

Exercícios de princípios de óptica geométrica

NÍVEL INICIAL

1) De acordo com os conceitos iniciais de óptica geométrica, marque a afirmativa verdadeira:

- A lâmpada sempre é uma fonte de luz primária;
- O vidro fosco é um bom exemplo de meio óptico transparente;
- Meios opacos são aqueles que permitem a passagem parcial de raios de luz;
- A Lua é um exemplo de corpo luminoso;
- A parede da sala de aula é um bom exemplo de meio óptico opaco.

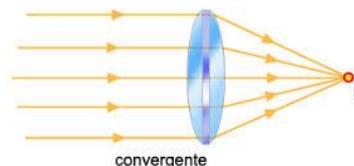
2) Maria está dirigindo seu carro e conversa com André que está no banco do carona, na arte de trás do veículo. Ao olhar para Maria através do espelho retrovisor, André tem a certeza de que ela também pode vê-lo, caso olhe para esse espelho. A certeza de André está de acordo com:

- A velocidade da luz no vácuo ser constante;
- O princípio da propagação retilínea dos raios luminosos;
- O princípio da independência dos raios luminosos;
- O princípio da reversibilidade dos raios luminosos;
- O princípio da Inércia.

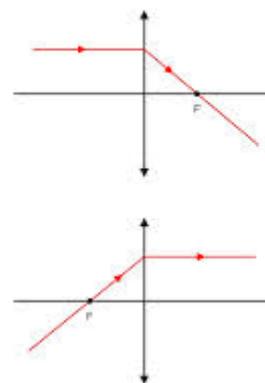
3) Em um laboratório de física, um estudante observa que um raio de luz vermelho ao cruzar com um raio de luz verde gera a cor amarela no ponto de encontro, porém após esse encontro cada raio de luz continua se propagando normalmente, como se o outro não existisse. Essa experiência está de acordo com:

- A velocidade da luz no vácuo ser constante;
- O princípio da propagação retilínea dos raios luminosos;
- O princípio da independência dos raios luminosos;
- O princípio da reversibilidade dos raios luminosos;
- O princípio da Inércia.

4) Um objeto de estudo no futuro é chamado de lente convergente. Uma lente é um meio óptico transparente com característica óptica de reduzir a velocidade da luz que passa por ele, como consequência, é possível desviar um raio luminoso de sua trajetória normal.



Alguns raios que atravessam essa lente são especiais e de importância prática gigantesca, esses raios de luz são chamados de raios notáveis. Dois desses raios notáveis estão representados na figura a seguir:



O ponto “F” no eixo horizontal (eixo principal) é chamado de foco. Observe que na primeira parte da figura um raio incide paralelo ao eixo principal, atravessa a lente e atinge o foco. Na segunda parte da figura o raio parte passando pelo foco, atravessa a lente paralelamente ao eixo principal.

Essas figuras estão de acordo com:

- O princípio da propagação retilínea dos raios de luz;
- O princípio da reversibilidade dos raios de luz;
- O princípio da Independência dos raios de luz;
- A Lei de Snell;
- Postulado de Euler.

5) Dentre as alternativas a seguir, marque aquela que apresenta apenas fontes de luz primária:

- Palito de fósforo; Sol e lanterna;
- Lâmpada acesa; Lua e pessoa;
- Sol, Lua e estrelas;
- Sol, Palito de fósforo aceso e lâmpada acesa;
- Celular; gato e travesseiro.

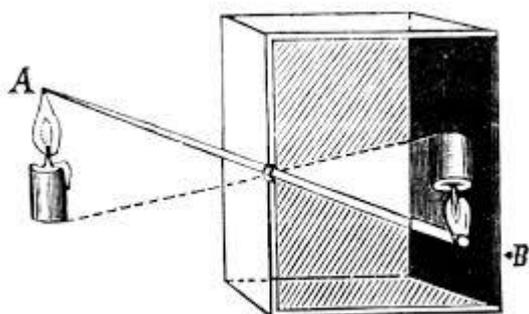
6) Dentre as alternativas a seguir, marque aquela que apresenta apenas fontes de luz secundária:

- Lua, lâmpada e pessoa;
- Controle remoto, lâmpada apagada e parede da sala de aula;

- c) Uniforme escolar, caneta e estrelas;
- d) Escola, vela acesa e Sol;
- e) Bicicleta, caderno e lâmpada.

7) Um eclipse _____ é aquele em que o Sol fica atrás da _____. Já um eclipse _____ é aquele em que a _____ se esconde na sombra da Terra.

8) Uma das principais aplicações do princípio da propagação retilínea dos raios de luz são as famosas câmeras escuras. Ela consiste em uma caixa com formato cúbico de interior pintado de preto com um pequeno furo na parte dianteira. No fundo usa-se um papel vegetal para produção de imagem.



O fato dos raios de luz emitidos pelo objeto posicionado a frente da câmera serem retilíneos, garante que os triângulos da figura sejam semelhantes, valendo assim as relações matemáticas de *semelhança de triângulos*.

