

ÓPTICA FÍSICA e PRINCÍPIOS DA ÓPTICA GEOMÉTRICA

Nível 1

- 1) (Uece) Considere duas lâminas planas: uma lâmina L_1 , semitransparente e que exposta à luz do sol produz uma sombra verde, com comprimento de onda λ_{VERDE} e outra lâmina L_2 opaca, que ao ser iluminada pelo sol parece verde a um observador. É correto afirmar que as ondas do espectro eletromagnético visível com comprimento de onda λ_{VERDE} são mais intensamente
- a) refletidas por L_1 e por L_2 .
 - b) transmitidas por L_1 e refletidas por L_2 .
 - c) transmitidas por L_1 e por L_2 .
 - d) refletidas por L_1 e transmitidas por L_2 .

- 2) (Uema) O edifício Monumental, localizado em um *shopping* de São Luís-MA, iluminado pelos raios solares, projeta uma sombra de comprimento $L = 80\text{m}$. Simultaneamente, um homem de $1,80\text{m}$ de altura, que está próximo ao edifício, projeta uma sombra de $\ell = 3,20\text{m}$.

O valor correspondente, em metros, à altura do prédio é igual a

- a) 50,00
- b) 47,50
- c) 45,00
- d) 42,50
- e) 40,00

- 3) (ifsc) Quando se vai a um shopping, de modo geral percebemos pessoas passeando com suas famílias, também é comum vê-las observando os produtos nas vitrines e muitas vezes elas não observam só os objetos que se encontram em exposição, como também a imagem de si próprias formada pelo vidro. A formação dessa imagem pode ser explicada pela:

- a) reflexão parcial da luz.
- b) reflexão total da luz.
- c) transmissão da luz.
- d) refração da luz.
- e) difração da luz.

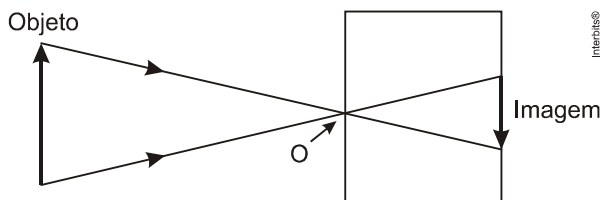
- 4) (G1 - ifce 2014) Considere as seguintes afirmativas.

- I. Os meios transparentes são meios em que a luz os percorre em trajetórias bem definidas, ou seja, a luz passa por esses meios regularmente.
- II. Nos meios translúcidos, a luz não se propaga. Esses meios absorvem e refletem essa luz, e a luz absorvida é transformada em outras formas de energia.
- III. Nos meios opacos, a luz não passa por eles com tanta facilidade como nos meios transparentes: sua trajetória não é regular.

É(são) **verdadeira(s)**:

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

5) (Ufrgs) Uma câmera fotográfica caseira pode ser construída a partir de uma caixa escura, com um minúsculo orifício (O, na figura) em um dos lados, e uma folha de papel fotográfico no lado interno oposto ao orifício. A imagem de um objeto é formada, segundo o diagrama abaixo.



O fenômeno ilustrado ocorre porque:

- a) a luz apresenta ângulos de incidência e de reflexão iguais.
- b) a direção da luz é variada quando passa através de uma pequena abertura.
- c) a luz produz uma imagem virtual.
- d) a luz viaja em linha reta.
- e) a luz contorna obstáculos.

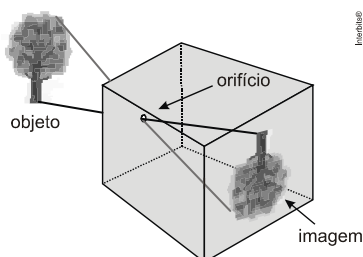
6) (Udesc) Recentemente, um grupo de astrônomos brasileiros da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) em parceria com o Observatório Europeu do Sul (ESO) descobriram a estrela gêmea do Sol mais velha já identificada, com 8,2 bilhões de anos – quase o dobro da idade do Sol, o qual tem 4,6 bilhões de anos. A estrela Hipparcos 102152 fica a 250 anos-luz da Terra, na constelação de Capricórnio. Considerando esta informação, analise as proposições.

