

## Introdução à óptica geométrica

1) Considere as seguintes afirmativas:

I- A água pura é um meio translúcido.

II- O vidro fosco é um meio opaco.

III- O ar é um meio transparente.

Sobre as afirmativas acima, assinale a alternativa correta.

a) Apenas a afirmativa I é verdadeira.

b) Apenas a afirmativa II é verdadeira.

c) Apenas a afirmativa III é verdadeira.

d) Apenas as afirmativas I e a III são verdadeiras.

e) Apenas as afirmativas II e a III são verdadeiras.

2) Um objeto  $y$  de comprimento 4,0 cm projeta uma imagem  $y'$  em uma câmara escura de orifício, como indicado na figura. O comprimento de  $y'$  é, em centímetros, igual a

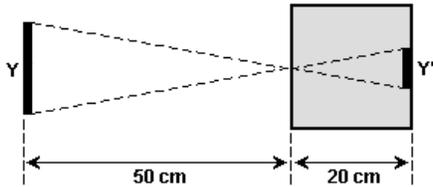
a) 2,5

b) 2,0

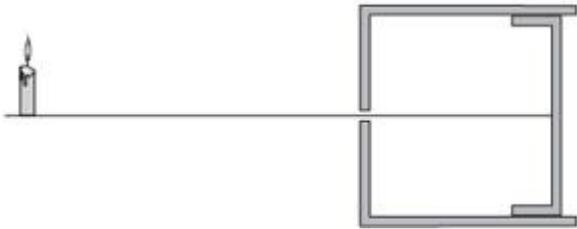
c) 1,8

d) 1,6

e) 0,4



3) 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.

4) Uma partida de futebol, jogada com uma bola de 30 cm de diâmetro, é observada por um torcedor. A distância da íris à retina deste torcedor é aproximadamente igual a 2 cm. O tamanho da imagem da bola, em microns, que se forma na retina do torcedor, quando a bola está a 150 m de distância, vale, aproximadamente:

a) 1

b) 40

c) 300

d) 800

5) Uma câmara escura de orifício fornece a imagem de um prédio, o qual se apresenta com altura de 5cm. Aumentando-se de 100m a distância do prédio à câmara, a imagem se reduz para 4cm de altura. Qual é a distância entre o prédio e a câmara, na primeira posição?

a) 100 m

b) 200 m

c) 300 m

d) 400 m

e) 500 m

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

7) Para determinar o tamanho de um prédio um menino mediu sua

sombra e a sombra do prédio projetadas no chão encontrando respectivamente 2m e 32m. Qual a altura do prédio sabendo que o menino tem 1,5m de altura ?

8) Deseja – se construir uma casa próxima a uma torre de televisão. Para não correr nenhum risco essa casa deve ficar a uma distância que caso a torre caia não atinja a casa. Para determinar essa altura o pedreiro mediu sua sombra e a sombra da torre, encontrando 2m e 15m. Sabendo que o pedreiro tem 1,8m de altura, qual a distância que a casa deve ser construída?

9) Dois raios de luz, que se propagam num meio homogêneo e transparente, se interceptam num certo ponto. A partir deste ponto, pode-se afirmar que:

a) os raios luminosos se cancelam.

b) mudam a direção de propagação.

c) continuam se propagando na mesma direção e sentido que antes.

d) se propagam em trajetórias curvas.

e) retornam em sentido opostos.

10) 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 0,10m, 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:

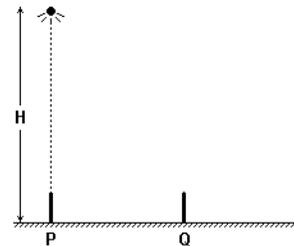
a) 0,49 m

b) 1,0 m

c) 1,5 m

d) 3,0 m

e) 5,0 m



11) 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  $150 \times 10^6$  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

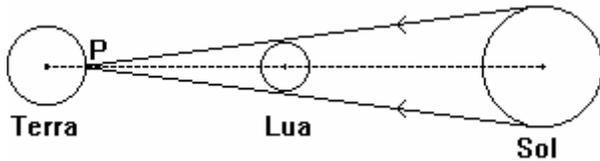
d) I e III

e) II e III

12) 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

## Introdução à óptica geométrica

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.



