

Lista de exercício de Óptica I para nota

Considere:

k_1 = número do seu mês de aniversário (por exemplo, quem nasceu em maio, tem $k_1 = 5$)

k_2 = dia do seu aniversário (por exemplo, quem nasceu no dia 28, tem $k_2 = 28$)

ATENÇÃO:

- A omissão de passagens matemáticas importantes serão descontadas.
- Escreva os exercícios à mão, com letra clara e legível.
- Exercícios apenas com resultados serão considerados errados.

1 – Um objeto é colocado a uma distância $s = (1200 + k_1)$ cm de um sistema composto uma lente espessa positiva de comprimento focal $f_1 = 30,0$ cm, e de uma lente positiva de comprimento focal $f_2 = 20,0$ cm. A distância entre as lentes é $L = (10,0 + 0,1 \cdot k_2)$ cm e a sua imagem é formada a uma distância s' atrás da lente. Considere os números a , b , c e d os elementos da matriz relativa a esta lente.

a – Obtenha uma matriz relativa ao caminho do plano objeto até o plano imagem;

b – Obtenha as equação que relacionam a altura e a inclinação do feixe r' e θ' no plano imagem com os seus correspondentes r e θ no plano objeto.

c – Mostre que a posição do plano imagem (ou seja, a posição da imagem) s' é dada por

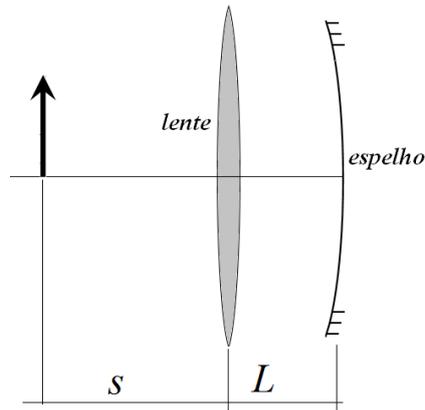
$$s' = -\frac{as + b}{cs + d} \quad (1);$$

d – Mostre que as alturas da imagem e do objeto relacionam-se por $h' = \frac{ad - bc}{cs + d} h$;

e – Mostre que, se a lente positiva é delgada, a equação (1) converte-se na conhecida equação de Gauss $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$;

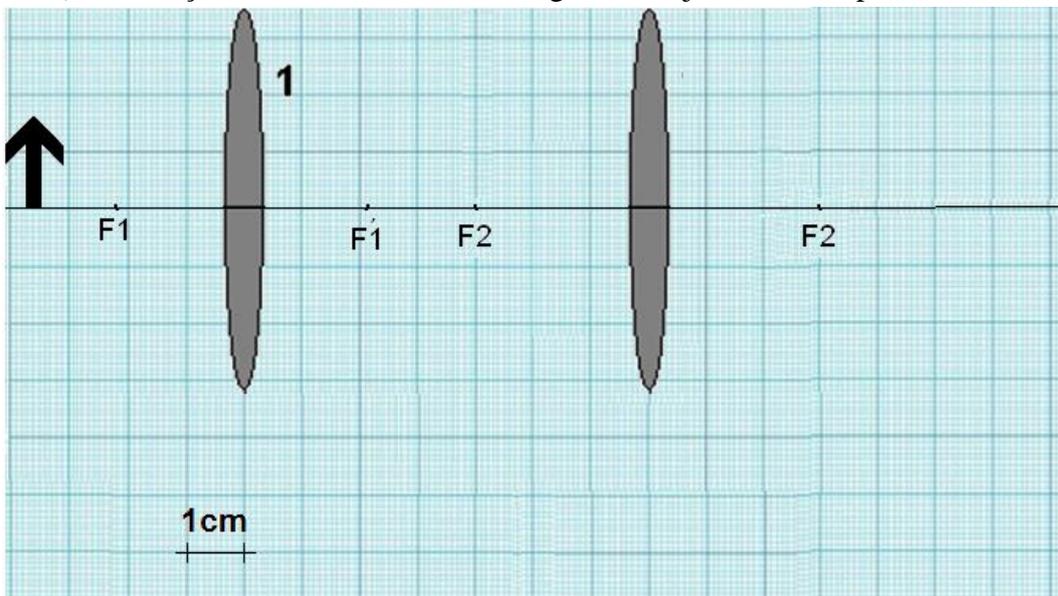
f – Calcule a distância s para a qual a imagem se converte de real e invertida, para virtual e direta.

2 - Um objeto de altura 5,00 cm é posicionado a $s = (35,0 + k_1)$ cm de uma lente delgada de comprimento focal 30 cm. Atrás desta lente, a $L = (25 + 0,1 \cdot k_2)$ cm, há um espelho esférico convergente de raio 80 cm, como mostra a figura abaixo. Determinar a posição da imagem formada, e o seu tamanho.



3. No diagrama abaixo, os comprimentos focais das lentes positivas delgadas podem ser obtidos com o auxílio da escala milimetrada.

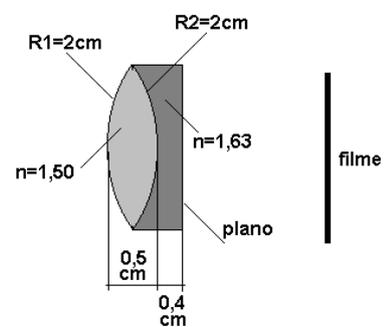
a) Por traçado de raios, obtenha a imagem do objeto formada pelas lentes abaixo.



b) Confirme o resultado que você obteve em a) através da equação $s' = -\frac{as+b}{cs+d}$

4 - O desenho ao lado mostra um dubleto (lentes convergente e divergente coladas) para uma máquina fotográfica. Considere os módulos $R_1 = (5,00 + 0,1.k_1)$ cm e $R_2 = (5,00 + 0,05.k_2)$ cm.

a - Qual deve ser a distância entre o filme e a superfície plana da lente divergente para tirar-se uma foto de um objeto colocado no infinito?; b - faça o mesmo, para um objeto a 10 cm do dubleto.



5 – Um LED está no fundo de um reservatório de água de altura $H = (4,00 + 0,05.k_2)$ m. Uma lente de acrílico de índice de refração $1,5 + 0,001.k_2$, espessura 1,00 cm e raios de curvatura $R_1 = 20$ cm e $R_2 = 30$ cm flutua sobre a água do reservatório. Calcule o nível h da água para que a imagem do LED seja formada no teto do reservatório.

