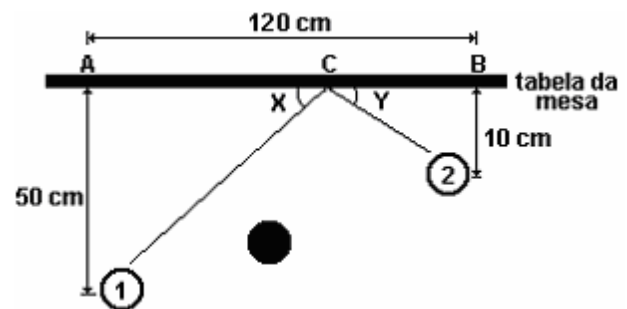


50- No mundo artístico as antigas "câmaras escuras" voltaram à moda. Uma câmara escura é uma caixa fechada de paredes opacas que possui um orifício em uma de suas faces. Na face oposta à do orifício fica preso um filme fotográfico, onde se formam as imagens dos objetos localizados no exterior da caixa, como mostra a figura. Suponha que um objeto de 3m de altura esteja a uma distância de 5m do orifício, e que a distância entre as faces seja de 6 cm. Calcule a altura h da imagem.



51- 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.

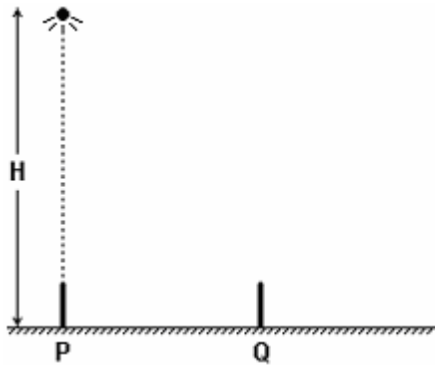
- Determine a razão x/y .
- Determine a que distância do ponto A se encontra o ponto C.



52- Para determinar a que altura H uma fonte de luz pontual está do chão, plano e horizontal, foi realizada a seguinte experiência. Colocou-se um lápis de 0,10 m, perpendicularmente sobre o chão, em duas posições distintas: primeiro em P e depois em Q. A posição P está, exatamente, na vertical que passa pela fonte e, nesta posição, não há formação de sombra do lápis, conforme ilustra esquematicamente a figura. Na posição Q, a sombra do lápis tem comprimento 49 (quarenta e nove) vezes menor que a distância entre P e Q. A altura H é, aproximadamente, igual a:

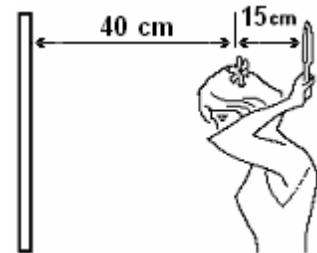
Prof. André Motta - mottabip@hotmail.com

- A) 0,49 m
- B) 1,0 m
- C) 1,5 m
- D) 3,0 m
- E) 5,0 m

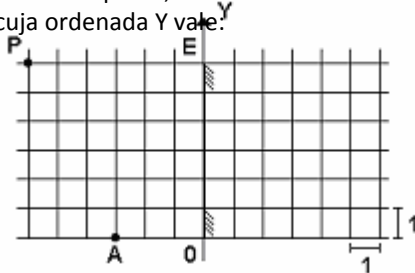


55- Uma garota, para observar seu penteado, coloca-se em frente a um espelho plano de parede, situado a 40 cm de uma flor presa na parte de trás dos seus cabelos. Buscando uma visão melhor do arranjo da flor no cabelo, ela segura, com uma das mãos, um pequeno espelho plano atrás da cabeça, a 15cm da flor. A menor distância entre a flor e sua imagem, vista pela garota no espelho de parede, está próxima de:

- a) 55 cm
- b) 70 cm
- c) 95 cm
- d) 110 cm

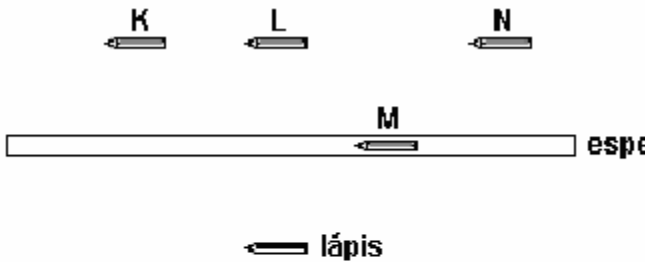


53- Na figura anterior tem-se o perfil de um espelho plano E, desenhado sobre um eixo OY. Para que um raio luminoso emitido por uma fonte pontual em A atinja o ponto P, após refletir nesse espelho, ele deve incidir em um ponto do espelho cuja ordenada Y vale:



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

54- Oscar está na frente de um espelho plano, observando um lápis, como representado na figura:



Com base nessas informações, é correto afirmar que Oscar verá a imagem desse lápis na posição indicada pela letra.

- a) K.
- b) L.
- c) M.
- d) N.

GABARITO:

55-D

- 01-C
- 02-B
- 03-D
- 04-A
- 05-D
- 06-FVfV
- 07-A
- 08-C
- 09-A
- 10-E
- 11-60 m
- 12-B
- 13-A
- 14-0,4 m
- 15-B
- 16-A
- 17-C
- 18-6 km/h
- 19-0,4 s
- 20-C
- 21-D
- 22-C
- 23-D
- 24-D
- 25-B
- 26-C
- 27-D
- 28-90°
- 29-D
- 30-E
- 31-a) 1,5 m b) 11
- 32-B
- 33-D
- 34-6 m
- 35-D
- 36-C
- 37-D
- 38-A
- 39-a) 20 km/h b) 40 km/h
- 40-B
- 41-a) 0,9 m b) 0,85 m
- 42-B
- 43-B
- 44-C
- 45-E
- 46-4,2 b
- 47-A
- 48-a) $2,4 \cdot 10^{-4}$ s b) $5,18 \cdot 10^2$ Hz
- 49- $1,5 \cdot 10^8$ km
- 50- $3,6 \times 10^{-2}$ m
- 51- a) $x/y = 1$ b) 100 cm.
- 52-E
- 53-C
- 54-B