Suponha que um objeto de 30 cm seja colocado diante de uma câmera escura, cuja profundidade vale 15 cm. Se a distância do objeto até o orifício da câmera é de 90 cm, determine o tamanho da imagem gerada.

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) E
- 2) D
- 3) C
- 4) B
- 5) D
- 6) B
- 7) Solar – Lua – Lunar – Lua.
- 8) 5 cm.

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

1) (FUVEST-SP) Um poste está a 5 m do orifício de uma câmara escura e a imagem que se forma no fundo da câmara mede 4,0 cm. Para se obter a imagem do poste com 5,0 cm de altura, a câmara deve se:

- a) afastar 1,0 m do poste.
- b) afastar 4,0 m do poste.
- c) aproximar 2,0 m do poste.
- d) aproximar 4,0 m do poste.
- e) aproximar 1,0 m do poste.

2) (UFMT) O fenômeno conhecido como eclipse solar evidencia que a luz:

- a) é independente quando se propaga.
- b) é reversível quando se propaga.
- c) se propaga em linha reta.
- d) se propaga em linha curva.
- e) contorna os objetos ao se propagar.

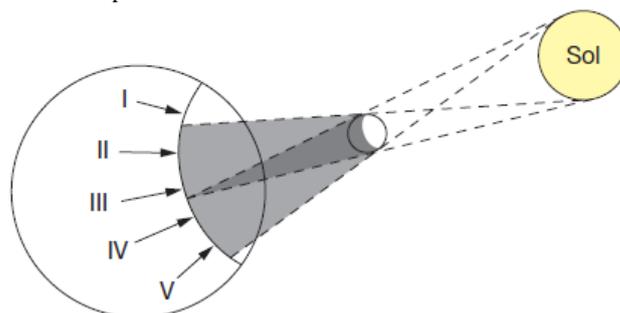
3) (PUC-SP) A um aluno foi dada a tarefa de medir a altura do prédio da escola que frequentava. O aluno, então, pensou em utilizar seus conhecimentos de ótica geométrica e mediu, em determinada hora da manhã, o comprimento das sombras do prédio e a dele próprio projetadas na calçada (L e ℓ , respectivamente). Facilmente chegou à conclusão de que a altura do prédio da escola era de cerca de 22,1 m. As medidas por ele obtidas para as sombras foram $L = 10,4$ m e $\ell = 0,8$ m. Qual é a altura do aluno?



4) (FUVEST-SP) Num dia sem nuvens, ao meio-dia, a sombra projetada no chão por uma esfera de 1,0 cm de diâmetro é bem nítida se ela estiver a 10 cm do chão. Entretanto, se a esfera estiver a 200 cm do chão, sua sombra é muito pouco nítida. Pode-se afirmar que a principal causa do efeito observado é que:

- a) o Sol é uma fonte extensa de luz
- b) o índice de refração do ar depende da temperatura
- c) a luz é um fenômeno ondulatório
- d) a luz do Sol contém diferentes cores
- e) a difusão da luz no ar “borra” a sombra

5) (ENEM) A figura mostra um eclipse solar no instante em que é fotografado em cinco diferentes pontos do planeta



Três dessas fotografias estão reproduzidas abaixo.



As fotos poderiam corresponder, respectivamente, aos pontos:

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

6) (CESGRANRIO) Às 18h, uma pessoa olha para o céu e observa que metade da Lua está iluminada pelo Sol. Não se tratando de um eclipse da Lua, então é correto afirmar que a fase da Lua, nesse momento:

- a) Só pode ser quarto crescente;
- b) Só pode ser quarto minguante;
- c) Só pode ser lua cheia;
- d) Só pode ser lua nova;
- e) Pode ser quarto crescente ou quarto minguante.

7) (CESGRANRIO) O menor tempo possível entre um eclipse do Sol e um eclipse da Lua é de aproximadamente:

- a) 12 horas;
- b) 24 horas;
- c) 1 semana;
- d) 2 semanas;
- e) 1 mês.

8) (FCMMG) Filomena está curiosa para saber a altura de um rapaz que está em pé, esperando o ônibus. Observa que o Sol das 10h da manhã forma uma sombra do rapaz, a qual ocupa 5 lajotas quadradas de

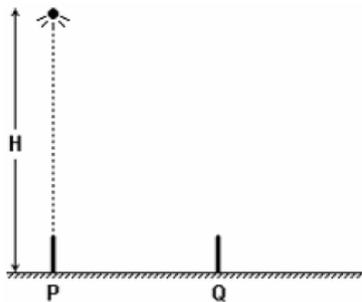
20 cm de lado. Ela sabe que, nesse dia, o Sol nasceu às 6h e ao meio dia estará a pino. Filomena determinou que a altura do rapaz é de:

- a) 1,5 m
- b) 1,6 m
- c) 1,7 m
- d) 1,8 m

9) (CESGRANRIO) Dois raios de luz, que se propagam em um meio homogêneo e transparente, interceptam-se em um certo ponto. A partir desse ponto, pode-se afirmar que:

- a) Os raios luminosos se cancelam;
- b) Mudam a direção de propagação;
- c) Continua se propagando na mesma direção e sentido de antes;
- d) Se propagam em trajetórias curvas;
- e) Retornam em sentido oposto.

