

Física

F7 – Introdução à Óptica geométrica

p. 10

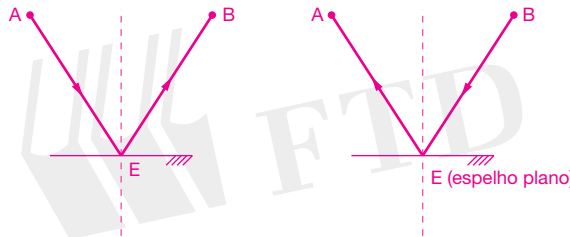
1 (FMTM-MG) O princípio da reversibilidade da luz fica bem exemplificado quando:

- a) holofotes iluminam os atores em um teatro.
- b) se observa um eclipse lunar.
- c) um feixe de luz passa pela janela entreaberta.
- d) a luz polarizada atinge o filme fotográfico.
- e) duas pessoas se entreolham por meio de um espelho.**

Resolução:

Princípio da reversibilidade da luz

O caminho que a luz percorre é o mesmo, o que muda é apenas o sentido de propagação.



Alternativa e.

2 (PUCCamp-SP) Quando se percebe hoje, por telescópio, a extinção de uma estrela, ocorrida há 10 milênios, a ordem de grandeza da distância percorrida pela luz, desde aquele evento até chegar a nós, é, em km:

(Dado: velocidade da luz no vácuo = $3 \cdot 10^8$ m/s.)

- a) 10^{20}
- b) 10^{17}
- c) 10^{12}
- d) 10^8
- e) 10^5

Resolução:

10 milênios = $10\,000$ anos

1 ano = 365 dias \cdot 24 horas/dia \cdot 60 min/hora \cdot 60 s/min $\cong 3,2 \cdot 10^7$ s

1 ano $\cong 3,2 \cdot 10^7$ s $\cong 3 \cdot 10^7$ s

$10\,000$ anos = 10^4 anos $\cong 3 \cdot 10^7 \cdot 10^4$ s = $3 \cdot 10^{11}$ s

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$3 \cdot 10^8 = \frac{\Delta s}{3 \cdot 10^{11}}$$

$$\Delta s = 9 \cdot 10^{19} \cong 10^{20} \text{ m} \cong 10^{17} \text{ km}$$

3 O que é um material transparente? E um material opaco?

Resolução:

Um material é dito transparente quando nele a luz se propaga retilineamente. Opaco é o meio ou material que não permite a propagação da luz.

4 Faça a distinção entre umbra e penumbra.

Resolução:

Umbra é a região que não recebe luz de uma determinada fonte luminosa por causa da interposição de um anteparo. Penumbra é uma região parcialmente iluminada por uma fonte luminosa extensa.

5 Um avião voando a grandes altitudes projeta pouca ou nenhuma sombra, diferentemente de um avião voando a baixa altitude. Explique por que isso ocorre.

Resolução:

Voando próximo ao solo, o tamanho do avião é suficiente para impedir que a luz do Sol chegue a determinada região. Essa região é chamada de sombra projetada. À medida que o avião vai subindo, a sombra projetada se reduz, pois o Sol é uma fonte extensa.

6 (FGV-SP) O porão de uma antiga casa possui uma estreita clarabóia quadrada de 100 cm^2 de área, que permite a entrada da luz do exterior, refletida difusamente pelas construções que a cercam. Na ilustração, vemos uma aranha, um rato e um gato, que se encontram parados no mesmo plano vertical que intercepta o centro da geladeira e o centro da clarabóia.

Sendo a clarabóia a fonte luminosa, pode-se dizer que, devido à interposição da geladeira, a aranha, o rato e o gato, nessa ordem, estão em regiões de:

a) luz, luz e penumbra.

c) penumbra, luz e penumbra.

e) sombra, penumbra e luz.

