

Instituto Federal Sul Rio-Grandense
Campus Pelotas-Visconde da Graça
Física IV – Lista 2

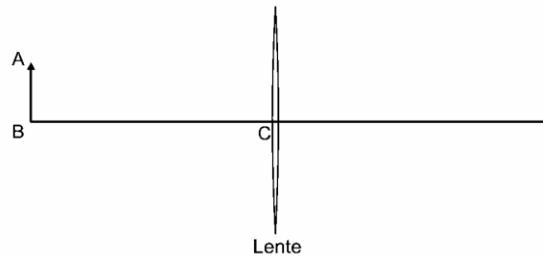
Resolva as questões

1. Um objeto puntiforme está em frente a um espelho plano, a 20 cm dele. O olho de um observador está a 30 cm do espelho e sobre a mesma linha que liga o objeto. A que distância do olho do observador se forma a imagem do objeto?
2. Um homem de 1,80 m de altura quer ver-se, da cabeça aos pés, num espelho plano vertical tendo duas bordas horizontais. Determine a altura mínima do espelho.
3. A imagem de um objeto forma-se a 40 cm de um espelho côncavo com distância focal de 30 cm. A imagem formada situa-se sobre o eixo principal do espelho, é real, invertida e tem 3 cm de altura.
 - a) determine a posição do objeto.
 - b) construa o esquema referente à questão representando objeto, imagem, espelho e raios utilizados e indicando as distâncias envolvidas.
4. A que distância de um espelho esférico convexo, de 60 cm de raio (em módulo), devemos colocar um objeto sobre o eixo principal do espelho para que sua imagem seja seis vezes menor?
5. Um espelho esférico projeta sobre uma parede uma imagem 3 vezes maior do que uma vela colocada diante dele. Sabendo que o vértice do espelho encontra-se a 6 m da parede, responda às seguintes perguntas:
 - a) O espelho é côncavo ou convexo? Por quê?
 - b) Quanto mede o raio do espelho?
6. Um objeto real de 20 cm de altura é colocado a 15 cm do vértice de um espelho côncavo de distância focal 10 cm. Determine a posição, a natureza e a altura da imagem.
7. Defronte a um espelho côncavo de raio R é colocado, sobre o eixo principal e perpendicular a ele, um objeto real, a uma distância igual a R do vértice do espelho. Caracterize a imagem fornecida pelo espelho.
8. Num anteparo situado a 30 cm do vértice de um espelho esférico forma-se a imagem nítida de um objeto real situado a 10 cm do espelho.

Determine

 - a) a natureza do espelho.
 - b) a distância focal e o raio de curvatura do espelho.
9. Um objeto luminoso de 2,0 cm de altura se encontra a uma distância de 60 cm de uma lente convergente. A lente forma uma imagem, perfeitamente focalizada e com o mesmo tamanho do objeto, sobre uma tela situada a uma distância desconhecida.

a) Com o auxílio do traçado de pelo menos dois raios luminosos provenientes do objeto, no esquema a seguir, esboce sua imagem e descreva a natureza (real ou virtual) e a orientação (direita ou invertida) da imagem.



b) Determine a distância focal da lente e a distância que ela se encontra da tela. (30 cm)

c) Suponha que um objeto opaco cubra a metade superior da lente. Que alterações ocorrerão no tamanho e na luminosidade da imagem formada na tela? (aumento, diminuição, ou nenhuma alteração)

10. 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, determine a convergência de uma lente plano-convexa de índice de refração $n = 1,5$ e cujo raio da face convexa é $R = 20$ cm. (2,5 di)

11. Duas lentes convergentes delgadas, de distâncias focais respectivamente iguais a 5,00cm e 15,00cm, são justapostas. Calcule a distância focal (em cm) e a vergência (em dioptrias) do sistema.

12. Duas lentes delgadas e convergentes, de distâncias focais $f_1=10$ cm e $f_2=40$ cm, foram justapostas para se obter uma maior vergência. Determine a convergência obtida com essa associação, em dioptrias.

