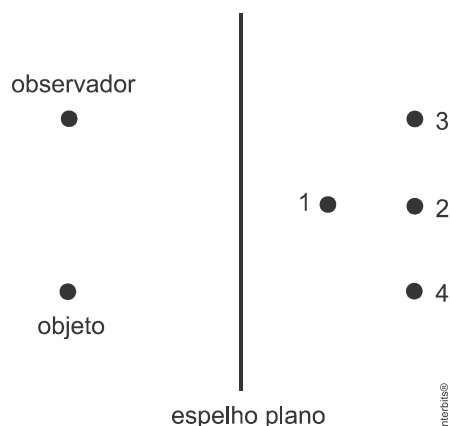


Espelhos Planos**Nível 1**

1) (cftmg) Analise o esquema abaixo referente a um espelho plano.



A imagem do objeto que será vista pelo observador localiza-se no ponto

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

2) (Uemg) Um espelho reflete raios de luz que nele incidem. Se usássemos os espelhos para refletir, quantas reflexões interessantes poderíamos fazer. Enquanto a filosofia se incumbe 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 totalmente. Num certo instante, e é disso que é feita a vida, de instantes, você se aproxima do espelho a $1,5\text{ m/s}$ e está a $2,0\text{ m}$ de distância do espelho.

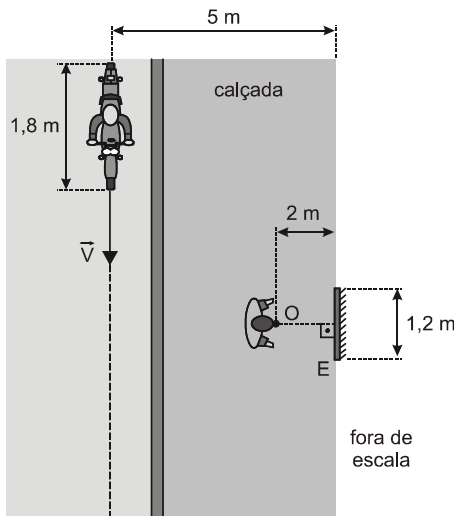
Nesse instante, a sua imagem, fornecida pelo espelho, estará:

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

3) (Uece) 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° .

4) (Unesp) 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

- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 1.

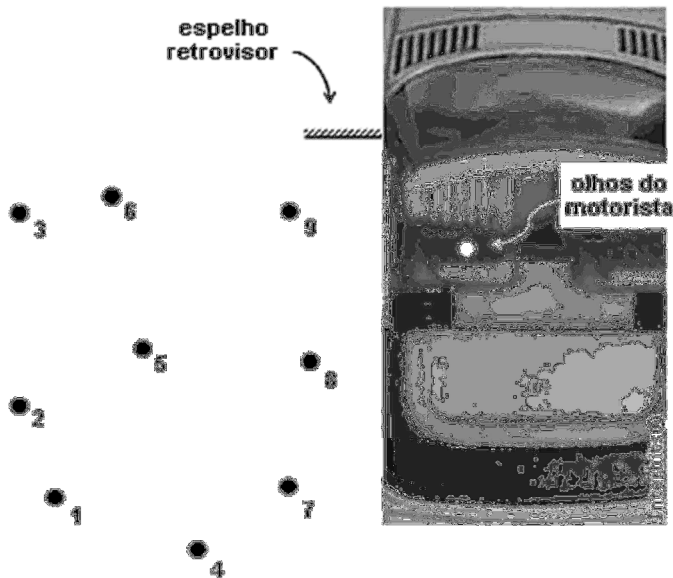
5) (Unifor) Ao acordar pela manhã, Camilla levantou-se e saiu em direção perpendicular ao espelho plano colado à parede de seu quarto, com velocidade constante de $45,0 \text{ cm/s}$. Nesta situação, pode-se afirmar que

- a imagem de Camilla aproximou-se dela a $45,0 \text{ cm/s}$.
- a imagem de Camilla aproximou-se do espelho a $90,0 \text{ cm/s}$.
- a imagem de Camilla aproximou-se dela a $90,0 \text{ cm/s}$.
- a imagem de Camilla afastou-se do espelho a $45,0 \text{ cm/s}$.
- a imagem de Camilla afastou-se dela a $90,0 \text{ cm/s}$.

6) (Uern) Na noite do *réveillon* de 2013, Lucas estava usando uma camisa com o ano estampado na mesma. Ao visualizá-la através da imagem refletida em um espelho plano, o número do ano em questão observado por Lucas se apresentava da seguinte forma

- 3102
- 8102
- 2013
- 3102

7) (Unicamp) 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 pelo centro 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

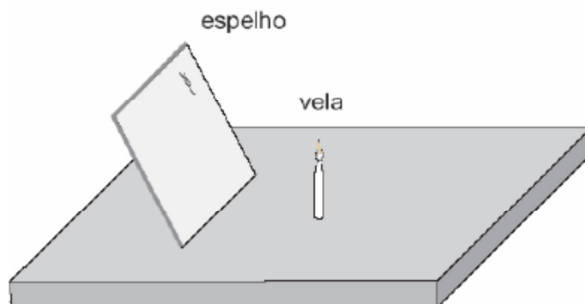
8) (ifce) Um garoto parado na rua vê sua imagem refletida por um espelho plano preso verticalmente na traseira de um ônibus que se afasta com velocidade escalar constante de 36 km/h.

