

Exercícios sobre lentes esféricas

NÍVEL INICIAL

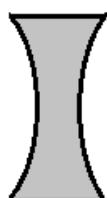
1) Sobre as lentes esféricas, marque a alternativa correta

- a) Lentes esféricas obrigatoriamente têm bordas grossas.
- b) Lentes esféricas obrigatoriamente têm bordas finas.
- c) Lentes esféricas obrigatoriamente têm duas faces esféricas.
- d) Lentes esféricas são sempre convergentes.
- e) Lentes esféricas podem ser divergentes ou convergentes.

2) Lente esférica com uma face plana e outra convexa é sempre

- a) convergente.
- b) divergente.
- c) chamada plano-côncava.
- d) chamada de plano-convexa.
- e) chamada de biconvexa.

3) A figura a seguir ilustra uma lente esférica, o nome dessa lente é



- a) plano-côncava.
- b) plano-convexa.
- c) bicôncava.
- d) biconvexa.
- e) côncavo-convexa.

4) Suponha que a lente esférica da figura a seguir seja feita de vidro e que esteja imersa no ar, lembrando que a refringência do vidro é maior que a do ar.



Certamente essa lente é:

- a) de borda grossa.
- b) convergente.
- c) divergente.
- d) plano-côncava.
- e) biconvexa.

5) Ana Luísa afirmou: "Toda lente de borda grossa é sempre do tipo divergente."

A afirmativa feita está

- a) Certa, afinal qualquer lente esférica é do tipo divergente.
- b) Certa, afinal lentes de bordas grossas são sempre divergentes.
- c) Errada, pois isso só depende da maneira como os raios de luz incidem na lente.
- d) Errada, pois isso depende do material da lente e das características do meio que ela está imersa.
- e) Errada, pois as lentes de bordas grossas são sempre convergentes, independe do material das lentes.

6) Se colocarmos um objeto diante de uma lente divergente, a imagem formada será

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

7) Ao posicionar um objeto à 15 cm de uma lente convergente, cuja distância focal é 20 cm, a imagem formada

- a) é virtual e fica à 60 cm da lente.
- b) é virtual e fica à 30 cm da lente.
- c) é virtual e fica à 20 cm da lente.
- d) é real e fica à 20 cm da lente.
- e) é real e fica à 30 cm da lente.

8) Quando imersa no ar, uma lente convexo-côncava, feita de resina de vidro é: (lembre-se: a refringência do ar é menor que a do material dessa lente).

- a) convergente.
- b) divergente.
- c) convergente ou divergente, dependendo dos raios de luz.
- d) convergente e divergente ao mesmo tempo.
- e) de borda fina e consequentemente convergente.

9) A distância focal de uma lente é de 25 cm, nesse caso a vergência da lente vale

- a) 0,25 di.
- b) 0,5 di.
- c) 1 di.
- d) 2 di.
- e) 4 di.

10) Uma pessoa recebeu um diagnóstico do médico oftalmológico. Na receita de óculos, pode ser observado um sinal positivo na numeração que indica a dioptria da lente.

Nesse caso a receita dos óculos indica que a pessoa deve usar, certamente uma lente

- a) convergente.
- b) divergente.
- c) bicônica.
- d) colorida.

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) A
- 2) D
- 3) C
- 4) B
- 5) D
- 6) B
- 7) A
- 8) B
- 9) E
- 10) A

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

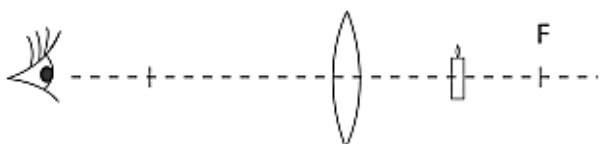
1) (ULBRA-RJ) Algumas pessoas idosas usam lente de aumento para leitura. Elas afastam o olho da lente, que, por sua vez, fica mais próxima do objeto (objeto entre o foco e o centro óptico). A lupa é um instrumento de óptica formado por uma lente convergente que fornece, de um objeto real, uma imagem com as seguintes características:

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

2) (UECE) Um raio de luz se propaga pelo ar e incide em uma lente convergente, paralelamente ao eixo principal, saindo pela face oposta da lente. Sobre o raio de luz após sair da lente, cuja espessura não é desprezível, é correto afirmar que

- a) sofreu duas refrações.
- b) sofreu uma refração seguida por uma difração.
- c) sofreu duas difrações.
- d) sofreu uma difração seguida por uma refração.