- I. A luz gasta 250 anos para percorrer a distância entre Hipparcos 102152 e a Terra.
- II. A idade da estrela Hipparcos 102152 é de 250 anos.
- III. Qualquer fenômeno que ocorra, hoje, na estrela Hipparcos 102152, será percebido na Terra somente daqui a 250 anos.
- IV. Uma foto da estrela Hipparcos 102152 tirada hoje mostra como ela será daqui a 250 anos.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

7) (Uftm) Uma câmara escura de orifício reproduz uma imagem de 10 cm de altura de uma árvore observada. Se reduzirmos em 15 m a distância horizontal da câmara à árvore, essa imagem passa a ter altura de 15 cm.

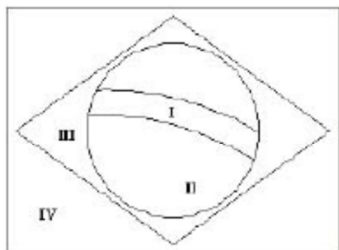


- a) Qual é a distância horizontal inicial da árvore à câmara?

b) Ao se diminuir o comprimento da câmara, porém mantendo seu orifício à mesma distância da árvore, o que ocorre com a imagem formada? Justifique.

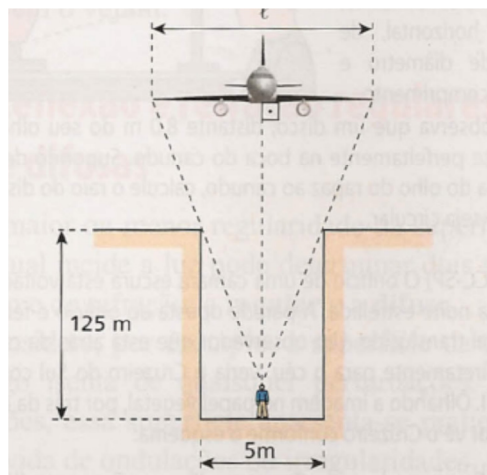
8) (UFMG) A figura mostra a bandeira do Brasil de forma esquemática.

Sob luz branca, uma pessoa vê a bandeira do Brasil com a parte I branca, a parte II azul, a parte III amarela e a parte IV verde. Se a bandeira for iluminada por luz monocromática amarela, a mesma pessoa verá, provavelmente,



- A) a parte I amarela e a II preta.
- B) a parte I amarela e a II verde.
- C) a parte I branca e a II azul.
- D) a parte I branca e a II verde.

9) Do fundo de um poço, um observador de altura desprezível contempla um avião, que está 500 m acima de seus olhos. No instante em que a aeronave passa sobre a abertura do poço, o observador tem a impressão de que a envergadura (distância entre as extremidades das asas) abrange exatamente o diâmetro da abertura.

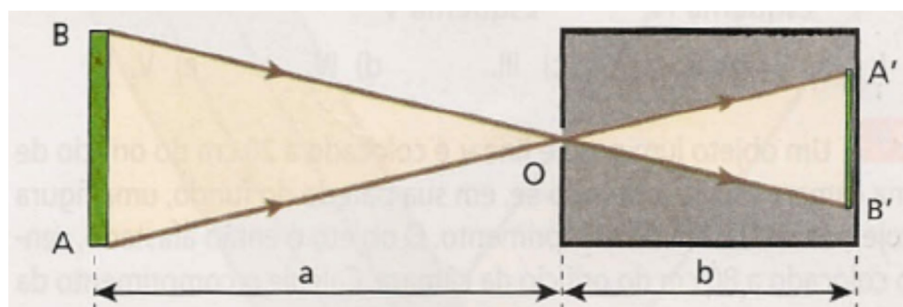


Considerando os elementos da figura ilustrativa acima, fora de escala, calcule a envergadura l do avião.

10) (UFG-GO) Um feixe luminoso, partindo de uma fonte puntiforme, incide sobre um disco opaco de 10 cm de diâmetro. Sabendo-se que a distância da fonte ao disco corresponde a 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 do disco, projetada sobre o anteparo, é de:

- a) 15 cm. b) 20 cm. c) 25 cm. d) 35 cm. e) 40 cm.

11) O esquema representa o corte de uma câmara escura de orifício, diante da qual existe um corpo luminoso AB de 40 cm de comprimento:



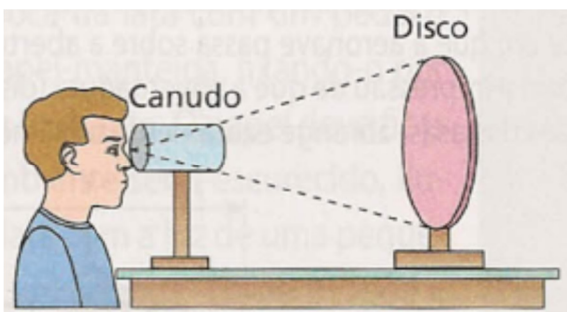
Considerando $a = 100 \text{ cm}$ e $b = 20 \text{ cm}$, calcule o comprimento da figura $A'B'$ projetada na parede do fundo da câmara.

