

Exercícios Dissertativos

1. (2002) O Sol tem diâmetro de $1,4 \cdot 10^9$ m e a sua distância média à Terra é de $1,5 \cdot 10^{11}$ m. Um estudante utiliza uma lente convergente delgada de distância focal 0,15 m para projetar a imagem nítida do Sol sobre uma folha de papel. Ele nota que, se mantiver a imagem do Sol projetada sobre o papel durante alguns segundos, o papel começa a queimar.

(a) Qual o diâmetro da imagem do Sol projetada no papel?

(b) A potência por unidade de área da radiação solar que atinge a superfície da Terra, no Brasil, é da ordem de 1000 W/m^2 . Se a lente que o estudante usa tem contorno circular com 0,10 m de diâmetro, qual a potência por unidade de área da radiação solar que atinge o papel na região onde a imagem do Sol é projetada? (Despreze a radiação absorvida e refletida pela lente). Como você explica a queima do papel utilizando esse resultado?

Dado: $\pi = 3,1$.

2. (2003) As figuras mostram o Nicodemus, símbolo da Associação Atlética dos estudantes da Unifesp, ligeiramente modificado: foram acrescentados olhos, na 1ª figura e óculos transparentes, na 2ª.



Figura 1.

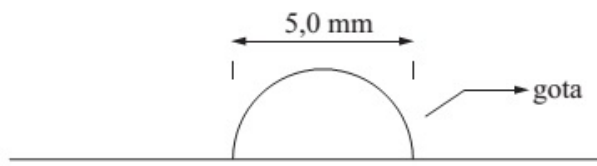


Figura 2.

(a) Supondo que ele esteja usando os óculos devido a um defeito de visão, compare as duas figuras e responda. Qual pode ser este provável defeito? As lentes dos óculos são convergentes ou divergentes?

(b) Considerando que a imagem do olho do Nicodemus com os óculos seja 25% maior que o tamanho real do olho e que a distância do olho à lente dos óculos seja de 2 cm, determine a vergência das lentes usadas pelo Nicodemus, em dioptrias.

3. (2004) Um estudante observa uma gota de água em repouso sobre sua régua de acrílico, como ilustrado na figura.



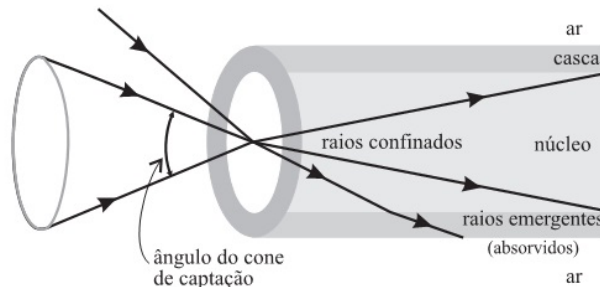
Curioso, percebe que, ao olhar para o caderno de anotações através dessa gota, as letras aumentam ou diminuem de tamanho conforme afasta ou aproxima a régua do caderno. Fazendo alguns testes e algumas considerações, ele percebe que a gota de água poder ser utilizada como uma lente e que os efeitos ópticos do acrílico podem ser desprezados. Se a gota tem raio de curvatura de 2,5 mm e índice de refração 1,35 em relação ao ar,

- (a) calcule a convergência C dessa lente.
(b) Suponha que o estudante queira obter um aumento de 50 vezes para uma imagem direita, utilizando essa gota. A que distância d da lente deve-se colocar o objeto?

4. (2006) Um estudante observa que, com uma das duas lentes iguais de seus óculos, consegue projetar sobre o tampo da sua carteira a imagem de uma lâmpada fluorescente localizada acima da lente, no teto da sala. Sabe-se que a distância da lâmpada à lente é de 1,8 m e desta ao tampo da carteira é de 0,36 m.

- (a) Qual a distância focal dessa lente?
(b) Qual o provável defeito de visão desse estudante? Justifique.

5. (2007) A fibra óptica possibilita transporte da luz ou de outra radiação eletromagnética por meio do seu confinamento, decorrente da reflexão total dessas radiações entre o núcleo e a casca da fibra. Há vários tipos de fibras ópticas, a figura representa um deles.