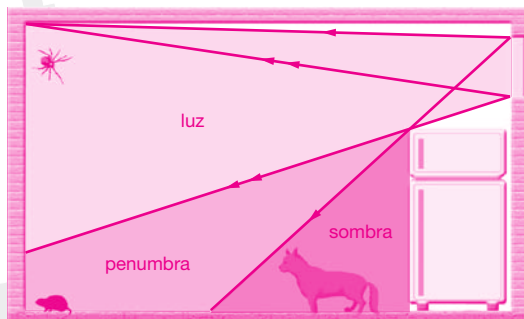
b) luz, penumbra e sombra.

d) penumbra, sombra e sombra.



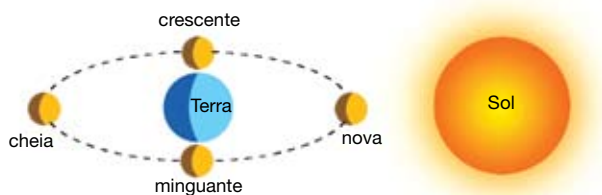
Resolução:

Considerando-se a clarabóia uma fonte extensa:



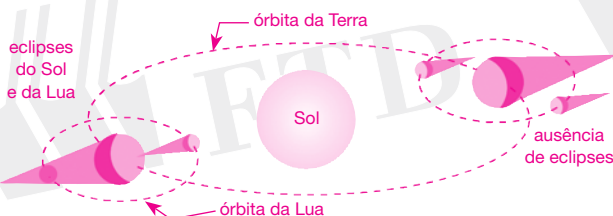
A aranha, o rato e o gato estão, respectivamente, em regiões de luz, penumbra e sombra.

7 (Umesp-SP) Os eclipses ocorrem quando o Sol, a Terra e a Lua passam por posições aproximadamente alinhadas no espaço. A formação de sombras e penumbras que dá origem aos eclipses pode ocorrer, durante um ano, no máximo 7 vezes e no mínimo 2 vezes. Com auxílio do esquema a seguir, diga em que fase da Lua pode ocorrer um eclipse solar e em que fase ocorre um eclipse lunar. Faça um esquema indicando as posições relativas de cada astro e a formação das sombras e penumbras.

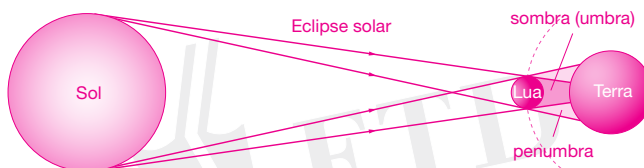


Resolução:

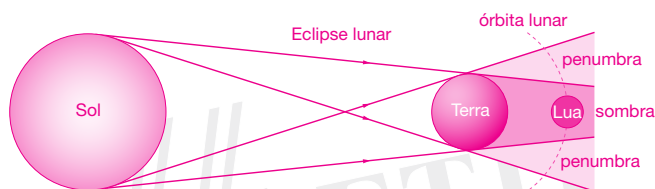
Na figura estão representadas as várias modalidades de eclipse. Os planos que contêm a órbita da Terra e da Lua são inclinados um em relação ao outro (aproximadamente 5°).



Os eclipses do Sol ocorrem somente durante a lua nova, como indica a figura seguinte:



Por outro lado, os eclipses da Lua ocorrem somente durante a lua cheia, conforme indica a figura seguinte:

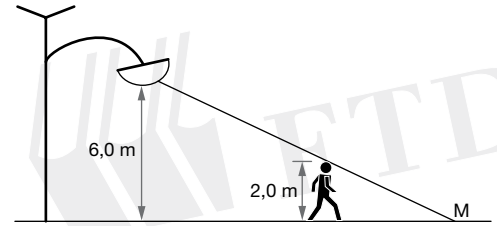


8 Por que os eclipses lunares são vistos por mais pessoas do que os eclipses solares?

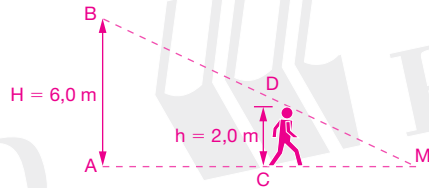
Resolução:

A sombra da Lua na Terra cobre apenas uma parte da superfície terrestre. Por isso um grupo pequeno de pessoas se encontra na sombra da Lua durante um eclipse solar. Por outro lado, a sombra da Terra cobre completamente a Lua durante o eclipse lunar total, permitindo que todas as pessoas possam enxergar a sombra da Terra sobre a Lua.

9 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)? **6 km/h**



Resolução:



Da semelhança dos triângulos ABM e CDM , resulta que:

$$\frac{AB}{CD} = \frac{AM}{CM}$$

Porém: $AB = H = 6,0 \text{ m}$; $CD = h = 2,0 \text{ m}$; $AM = s_M$; $CM = s_M - s_H$, em que s_M e s_H são, respectivamente, as abscissas da extremidade da sombra (ponto M) e do homem.

$$\text{Segue que: } \frac{6,0}{2,0} = \frac{s_M}{s_M - s_H} \rightarrow s_M = 3(s_M - s_H)$$

$$s_M = 3s_M - 3s_H \rightarrow 2s_M = 3s_H \rightarrow s_M = \frac{3}{2}s_H \quad (1)$$

Dividindo-se os dois membros da relação (1) por Δt , resulta:

$$V_M = \frac{3}{2}V_H \rightarrow V_M = \frac{3}{2} \cdot 4,0 \text{ km/h} \rightarrow V_M = 6,0 \text{ km/h}$$

10 (UEFS-BA) Com base nos conceitos da Óptica geométrica, pode-se afirmar:

- I. O princípio da independência dos raios luminosos fica evidente pelo fato de se poderem enxergar vários objetos simultaneamente. **V**
- II. Um objeto iluminado por uma fonte pontual projeta sombra e penumbra. **F**
- III. O eclipse é um fenômeno astronômico que evidencia o princípio da propagação retilínea da luz. **V**
- IV. A velocidade de propagação da luz, em qualquer meio, é a mesma para todas as cores. **F**

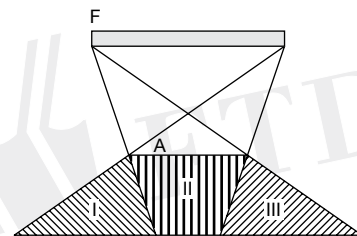
Resolução:

- I. **V**
- II. **F**. Um objeto iluminado por uma fonte pontual só projetará a sua sombra.
- III. **V**
- IV. **F**. A velocidade de propagação da luz depende do meio que ela se propaga, variando o seu valor para cada cor.

11 (UFAL) Na figura ao lado, 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) penumbra, sombra e sombra.
- c) sombra, penumbra e sombra.
- d) penumbra, sombra e penumbra.**
- e) penumbra, penumbra e sombra.



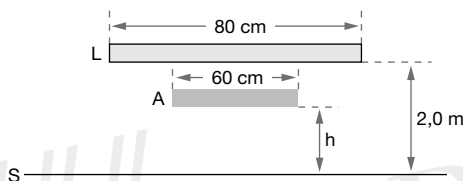
Resolução:

Regiões I e III são parcialmente iluminadas, isso define a penumbra. A região II não recebe nenhuma luz, o que define a sombra.