12) Num eclipse da Lua, a posição relativa dos três astros, Sol, Lua e Terra, é a seguinte:

- O Sol entre a Lua e a Terra.
- A Lua entre o Sol e a Terra.
- A Terra entre o Sol e a Lua
- A Terra e a Lua à esquerda do Sol.
- É impossível a ocorrência de um eclipse da Lua.

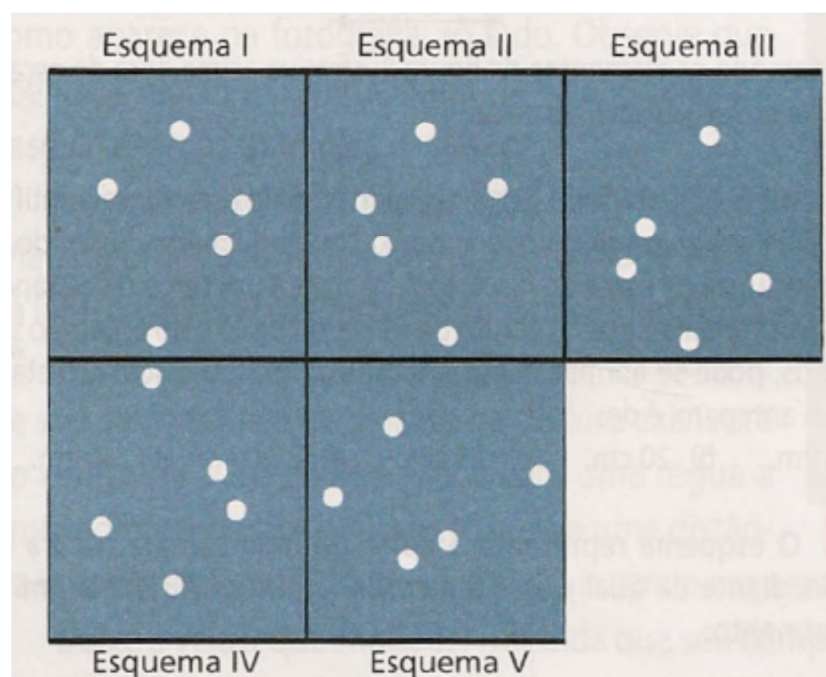
13) Um grupo de escoteiros deseja construir um acampamento em torno de uma árvore. Por segurança, eles devem colocar as barracas a uma distância tal da base da árvore que, se cair, ela não venha a atingi-los. Aproveitando o dia ensolarado, eles mediram, ao mesmo tempo, os comprimentos das sombras da árvore e de um deles, que tem $1,5 \text{ m}$ de altura; os valores encontrados foram 80 cm e 60 cm , respectivamente. Qual deve ser a menor distância das barracas à base da árvore?

14) Considere o esquema em que o observador olha através de um canudo cilíndrico, de eixo horizontal, de 20 cm de diâmetro e 80 cm comprimento. O rapaz observa que um $8,0 \text{ m}$ do seu olho, parece encaixar-se na boca do canudo. Supondo distância do olho do rapaz ao canudo, do disco, admitindo que seja circular.



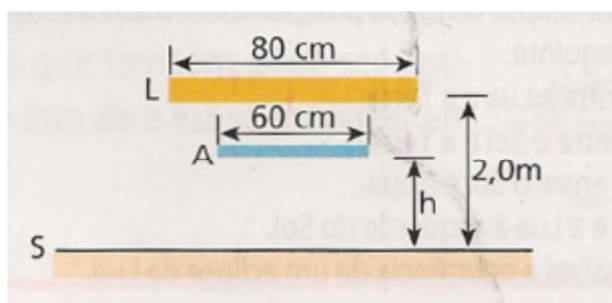
cm de disco, distante $8,0 \text{ m}$ do olho do rapaz, parece encaixar-se na boca do canudo. Supondo distância do olho do rapaz ao canudo, do disco, admitindo que seja circular.

