



Óptica

Lista: 04 - Aulas: 13 a 18

Assunto: LENTES ESFÉRICAS, INSTRUMENTOS ÓPTICOS e ÓPTICA DA VISÃO.

EXC091. (Uece) Dentre muitas aplicações, a energia solar pode ser aproveitada para aquecimento de água. Suponha que para isso seja utilizada uma lente delgada para concentrar os raios solares em um dado ponto que se pretende aquecer. Assuma que os raios incidentes sejam paralelos ao eixo principal.

Um tipo de lente que pode ser usada para essa finalidade é a lente

- a) divergente e o ponto de aquecimento fica no foco.
- b) convergente e o ponto de aquecimento fica no vértice.
- c) convergente e o ponto de aquecimento fica no foco.
- d) divergente e o ponto de aquecimento fica no vértice.

EXC092. (Uece) Sobre lentes convergentes, é correto afirmar que um raio de luz que incide paralelo ao eixo da lente

- a) passa pelo foco após a refração.
- b) passa pelo foco após a difração.
- c) segue paralelo ao eixo após a refração.
- d) segue paralelo ao eixo após a difração.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Analise a figura a seguir e responda à(s) questão(ões).



(Rivane Neuenschwander, *Mal-entendido*, casca de ovo, areia, água, vidro e fita mágica, 2000.)

EXC093. (Uel) A observação da figura permite constatar que a parte do ovo submersa aparenta ser maior que aquela que está fora d'água.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, os princípios físicos que explicam o efeito da ampliação mencionada.

- a) O copo funciona como uma lente divergente, sendo que os raios refletidos do ovo passam de um meio menos refringente (água) para um meio mais refringente (ar).
- b) O copo funciona como uma lente convergente, sendo que os raios refletidos do ovo passam de um meio mais refringente (água) para um meio menos refringente (ar).
- c) O copo funciona como uma lente divergente e, neste caso, para o ovo (objeto real), a lente proporciona ao observador a formação de uma imagem real, invertida e ampliada.

- d) O copo funciona como uma lente convergente e, neste caso, para o ovo (objeto real), a lente proporciona ao observador a formação de uma imagem real, direita e ampliada.
- e) O copo funciona como uma lente convergente e, neste caso, para o ovo (objeto real), a lente proporciona ao observador a formação de uma imagem virtual, invertida e ampliada.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Na resolução, use quando necessário: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$, $\rho_{\text{água}} = 1.000 \text{ kg/m}^3$, $\pi(\rho) = 3$

EXC094. (Ufjf-pism 2) Dois problemas de visão comuns são a miopia e a hipermetropia. A miopia é um problema de visão que ocorre quando a imagem de um objeto se forma antes da retina. A hipermetropia, por sua vez, é um problema de visão que ocorre quando os raios de luz interceptam a retina antes de a imagem ser formada – nesse caso a imagem formar-se-ia depois da retina. Maria e Fernanda foram ao oftalmologista. Maria descobriu que possui miopia. Fernanda descobriu que possui hipermetropia.

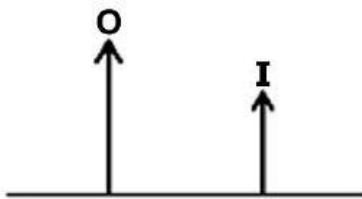
A partir da informação obtida do enunciado, marque a alternativa correta.

- a) Maria deve usar lentes divergentes para corrigir a miopia.
- b) Maria deve usar lentes convergentes para corrigir a miopia.
- c) Fernanda deve usar lentes divergentes para corrigir a hipermetropia.
- d) Ambas devem usar lentes convergentes para corrigir os seus problemas de visão.
- e) Ambas devem usar lentes divergentes para corrigir os seus problemas de visão.

EXC095. (Acafe) Alguns instrumentos óticos são formados por lentes. O instrumento ótico formado por lentes objetiva e ocular é:

- a) a lupa. b) o microscópio. c) o retroprojeter. d) o periscópio.

EXC096. (Ufrgs) Na figura abaixo, O representa um objeto real e I sua imagem virtual formada por uma lente esférica.



Assinale a alternativa que preenche as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Com base nessa figura, é correto afirmar que a lente é _____ e está posicionada _____.

- a) convergente – à direita de I
- b) convergente – entre O e I
- c) divergente – à direita de I
- d) divergente – entre O e I
- e) divergente – à esquerda de O

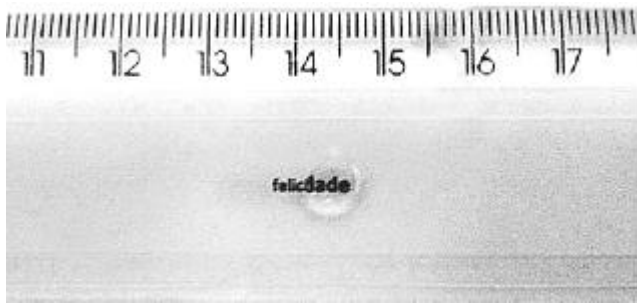
EXC097. (G1 - ifsul) No laboratório de Física de uma escola, um aluno observa um objeto real através de uma lente divergente.