13. Um sistema óptico é formado por duas lentes convergentes delgadas em contato, de distâncias focais f_1 e f_2 . Para obter um sistema equivalente, pode-se substituir essas lentes por uma que possua a distância focal, f , dada por:

- a) $f = f_1 + f_2 / f_1 \cdot f_2$
- b) $f = f_1 \cdot f_2 / f_1 + f_2$
- c) $f = f_1 - f_2 / f_1 + f_2$
- d) $f = f_1 + f_2 / f_1 - f_2$
- e) $f = 2f_1 \cdot f_2 / f_1 - f_2$

14. Uma lente convergente de 12di é justaposta a uma lente divergente de 20di. A associação funciona como uma única lente convergente ou divergente? Determine sua vergência.

15. Uma lente convergente tem distância focal de 20cm quando está mergulhada em ar. A lente é feita de vidro, cujo índice de refração é $n_v = 1,6$. Se a lente é mergulhada em um meio, menos refringente do que o material da lente, cujo índice de refração é n , considere as seguintes afirmações:

- I. A distância focal não varia se o índice de refração do meio for igual ao do material da lente.
II. A distância focal torna-se maior se o índice de refração n for maior que o do ar.
III. Neste exemplo, uma maior diferença entre os índices de refração do material da lente e do meio implica numa menor distância focal.

Então, pode-se afirmar que:

- a) apenas a II é correta.
b) apenas a III é correta.
c) apenas II e III são corretas.
d) todas são corretas.
e) todas são incorretas.

16. Considere, uma lente biconvexa com raios de curvatura iguais a 20 cm cada uma. O índice de refração relativo é 1,5. Determine a distância focal e a vergência da lente. (Considere o índice de refração do ar igual a 1)

17. Determine a convergência de uma lente plano-convexa de índice de refração $n = 1,5$ e cujo raio da face convexa é $R = 20$ cm. Considere a lente imersa no ar.

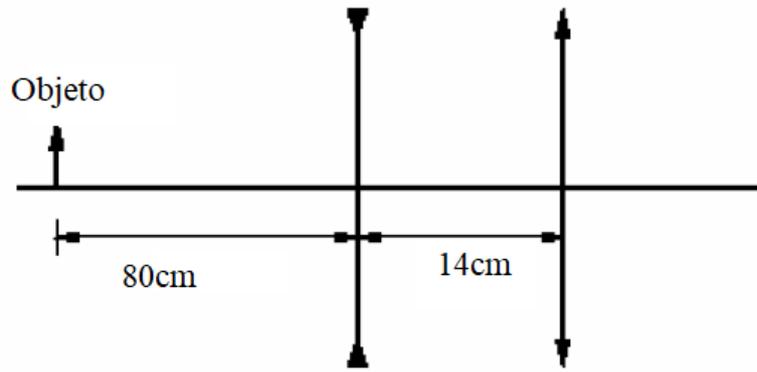
18. Um objeto real de altura $o = 20$ cm está colocado frontalmente e à distância $p = 25$ cm de uma lente divergente de vergência $V = -4$ di. Determine

- a) a distância focal da lente.
b) a posição e a natureza (real ou virtual) da imagem formada.
c) a altura da imagem formada, classificando-a em direita ou invertida relativamente ao objeto.

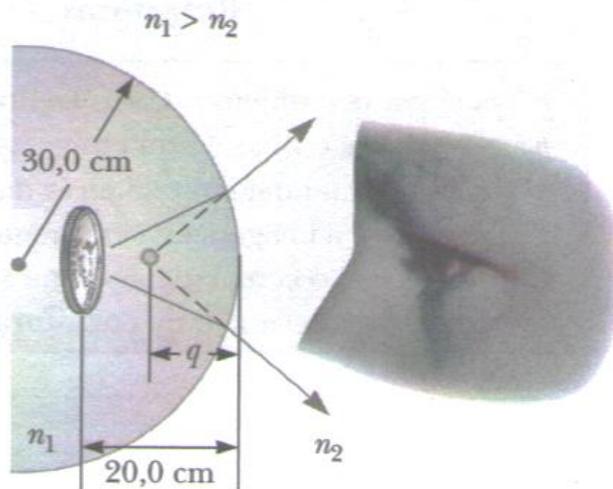
19. Um indivíduo usa uma lente plano-convexa para concentrar raios solares sobre grama seca, visando acender uma fogueira. Para tanto, ele ajusta a lente para sua posição ótima. Sabendo-se que o índice de refração da lente é 1,5, o raio de curvatura do lado convexo é igual a 10 cm, determine a distância da grama até a lente.