Alternativa d.

p. 11

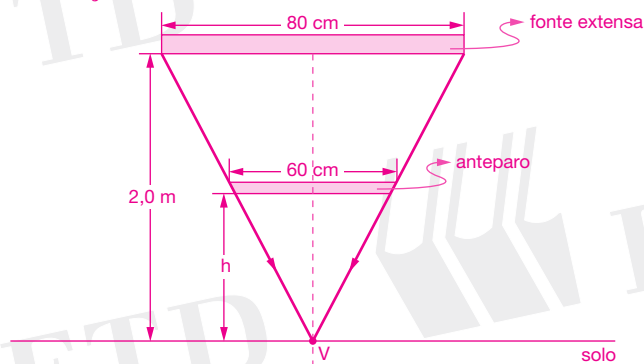
12 (UEL-PR) A figura abaixo representa uma fonte extensa de luz L e um anteparo opaco A , dispostos paralelamente ao solo (S):



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

- a) 2,0
- b) 1,5**
- c) 0,80
- d) 0,60
- e) 0,30

Resolução:



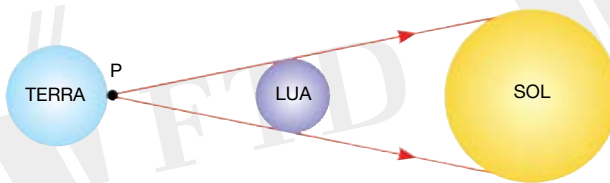
Para que haja formação de sombra no solo, o vértice "V" do cone de sombra deve estar exatamente na posição indicada na figura.

$$\text{Portanto: } \frac{80}{60} = \frac{2,0}{h}$$

$$h = 1,5 \text{ m}$$

13 (UFRJ) 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; nesse instante, para um observador no ponto P , o disco da Lua encobre exatamente o disco do Sol.



(Obs.: A figura não está em escala.)

Sabendo que a razão entre o raio do Sol (R_S) e o raio da Lua (R_L) vale $\frac{R_S}{R_L} = 400$ e que a distância do ponto P 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. $1,5 \cdot 10^8$ km

Resolução:

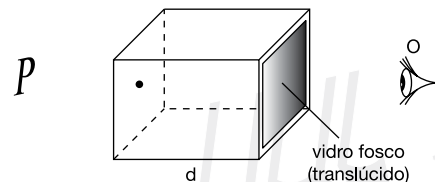
$$\frac{R_S}{R_L} = \frac{d}{3,75 \cdot 10^5}$$

$$400 = \frac{d}{3,75 \cdot 10^5}$$

$$d = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$$

p. 12

14 (Fempar-PR) Uma câmara escura é uma caixa fechada, sendo uma de suas paredes feita de vidro fosco, como mostra o desenho. No centro da parede oposta, há um pequeno orifício (F). Quando colocamos diante dele, a certa distância, um objeto luminoso (por exemplo, a letra P), vemos formar-se sobre o vidro fosco uma imagem desse objeto.



A alternativa que melhor representa essa imagem é:

a) **P**

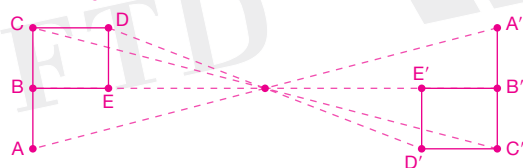
c) **P**

e) **P**

b) **P**

d) **P**

Resolução:



Alternativa b.

Na questão abaixo, assinale as alternativas com falso (F) ou verdadeiro (V).

15 (Unemat-MT) Uma câmara escura de orifício tem comprimento 80 cm. Essa câmara é utilizada para fotografar um objeto luminoso linear, situado a 1,90 m da parede da câmara que contém o orifício. A altura de sua imagem obtida sobre o filme é de 40 cm. Com base nesses dados, podemos afirmar que a altura do objeto é de:

I) 0,95 m **V**

II) 95 cm **V**

III) 0,17 m **F**

Resolução:

$$b = 80 \text{ cm} = 0,80 \text{ m}$$

$$a = 1,90 \text{ m}$$

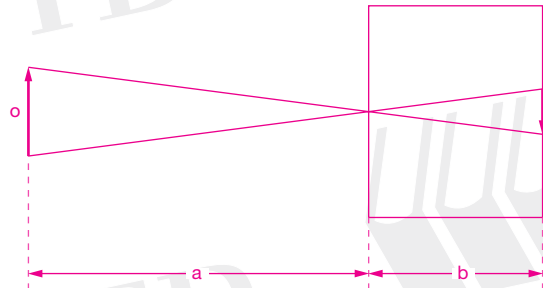
$$i = 40 \text{ cm} = 0,40 \text{ m}$$

$$\frac{o}{i} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{o}{0,40} = \frac{1,90}{0,80}$$

$$o = 0,95 \text{ m} = 95 \text{ cm}$$

Portanto I e II são verdadeiras.



p. 17

16 Faça a distinção entre reflexão e refração.

Resolução:

A reflexão luminosa é um fenômeno no qual um feixe luminoso tem sua direção de propagação alterada sem variar sua velocidade. A refração consiste na mudança de velocidade sofrida por um feixe luminoso quando muda seu meio de propagação.

17 (Unemat-MT) Quando um objeto é iluminado com luz branca, ele absorve algumas cores do espectro dessa luz e reflete outras. A cor com que o objeto é visto será determinada pelas cores que ele reflete.

Com base nessa afirmação, podemos concluir que:

- um objeto que deixa passar a luz de qualquer cor que nele incidir em qualquer direção, não absorvendo nem refletindo nenhuma cor, não poderá ser visto, é praticamente invisível. **V**
- um objeto preto é aquele que absorve toda a luz (de todas as cores), mas reflete a cor preta. **F**
- um objeto que dizemos ser “de cor branca” é aquele que, sendo iluminado com luz branca, reflete todas as cores do espectro, não absorvendo praticamente nenhuma. **V**
- um objeto preto é aquele que absorve toda a luz (de todas as cores) que incide sobre ele e, assim, não envia nenhuma luz visível para os nossos olhos. **V**
- a luz branca é constituída pela superposição das cores do espectro visível. **V**

Resolução:

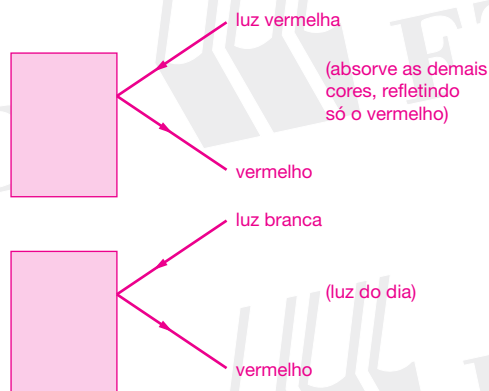
b) F. Um objeto “preto” é aquele que absorve toda a luz e não reflete nenhuma luz visível para os nossos olhos.

As demais alternativas são verdadeiras.

18 (Fameca-SP) Um pedaço de papel apresenta-se vermelho quando iluminado por uma luz monocromática vermelha e apresenta-se preto sob luz monocromática azul. Se o mesmo for visto à luz do dia, deverá apresentar-se na cor:

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

Resolução:

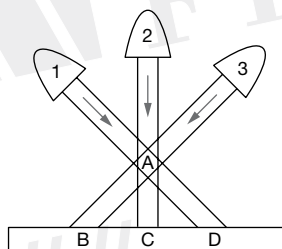


Luz branca é superposição de todas as cores, portanto também da vermelha. O corpo vai absorver as demais cores e refletir a vermelha.

Alternativa d.

p. 18

19 (UFV-MG) Três feixes de luz, de mesma intensidade, podem ser vistos atravessando uma sala, como mostra a figura.



O feixe 1 é vermelho, o 2 é verde e o 3 é azul. Os três feixes se cruzam na posição A e atingem o anteparo nas regiões B, C e D. As cores que podem ser vistas nas regiões A, B, C e D, respectivamente, são:

- a) branco, azul, verde, vermelho.
 b) branco, branco, branco, branco.
 c) branco, vermelho, verde, azul.
 d) amarelo, azul, verde, vermelho.
 e) amarelo, vermelho, verde, azul.