A imagem vista por ele é

- a) virtual, direita e menor.
- b) real, direita e menor.
- c) virtual, invertida e maior.
- d) real, invertida e maior.

EXC098. (Enem (Libras)) Um experimento bastante interessante no ensino de ciências da natureza constitui em escrever palavras em tamanho bem pequeno, quase ilegíveis a olho nu, em um pedaço de papel e cobri-lo com uma régua de material transparente. Em seguida, pinga-se uma gota d'água sobre a régua na região da

palavra, conforme mostrado na figura, que apresenta o resultado do experimento. A gota adquire o formato de uma lente e permite ler a palavra de modo mais fácil em razão do efeito de ampliação.



Qual é o tipo de lente formada pela gota d'água no experimento descrito?

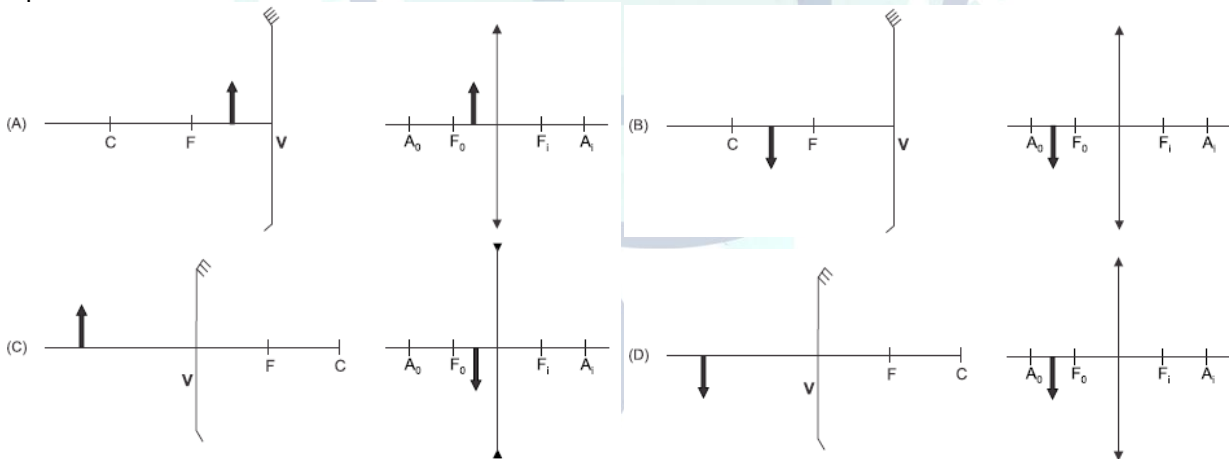
- a) Biconvexa. b) Bicôncava. c) Plano-convexa. d) Plano-côncava. e) Convexa-côncava.

EXC099. (Puccamp) As *imagens* projetadas nas telas dos cinemas são reais e maiores que o objeto. Se o sistema óptico do projetor de um cinema fosse constituído apenas por uma lente de distância focal f , esta seria

- a) divergente, e o objeto deveria ser colocado a uma distância da lente menor que f .
 b) divergente, e o objeto deveria ser colocado a uma distância da lente maior que f e menor que $2f$.
 c) convergente, e o objeto deveria ser colocado a uma distância da lente menor que f .
 d) convergente, e o objeto deveria ser colocado a uma distância da lente maior que f e menor que $2f$.
 e) convergente, e o objeto deveria ser colocado a uma distância da lente maior que $2f$.

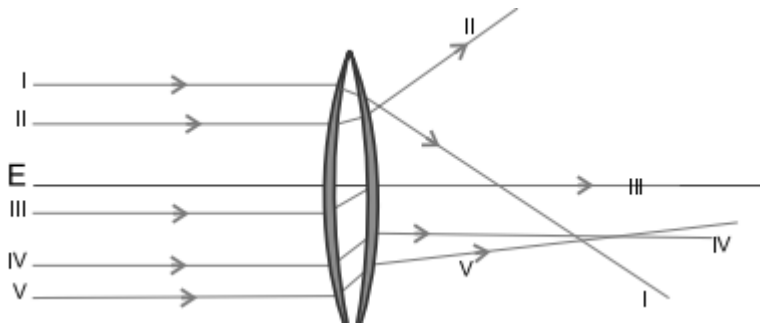
EXC100. (Fac. Albert Einstein - Medicina) Uma estudante de medicina, dispondo de espelhos esféricos gaussianos, um côncavo e outro convexo, e lentes esféricas de bordos finos e de bordos espessos, deseja obter, da tela de seu celular, que exibe a bula de um determinado medicamento, e aqui representada por uma seta, uma imagem ampliada e que possa ser projetada na parede de seu quarto, para que ela possa fazer a leitura de maneira mais confortável.

Assinale a alternativa que corresponde à formação dessa imagem, através do uso de um espelho e uma lente, separadamente.



O seu professor de exatas!