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

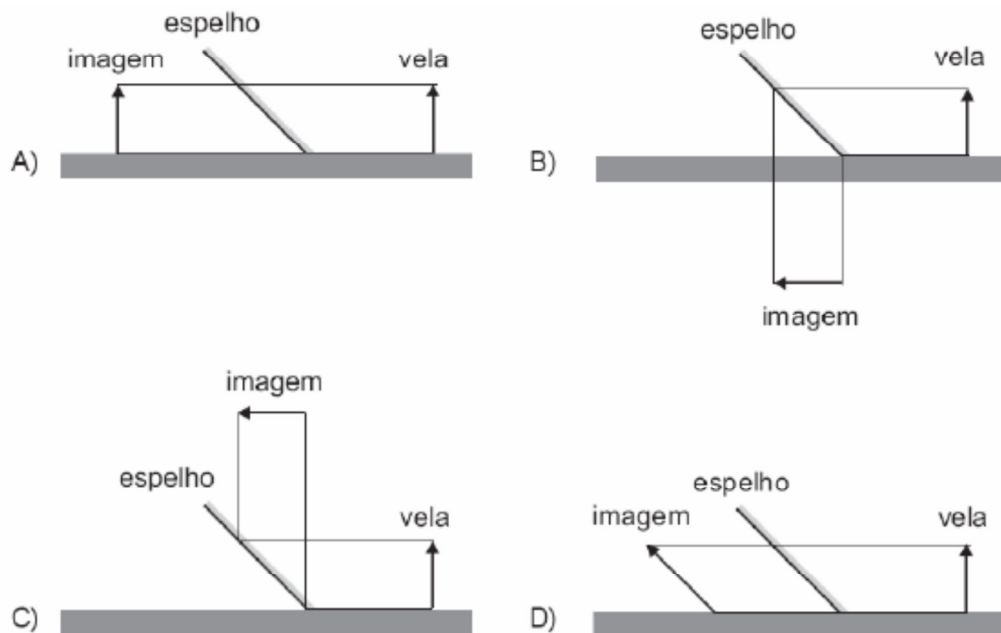
- a) 20 m/s e 10 m/s.
- b) Zero e 10 m/s.
- c) 20 m/s e zero.
- d) 10 m/s e 20 m/s
- e) 20 m/s e 20 m/s.

9) (Uerj) As superfícies refletoras de dois espelhos planos, E_1 e E_2 , formam um ângulo α . O valor numérico deste ângulo corresponde a quatro vezes o número de imagens formadas. Determine α .

10) (UFMG) Uma vela está sobre uma mesa, na frente de um espelho plano, inclinado, como representado nesta figura:



Assinale a alternativa cujo diagrama representa **CORRETAMENTE** a formação da imagem do objeto, nessa situação.

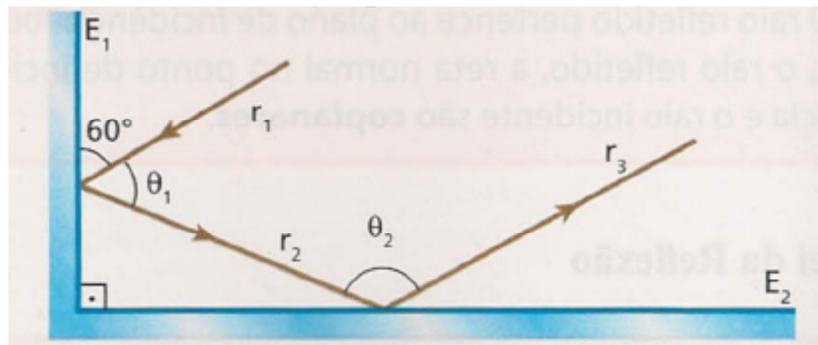


11) - (Esam - RN) Na figura a seguir, considere:

E1 - espelho plano vertical

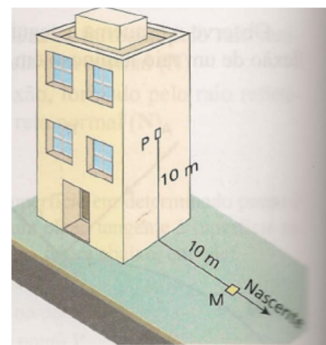
E2 - espelho plano horizontal

r_1 , r_2 e r_3 - segmentos de um raio luminoso que incide sucessivamente em E_1 e E_2

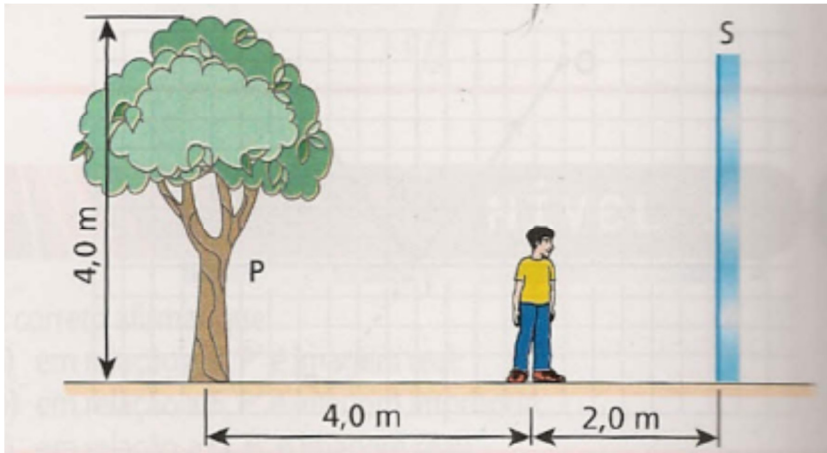


Nas condições indicadas, quanto valem, respectivamente, os ângulos θ_1 e θ_2 ?

12) Observe a figura: Em um dia de céu claro, o Sol estava no horizonte (0°) às 6 h da manhã. Às 12 h, ele se encontrava no zênite (90°). A que horas a luz solar, refletida no espelhinho plano M deitado sobre o solo, atingiu o ponto P?



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



14) Diante de dois espelhos planos que formam entre suas superfícies refletoras um ângulo de 90° , um rapaz coloca um relógio, cujo painel é dotado de traços no lugar dos números.