15) (FCC-SP) O orifício de uma câmara escura está voltado para o céu, numa noite estrelada. A parede oposta ao orifício é feita de papel vegetal translúcido. Um observador que está atrás da câmara, se olhasse diretamente para o céu, veria o Cruzeiro do Sul conforme o esquema I. Olhando a imagem no papel vegetal, por trás da câmara, o observador vê o Cruzeiro conforme o esquema:



a) I. b) II. c) III. d) IV. e) V.

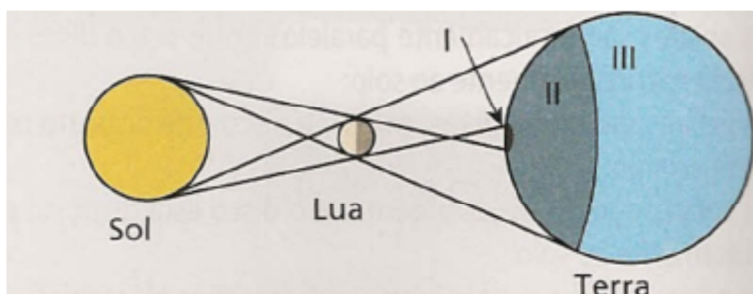
16) (UEL-PR) A figura a seguir representa uma fonte extensa de luz L e um anteparo opaco A dispostos paralelamente ao solo (S):



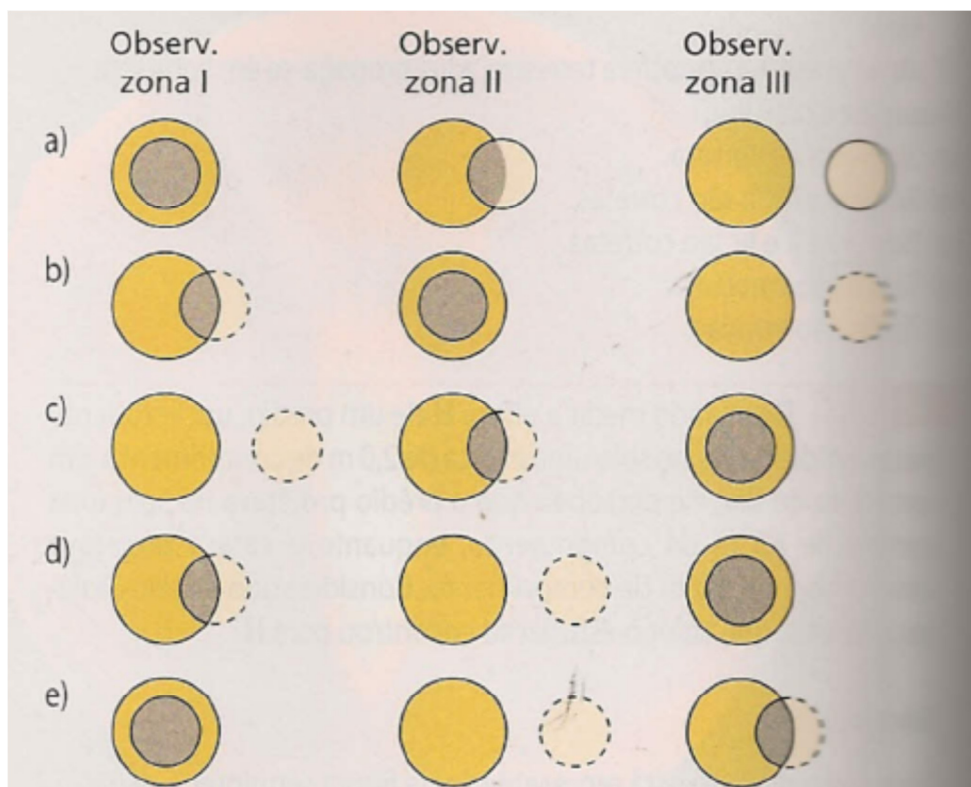
O valor mínimo de h , em metros, para que sobre o solo não haja a formação de sombra, é:

a) 2,0. b) 1,5. c) 0,80. d) 0,60. e) 0,3

17) (Cesgranrio-RJ)



A figura acima está fora de escala; reproduz, porém, correta aspectos qualitativos da geometria do sistema Terra, Lua, Sol durante um eclipse anular do Sol. Qual das opções abaixo melhor representa a situação aparente do Sol e da Lua para observadores situados respectivamente nas zonas I, II e III da Terra?