3) (FUVEST-SP) 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.

4) (UEFS-BA) Com base nos conhecimentos sobre as lentes esféricas imersas no ar, é correto afirmar:

- a) A vergência de uma lente convergente é negativa.
- b) O raio de curvatura da face plana de uma lente é igual a zero.
- c) A imagem real conjugada por uma lente de borda delgada está situada na região da luz incidente.
- d) A imagem conjugada por uma lente divergente de um objeto real é sempre virtual, direita e menor.
- e) A abscissa do foco principal da lente equivalente a uma associação de duas lentes justapostas é igual ao produto das abscissas dos focos das lentes associadas.

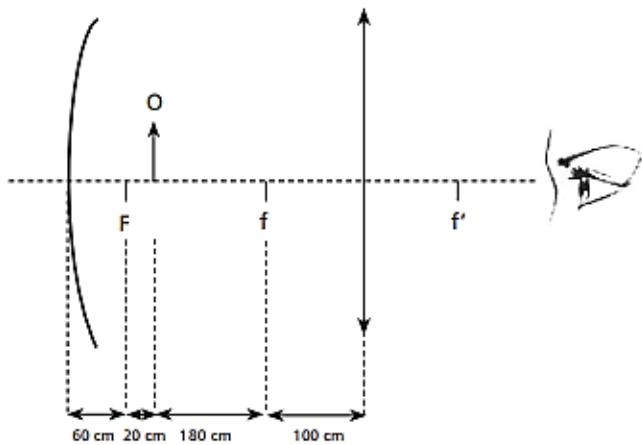
5) (UFTM-MG) Um garoto pretende projetar uma imagem da tela de sua TV ligada em uma das paredes brancas de sua sala e, para isso, utilizará uma lente esférica delgada. A superfície da parede escolhida e a da tela da TV são paralelas e a distância entre elas é 4 m. Para conseguir projetar uma imagem nítida e com dimensões três vezes menores do que as da tela da TV, o garoto deverá posicionar a lente, entre a parede e a TV, a uma distância da TV, em metros, igual a

- a) 2,5.
- b) 1,0.
- c) 2,0.
- d) 3,0.
- e) 3,5.

6) (MACKEZIE-SP) Em uma experiência de óptica, na sala de aula, coloca-se um objeto real à distância de 6 cm do centro óptico de uma lente biconvexa de distância focal 4 cm. Sendo observadas as condições de Gauss, a distância entre esse objeto e sua imagem será de

- a) 6 cm
- b) 9 cm
- c) 12 cm
- d) 15 cm
- e) 18 cm

8) (UEMG) Um estudante dispunha de um espelho côncavo e de uma lente biconvexa de vidro para montar um dispositivo que amplia a imagem de um objeto. Ele então montou o dispositivo, conforme mostrado no diagrama. O foco do espelho é F e os das lentes são f e f'. O objeto O é representado pela seta.



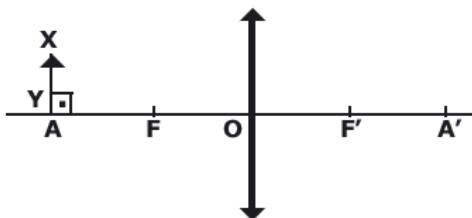
Após a montagem, o estudante observou que era possível visualizar duas imagens. As características dessas imagens são:

- a) Imagem 1: real, invertida e maior. Imagem 2: real, invertida e menor.
- b) Imagem 1: real, direta e maior. Imagem 2: real, invertida e menor.
- c) Imagem 1: virtual, direta e maior. Imagem 2: real, invertida e menor.
- d) Imagem 1: virtual, direta e menor. Imagem 2: real, invertida e maior.