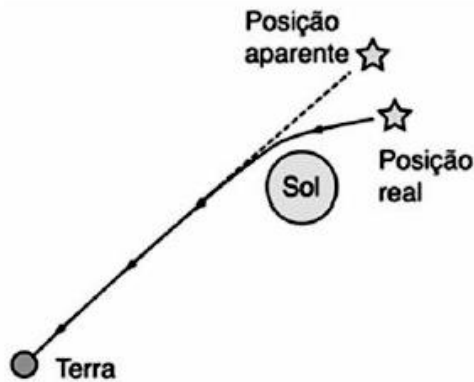
EXC101. (Fgv) A figura ilustra uma lente biconvexa de cristal, imersa no ar. O seu eixo óptico principal é **E**.



Considerando satisfeitas as condições de Gauss, a única trajetória correta descrita pelo raio refratado é a da alternativa

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

EXC102. (Upe-ssa 2) No dia 29 de maio de 1919, uma equipe de astrônomos ingleses visitou a cidade de Sobral, no Ceará, na tentativa de comprovar a Teoria da Relatividade Geral de Einstein, publicada em 1915. O objetivo da comitiva era verificar se a luz que vinha de uma estrela sofreria algum desvio ao passar nas proximidades do Sol. Nessa teoria, movimentos sob a ação de campos gravitacionais são compreendidos como movimentos em um espaço curvo, conforme mostra a figura a seguir. Nela ilustramos como a massa do Sol muda a nossa percepção da posição de uma estrela. Que tipo de instrumento óptico representa, de forma mais precisa, a função da massa do Sol na alteração do caminho da luz?



- a) Espelho plano
b) Espelho côncavo
c) Espelho convexo
d) Lente convergente
e) Lente divergente

EXC103. (Ebmsp)



MARQUES, Adriana Benetti et al. *Ser Protagonista: Física, 2º ano, Ensino Médio*, São Paulo, Edições SM, 2013, p. 251.

A figura representa a imagem de um astronauta – plano de fundo – que aparece em uma gota d'água – primeiro plano – que está flutuando na Estação Espacial Internacional.

A análise da figura, com base nos conhecimentos da Física, permite afirmar:

- a) Os raios de luz refletidos que partem do astronauta, após atravessarem a gota d'água, convergem para formar a imagem real, invertida e reduzida.
b) A gota d'água se comporta como um espelho convexo que proporciona a redução nas dimensões das imagens e o aumento no campo visual.

- c) O fenômeno ondulatório com predominância de reflexão possibilita a formação da imagem virtual, invertida e reduzida do objeto.
- d) A formação de imagem nítida no interior da gota d'água é favorecida pelos fenômenos de difração e interferência construtiva.
- e) A gota d'água funciona como uma lente divergente porque conjuga uma imagem virtual e reduzida do objeto.

EXC104. (G1 - ifsul) A lupa é um instrumento óptico constituído por uma lente de aumento muito utilizado para leitura de impressos com letras muito pequenas, como, por exemplo, as bulas de remédios. Esse instrumento aumenta o tamanho da letra, o que facilita a leitura.

A respeito da lupa, é correto afirmar que é uma lente

- a) convergente, cuja imagem fornecida é virtual e maior.
- b) divergente, pois fornece imagem real.
- c) convergente, cuja imagem fornecida por ela é real e maior.
- d) divergente, pois fornece imagem virtual.

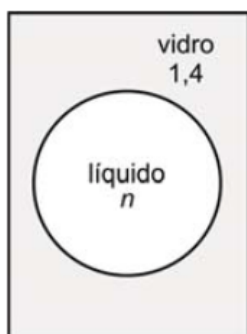
EXC105. (Pucpr) Um fabricante de lentes prepara uma lente delgada a partir de um pedaço de vidro cilíndrico. Como resultado final, a lente tem uma face côncava e outra convexa, sendo que o raio de curvatura da face côncava é maior que o raio de curvatura da face convexa. Sobre a lente fabricada, considere as afirmativas:

- I. A lente é para construir um óculos para correção de miopia.
- II. A lente é para construir um óculos para correção de hipermetropia.
- III. A lente é de distância focal negativa.
- IV. A lente tem uma vergência (grau) positiva.
- V. A lente trata-se de um menisco biconvexo.

Assinale a alternativa que corresponde às afirmativas **CORRETAS**.

- a) Somente as afirmativas I, III e V estão corretas.
- b) Somente as afirmativas III e IV estão corretas.
- c) Somente as afirmativas II, III e V estão corretas.
- d) Somente as afirmativas II e IV estão corretas.
- e) Somente as afirmativas I, III e IV estão corretas.

EXC106. (Fuvest) Um objeto decorativo consiste de um bloco de vidro transparente, de índice de refração igual a 1,4, com a forma de um paralelepípedo, que tem, em seu interior, uma bolha, aproximadamente esférica, preenchida com um líquido, também transparente, de índice de refração n . A figura a seguir mostra um perfil do objeto.



Nessas condições, quando a luz visível incide perpendicularmente em uma das faces do bloco e atravessa a bolha, o objeto se comporta, aproximadamente, como

- a) uma lente divergente, somente se $n > 1,4$.
- b) uma lente convergente, somente se $n > 1,4$.
- c) uma lente convergente, para qualquer valor de n .
- d) uma lente divergente, para qualquer valor de n .
- e) se a bolha não existisse, para qualquer valor de n .