Código: círculo maior: Sol círculo menor: Lua Parte cinza = sombra

18) Um estudante que contemple um arco-íris através de um filtro óptico (lâmina de acrílico) amarelo:

- a) verá o arco-íris completo, com todas as suas cores;
- b) não verá nada do arco-íris;
- c) verá apenas a faixa amarela do arco-íris;
- d) verá todas as faixas do arco-íris, exceto a amarela;
- e) verá apenas as faixas alaranjada, amarela e verde do arco-íris.

Responda aos testes de **19 a 24** com base nas informações seguintes.

Considere estas convenções e sistemas ópticos:

POR = ponto objeto real

POV = ponto objeto virtual

POI = ponto objeto impróprio

PIR = ponto imagem real

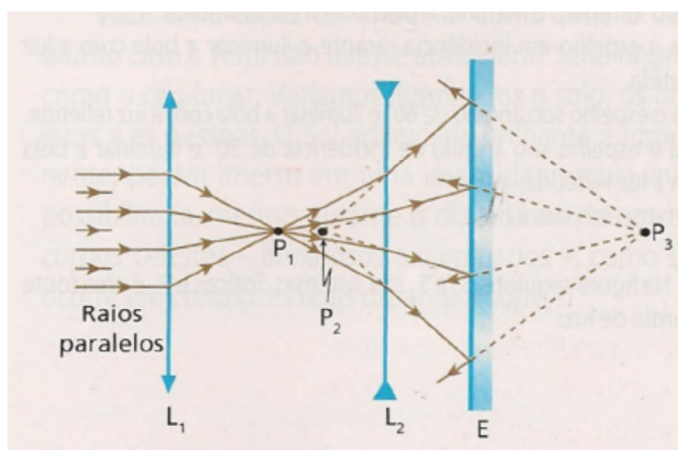
PIV = ponto imagem virtual

PII = ponto imagem impróprio

L_1 = lente convergente

L_2 = lente divergente

E = espelho plano



a associação de

19) A luz incidente recebida por L, provém de um:

- a) POR; b) POV; c) POI; d) PIR;

20) Em relação a L" o ponto P, é:

- a) POR; b) POV; c) PIR; d) PIV; e) PII.

21) Em relação a L2 o ponto P, é:

- a) POR; b) POV; c) PIR; d) PIV; e) PII.

22) Em relação a L2' o ponto P2 é:

- a) POR; b) POV; c) PIR; d) PIV; e) PII.

23) Em relação a E, o ponto P2 comporta-se como:

- a) POR; b) POV; c) PIR; d) PIV; e) PII.

24) Em relação a E, o ponto P3 é:

- a) POR; b) POV; c) PIR; d) PIV; e) PII.

25) A janela de um quarto escuro dá para a rua, intensamente iluminada pelo Sol. Abrindo uma estreita fresta na janela, um observador que está dentro do quarto percebe a entrada de um feixe de luz, que, além de poder ser visto de diversos locais do quarto, ilumina uma área do seu piso. A respeito dessa situação, analise as proposições seguintes:

I. Ao passar da rua para o interior do quarto, a luz sofre refração.

II. Ao incidir no piso do quarto, a luz sofre reflexão regular.

III. O feixe de luz pode ser visto de diversos locais do quarto devido à difusão da luz por partículas suspensas no ar.

O que você concluiu?

- a) Todas são corretas.
b) Todas são erradas.
c) Apenas I e II são corretas.
d) Apenas I e III são corretas.
e) Apenas III é correta.

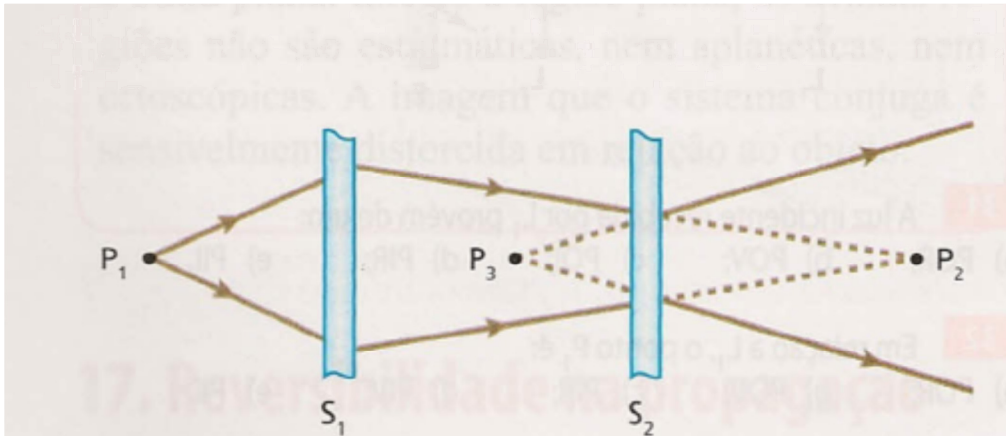
26) (Puccamp-5P) Num quarto absolutamente escuro, existem:

1. Uma fonte de luz intensa, cujo feixe tem seção constante de 5 mm de diâmetro;
2. Um espelho plano;
3. Um anteparo branco não-polido;
4. Uma bola de futebol usada.

Ao se acender a fonte, a maneira de obter uma visão da superfície da bola (superfície essa de maior área) é dirigir o feixe de luz colimado:

- a) para o anteparo e iluminar a bola com a luz difundida.
- b) para o espelho em incidência rasante e iluminar a bola com a luz refletida.
- c) para o espelho sob ângulo de 60° e iluminar a bola com a luz refletida.
- d) para o espelho sob ângulo de incidência de 30° e iluminar a bola com a luz refletida.
- e) diretamente para a bola.

27) Na figura seguinte, S_1 e S_2 são sistemas ópticos e P_1 é uma fonte puntiforme de luz:



Com base nessa situação, responda:

- a) O que representa P_1 em relação a S_1 ?
- b) O que representa P_2 em relação a S_1 ? E em relação a S_2 ?
- c) O que representa P_3 em relação a S_2 ?

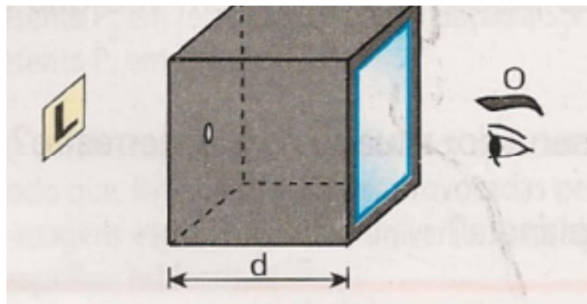
28) Considere as proposições:

- I. Um meio perfeitamente homogêneo e transparente é invisível para um observador no seu interior.
- II. Um observador cujo globo ocular não intercepta um estreito pincel de luz que se propaga no vácuo não vê o pincel.
- III. A água do mar, considerada em grandes quantidades, é um meio homogêneo e transparente.

O que você conclui?

- a) Todas são corretas.
- b) Todas são erradas.
- c) Somente I é correta.
- d) Somente I e II são corretas.
- e) Somente III é correta.

29) (Fuvest-SP) Um aparelho fotográfico rudimentar é constituído de uma câmara escura com um orifício em uma face e um anteparo de vidro fosco na face oposta. Um objeto luminoso em forma de L encontra-se a 2,0 m do orifício e sua imagem no anteparo é 5 vezes menor que seu tamanho natural:



a) Que imagem é vista pelo observador O indicado na figura? Esquematize.

b) Determine a largura d da câmara.

30) (Upf 2018) Sobre o comportamento da luz em diferentes meios, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Um feixe de luz monocromático tem frequência definida.
- II. No vácuo, os diferentes feixes de luz monocromáticos se propagam com velocidades distintas.
- III. A passagem da luz de um meio para outro, acompanhada de uma variação em sua velocidade de propagação, recebe o nome de refração da luz.
- IV. O índice de refração absoluto de um meio define-se como o quociente entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz no meio em questão.

Está **correto** apenas o que se afirma em:

- a) I, II e III.
- b) I, III e IV.
- c) I e III.
- d) II e IV.
- e) III e IV.

Gabarito:

Nível 1 – 1) B 2) C 3) A 4) A 5) D 6) D 7) a) 45 m b) Diminuirá. Vale salientar que apesar da imagem diminuir ela ficará mais nítida sobre a tela, uma vez que, a mesma intensidade luminosa será projetada em uma área menor, aumentando a nitidez. 8) A 9) 20 m 10) A
11) 8 cm 12) C 13) 2 m 14) 1 m 15) C 16) A 17) A 18) C 19) C 20) C 21) A
22) D 23) A 24) D 25) E 26) A 27) a)POR b)PIR e POV c) PIV 28) D 29) a) b) 0,4 m
30) B

Nível 2

1) A 1 metro da parte frontal de uma câmara escura de orifício, uma vela de comprimento 20cm projeta na parede oposta da câmara uma imagem de 4cm de altura.