7) (UEFS-BA) Em uma experiência de laboratório, um objeto real foi colocado a 10,0cm de uma lente delgada convergente. Sabendo-se que a distância focal da lente é igual a 20,0cm, a imagem formada será

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

9) (ESPCEX) Um objeto retilíneo e frontal \overline{XY} , perpendicular ao eixo principal, encontra-se diante de uma lente delgada convergente. Os focos F e F' , os pontos antiprincipais A e A' e o centro óptico “O” estão representados no desenho abaixo.



Desenho Ilustrativo - Fora de Escala

Com o objeto \overline{XY} , sobre o ponto antiprincipal A , pode--se afirmar que a imagem $\overline{X'Y'}$, desse objeto é:

Dados: $\overline{OF} = \overline{FA}$ e $\overline{OF'} = \overline{F'A'}$.

- a) real, invertida, e do mesmo tamanho que \overline{XY} .
- b) real, invertida, maior que \overline{XY} .
- c) real, direita, maior que \overline{XY} .
- d) virtual, direita, menor que \overline{XY} .
- e) virtual, invertida, e do mesmo tamanho que \overline{XY} .

10) (EBMSP-BA) Para observar com mais detalhes alguns dedos do pé de um paciente, um profissional de saúde utiliza uma lupa ou lente de aumento, obtendo a imagem mostrada na figura.

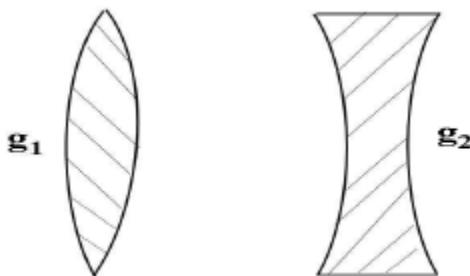


Disponível em: <<https://www.google.com.br/search?q=A+lupa+na+medicina>>. Acesso em: abr. 2018.

Com base nos conhecimentos de Óptica Geométrica, a análise da imagem conjugada pela lente da lupa permite afirmar que os dedos a serem observados estão situados

- a) no foco objeto da lente.
- b) no ponto antiprincipal objeto da lente.
- c) além do ponto antiprincipal objeto da lente.
- d) entre o foco principal objeto e o centro óptico da lente.
- e) entre o ponto antiprincipal objeto e o foco principal objeto da lente.

11) (UFAL) Um fabricante de dispositivos óticos precisa construir um aparelho que funcione dentro de um líquido que possui índice de refração n_L . Para o funcionamento do equipamento, é necessário ter duas lentes esféricas: uma convergente e outra divergente. Para isso, se dispõe de dois tipos de materiais transparentes, os quais possuem índices de refração n_1 e n_2 . Sabe-se que a relação entre todos os índices é $n_1 < n_L < n_2$ e que o fabricante ainda pode optar por duas geometrias, g_1 e g_2 , mostradas na figura a seguir.



Para saber quais lentes seriam usadas, cinco engenheiros responsáveis, utilizando a Lei de Snell, chegaram, separadamente, às seguintes conclusões:

- (I) O material de índice de refração n_1 é útil para construir uma lente convergente de geometria g_1 .
 - (II) O material de índice de refração n_2 é útil para construir uma lente divergente de geometria g_2 .
 - (III) O material de índice de refração n_2 é útil para construir uma lente convergente e sua forma geométrica teria que ser do tipo g_1 .
 - (IV) O material de índice de refração n_1 é útil para construir uma lente convergente que tenha a forma g_2 .
 - (V) O material de índice de refração n_1 é útil para construir uma lente divergente de geometria g_1 .
- Para fabricar corretamente o dispositivo, deve-se levar em consideração que:
- a) (I) e (II) estão corretas.
 - b) (III) e (IV) estão incorretas.
 - c) (II), (III) e (V) estão incorretas.
 - d) (II), (III), (IV) e (V) estão corretas.
 - e) As conclusões de todos os engenheiros estão incorretas.