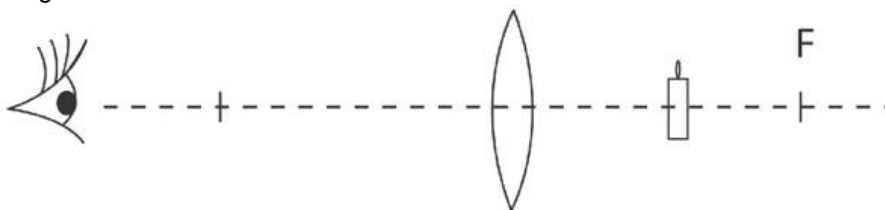
EXC107. (Upf) Muitos instrumentos se utilizam de lentes esféricas delgadas para seu funcionamento. Tais lentes podem ser do tipo convergente ou divergente e formam imagens com características específicas.

Sobre as imagens formadas por essas lentes, é **correto** afirmar que

- a) quando um objeto é posicionado no foco de uma lente convergente, se forma uma imagem real, maior e direita.

- b) quando um objeto é posicionado entre o foco e o centro ótico de uma lente convergente, se forma uma imagem real, maior e direita.
- c) quando um objeto é posicionado entre o foco e o centro ótico de uma lente convergente, não se forma nenhuma imagem.
- d) uma lente divergente só pode formar uma imagem virtual, menor e direita de um objeto.
- e) uma lente divergente só pode formar uma imagem real, maior e direita de um objeto.

EXC108. (Fuvest) Uma pessoa observa uma vela através de uma lente de vidro biconvexa, como representado na figura.



Considere que a vela está posicionada entre a lente e o seu ponto focal **F**. Nesta condição, a imagem observada pela pessoa é

- a) virtual, invertida e maior.
- b) virtual, invertida e menor.
- c) real, direita e menor.
- d) real, invertida e maior.
- e) virtual, direita e maior.

EXC109. (Ufrgs) Muitas pessoas não enxergam nitidamente objetos em decorrência de deformação no globo ocular ou de acomodação defeituosa do cristalino.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas dos enunciados a seguir, na ordem em que aparecem.

Para algumas pessoas a imagem de um objeto forma-se à frente da retina, conforme ilustrado na figura I abaixo. Esse defeito de visão é chamado de _____, e sua correção é feita com lentes _____.

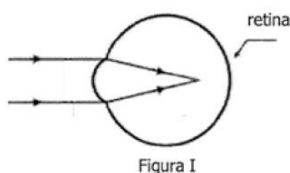


Figura I

Em outras pessoas, os raios luminosos são interceptados pela retina antes de se formar a imagem, conforme representado na figura II abaixo. Esse defeito de visão é chamado de _____, e sua correção é feita com lentes _____.

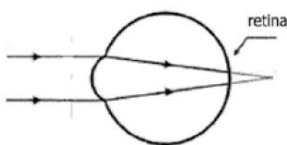


Figura II

- a) presbiopia – divergentes – hipermetropia – convergentes
- b) presbiopia – divergentes – miopia – convergentes
- c) hipermetropia – convergentes – presbiopia – divergentes
- d) miopia – convergentes – hipermetropia – divergentes
- e) miopia – divergentes – hipermetropia – convergentes

EXC110. (Unicamp) As cirurgias corretivas a *laser* para a visão estão cada vez mais eficientes. A técnica corretiva mais moderna é baseada na extração de um pequeno filamento da córnea, modificando a sua curvatura. No caso de uma cirurgia para correção de miopia, o procedimento é feito para deixar a córnea mais plana. Assinale a alternativa que explica corretamente o processo de correção da miopia.

- a) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma antes da retina e a cirurgia visa a aumentar a distância focal da lente efetiva do olho.

- b) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma depois da retina e a cirurgia visa a aumentar a distância focal da lente efetiva do olho.
- c) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma depois da retina e a cirurgia visa a diminuir a distância focal da lente efetiva do olho.
- d) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma antes da retina e a cirurgia visa a diminuir a distância focal da lente efetiva do olho.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Observe a figura a seguir e responda à(s) questão(ões).



Tony Tasset, *Olho*, 2010. – google.com.br

EXC111. (Uel) Na figura, que se assemelha ao bulbo de um olho humano, é possível perceber algumas das suas estruturas, como a pupila e a íris.

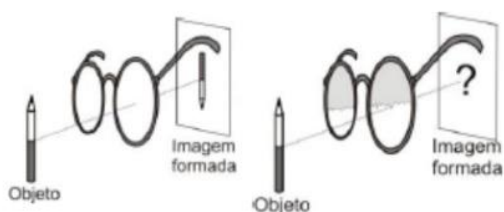
Com base nos conhecimentos sobre a óptica da visão, é correto afirmar que o olho com

- a) hipermetropia é caracterizado pela formação da imagem num ponto antes da retina.
- b) miopia é semelhante a uma lente de vidro plano-côncavo mergulhada em meio aquoso.
- c) hipermetropia é semelhante a uma lente de vidro côncavo-convexo mergulhada em meio aquoso.
- d) miopia tem a imagem formada depois da retina, e sua correção deve ser feita com lentes convergentes.
- e) miopia é caracterizado por apresentar uma convergência acentuada do cristalino.