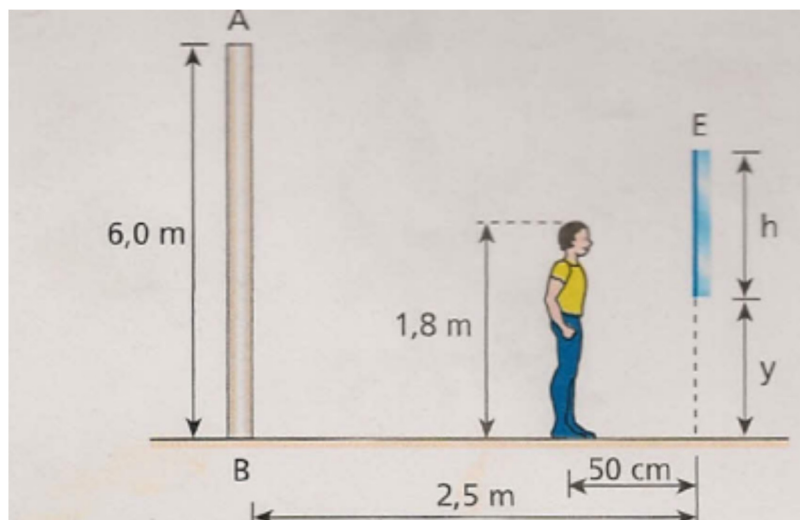


Sabendo que o experimento é realizado às 4 h 10 min, determine:

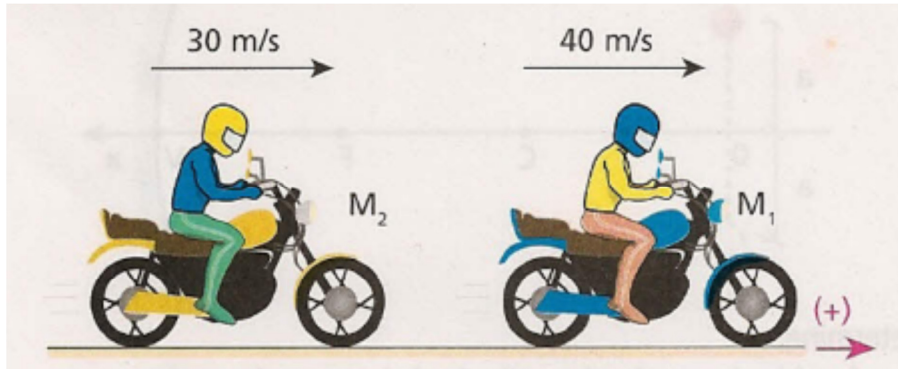
- o número de imagens que os espelhos conjugam ao relógio;
- quantas imagens têm o aspecto da figura I e quantas têm o aspecto da figura II.

15) 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 m de altura, situado atrás de si a 2,5 m de E

Determine a mínima dimensão vertical h que deve ter o espelho para que a pessoa possa ver inteiramente a imagem do poste.



16) A ilustração a seguir representa as motos M1 e M2 em movimento uniforme num trecho retilíneo de uma estrada. Suas velocidades escalares, dadas de acordo com a orientação da trajetória, estão indicadas na figura:



Sabendo que a moto M1 é equipada com um espelho retrovisor plano, calcule para a imagem de M2 conjugada pelo referido espelho:

- a) a velocidade escalar em relação ao espelho;
- b) a velocidade escalar em relação a M2;
- c) a velocidade escalar em relação à estrada.

17) (Uece) Dois espelhos planos são dispostos paralelos um ao outro e com as faces reflexivas viradas uma para outra. Em um dos espelhos incide um raio de luz com ângulo de incidência de 45° .

Considerando que haja reflexão posterior no outro espelho, o ângulo de reflexão no segundo espelho é

- a) 45° .
- b) 180° .
- c) 90° .
- d) $22,5^\circ$.

18) (Imed 2018) Uma mulher de 170 cm de altura, decide ir a uma boate com suas amigas e fica em frente ao espelho plano de seu quarto para terminar sua maquiagem. Sabe-se que ela se encontra a um metro do espelho.

Qual das alternativas abaixo está INCORRETA:

- a) A altura da imagem da mulher é de 170 cm.
- b) A mulher se encontra a um metro da sua imagem.
- c) A mulher se encontra a dois metros de sua imagem.
- d) A imagem da mulher se encontra a um metro do espelho.
- e) A imagem da mulher é virtual.

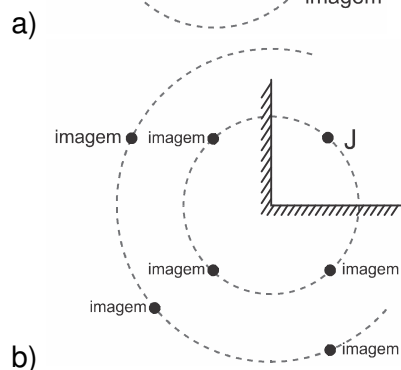
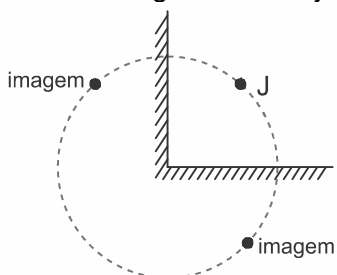
19) Se você se colocar de frente para o espelho plano, a palavra FÍSICA refletida se apresentará como mostrado na alternativa:

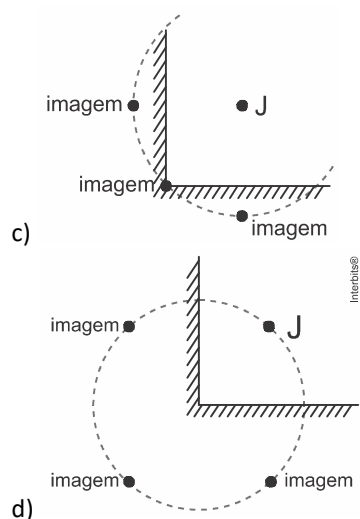


- a)
AƆI2ÌƆ
- b)
AƆI2ÌF
- c)
ACI2ÌF
- d)
ACI2ÌƆ
- e)
ACISÌF

20) (Ufu) João, representado pela letra J, entra em uma sala retangular, onde duas paredes são revestidas por espelhos planos. Ele se posiciona na bissetriz do ângulo reto formado entre os dois espelhos.