A câmara permite que a parede onde é projetada a imagem seja movida, aproximando-se ou afastando-se do orifício. Se o mesmo objeto for colocado a 50cm do orifício, para que a imagem obtida no fundo da câmara tenha o mesmo tamanho da anterior, 4cm, a distância que deve ser deslocado o fundo da câmara, relativamente à sua posição original, em cm, é de

a) 50. b) 40. c) 20. d) 10. e) 5.

2) Os raios solares incidem sobre uma pessoa de 1,60 m de altura.

Sua sombra projetada sobre um piso horizontal tem 2,40 m de comprimento.

Um poste vertical situado próximo à pessoa também tem sua sombra projetada sobre o piso. Algumas horas mais tarde, a sombra da pessoa apresenta 2,00 m de comprimento, enquanto a sombra do poste tem 2,50 m a menos de comprimento que a anterior. Qual a altura do poste?

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Os centros urbanos possuem um problema crônico de aquecimento denominado ilha de calor. A cor cinza do concreto e a cor vermelha das telhas de barro nos telhados contribuem para esse fenômeno.

O adensamento de edificações em uma cidade implica diretamente no aquecimento. Isso acarreta desperdício de energia, devido ao uso de ar condicionado e ventiladores.

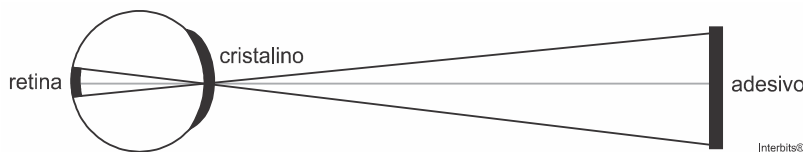
Um estudo realizado por uma ONG aponta que é possível diminuir a temperatura do interior das construções. Para tanto, sugere que todas as edificações pintem seus telhados de cor branca, integrando a campanha chamada “One Degree Less” (“Um grau a menos”).

3) (cps) Para justificar a cor proposta pela ONG, o argumento físico é de que a maioria das ondas incidentes presentes na luz branca são

- a) absorvidas pela tinta branca, sendo mantida a energia no telhado.
- b) refletidas pela tinta branca, sendo mantida a energia no telhado.
- c) refletidas pela tinta branca, sendo devolvida a energia para o exterior da construção.
- d) refratadas pela tinta branca, sendo transferida a energia para o interior da construção.
- e) refratadas pela tinta branca, sendo devolvida a energia para o exterior da construção.

4) (Upf) Uma pessoa com visão perfeita observa um adesivo, de tamanho igual a 6 mm, grudado na parede na altura de seus olhos. A distância entre o cristalino do olho e o adesivo é de 3 m. Supondo

que a distância entre esse cristalino e a retina, onde se forma a imagem, é igual a 20 mm, o tamanho da imagem do adesivo formada na retina é:



- a) 4×10^{-3} mm.
- b) 5×10^{-3} mm.
- c) 4×10^{-2} mm.
- d) 5×10^{-4} mm.
- e) 2×10^{-4} mm.

5) Em relação à observação das cores de objetos, assinale o que for correto:

- I. () O valor do índice de refração de um prisma de vidro é diferente para cada cor que compõe a luz branca.
- II. () Se um objeto iluminado pela luz branca parece azul, o mesmo objeto ao ser iluminado somente com luz verde parecerá preto.
- III. () Se uma rosa, com pétalas vermelhas, caule e folhas verdes, for iluminada apenas com luz vermelha, as pétalas tornam-se mais quentes que o caule e as folhas.
- IV. () A cor do céu parece ser azul pelo fato de a atmosfera absorver quase toda radiação solar e deixar passar apenas a de cor azul.

6) (Uerj) A altura da imagem de um objeto, posicionado a uma distância P_1 do orifício de uma câmara escura, corresponde a 5% da altura desse objeto. A altura da imagem desse mesmo objeto, posicionado a uma distância P_2 do orifício da câmara escura, corresponde a 50% de sua altura.

Calcule P_2 em função de P_1 .

7) (Ufrgs) Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no parágrafo abaixo, na ordem em que elas aparecem.

As cores que compõem a luz branca podem ser visualizadas quando um feixe de luz, ao atravessar um prisma de vidro, sofre, separando-se nas cores do espectro visível. A luz de cor é a menos desviada de sua direção de incidência e a de cor é a mais desviada de sua direção de incidência.