EXC112. (Acafe) A partir da meia idade a consulta ao médico oftalmologista se faz necessária, pois os músculos ciliares vão perdendo a elasticidade, aparecendo a presbiopia. Para corrigir, o médico irá receitar óculos com lentes convergentes que deslocam as imagens um pouco mais para frente da retina do olho.

Usando-se estes óculos com lente convergente pode-se, então, observar um lápis como uma imagem real e invertida em um anteparo conforme o esquema a seguir.

(Iremos analisar somente por uma das lentes)



A alternativa correta que mostra como será a imagem formada nesse caso é:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

EXC113. (G1 - ifsul) Um objeto está localizado a 50,00 cm de uma lente convergente, cuja distância focal é de 15,00 cm. Com relação à imagem formada pela lente, é correto afirmar que é

- a) virtual, direita e maior que o objeto.
- b) real, invertida e menor que o objeto.

- c) virtual, invertida e menor que o objeto.
- d) real, invertida e maior que o objeto.

EXC114. (G1 – ifsul - Adaptada) Um objeto de 10 cm está localizado a 50,00 cm de uma lente convergente, cuja distância focal é de 15,00 cm. Responda:

- a) Qual a distância a imagem à lente?
- b) Qual o tamanho da imagem?
- c) Qual o aumento linear transversal?

EXC115. (Fuvest) Câmeras digitais, como a esquematizada na figura, possuem mecanismos automáticos de focalização.



Em uma câmera digital que utilize uma lente convergente com 20 mm de distância focal, a distância, em mm entre a lente e o sensor da câmera, quando um objeto a 2 m estiver corretamente focalizado, é, aproximadamente,

- a) 1.
- b) 5.
- c) 10.
- d) 15.
- e) 20.

EXC116. (Uerj) Em função de suas características, uma lente convergente, ao ser exposta à luz do Sol, gera uma concentração de luz a 60 cm do seu centro óptico, como ilustra a imagem.



Considere que um objeto é colocado a 180 cm do centro óptico dessa lente para que sua imagem seja projetada com nitidez sobre uma tela.

Calcule a distância, em centímetros, em que a tela deve ser colocada, a partir do centro óptico da lente, para obtenção dessa imagem.

EXC117. (Mackenzie) Considere quatro lentes esféricas delgadas de distância focal $f_1 = +5,0$ cm, $f_2 = -10,0$ cm, $f_3 = +20,0$ cm e $f_4 = -40,0$ cm. A justaposição de duas lentes terá a maior convergência quando associarmos as lentes

- a) 1 e 2
- b) 2 e 3
- c) 1 e 3
- d) 2 e 4
- e) 1 e 4

EXC118. (Puccamp) As lentes convergentes formam imagens cujas características dependem da distância entre o objeto e a lente. Quando um objeto luminoso é colocado sobre o eixo principal e a 15 cm de uma lente delgada convergente de distância focal igual a 20 cm, a imagem formada é

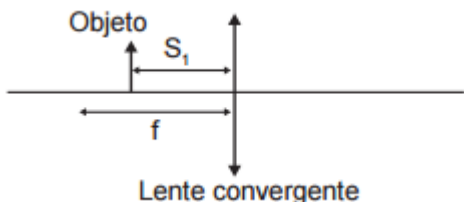
- a) real e quatro vezes menor que o objeto.
- b) real e com o dobro do tamanho do objeto.
- c) real e quatro vezes maior que o objeto.
- d) virtual e com o dobro do tamanho do objeto.

e) virtual e quatro vezes maior que o objeto.

EXC119. (G1 - ifsul) Uma câmera com uma lente de 50 mm de distância focal é utilizada para fotografar uma árvore de 25 m de altura. Se a imagem da árvore no filme tem 25 mm de altura, nas condições propostas acima, a distância entre a câmera e a árvore vale

- a) 20,25 m. b) 50,05 m. c) 50,25 m. d) 25,50 m.

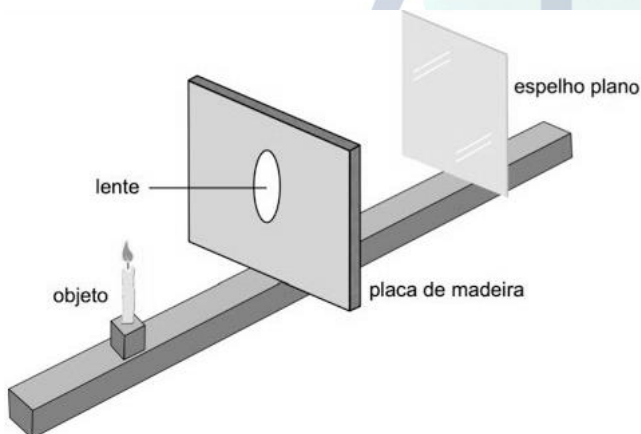
EXC120. (Pucrj) Uma lente convergente está representada esquematicamente na Figura. O objeto está localizado em $S_1 = 2/3f$, onde f é a distância focal.



A distância da imagem à lente e o fator de ampliação são dados, respectivamente, por:

- a) $-2f; 2$. b) $2f; 1,5$. c) $-f; 3$. d) $f; 2$. e) $-2f; 3$.