Como se configuram o conjunto das imagens de João em relação aos espelhos e sua posição na sala?





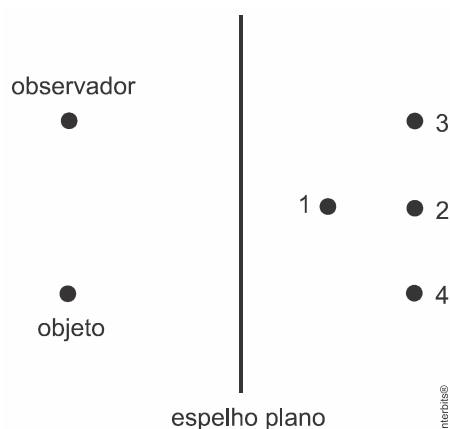
21) (Uece) Em um espelho plano perfeito incide um raio de luz. O raio que sai do espelho sofre

- a) refração com ângulo de incidência igual ao de reflexão.
- b) reflexão com ângulo de incidência maior que o de reflexão.
- c) reflexão com ângulo de incidência igual ao de reflexão.
- d) refração com ângulo de incidência maior que o de reflexão.

22) (Mackenzie 2016) Um objeto extenso de altura h está fixo, disposto frontalmente diante de uma superfície refletora de um espelho plano, a uma distância de 120,0 cm. Aproximando-se o espelho do objeto de uma distância de 20,0 cm, a imagem conjugada, nessa condição, encontra-se distante do objeto de

- a) 100,0 cm
- b) 120,0 cm
- c) 200,0 cm
- d) 240,0 cm
- e) 300,0 cm

23) (G1 - cftmg 2015) Analise o esquema abaixo referente a um espelho plano.



A imagem do objeto que será vista pelo observador localiza-se no ponto

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

24) (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 incumbe 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 totalmente. Num certo instante, e é disso que é feita a vida, de instantes, você se aproxima do espelho a $1,5\text{ m/s}$ e está a $2,0\text{ m}$ de distância do espelho.

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

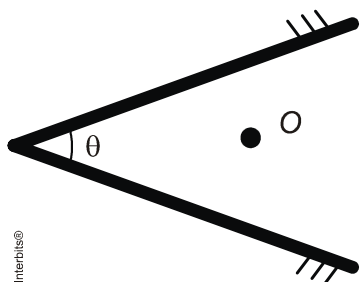
- a) a $2,0\text{ m}$ de distância do espelho, com uma velocidade de $3,0\text{ m/s}$ em relação a você.
- b) a $2,0\text{ m}$ de distância do espelho, com uma velocidade de $1,5\text{ m/s}$ em relação a você.
- c) a uma distância maior que $2,0\text{ m}$ do espelho, com uma velocidade de $3,0\text{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

Gabarito:

Nível 1 – 1) D 2) A 3) C 4) B 5) C 6) B 7) C 8) A 9) $\alpha = 36^\circ$ 10) B
 11) 60° e 120° 12) 9 horas 13) 1 m 14) a) 3 b) fig 1 = 1 fig 2 = 2 (lembre-se que as imagens ímpares são invertidas e as pares direitas) 15) 1 m 16) a) 10 m/s b) 20 m/s c) 50 m/s 17) A
 18) B 19) A 20) D 21) C 22) C 23) D 24) A

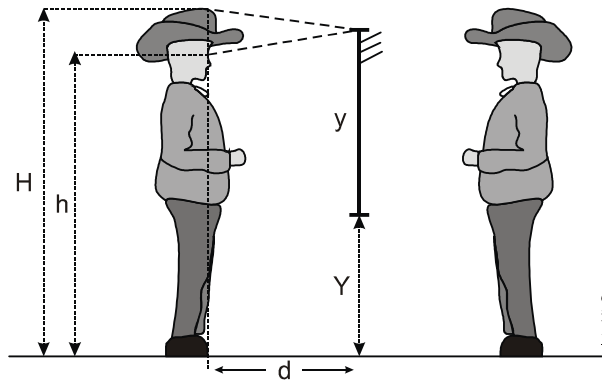
Nível 2

1) (Pucsp) 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) $m = 4n$

2) (Fuvest) Um rapaz com chapéu observa sua imagem em um espelho plano e vertical. O espelho tem o tamanho mínimo necessário, $y = 1,0\text{ m}$, para que o rapaz, a uma distância $d = 0,5\text{ m}$, veja a sua imagem do topo do chapéu à ponta dos pés. A distância de seus olhos ao piso horizontal é $h = 1,60\text{ m}$. A figura da página de resposta ilustra essa situação e, em linha tracejada, mostra o percurso do raio de luz relativo à formação da imagem do ponto mais alto do chapéu.



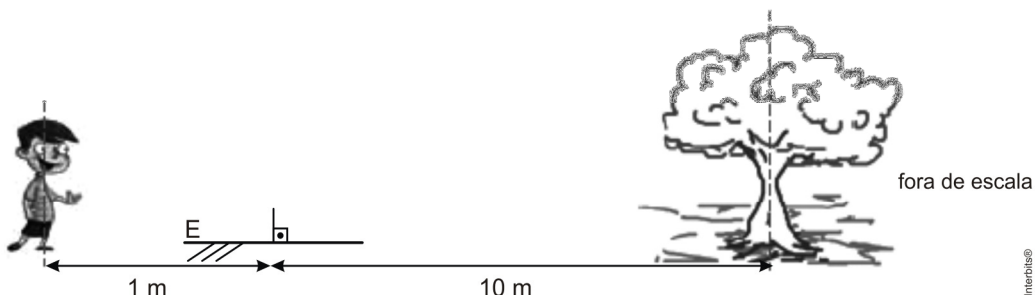
- Desenhe, na figura da página de resposta, o percurso do raio de luz relativo à formação da imagem da ponta dos pés do rapaz.
- Determine a altura H do topo do chapéu ao chão.
- Determine a distância Y da base do espelho ao chão.
- Quais os novos valores do tamanho mínimo do espelho (y') e da distância da base do espelho ao chão (Y') para que o rapaz veja sua imagem do topo do chapéu à ponta dos pés, quando se afasta para uma distância d' igual a 1 m do espelho?