Resolução:

No ponto A, ocorre a superposição das cores vermelha, verde e azul, resultando a branca.

Nos demais pontos ocorre a independência dos raios de luz; portanto estes pontos ficam com as cores dos feixes que incidem:

D → (1) → vermelha

C → (2) → verde

B → (3) → azul

Alternativa a.

20 (USC-SP) Um objeto está colocado sobre uma mesa que está ao ar livre. O mesmo está sendo iluminado apenas pela luz do Sol. Observamos que tem cor azul, porque ele:

- a) irradia luz azul. **c) reflete luz azul.** e) refrata luz azul.
b) absorve luz azul. d) difrata luz azul.

Resolução:

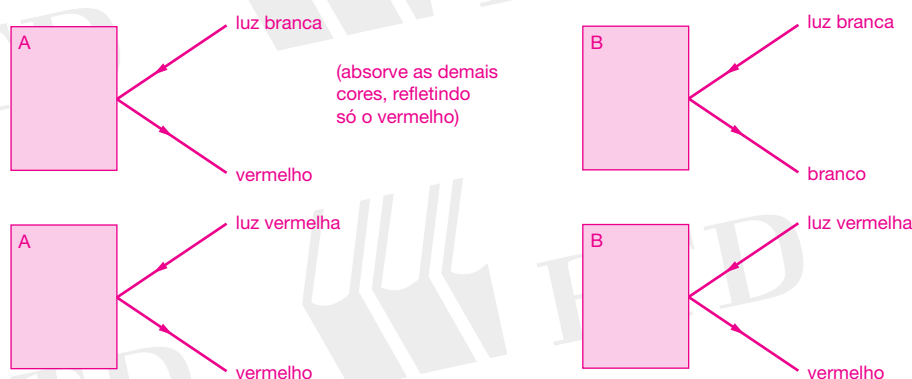
Todo corpo que não é uma fonte primária de luz é visto pela reflexão; portanto, reflete a luz azul.

Alternativa c.

21 (UNI-SP) Considere dois corpos A e B, constituídos por pigmentos puros. Expostos à luz branca, o corpo A se apresenta vermelho e o corpo B se apresenta branco. Se levarmos A e B num quarto escuro e os iluminarmos com luz vermelha, então:

- a) A e B ficarão vermelhos.** c) ambos ficarão escuros. e) A e B ficarão brancos.
b) A ficará vermelho e B, branco. d) B ficará vermelho e A, escuro.

Resolução:



O corpo visto branco na presença da luz branca vai refletir a cor da luz incidente.

Alternativa a.

22 Qual é a cor da luz de mais baixa frequência? E a cor da luz de mais alta frequência?

Resolução:

A de menor frequência é a vermelha e a de maior frequência é a violeta.

23 Que vidro esquenta mais rápido quando exposto à luz solar: um vidro incolor ou um vidro colorido? Por quê?

Resolução:

O vidro colorido, pois sua pigmentação absorve a energia luminosa que corresponde à sua cor.

24 Cite um exemplo para mostrar que a luz se propaga no vácuo.

Resolução:

A luz do Sol, para chegar à Terra, se propaga no vácuo.

25 Sobre dois filtros justapostos, um ciano e outro magenta, fazemos incidir a luz solar branca. Que cor será transmitida por esses dois filtros?

Resolução:

Azul.

26 Por que os metais são brilhantes?

Resolução:

Quando devidamente polidas, as superfícies metálicas refletem regularmente todo o espectro visível.

27 Por que as cores vermelha, verde e azul são chamadas de cores primárias aditivas?

Resolução:

Porque, a partir das adições (misturas) entre essas cores, podemos reproduzir todas as cores do espectro visível.