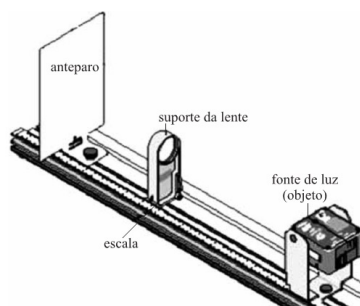


Três fatores são relevantes para o estudo desse tipo de fibra óptica: o ângulo de recepção, α_r , igual à metade do ângulo do cone de captação, o índice de refração do núcleo, n_n , e o índice de refração da casca, n_c . Neste caso, são dados:

$$\alpha_r = 48,6^\circ; n_n = 1,50 \text{ e } n_c = 1,30.$$

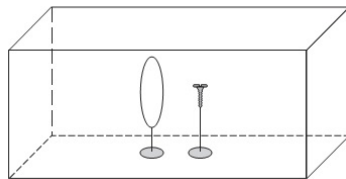
- (a) Faça no caderno de respostas a figura de um raio de luz que incida na fibra dentro do cone de captação e que se reflita pelo menos duas vezes na superfície interior da casca.
- (b) Determine o ângulo máximo de refração na face de entrada da fibra, para o qual não haja emergência da luz para a casca (a fibra está imersa no ar; $n_{ar} = 1,00$).
 Dado: $\text{sen}48,6^\circ = 0,750$; a resposta pode ser dada pelo arco-seno do ângulo pedido.

6. (2008) A figura representa um banco óptico didático: coloca-se uma lente no suporte e varia-se a sua posição até que se forme no anteparo uma imagem nítida da fonte (em geral uma seta luminosa vertical). As abscissas do anteparo, da lente e do objeto são medidas na escala, que tem uma origem única.



- (a) Represente graficamente no caderno de respostas (sem valores numéricos) a situação correspondente ao esquema da figura, em que apareçam: o objeto (seta luminosa da fonte); a lente e seus dois focos; a imagem e pelo menos dois raios de luz que emergem do objeto, atravessem a lente e formem a imagem no anteparo.
- (b) Nessa condição, determine a distância focal da lente, sendo dadas as posições dos seguintes componentes, medidas na escala do banco óptico: anteparo, na abscissa 15 cm; suporte da lente, na abscissa 35 cm; fonte, na abscissa 95 cm.

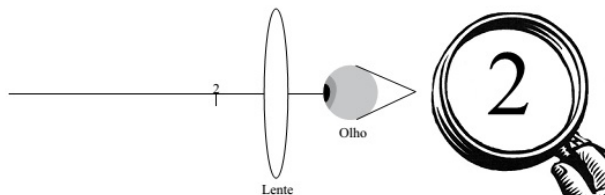
7. (2009) Dentro de um aquário sem água são colocados uma lente delgada convergente e um parafuso, posicionado frontalmente à lente, ambos presos a suportes, conforme a figura.



Nessas condições, a imagem conjugada pela lente é direita e tem o dobro do tamanho do objeto.

- (a) Calcule a razão f/p , entre a distância focal da lente e a distância do objeto ao centro óptico da lente.
- (b) Preenchido totalmente o aquário com água, a distância focal da lente aumenta para 2,5 vezes a distância focal na situação anterior, e a lente mantém o comportamento óptico convergente. Para as mesmas posições da lente e do objeto, calcule o aumento linear transversal para a nova imagem conjugada pela lente.
-

8. (2011) Uma lente convergente pode servir para formar uma imagem virtual, direita, maior e mais afastada do que o próprio objeto. Uma lente empregada dessa maneira é chamada lupa, e é utilizada para observar, com mais detalhes, pequenos objetos ou superfícies. Um perito criminal utiliza uma lupa de distância focal igual a 4,0 cm e fator de ampliação da imagem igual a 3,0 para analisar vestígios de adulteração de um dos números de série identificador, de 0,7 cm de altura, tipados em um motor de um automóvel.



- (a) A que distância do número tipado no motor o perito deve posicionar a lente para proceder sua análise nas condições descritas?
- (b) Em relação à lente, onde se forma a imagem do número analisado? Qual o tamanho da imagem obtida?
-

9. (2012) Um paciente, que já apresentava problemas de miopia e astigmatismo, retornou ao oftalmologista para o ajuste das lentes de seus óculos. A figura a seguir retrata a nova receita emitida pelo médico.

Nome: *Jorge Frederico de Azeredo*

GRAU		ESFÉRICO	CILÍNDRICO	EIXO	D. P.
PARA LONGE	OD	-3,00	-0,75	150°	62,0 mm
	OE	-3,00	-0,75	150°	
PARA PERTO	OD	+1,00	-0,75		68,0 mm
	OE	+1,00	-0,75		

Obs.: Óculos para longe e perto separados. Ao pegar seus óculos é conveniente trazê-los para conferir.

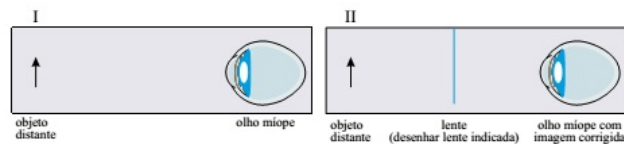
Próxima Consulta: __.08.2012.