NOTE E ADOTE

O topo do chapéu, os olhos e a ponta dos pés do rapaz estão em uma mesma linha vertical.

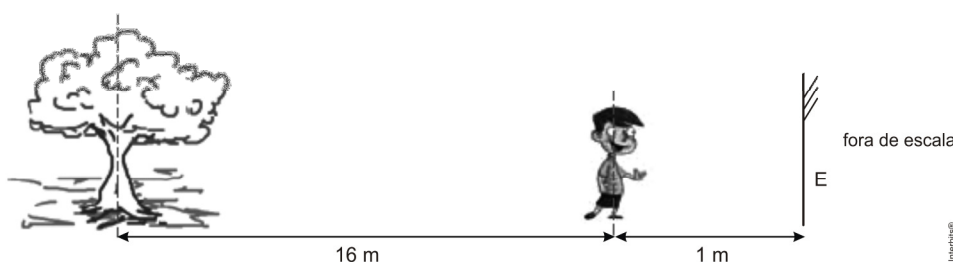
3) (Uftm) Pedro tem 1,80 m de altura até a linha de seus olhos. Muito curioso, resolve testar seu aprendizado de uma aula de física, levando um espelho plano E e uma trena até uma praça pública, de piso plano e horizontal, para medir a altura de uma árvore. Resolve, então, usar dois procedimentos:

- Posiciona horizontalmente o espelho E no chão, com a face refletora voltada para cima, de modo que a reflexão dos raios de luz provenientes do topo da árvore ocorra a uma distância de 10 m da sua base e a 1 m de distância dos pés do menino, conforme mostra a figura.



Qual é a medida encontrada por Pedro para a altura da árvore?

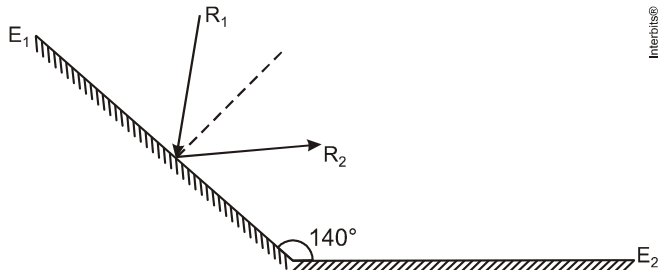
- Posiciona o espelho E, verticalmente em um suporte, 1 m à sua frente, e fica entre ele e a árvore, de costas para ela, a uma distância de 16 m, conforme mostra a figura.



Qual é a altura mínima do espelho utilizado para que Pedro consiga avistar inteiramente a mesma árvore?

4) (Ufpb 2010) A figura a seguir mostra dois espelhos planos, E_1 e E_2 , que formam um ângulo de 140° entre eles.

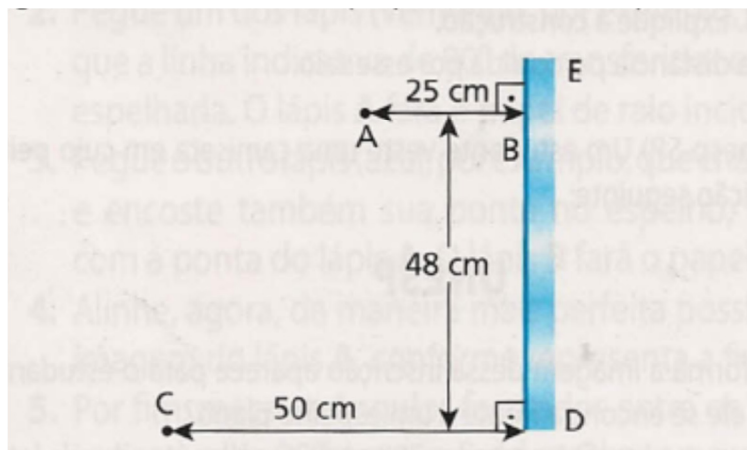
Um raio luminoso R_1 incide e é refletido no espelho E_1 , de acordo com a figura a seguir.



Nessa situação, para que o raio refletido R_2 seja paralelo ao espelho E_2 , o ângulo de incidência de R_1 no espelho E_1 deve ser de:

- a) 20°
- b) 30°
- c) 40°
- d) 50°
- e) 60°

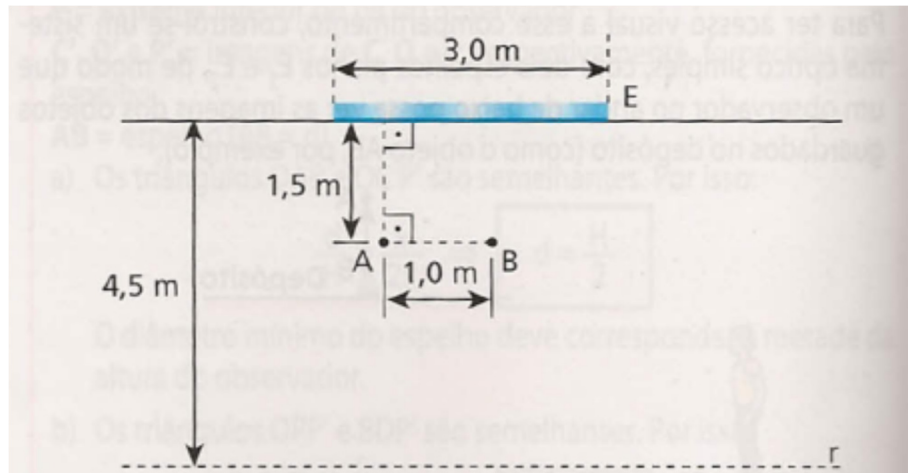
5) (UEL-PR) A figura representa um espelho plano E vertical e dois segmentos de reta AB e CD perpendiculares ao espelho:



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.