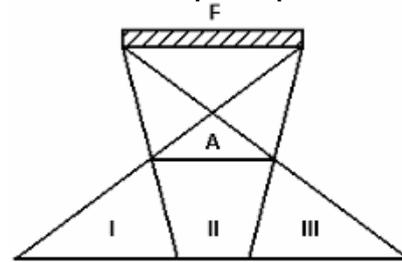
10) (UFF-RJ) Para determinar a que altura H uma fonte de luz pontual está do chão, plano e horizontal, foi realizada a seguinte experiência. Colocou-se um lápis de 0,10m, perpendicularmente sobre o chão, em duas posições distintas: primeiro em P e depois em Q. A posição P está, exatamente, na vertical 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) (UFRRJ) 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) sombra, penumbra e sombra.
- d) penumbra, sombra e penumbra
- e) penumbra, penumbra e sombra.

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) E
- 2) C
- 3) 1,70 m
- 4) A
- 5) A
- 6) A
- 7) D
- 8) C
- 9) C
- 10) E
- 11) D

NÍVEL AVANÇADO

1) (UNESP-SP) Quando o Sol está a pino, uma menina coloca um lápis de $7,0 \cdot 10^{-3}$ 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 $14 \cdot 10^8$ m e a distância do Sol à Terra é de $15 \cdot 10^{10}$ m, pode-se afirmar que a sombra desaparece quando a altura do lápis em relação ao solo é de:

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

2) (ENEM) No Brasil, verifica-se que a Lua, quando está na fase cheia, nasce por volta das 18 horas e se põe por volta das 6 horas. Na fase nova, ocorre o inverso: a Lua nasce às 6 horas e se põe às 18 horas, aproximadamente.



Nas fases crescente e minguante, ela nasce e se põe em horários intermediários. Sendo assim, a Lua na fase ilustrada na figura acima poderá ser observada no ponto mais alto de sua trajetória no céu por volta de:

- a) meia-noite.
b) três horas da madrugada.
c) nove horas da manhã.
d) meio-dia.
e) seis horas da tarde.

3) (MACK-SP) Terra ao Sol, costumeiramente chamada unidade astronômica (uA), implementou uma experiência da qual pôde tirar algumas conclusões. Durante o dia, verificou que em uma das paredes de sua sala de estudos havia um pequeno orifício, pelo qual passava a luz do Sol, proporcionando na parede oposta a imagem do astro. Numa noite de Lua cheia, observou que pelo mesmo orifício passava a luz proveniente da Lua e a imagem do satélite da Terra tinha praticamente o mesmo diâmetro da imagem do Sol. Como, através de outra experiência, ele havia concluído que o diâmetro do Sol é cerca de 400 vezes

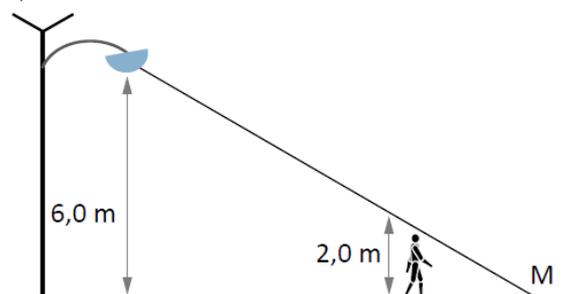
o diâmetro da Lua, a distância da Terra à Lua é de aproximadamente:

- a) $1,5 \cdot 10^{-3}$ uA;
b) $2,5 \cdot 10^{-3}$ uA;
c) 0,25 uA;
d) 2,5 uA;
e) 400 uA.

4) (UEL-PR - Adaptada) Posicione-se de frente para a Lua. Em seguida, coloque um lápis em frente a seu olho, a uma distância suficiente para que o diâmetro do lápis bloqueie totalmente a imagem da Lua. Considere que o diâmetro do lápis é igual a 7 mm, que a distância do olho até o lápis é de 75 cm e que a distância da Terra à Lua é de 3×10^5 km. Utilizando somente estes dados, pode-se estimar que:

- a) O brilho da Lua corresponde ao brilho de uma estrela de 1 a magnitude.
b) O perímetro da Lua mede aproximadamente 21000 km.
c) A órbita da Lua é circular.
d) O diâmetro da Lua é de aproximadamente 2800 km.
e) A Terra não possui a forma esférica, mas apresenta achatamento nos polos.

5) (UNITAU-SP) 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 em relação ao poste)?



RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) C
2) E
3) B
4) D
5) 6 km/h