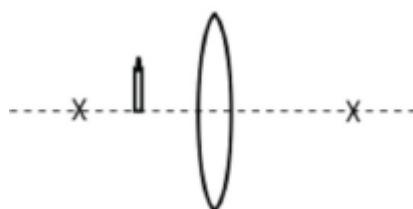
12) (FAG-PR) Tendo-se em vista que as lentes são, na prática, quase sempre usadas no ar, a equação dos fabricantes de lentes costuma ser escrita na forma:

$$C = (n - 1) \left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right]$$

Nessas condições, pode-se afirmar que a convergência de uma lente plano-convexa de índice de refração $n = 1,5$ e cujo raio da face convexa é $R = 20\text{ cm}$ é:

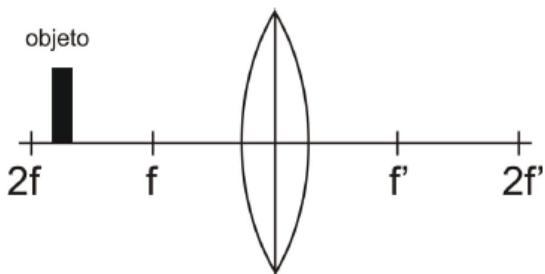
- a) 0,50 di
- b) 1,0 di
- c) 1,5 di
- d) 2,0 di
- e) 2,5 di

13) (FPS-PE) Uma vela está localizada a 2,0 m de uma lente convergente de distância focal igual a 4,0 m, como ilustrado na figura ao lado. Determine em que posição a imagem da vela se formará.



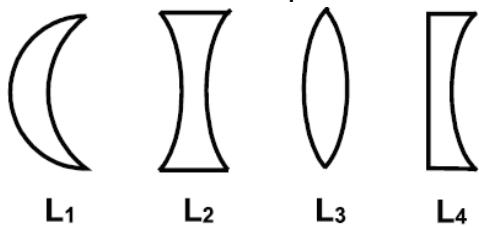
- a) A 0,5 m da lente, no mesmo lado da vela.
- b) A 2,0 m da lente, no lado oposto da vela.
- c) A 4,0 m da lente, no mesmo lado da vela.
- d) A 4,0 m da lente, no lado oposto da vela.
- e) A 0,5 m da lente, no lado oposto da vela.

14) (UCPEL-PR) De acordo com a figura abaixo, assinale a opção que caracteriza corretamente a imagem do objeto que se forma do lado direito da lente.



- a) Imagem virtual, invertida e menor.
- b) Imagem real, invertida e maior.
- c) Imagem real, direita e menor.
- d) Imagem virtual, direita e maior.
- e) Não há formação de imagem, pois o objeto está entre $2f$ e f .

15) (MACKENZIE-SP) Uma Lupa, também conhecida por microscópio simples, consiste de uma lente convergente. Considerando-se que as lentes abaixo ilustradas são constituídas de material cujo índice de refração absoluto é maior que o do meio que as envolve, as que podem ser usadas como lupa são



- a) L_1 e L_4
- b) L_2 e L_4
- c) L_1 e L_2
- d) L_2 e L_3
- e) L_1 e L_3

16) (CESMAC-AL) Uma lente delgada divergente é utilizada para a correção da miopia de um indivíduo. A lente tem distância focal $f = -5,00$ cm. Considerando um objeto que está a 95,0 cm de distância da lente, a posição da imagem do objeto está em:

- a) -5,00 cm
- b) -4,75 cm
- c) -4,50 cm
- d) +4,25 cm
- e) +4,00 cm

17) (FAGOC-MG) Uma lente é utilizada para projetar, em uma parede, a imagem de um *slide* ampliada 6 vezes em relação ao tamanho original do *slide*. A distância entre a lente e a parede é de 1,5 m. Qual é a sua distância focal?

- a) 0,21 m.
- b) 1,5 m.
- c) 50 cm.
- d) 75 cm.

18) (UEA-AM) A figura mostra algumas gotas de água que atuam como lentes esféricas sobre uma folha.