20. Suponha que você tem em mãos duas lentes de mesmo diâmetro e confeccionadas com o mesmo tipo de vidro, mas uma plano-convexa (convergente) e outra plano-côncava (divergente). Como proceder para verificar, sem auxílio de instrumentos de medida, se a convergência de uma é igual, em módulo, à divergência da outra?

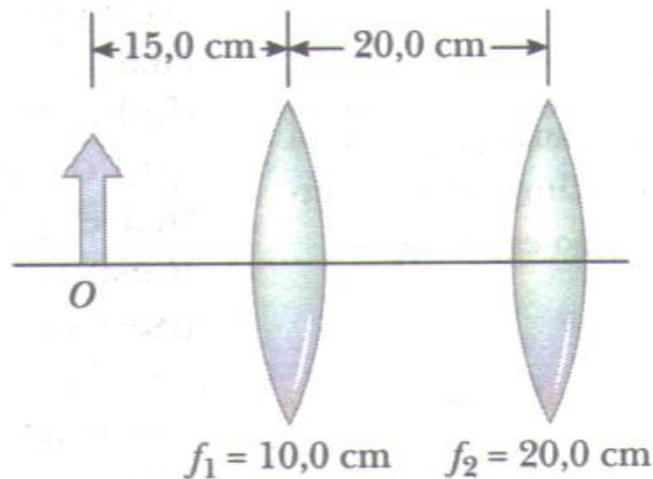
21. figura mostra um sistema óptico constituído de uma lente divergente, com distância focal $f_1 = -20$ cm, distante 14 cm de uma lente convergente com distância focal $f_2 = 20$ cm. Se um objeto linear é posicionado a 80 cm à esquerda da lente divergente. Caracterize a imagem formada por esse sistema.



22. Uma moeda com 2cm de diâmetro está embutida em uma bola maciça de vidro com 30 cm de raio. O índice de refração da bola é $n_1 = 1,5$ e a moeda está a 20 cm da superfície. Encontre a posição da imagem.



23. Duas lentes delgadas convergentes de distâncias focais de 10,0 cm e 20,0 cm estão separadas por uma distância de 20,0 cm. Um objeto é colocado 15,0 cm à esquerda da primeira lente. Encontre a posição e a ampliação da imagem final.



24. Considere uma lente com índice de refração igual a 1,5 imersa completamente num meio cujo índice de refração pode ser considerado igual a 1. Um feixe luminoso de raios paralelos incide sobre a lente e converge para um ponto P situado sobre o eixo principal da lente.

Sendo a lente mantida em sua posição e substituindo o meio no qual ela se encontra imersa, são feitas as seguintes afirmações a respeito do experimento.

I – Em um meio com índice de refração igual ao da lente, o feixe luminoso converge para o mesmo ponto P.

II – Em um meio com índice de refração menor que o da lente, porém maior que 1, o feixe luminoso converge para um ponto P' mais afastado da lente do que o ponto P.

III – Em um meio com índice de refração maior do que o da lente, o feixe luminoso diverge ao atravessar a lente.

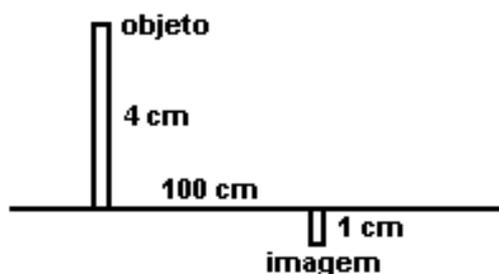
Quais estão corretas?

- a) Apenas I
- b) Apenas II
- c) Apenas III
- d) Apenas II e III
- e) I, II e III

25. Você quer projetar a imagem de um ponto luminoso sobre um anteparo que dista 80 cm desse ponto, utilizando para tanto apenas uma das 5 lentes de que você dispõe, caracterizadas nas opções oferecidas a seguir. Você deverá escolher a lente:

- a) convergente, de 80 cm de distância focal.
- b) convergente, de 25 cm de distância focal.
- c) convergente, de 10 cm de distância focal.
- d) divergente, de 1 m de distância focal.
- e) divergente, de 80 cm de distância focal.