6) Juliana está parada no ponto A, indicado na figura a seguir, contemplando sua imagem num espelho plano vertical E, de largura 3,0 m. Rodrigo, um colega de classe, vem caminhando ao longo da reta r, paralela à superfície refletora do espelho, com velocidade de intensidade 2m/s.

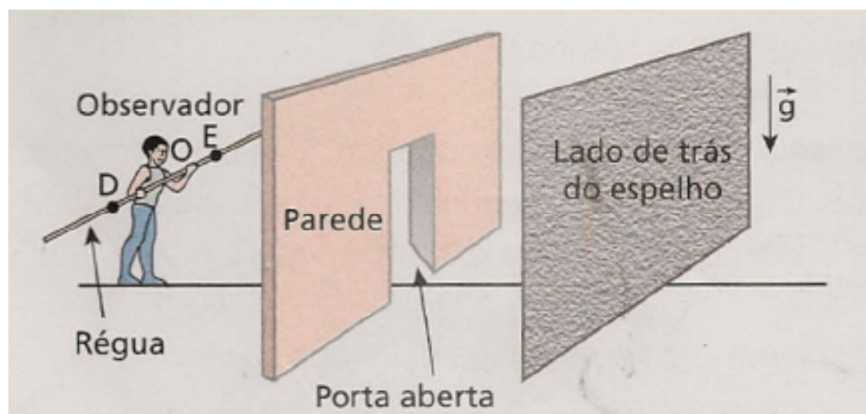


Desprezando-se as dimensões de Juliana e de Rodrigo, responda:

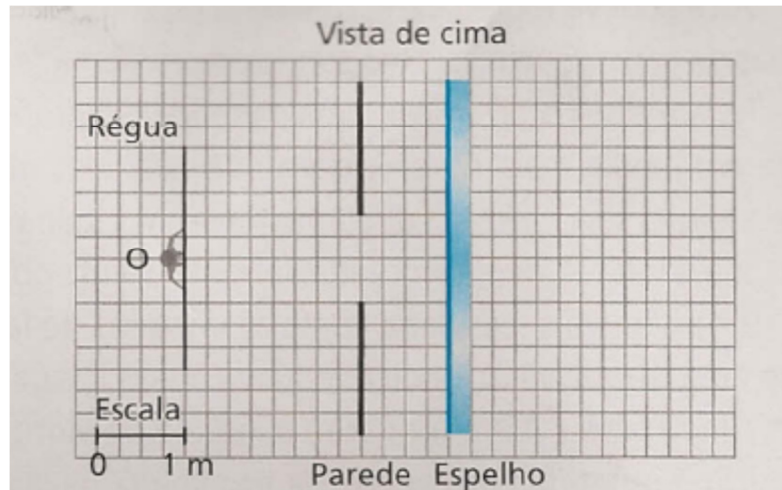
- a) Por quanto tempo Juliana poderá observar a imagem de Rodrigo refletida em E?
- b) Se Juliana estivesse na posição B, qual seria o tempo de observação da imagem de Rodrigo?

7) (Fuvest-SP - mod.) Um observador O olha-se em um espelho plano vertical pela abertura de uma porta com 1 m de largura, paralela ao espelho, conforme a figura e o esquema a seguir.

Segurando uma régua longa, ele a mantém na posição horizontal, 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).

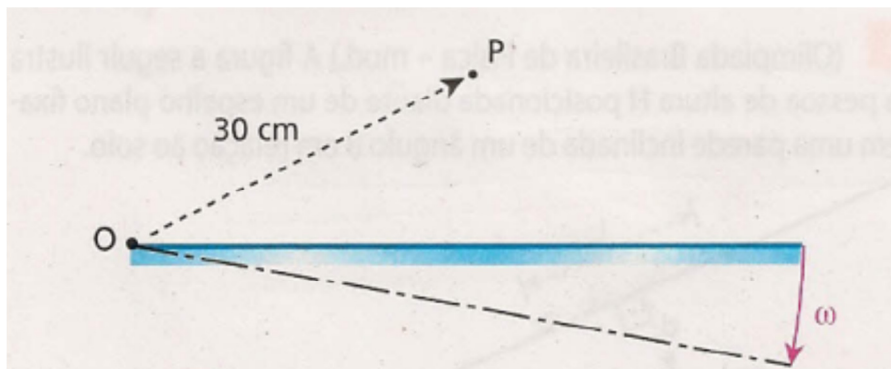


- a) Copie a figura e trace os raios que, partindo dos limites D e E da região visível da régua, atingem os olhos do observador O. Construa a solução, utilizando linhas cheias para indicar esses raios e tracejadas os prolongamentos de raios, tracejadas para prolongamentos. Indique, com uma flecha, o sentido do percurso da luz.



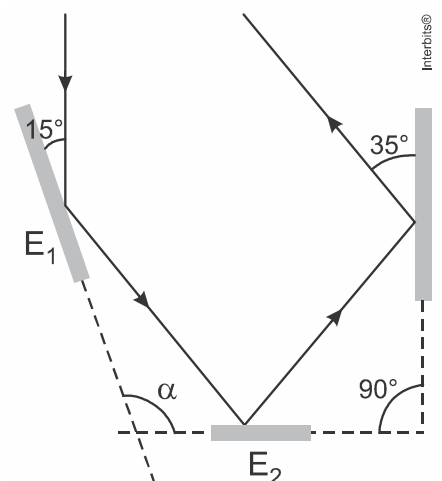
b) Copie o esquema e identifique D e E, estimando, em metros, a distância L entre esses dois pontos da régua.

8) Um objeto pontual P está diante da superfície refletora de um espelho plano, conforme a figura:



Se o espelho girar em torno do eixo O (perpendicular à página) com velocidade escalar angular $5,0 \text{ rad/s}$, qual será a velocidade escalar linear da imagem de P?