13) Uma placa retangular de madeira tem dimensões 40cm x 25cm. Através de um fio que passa pelo baricentro, ela é presa ao teto de uma sala, permanecendo horizontalmente a 2,0m do assoalho e a 1,0m 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  $m^2$ ,  
a) 0,90    b) 0,40    c) 0,30    d) 0,20    e) 0,10

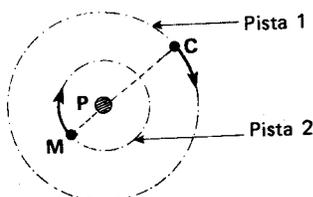
14) Numa sala existe uma mesa redonda, de 1,0 m de altura, cujo centro está na mesma vertical da lâmpada que ilumina o ambiente. A lâmpada está 1,0 m acima do tampo da mesa que tem 1,5 m de diâmetro. O diâmetro da sombra que a mesa projeta no piso da sala é, em metros, igual a:  
a) 1,5    b) 2,3    c) 3,0    d) 3,5    e) 4,5

15) Um estudante precisa conhecer a altura de um edifício localizado no bairro Caiobá, em Matinhos/PR. Esse edifício encontra-se fechado, pois é uma época de baixa temporada nas praias e não há moradores fixos. De acordo com os conceitos da óptica geométrica, medindo-se simultaneamente as sombras de um poste de 5 m de altura e do edifício tem-se respectivamente 2 m e 10 m. Dessa forma, a altura do edifício é:  
a) 12 m.    b) 20 m.    c) 35 m.    d) 25 m.    e) 18 m.

16) Uma mesa de bilhar tem 1m de altura e 2 x 1,5 m de dimensões. É iluminada por uma pequena e potente lâmpada, centralizada a 1,2m acima da mesa. Calcule a área da sombra projetada no chão

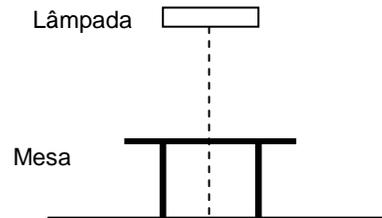
17) Em frente a chama de uma vela e alinhado com ela é colocado um anteparo de forma retangular ( 20 cm x 40 cm ), numa parede a 4m da vela ,é projetada a sombra. Sabe - se que o comprimento da sombra da menor aresta do retângulo é de 80cm, determine a distância entre a vela e o anteparo e a área da sombra projetada.

18) No esquema abaixo, visto de cima, P é um poste no centro das duas pistas circulares de raios 12 m e 44m. Um ciclista C percorre a pista 1, enquanto uma moça M percorre a pista 2. Sabendo que o ciclista mantém velocidade constante de módulo 2,4 m/s, de modo que o poste o impede permanentemente de ver a moça, determine:  
a) o módulo da velocidade da moça  
b) o princípio óptico que foi baseado a resolução do item a



19) Dois observadores olham para um prédio de posições diferentes. A luz chega no observador A, formando um ângulo com a horizontal de  $45^\circ$ , já para o observador B, a luz incide formando um ângulo de  $60^\circ$ . A distância entre eles é de 20m. Calcule aproximadamente a altura do prédio. Faça um esquema óptico.

20) No esquema abaixo uma lâmpada fluorescente de 40cm de comprimento é colocada 1,6m sobre uma mesa quadrada de um metro de altura e 1,4m de lado. Determine o comprimento da sombra e de cada penumbra projetadas no solo.

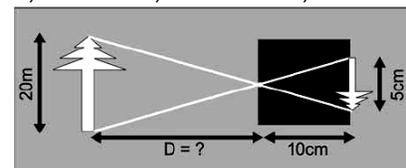


21) O tamanho da imagem de um prédio, projetada na parte posterior de uma câmara escura, é 6,0cm. Após afastar a câmara mais 50m do prédio, observa-se que o tamanho da imagem foi reduzido para 2,0cm.

a) Usando a mesma câmara, qual seria o tamanho da imagem se a distância entre a câmara e o prédio dobrasse em relação à distância inicial, na qual o tamanho da imagem era de 6,0cm?  
b) Qual a distância inicial entre o prédio e a câmara?

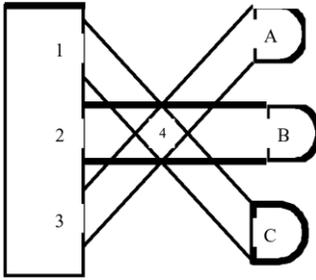
22) Um pai, desejando brincar com seu filho com a sombra de um boneco projetada na parede, acende uma lâmpada, considerada uma fonte de luz puntiforme, distante 2 metros do boneco e 6 metros da parede na qual a sombra será projetada. Admitindo que a altura do boneco seja igual a 20 cm, qual a altura da sombra projetada na parede? Faça um desenho, na folha de respostas, representando os raios de luz a partir da lâmpada até a parede e indicando a posição do boneco e a região de sombra.