(<https://es.dreamstime.com>)

Considere que se pretenda produzir uma imagem de um objeto real, com as mesmas características das produzidas por essas gotas, utilizando uma lente esférica de vidro de distância focal f e colocando o objeto a uma distância d do centro óptico da lente. Para isso, será necessário utilizar uma lente

- a) convergente, tal que $|d| > |2f|$.
- b) convergente, tal que $|f| < |d| < |2f|$.
- c) divergente, tal que $|d| < |f|$.
- d) divergente, tal que $|f| < |d| < |2f|$.
- e) convergente, tal que $|d| < |f|$.

19) (ESPCEX) Um lápis está posicionado perpendicularmente ao eixo principal e a 30 cm de distância do centro óptico de uma lente esférica delgada, cuja distância focal é - 20 cm. A imagem do lápis é

OBSERVAÇÃO: Utilizar o referencial de Gauss.

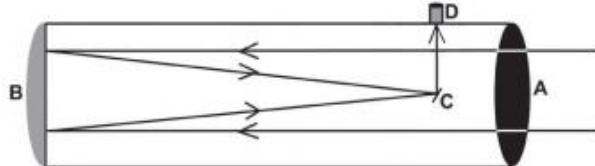
- a) real e invertida.
- b) virtual e aumentada.
- c) virtual e reduzida.
- d) real e aumentada.
- e) real e reduzida.

20) (ENEM) Indivíduos míopes têm dificuldade de enxergar objetos distantes. Para correção desse problema com lentes, o oftalmologista deve medir a distância máxima que o indivíduo pode enxergar nitidamente, que corresponde à distância focal da lente. A vergência (V) de uma lente é numericamente igual ao inverso da distância focal (f), dada em metros ($V = 1/f$). A vergência é medida em dioptria (di), comumente denominada de graus de uma lente.

Se a distância máxima a que o indivíduo míope enxerga nitidamente for 50 cm, para corrigir o problema, o oftalmologista receitará lentes de vergência

- a) -2,00 di.
- b) -0,02 di.
- c) 0,02 di.
- d) 0,20 di.
- e) 2,00 di.

21) (ENEM) A figura seguinte representa, esquematicamente, um telescópio refletor:



A luz emitida por um astro penetra no telescópio pelo orifício na posição A, reflete no espelho parabólico localizado na posição B, é novamente refletida pelo espelho C em direção às lentes localizadas na ocular do telescópio (local onde o observador aproxima o olho) na posição D. Essa lente forma uma imagem real e maior do objeto observado, um pouco à frente de D. Por isso, o observador não deve encostar seus olhos na lente para enxergar essa imagem. Considerando uma situação em que apenas uma lente é colocada na posição D, qual o tipo de espelho utilizado e qual o tipo de lente utilizada nas posições B e D respectivamente?

- a) Convexo e bifocal.
- b) Convexo e divergente.
- c) Côncavo e convergente.
- d) Côncavo e divergente.
- e) Plano e convergente.

22) (FAESA-ES) Um dispositivo de segurança muito importante em residências é o "Olho Mágico", que é basicamente constituído por uma única lente esférica, e é colocado na porta de entrada dos apartamentos para que seja visível qualquer pessoa que se coloque a frente dessa porta.

Considere que uma primeira pessoa esteja a 0,70 m da porta de entrada, e consequentemente desse dispositivo, e uma segunda pessoa dentro do apartamento veja através do olho mágico a imagem três vezes reduzida e direita da face da primeira pessoa. Tendo essas características do dispositivo, qual tipo de lente é o olho mágico e a sua distância focal, respectivamente?

- a) Divergente e 450 cm.
- b) Convergente e + 30 cm.
- c) Convergente e + 450 cm.
- d) Divergente e 35 cm.

24) (UERJ) Uma lente convergente conjuga uma imagem cuja altura é três vezes maior que a do objeto posicionado entre seu centro óptico e seu foco principal. Esse objeto se encontra a 12 cm de distância do centro óptico da lente.