EXC121. (Unesp) No centro de uma placa de madeira, há um orifício no qual está encaixada uma lente delgada convergente de distância focal igual a 30 cm. Esta placa é colocada na vertical e um objeto luminoso é colocado frontalmente à lente, à distância de 40 cm. No lado oposto, um espelho plano, também vertical e paralelo à placa de madeira, é disposto de modo a refletir a imagem nítida do objeto sobre a placa de madeira. A figura ilustra a montagem.



Nessa situação, o espelho plano se encontra em relação à placa de madeira a uma distância de

- a) 70 cm. b) 10 cm. c) 60 cm. d) 30 cm. e) 40 cm.

EXC122. (Fac. Albert Einstein - Medicina) Um objeto real de 10 cm de altura é posicionado a 30 cm do centro óptico de uma lente biconvexa, perpendicularmente ao seu eixo principal. A imagem conjugada tem 2,5 cm de altura. Para produzirmos uma imagem desse mesmo objeto e com as mesmas características, utilizando, porém, um espelho esférico, cujo raio de curvatura é igual a 20 cm, a que distância do vértice, em cm da superfície refletora do espelho ele deverá ser posicionado, perpendicularmente ao seu eixo principal?

- a) 20 b) 25 c) 50 d) 75

EXC123. (Unicamp) As cirurgias corretivas a *laser* para a visão estão cada vez mais eficientes. A técnica corretiva mais moderna é baseada na extração de um pequeno filamento da córnea, modificando a sua curvatura. No caso de uma cirurgia para correção de miopia, o procedimento é feito para deixar a córnea mais plana. Assinale a alternativa que explica corretamente o processo de correção da miopia.

- a) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma antes da retina e a cirurgia visa a aumentar a distância focal da lente efetiva do olho.
- b) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma depois da retina e a cirurgia visa a aumentar a distância focal da lente efetiva do olho.
- c) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma depois da retina e a cirurgia visa a diminuir a distância focal da lente efetiva do olho.
- d) Na miopia, a imagem do ponto remoto se forma antes da retina e a cirurgia visa a diminuir a distância focal da lente efetiva do olho.

EXC124. (G1 - ifsul) A receita de óculos para um míope indica que ele deve usar lentes de 2,0 graus, isto é, o valor da vergência das lentes deve ser 2,0 dioptrias. Com base nos dados fornecidos na receita, conclui-se que as lentes desses óculos devem ser

- a) convergentes, com 2,0 m de distância focal.
- b) convergentes, com 50 cm de distância focal.
- c) divergentes, com 2,0 m de distância focal.
- d) divergentes, com 50 cm de distância focal.

EXC125 (Acafe) Um professor resolveu fazer algumas afirmações sobre óptica para seus alunos. Para tanto, contou com o auxílio de óculos com lentes bifocais (figura abaixo). Esses óculos são compostos por duas lentes, uma superior para ver de longe e outra inferior para ver de perto.



Com base no exposto acima e nos conhecimentos de óptica, analise as afirmações a seguir, feitas pelo professor a seus alunos.

- I. As lentes inferiores dos óculos são aconselhadas para uma pessoa com miopia.
- II. As lentes superiores são lentes divergentes.
- III. Pessoas com hipermetropia e presbiopia são aconselhadas a usar as lentes inferiores.
- IV. As lentes inferiores possibilitam que as imagens dos objetos, que se formam antes da retina, sejam formadas sobre a retina.
- V. As lentes inferiores podem convergir os raios do Sol.

Todas as afirmações **corretas** estão em:

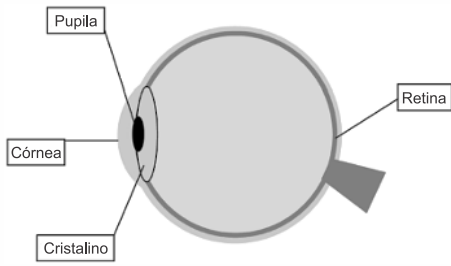
- a) III e IV.
- b) IV e V.
- c) II, III e V.
- d) I, II e III.

EXC126. (G1 - ifsul) A grandeza física vergência é medida em dioptrias, o que, no cotidiano, é o “grau” de uma lente. Logo, uma pessoa que usa um óculo com lente para a correção de sua visão de 2,5 graus, está usando um óculo com uma lente de vergência igual a 2,5 dioptrias.

Essa lente tem uma distância focal de

- a) 0,30 m.
- b) 0,40 m.
- c) 2,50 m.
- d) 0,25 m.

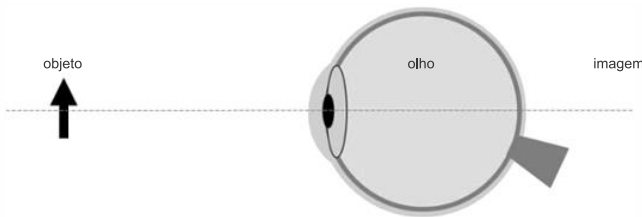
EXC127. (Ufsc) Entre os cinco sentidos humanos, a visão é um dos mais importantes, por isso deve-se cuidar muito bem dos olhos. Ainda assim, defeitos visuais como miopia, hipermetropia e astigmatismo aparecem no decorrer da vida. Mas nada está perdido, pois os óculos são alternativas acessíveis e satisfatórias na melhoria da qualidade visual dos indivíduos. Considere o esquema do olho abaixo para responder aos itens da questão.