9) (Ifsc) Observe a figura ao lado, na qual, três espelhos planos estão dispostos. Um raio luminoso incide sobre um dos espelhos (E_1), formando um ângulo de 15° com a sua superfície. Esse raio, depois de sucessivas reflexões emerge do espelho E_3 com um ângulo de 35° com a sua superfície. Fazendo uso de seus conhecimentos sobre as leis da reflexão, analise e assinale a soma da(s) proposição(ões) CORRETA(S).



01) O ângulo α vale 110° .

02) A reflexão da luz pode ser difusa ou especular, mas as leis da reflexão só valem para a reflexão especular.

04) Uma das leis da reflexão coloca que o raio de luz incidente, a reta normal e o raio de luz refletido são concêntricos, ou seja, pertencem ao mesmo plano.

08) No fenômeno de reflexão, o ângulo de incidência (entre o raio incidente e a reta normal) é sempre igual ao ângulo de reflexão (entre a reta normal e o raio refletido).

16) O espelho é qualquer superfície plana onde ocorre a reflexão especular.

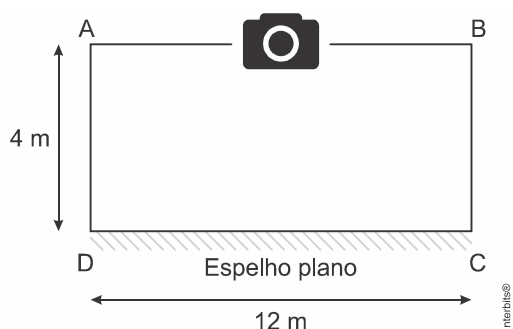
32) As leis da reflexão também se aplicam à reflexão de objetos.

10) (Upe-ssa) Como funciona o foco automático das câmeras fotográficas?

Existem basicamente dois sistemas: o primeiro é o usado por câmeras do tipo reflex. Apertando levemente o botão disparador, alguns feixes de luz entram na máquina e, depois de refletidos, atingem um sensor. Este envia as informações para um microprocessador dentro da máquina, que calcula a distância e ajusta o foco por meio de um pequeno motor, que regula a lente na posição adequada. O segundo sistema é aquele, que envia raios de luz infravermelha, usado em geral por máquinas compactas, totalmente automáticas. Na frente do corpo da câmera, há um dispositivo que emite os raios. Eles batem no objeto focalizado e voltam para um sensor localizado logo abaixo do emissor infravermelho. Com base nos reflexos, a máquina calcula a distância do objeto e ajusta o foco.

Fonte: <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-funciona-o-foco-automatico-das-cameras-fotograficas>, acessado em 13 de julho de 2016.

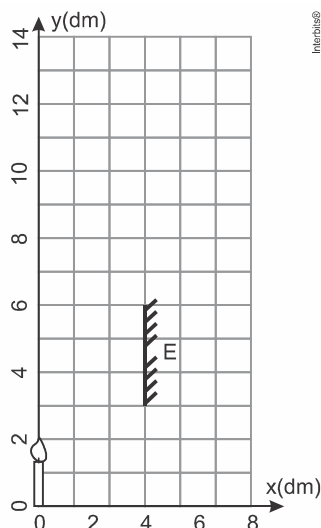
Um sistema de segurança foi criado para a vigilância e o monitoramento de todos os pontos de uma sala. Para isso, utilizou-se uma câmera de foco automático, do tipo reflex, instalada no centro da parede AB, e um espelho em toda a parede CD, conforme ilustra a figura a seguir (vista superior da sala).



A sala, de formato retangular, possui dimensões $12\text{ m} \times 4\text{ m} \times 3\text{ m}$. Então, para focar CORRETAMENTE um objeto no ponto A da sala, na mesma altura da câmera, o foco deverá ser ajustado em

- a) 4 m.
- b) 6 m.
- c) 8 m.
- d) 10 m.
- e) 16 m.

11) (Uff-pism) Uma vela de 20 cm está posicionada próximo a um espelho E plano de 30 cm, conforme indicado na figura. Um observador deverá ser posicionado na mesma linha vertical da vela, ou seja, no eixo y, de forma que ele veja uma imagem da vela no espelho.



Qual o intervalo de y em que o observador pode ser posicionado para que ele possa ver a imagem em toda sua extensão?

- a) $0 \text{ dm} \leq y \leq 6 \text{ dm}$.
- b) $3 \text{ dm} \leq y \leq 6 \text{ dm}$.
- c) $4 \text{ dm} \leq y \leq 7 \text{ dm}$.
- d) $5 \text{ dm} \leq y \leq 10 \text{ dm}$.
- e) $6 \text{ dm} \leq y \leq 10 \text{ dm}$.

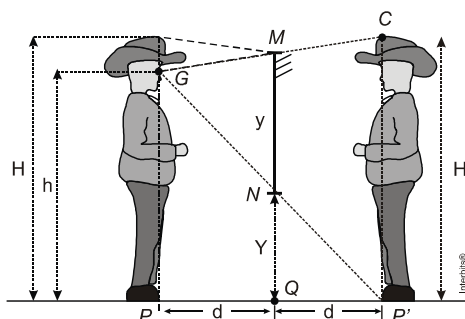
Gabarito: Nível 2:

1) (A) Utilizando a expressão que dá o número de imagens formadas numa associação de espelhos planos para as duas situações propostas:

$$\left\{ \begin{array}{l} n = \frac{360^\circ}{\theta} - 1 \Rightarrow \frac{360^\circ}{\theta} = n + 1 \quad (I) \\ m = \frac{360^\circ}{\theta/4} - 1 \Rightarrow \frac{360^\circ}{\theta} = \frac{m + 1}{4} \quad (II) \end{array} \right\} \Rightarrow (II) = (I) \Rightarrow \frac{m + 1}{4} = n + 1 \Rightarrow$$

$$m = 4(n + 1) - 1 \Rightarrow m = 4n + 3.$$

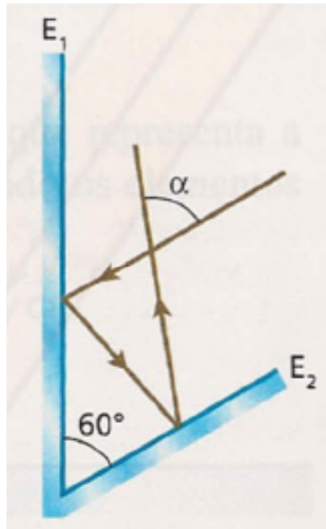
2) a) b) $H = 2 \text{ m}$ c) $y = 0,8 \text{ m}$ d) 1 m e $0,8 \text{ m}$



3) a) $H = 18 \text{ m}$ b) $h = 1 \text{ m}$ 4) D 5) C 6) 6s e 6s (não altera – uso do campo visual do espelho) 7) b) $1,5 \text{ m}$ 8) $v = 3 \text{ m/s}$ 9) $01 + 08 + 32 = 41$. (A 04 são coplanares e não concêntricos) 10) D 11) E

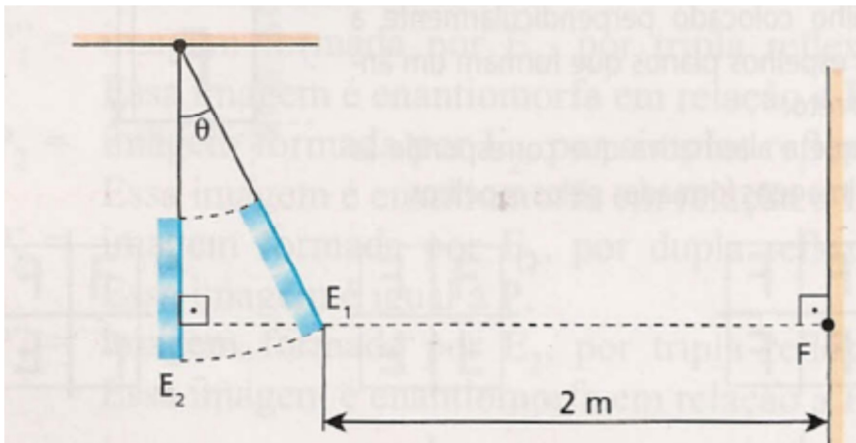
Nível 3

1) Dois espelhos planos formam entre si um ângulo de 60° . Um raio de luz monocromática incide no espelho E_1 reflete-se, incide no espelho E_2 reflete-se e emerge do sistema conforme ilustra a figura.



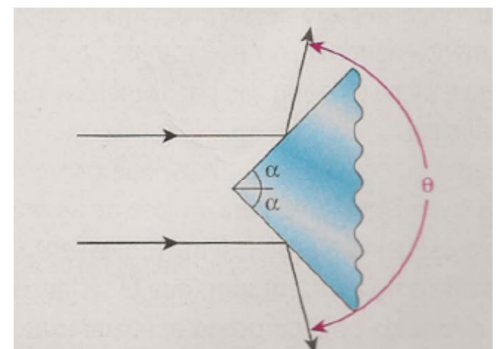
Qual o valor do ângulo α ? O valor de α depende do ângulo de incidência da luz em E_1 ?

2) O esquema a seguir representa um pêndulo. Na extremidade do fio, está preso um espelho plano. Incrustada no anteparo há uma lâmpada pontual F que emite um pincel luminoso cilíndrico na direção horizontal para a esquerda. O pêndulo é posto a oscilar, fazendo com que o espelho passe pelas posições E_1 e E_2 e varra, de uma para a outra, um ângulo $\theta = 30^\circ$ no plano da figura:

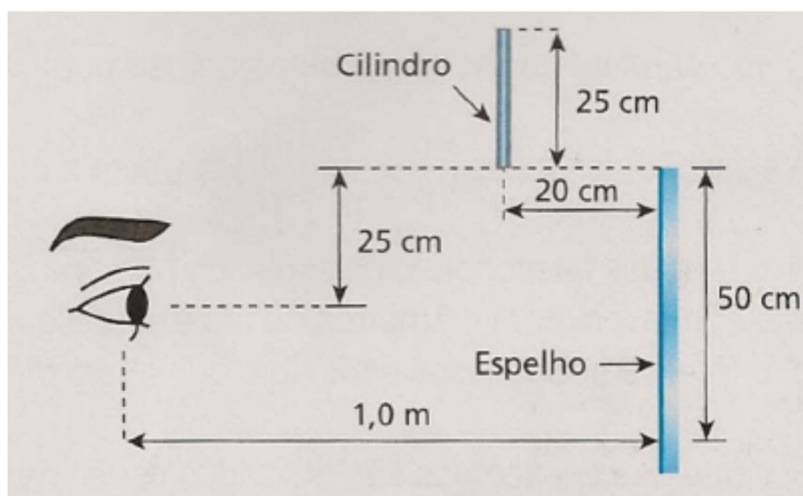


Calcule a extensão do anteparo percorrida pelo pincel luminoso proveniente de F e refletido pelo espelho, quando o espelho vai de E_1 para E_2 .

3) (UFPE) A figura representa um feixe paralelo de luz incidente em um prisma que tem suas superfícies externas refletoras. Parte do feixe é refletida por uma face e parte por outra. Se o ângulo entre cada face do prisma e a direção do feixe é α , determine o ângulo θ entre as direções dos feixes refletidos.



4) (Faap-SP) Um cilindro de 25 cm de altura e de 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 sua imagem, por um observador, que se encontra a 1 m do espelho e a meia altura deste (ver figura).



Calcule por quanto tempo o observador ainda vê a imagem do cilindro (total ou parcial), que permanece vertical durante a queda. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Gabarito:

Nível 3 – 1) $\alpha = 60^\circ$ 2) $2\sqrt{3} \text{ m}$ 3) 4α (quatro alfa) 4) 0,4 s