26. Um sistema de lentes produz a imagem real de um objeto, conforme a figura abaixo. Calcule a distância focal e localize a posição de uma lente delgada que produza o mesmo efeito:



Utiliza-se uma caixa com uma lente convergente de distância focal igual a 10,0 cm para fotografar um objeto situado 1,00 m à frente da câmara.

- a) Qual deve ser a distância do filme à lente para que a imagem do objeto esteja focada no filme?
- b) Qual será a altura da imagem se a altura do objeto for de 50 cm?

27. A imagem de uma estrela distante aparece a 10 cm de uma lente convergente. Determine, em centímetros, a que distância da lente está a imagem de um objeto localizado a 30 cm dessa mesma lente.

28. Uma lente convergente com distância focal $f_1 = + 20$ cm, está localizada 10 cm à esquerda de uma lente divergente com distância focal $f_2 = - 15$ cm. Supondo que um objeto real esteja localizado 40 cm à esquerda da lente convergente, localize e descreva completamente a imagem formada.

29. Uma lente delgada convergente L_1 focaliza a imagem de um objeto pontual muito distante da lente em um ponto sobre seu eixo óptico a 12,0 cm da lente (figura 1). Com o auxílio de uma outra lente delgada convergente L_2 , de distância focal igual a 40,0 cm, coaxial a primeira e situada a uma distância d desta, desejasse posicionar a imagem do tal objeto pontual muito distante a 9,0 cm da lente L_1 (figura 2).

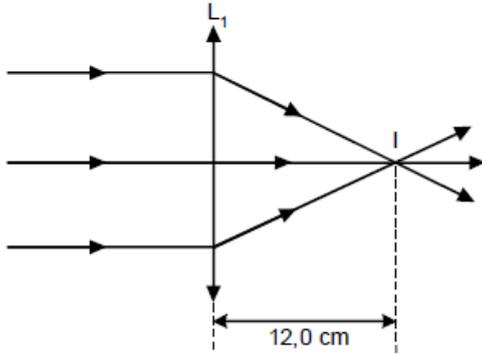


Figura 1

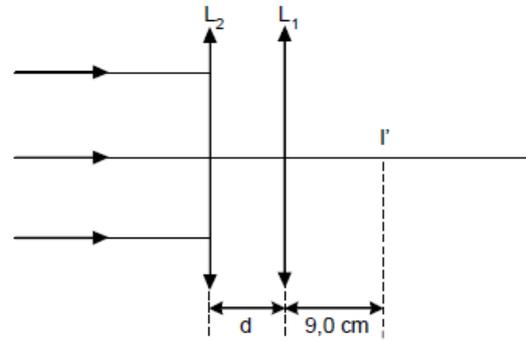
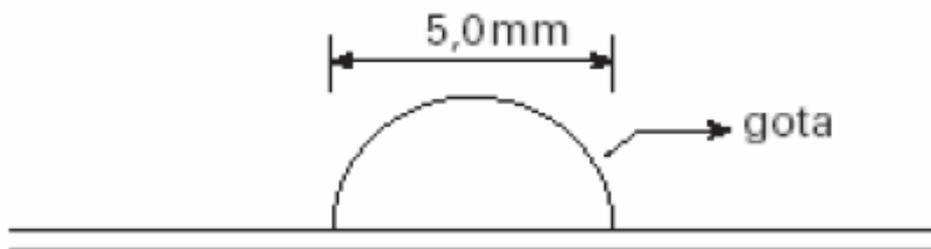


Figura 2

- a) Através de um esboço indicando a propagação de raios luminosos, mostre como é possível obter-se aquilo que se deseja.
 b) Determine a distância d entre as lentes L_1 e L_2 .

30. Um indivíduo usa uma lente plano-convexa para concentrar raios solares sobre grama seca, visando acender uma fogueira. Para tanto, ele ajusta a lente para sua posição ótima. Sabendo-se que o índice de refração da lente é 1,5, o raio de curvatura do lado convexo é igual a 10 cm e a equação do fabricante de lentes é dada por $\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ a que distância da grama a pessoa posicionou a lente?

31. 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 2,5mm 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?

32. As duas faces de uma lente delgada biconvexa têm um raio de curvatura igual a 1,00m. O índice de refração da lente para luz vermelha é 1,60 e, para luz violeta, 1,64. Sabendo que a lente está imersa no ar, cujo índice de refração é 1,00, calcule a distância entre os focos de luz vermelha e de luz violeta, em centímetros.