São Paulo, 30.08.2011.

Carlos Figueiredo

CRM n°: 000 00

- (a) Caracterize a lente indicada para correção de miopia, identificando a vergência, em dioptrias, e a distância focal, em metros.
- (b) No diagrama I, esboce a formação da imagem para um paciente portador de miopia e, no diagrama II, a sua correção, utilizando-se a lente apropriada.



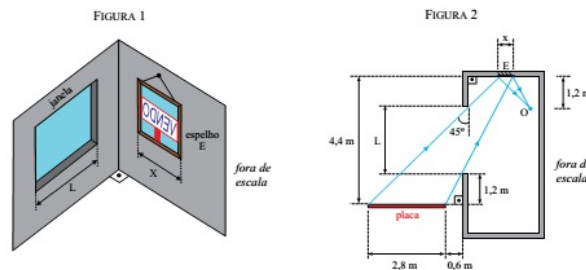
10. (2013) Um telescópio refrator trabalha com a propriedade de refração da luz. Este instrumento possui uma lente objetiva, que capta a luz dos objetos e forma a imagem. Outra lente convergente, a ocular, funciona como uma lupa, aumentando o tamanho da imagem formada pela lente objetiva. O maior telescópio refrator do mundo em utilização, com 19,2 m de comprimento, é o telescópio Yerkes, que teve sua construção finalizada em 1897 e localiza-se na Universidade de Chicago, nos EUA.



(www.cdcc.usp.br)

O telescópio Yerkes possui uma objetiva com 102 cm de diâmetro e com razão focal (definida como a razão entre a distância focal e o diâmetro de abertura da lente) igual a 19,0.

- (a) Qual a distância focal da objetiva do telescópio refrator descrito e quanto vale a soma das distâncias focais da objetiva e da ocular?
- (b) Qual é o aumento visual (ampliação angular) do telescópio?
-
11. (2014) Dentro de uma casa uma pessoa observa, por meio de um espelho plano E, uma placa com a inscrição VENDO colocada fora da casa, ao lado de uma janela aberta. A janela e o espelho têm as dimensões horizontais mínimas para que o observador consiga ver a placa em toda sua extensão lateral. A figura 1 representa o espelho e a janela vistos de dentro da casa. A figura 2 representa uma visão de cima da placa, do espelho plano E, do observador O e de dois raios de luz emitidos pela placa que atingem, depois de refletidos em E, os olhos do observador.

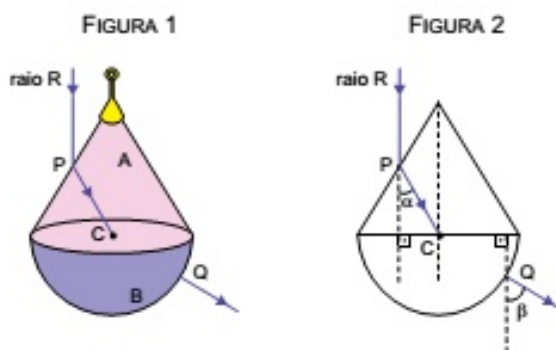


Considerando as medidas indicadas na figura 2, calcule, em metros:

- (a) a largura (L) da janela.
- (b) a largura mínima (x) do espelho E para que o observador possa ver por inteiro a imagem da placa conjugada por ele.

12. (2015) O pingente de um colar é constituído por duas peças, A e B, feitas de materiais homogêneos e transparentes, de índices de refração absolutos $n_A = 1,6\sqrt{3}$ e $n_B = 1,6$. A peça A tem o formato de um cone reto e a peça B, de uma semiesfera.

Um raio de luz monocromático R propaga-se pelo ar e incide, paralelamente ao eixo do cone, no ponto P da superfície cônica, passando a se propagar pelo material da peça A. Atinge o ponto C, no centro da base do cone, onde sofre nova refração, passando a propagar-se pelo material da peça B, emergindo do pingente no ponto Q da superfície esférica. Desde a entrada até a sua saída do pingente, esse raio propaga-se em um mesmo plano que contém o vértice da superfície cônica. A figura 1 representa o pingente pendurado verticalmente e em repouso e a figura 2, a intersecção do plano que contém o raio R com o pingente. As linhas tracejadas, indicadas na figura 2, são paralelas entre si e $\alpha = 30^\circ$.



- (a) Calcule o valor do ângulo β indicado na figura 2, em graus.
- (b) Considere que a peça B possa ser substituída por outra peça B', com o mesmo formato e com as mesmas dimensões, mas de maneira que o raio de luz vertical R sempre emergja do pingente pela superfície esférica. Qual o menor índice de refração do material de B' para que o raio R não emerja pela superfície cônica do pingente?