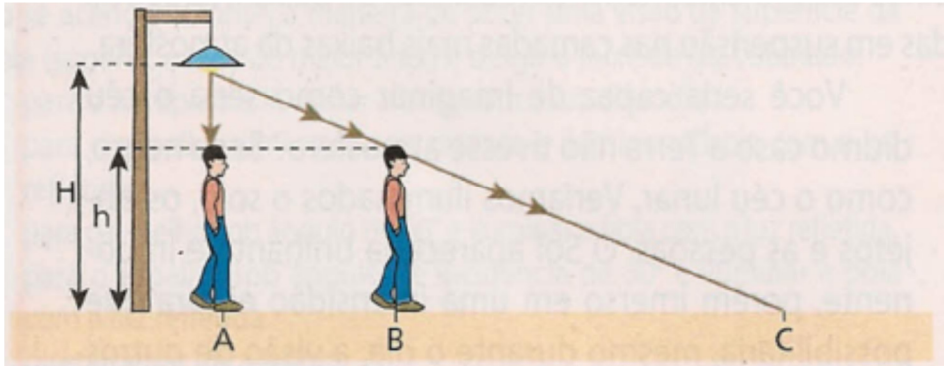
- a) dispersão - vermelha - violeta
- b) dispersão - violeta - vermelha
- c) difração - violeta - vermelha
- d) reflexão - vermelha - violeta
- e) reflexão - violeta - vermelha

Gabarito:

Nível 2 – 1) D 2) $h = 10$ m 3) C 4) C 5) I. V II. V III. F IV. F
6) $P_2 = 0,1 P_1$ 7) A

Nível 3

1) Na situação esquematizada a seguir, um homem de altura h , em movimento para a direita, passa pelo ponto A, da vertical baixada de uma lâmpada fixa num poste a uma altura H em relação ao solo, e dirige-se para o ponto B.



Sabendo que, enquanto o homem se desloca de A até B com velocidade média de intensidade V , a sombra de sua cabeça projetada sobre o solo horizontal se desloca de A até C com velocidade média de intensidade V' , calcule V' em função de h , H e V .

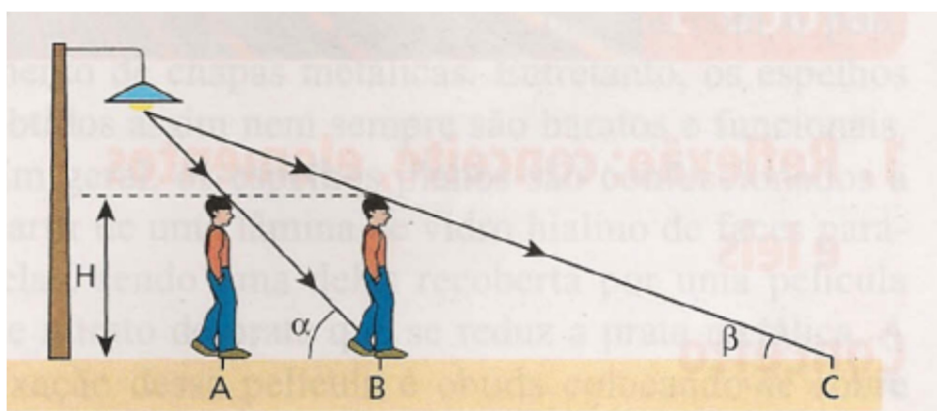
2) (Fatec-SP) Uma placa retangular de madeira tem dimensões 40 cm X 25 cm. Através de um fio que passa pelo seu baricentro, ela é presa ao teto de uma sala, permanecendo horizontalmente a 2,0 m do assoalho e a 1,0 m do teto. Bem junto ao fio, no teto, há uma lâmpada cujo filamento tem dimensões desprezíveis.

A área da sombra projetada pela placa no assoalho vale, em metros quadrados:

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

3) A figura a seguir representa um homem de altura H que vai do ponto A ao ponto B em movimento retilíneo. Durante o mesmo intervalo de tempo, a sombra de sua cabeça, projetada no solo horizontal, vai do ponto B ao ponto C:

Conhecendo os ângulos α e β ($\alpha = 60^\circ$ e $\beta = 30^\circ$), determine a relação entre as velocidades escalares médias da sombra (v_s) e do homem (v_h).



Gabarito:

Nível 3 – 1) $V' = VH/(H - h)$ 2) A 3) 3