Dados:

$$A = \frac{i}{O} = \frac{-P'}{P}; \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{P} + \frac{1}{P'}; \quad n = \frac{C}{V}; \quad n_1 \cdot \sin \theta_1 = n_2 \cdot \sin \theta_2$$

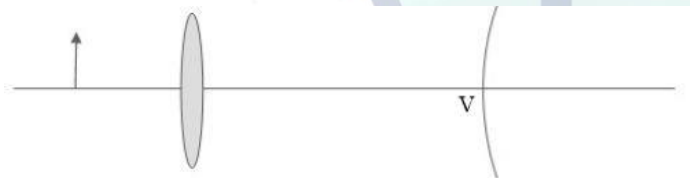
a) Com base no esquema do olho abaixo, desenhe a imagem do objeto (seta) formada em um olho hipermetrope.



b) Que tipo de lente esférica corrige o defeito da hipermetropia e que fenômeno óptico explica o funcionamento de uma lente esférica?

c) Considere uma pessoa hipermetrope capaz de enxergar nitidamente quando seu ponto próximo é de 1,0 m. Nesse caso, qual a vergência da lente corretiva para conjugar a imagem de um objeto no ponto próximo, se esse objeto estiver a 25 cm do olho?

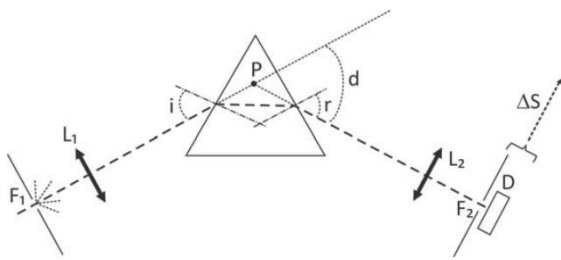
EXC128. (Udesc) Um objeto é colocado a 4,0 cm à esquerda de uma lente convergente de distância focal de 2,0 cm. Um espelho convexo de raio de curvatura de 4,0 cm está 10,0 cm à direita da lente convergente, como mostra a figura abaixo.



Assinale a alternativa que corresponde à posição da imagem final, com relação ao vértice V do espelho.

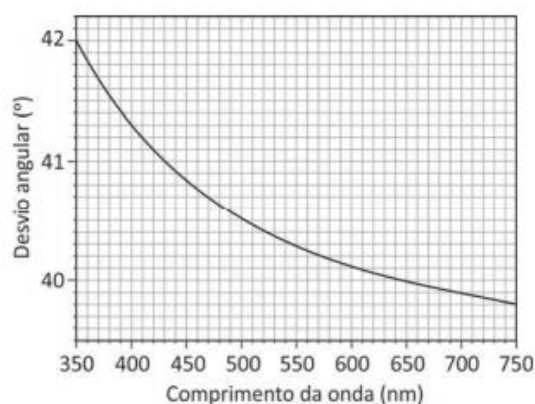
- a) 1,5 cm b) -1,5 cm c) -1,3 cm d) 1,3 cm e) 3,0 cm

EXC129. (Fuvest) Um espectrômetro óptico, representado na figura, utiliza um prisma como elemento de dispersão da luz de diferentes comprimentos de onda. O espectrômetro possui uma fenda de entrada de luz, F_1 , uma lente convergente, L_1 , um prisma de vidro com ângulos internos de 60° e uma segunda lente convergente, L_2 , que permite a focalização do comprimento de onda da luz refratada pelo prisma em uma fenda, F_2 , imediatamente à frente do detector D. Cada comprimento de onda é focalizado em posições laterais diferentes no plano focal de L_2 .



- a) Determine a distância focal, f , da lente L_1 , posicionada a 30 mm da fenda F_1 , para que um feixe de luz branca, difratado pela fenda F_1 , incida no prisma com os seus raios paralelos entre si.
- b) O espectrômetro foi construído impondo-se que um raio de luz violeta ($\lambda_{\text{violeta}} = 400 \text{ nm}$) se propague no interior do prisma ($n = 1,53$ para a luz violeta), paralelamente à sua face inferior. Nesta condição, determine o valor do ângulo de incidência, i , da luz branca, em relação à normal à superfície do prisma.

Para este espectrômetro, o gráfico abaixo apresenta o desvio angular, d , entre o feixe incidente e o feixe emergente do prisma, em função do comprimento de onda da luz refratada.



- c) Determine a diferença no desvio angular, Δd , entre os feixes de luz violeta ($\lambda_{\text{violeta}} = 400 \text{ nm}$) e vermelha ($\lambda_{\text{vermelho}} = 700 \text{ nm}$) refratados pelo prisma.
- d) Considere que a distância lente L_2 ao ponto P seja 20 cm. Determine o deslocamento lateral, ΔS , em relação à posição de medida para o raio violeta, do conjunto F_2 e D, para que o feixe de luz vermelha seja detectado.

