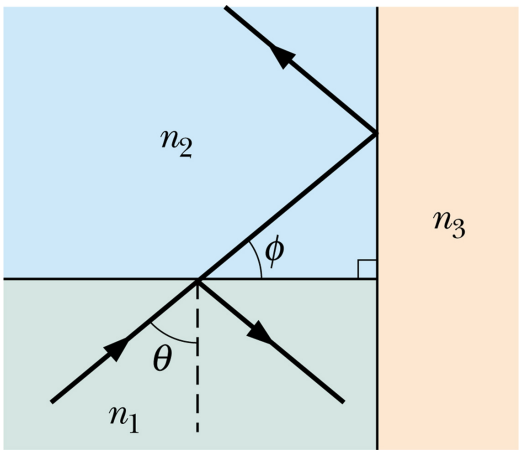
1. Um espelho côncavo, cujo raio de curvatura é 45 cm, está posicionado de modo que a imagem (direita) da face de um homem seja 3.5 vezes o tamanho de sua face. A que distância está o espelho da sua face?

2. No diagrama de raios da figura abaixo, onde os ângulos não estão desenhados em escala, o raio incide com o ângulo crítico na interface dos materiais 2 e 3. O ângulo ϕ é $60,0°$ e dois dos índices de refração são $n_1 = 1,7$ e $n_2 = 1,6$.



Determine:

a) o índice de refração n_3.

b) o valor do ângulo θ.

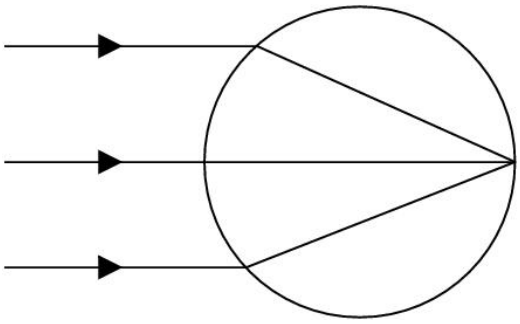
c) Se o valor de θ aumenta, a luz consegue penetrar no meio 3?

3. A expressão $1/p + 1/i = 1/f$ é chamada de forma gaussiana da equação das lentes delgadas. Outra forma dessa expressão, a forma newtoniana, é obtida considerando como variáveis a distância x do objeto ao primeiro ponto focal e a distância x' do segundo ponto focal à imagem.

a) Mostre que $xx' = f^2$ é a forma newtoniana da equação de lentes delgadas.

b) Mostre que a ampliação lateral é dada por $m = -x'/f = -f/x$.

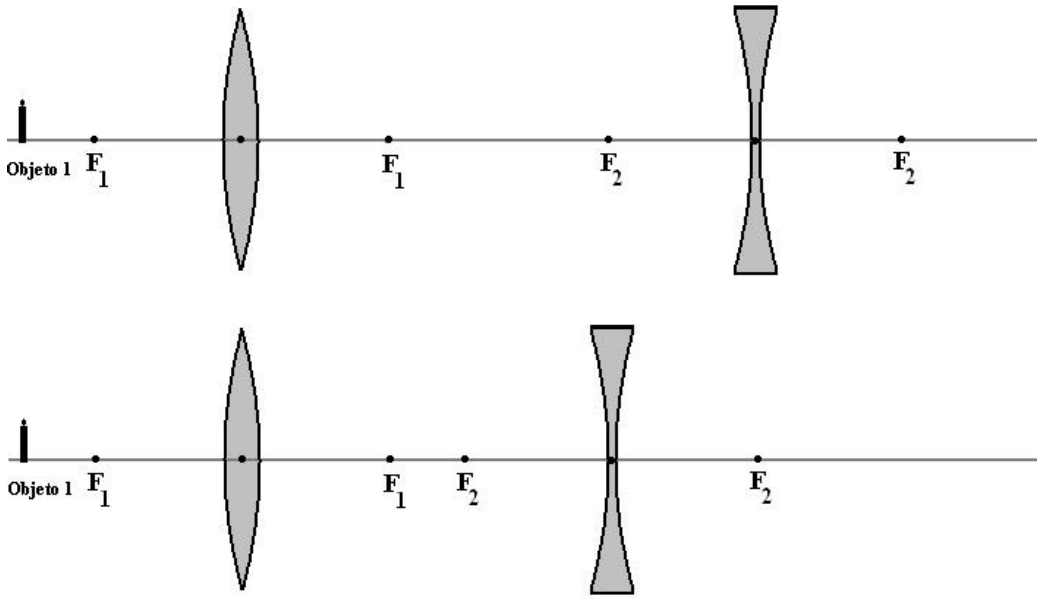
4. Um feixe de raios paralelos (e paraxiais) incide sobre uma esfera sólida transparente (índice de refração n).



a) Quanto deve valer n para a imagem ser produzida na borda da esfera como mostra a figura?

b) E para ser produzida no centro da esfera? Explique a sua resposta.

5. Um objeto (objeto 1 da figura abaixo) está colocado a 15 cm da lente 1, cuja distância focal é + 10 cm. A imagem deste objeto, conjugada pela lente 1, será então um objeto para a lente 2, cuja distância focal é - 10 cm. A figura indica que a lente 2 pode ser colocada a 35 cm ou a 25 cm da lente 1.



a) Para cada uma das duas situações discuta se a imagem conjugada pela lente 1 é um objeto real ou virtual para a lente 2.

b) Determine a distância que a imagem conjugada pela lente 2 está do objeto 1 em cada situação.

c) Se o objeto 1 tem 3 mm de altura, qual é altura e a orientação da imagem conjugada pela lente 2 em relação ao objeto 1 em cada uma das duas situações?