A distância focal da lente, em centímetros, corresponde a:

- a) 10
- b) 14
- c) 18
- d) 22

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) D
- 2) A
- 3) E
- 4) D
- 5) D
- 6) E
- 7) C
- 8) B
- 9) A
- 10) D
- 11) D
- 12) E
- 13) C
- 14) B
- 15) E
- 16) B
- 17) A
- 18) E
- 19) C
- 20) A
- 21) C
- 22) D
- 23) E
- 24) C

NÍVEL AVANÇADO

1) (AFA) Um telescópio refrator é construído com uma objetiva acromática formada pela justaposição de duas lentes esféricas delgadas, uma convexo-côncava, de índice de refração n_1 e raios de curvatura R e $2R$; e a outra biconvexa de índice de refração n_2 e raio de curvatura R . Já a ocular é uma lente esférica delgada simples com uma distância focal que permite um aumento máximo para o telescópio igual, em módulo, a 5.

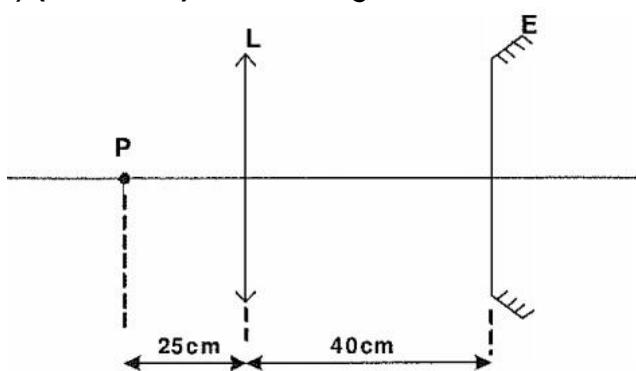
Observando-se através desse telescópio um objeto muito distante, uma imagem final imprópria é conjugada por esse instrumento.

Considere que o telescópio seja utilizado em condições usuais nas quais é mínima a distância L entre as lentes objetiva e ocular, que o local onde a observação é realizada tenha índice de refração constante e igual a 1; e que sejam desprezadas as características do sistema óptico do observador.

Nessas condições, o comprimento mínimo L desse telescópio será dado por

- $20R/4n_1 + 5n_2 + 1$
- $5R/5n_1 + 20(n_2 + 1)$
- $10R/20n_1 - (n_2 + 3)$
- $12R/20n_2 - 5(n_1 + 3)$

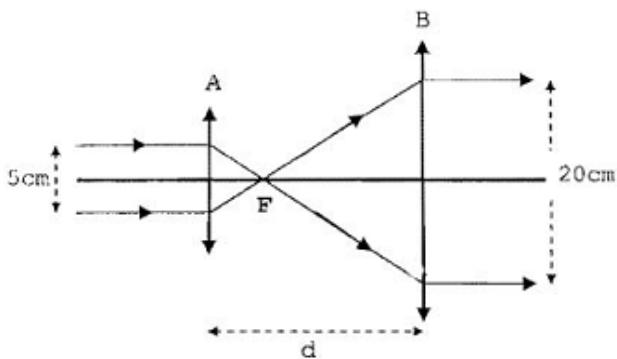
2) (MARINHA) Analise a figura abaixo.



Usando um banco óptico, posiciona-se um ponto luminoso P , uma lente delgada L com distância focal 20cm e um espelho convexo E , conforme indica a figura acima. O ponto luminoso está a 25cm da lente, e esta dista 40cm do espelho. Verifica-se que a imagem final do ponto luminoso (formada pelo sistema lente + espelho + lente) coincide exatamente com o próprio ponto luminoso. Qual a distância focal do espelho, em centímetros?

- 30
- 35
- 40
- 45
- 50

3) (EFOMM) Dois raios de luz, separados entre si de 5,0 centímetros, incidem paralelamente ao eixo principal de uma lente delgada A. Os raios emergentes incidem sobre a lente delgada B, saindo paralelos e separados entre si de 20 centímetros. Considerando que a distância focal da lente A é igual a 2,0 centímetros, a distância d, em centímetros, entre as lentes, é:



- a) 10
- b) 12
- c) 14
- d) 20
- e) 25

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) D
- 2) B
- 3) A