Note e adote:

$$\text{sen } 30^\circ = 0,50; \text{ sen } 40^\circ = 0,65; \text{ sen } 50^\circ = 0,77; \text{ sen } 60^\circ = 0,87.$$

Para ângulos pequenos ($\theta < 15^\circ$), utilizar a aproximação trigonométrica $\text{sen } \theta = \text{tg } \theta = \theta/60$, para θ em graus.

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}.$$

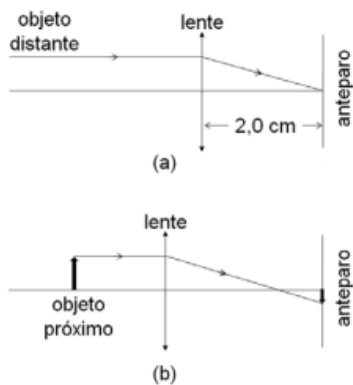
Índice de refração do ar: $n_{\text{ar}} = 1$.

A abertura de ambas as fendas é cerca de 10 vezes os comprimentos de ondas envolvidos.

EXC130. (Unicamp) A acomodação da visão consiste na mudança da distância focal do cristalino, que é uma lente convergente do olho, de modo que a imagem se forme exatamente na retina, tanto para objetos a grandes distâncias quanto para objetos próximos. A catarata é uma doença que torna o cristalino opaco. Seu tratamento consiste na substituição do cristalino doente por uma lente intraocular.

Neste caso, a acomodação visual pode ser obtida através do deslocamento da lente implantada, para frente e para trás, com o auxílio do músculo ciliar.

- a) Uma lente de distância focal fixa forma a imagem de um objeto localizado a uma grande distância em um anteparo, conforme mostra a figura (a). Qual é a distância focal da lente, e quanto ela deve ser afastada para formar, no anteparo, a imagem de um objeto localizado a 50 cm da posição final da lente, conforme mostra a figura (b)?



- b) Lasers que emitem pulsos de luz no infravermelho de duração de vários femtossegundos ($1\text{fs} = 10^{-15}\text{ s}$) vêm sendo empregados nas cirurgias oculares. Considere que um *laser* emite radiação de comprimento de onda $\lambda = 1.050\text{ nm}$, e que cada um de seus pulsos dura $\Delta t = 70\text{ fs}$. Qual é o período da onda eletromagnética radiada e qual é o número de comprimentos de onda contidos em um pulso? A velocidade da luz no vácuo é $c = 3,0 \times 10^8\text{ m/s}$.

EXC131. (Fuvest) Três amigos vão acampar e descobrem que nenhum deles trouxe fósforos. Para acender o fogo e fazer o almoço, resolvem improvisar e prendem um pedaço de filme plástico transparente num aro de “cipó”. Colocam um pouco de água sobre o plástico, formando uma poça de aproximadamente 14 cm de diâmetro e 1 cm de profundidade máxima, cuja forma pode ser aproximada pela de uma calota esférica. Quando o sol está a pino, para aproveitamento máximo da energia solar, a distância, em cm , entre o centro do filme e a palha seca usada para iniciar o fogo, é, aproximadamente,

Note e adote:

- * Para uma lente plano-convexa, $\frac{1}{f} = (n-1)\frac{1}{R}$, sendo n o índice de refração da lente e R o seu raio de curvatura.
 - * Índice de refração da água = $1,33$.
- a) 75 b) 50 c) 25 d) 14 e) 7

Boaro
O seu professor de exatas!

GABARITO

EXC091:[C]

EXC092:[A]

EXC093:[B]

EXC094:[A]

EXC095:[B]

EXC096:[C]

EXC097:[A]

EXC098:[C]

EXC099:[D]

EXC100:[B]

EXC101:[A]

EXC102:[D]

EXC103:[A]

EXC104:[A]

EXC105:[D]

EXC106:[B]

EXC107:[D]

EXC108:[E]

EXC109:[E]

EXC110:[A]

EXC111:[E]

EXC112:[D]

EXC113:[B]

EXC114:

a) $p' = 150/7$ cm

b) $i = -30/7$ cm

c) $A = -3/7$

EXC115:[E]

EXC116: $p' = 90$ cm

EXC117:[C]

EXC118:[E]

EXC119:[B]

EXC120:[E]

EXC121:[C]

EXC122:[C]

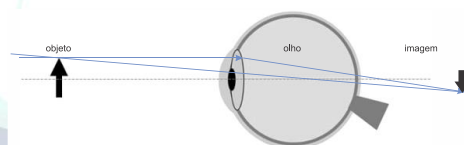
EXC123:[A]

EXC124:[D]

EXC125:[C]

EXC126:[B]

EXC127:



a)

b) convergente e refração

c) $V = 3,0$ di

EXC128:[B]

EXC129:

a) $f = 30,0$ mm

b) $i = 50^\circ$

c) $\Delta d = 1,4^\circ$

d) $\Delta S = 0,47$ cm

EXC130:

a) $f = 2,0$ cm e $d = 0,083$ cm

b) $T = 3,5$ fs e $N = 20$

EXC131:[A]

Boaro
O seu professor de exatas!