23) *Pinhole*, do inglês "buraco de agulha", é uma câmara fotográfica que não dispõe de lentes. Consegue-se uma imagem em um anteparo quando a luz, proveniente de um objeto, atravessa um pequeno orifício. De acordo com os conhecimentos em ótica geométrica e com os dados contidos no esquema a seguir, determine a distância D, do orifício da câmara (*pinhole*) até a árvore.  
a) 2 m.    b) 4 m.    c) 40 m.    d) 50 m.    e) 200 m.



24) Durante o Maior São João do Mundo, realizado na cidade de Campina Grande, um estudante de Física, ao assistir a um show, decidiu observar o comportamento dos feixes de luz emitidos por três canhões, os quais emitiam luz nas seguintes cores: **canhão A**- luz azul; **canhão B**- luz verde; **canhão C**- luz vermelha, como mostra a figura ao lado.

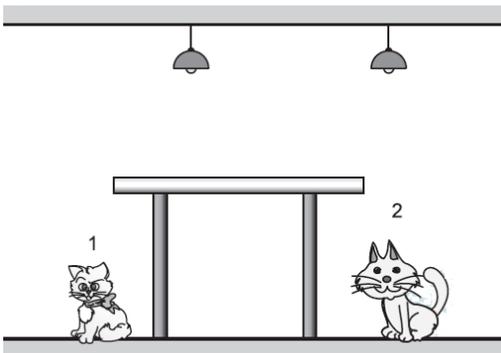
## Introdução à óptica geométrica



Considerando que os três feixes de luz têm a mesma intensidade e se cruzam na posição 4, as cores vistas pelo estudante nas regiões iluminadas 1, 2 e 3 do palco, e na posição 4, são, respectivamente:

- vermelha, verde, azul e branca
- branca, azul, verde e vermelha
- amarela, vermelha, verde e azul
- vermelha, verde, azul e preta
- branca, branca, branca e branca

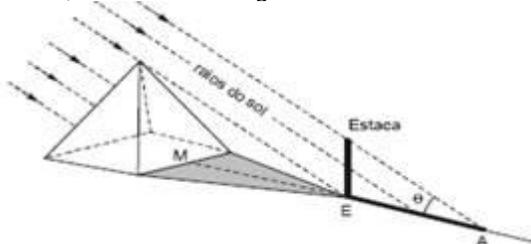
25) Os gatos 1 e 2 encontram-se parados em um ambiente iluminado apenas por duas lâmpadas puntiformes penduradas no teto. O único obstáculo existente nesse ambiente é uma mesa opaca de tampo horizontal, apoiada no solo, também horizontal e opaco. Os gatos estão em um mesmo plano vertical (o plano da figura), que contém as lâmpadas e que passa pelo centro da mesa.



Desconsiderando a reflexão da luz em qualquer superfície e efeitos de difração nas bordas da mesa, pode-se afirmar que os gatos 1 e 2 encontram-se, respectivamente, em regiões de

- sombra e de penumbra.
- sombra e de sombra.
- sombra e iluminada pelas duas lâmpadas.
- penumbra e iluminada pelas duas lâmpadas.
- penumbra e de penumbra.

26) Há mais de 4000 anos, a pirâmide de Quéops media 233 m na aresta da base. Suponhamos que Tales tenha escolhido uma posição conveniente do Sol, para a qual a medição da sombra da pirâmide fosse adequada, e que tenha fincado uma estaca com 3 m de altura, como mostra a figura.



Nesse instante, a sombra EA da estaca mediu 5 m e a distância de E a M era 127 m. Se M é o ponto médio da aresta da base, então o inteiro mais próximo da altura da pirâmide, em metros, é

- 150
- 149
- 148
- 147
- 146

27) Uma pessoa se coloca na frente de uma câmara escura, a 2 m do orifício dessa câmara e a sua imagem que se forma no fundo da mesma tem 6 cm de altura. Para que ela tenha 4 cm de altura, essa pessoa, em relação à câmara, deve

- afastar-se 1 m.
- afastar-se 2 m.
- afastar-se 3 m.
- aproximar-se 1 m.
- aproximar-se 2 m.

GABARITO:

1) c; 2) d; 3) d; 4) b, 5) d; 6) 60m; 7) 24m; 8) 13,5 m; 9) c; 10) e; 11) a; 12)  $1,5 \times 10^8$  km; 13) a; 14) c; 15) d; 16)  $10 \text{ m}^2$ ; 17) 3m e  $1,28 \text{ m}^2$ ; 18) a) 0,65m, b) princípio da propagação retilínea da luz; 19) 48,6m;; 20) penumbra de 0,25m e sombra de 2,025m; 21) a)  $h' = 3 \text{ cm}$ , b)  $d = 25\text{m}$ . 22) 60cm; 23) c; 24) a; 25) a; 26) e; 27) a.

panosso