

LISTA DE EXERCÍCIOS 2-
Espelhos esféricos, refração e lentes

1. Você dispõe de dois espelhos esféricos, um côncavo e um convexo, ambos com distância focal de 10cm. Use a equação dos espelhos, considerando $p > 0$ e verifique em que condições e com qual espelho a imagem será:

- a) Real e ampliada,
- b) Virtual e ampliada
- c) Direita e ampliada
- d) Invertida e real
- e) Ampliada e real

2. Para cada situação acima, faça um diagrama em escala localizando a imagem por meio de raios de luz partindo do objeto.

3. Deseja-se projetar um espelho de toalete côncavo que aumente a imagem duas vezes, para jovens de visão normal, com distância de visão mais nítida $d_1 = 25\text{cm}$. (a) Qual o raio de curvatura? (b) Qual a distância ideal de uso?

4. Uma vela é colocada a 30 cm de um espelho esférico e sua imagem é projetada em uma tela a uma distância de 1,20 m do espelho.

O espelho é côncavo ou convexo?

5. Faça um diagrama em escala e represente a posição do espelho e do objeto, e trace raios que permitam a localização da imagem.

Qual a distância focal do espelho?

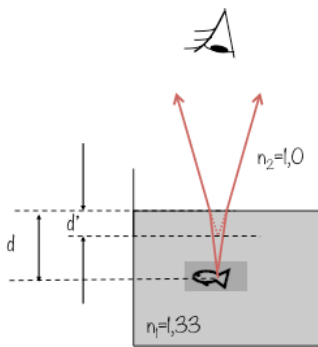
Qual o aumento transversal?

6. Um pássaro sobre a superfície de um lago é visto por um mergulhador que está sob a superfície da água, e diretamente abaixo do pássaro. A posição aparente do pássaro é mais alta ou mais baixa do que sua posição real?



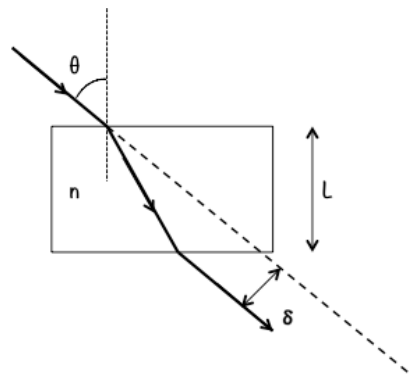
7. A pedra de diamante é cortada e lapidada de maneira facetada para a fabricação de jóias. Explique porque o diamante verdadeiro parece mais cintilante do que uma pedra de vidro que tenha a mesma forma e o mesmo tamanho.

8. Um peixe está em um aquário esférico, cheio de água, cujo índice de refração é 1,33. O raio do aquário é 15 cm. O peixe olha através da água e vê um gato sentado na mesa, cujo focinho está a 10 cm do aquário. Onde está a imagem do focinho do gato e qual a sua ampliação? Desprezar quaisquer efeitos da parede de vidro.



9. Um pequeno peixe está flutuando a uma profundidade d abaixo da superfície da água, como é mostrado na figura ao lado. Qual a profundidade aparente do peixe quando observado na vertical? (Considere que para ângulos θ pequenos, $\tan\theta \approx \theta$).

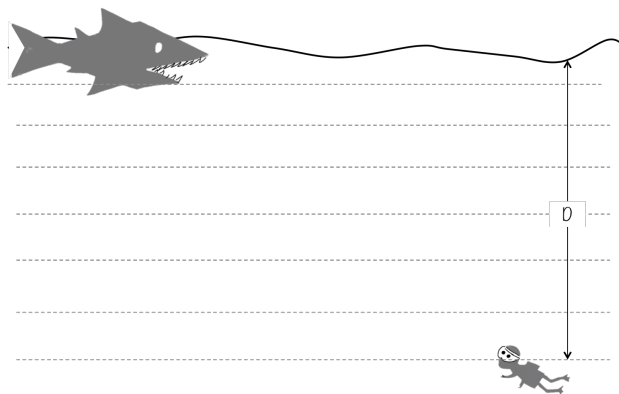
10. Uma lâmina de vidro de largura L e índice de refração n está imersa no ar. Um raio de luz incide na lâmina com ângulo de incidência θ e é desviado lateralmente de uma distância δ , como mostra a figura ao lado. Determine o valor de δ , em função de n , θ e L .



11. Na figura abaixo um mergulhador é surpreendido por um tubarão quando está abaixo da superfície do mar.

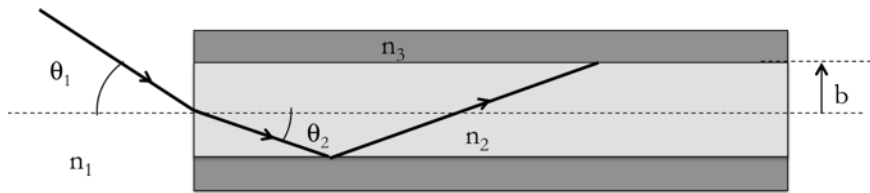
Considere que a distancia D que separa o tubarão do mergulhador possa ser dividida em camadas de igual espessura e que em cada camada, a temperatura e o índice de refração da água sejam constantes. Suponha, ainda, que a temperatura da água é menor na superfície e aumenta com a profundidade e que o índice de refração da água diminui quando a temperatura aumenta.

- O que acontece com a velocidade da luz à medida que um raio de luz partindo da superfície penetra na água e atinge o mergulhador.
- Desenhe na figura abaixo, de maneira esquemática o percurso de um raio de luz partindo da boca do tubarão em direção ao olho do mergulhador.
- A profundidade aparente do tubarão será maior ou menor do que a sua profundidade real? (Justifique sua resposta com o desenho)



12. Uma fibra ótica permite que os raios de luzes propaguem a longas distâncias por meio de múltiplas reflexões no interior da fibra, como mostrado na figura abaixo. A fibra consiste de um núcleo de material com índice de refração n_2 e raio b , envolta por um material protetor com índice de refração $n_3 < n_2$. A abertura da fibra é definida como $\sin\theta_1$, onde θ_1 é o ângulo de incidência do raio de luz inserido na extremidade da fibra e que reflete na interface entre o núcleo e o material envoltório com ângulo crítico, de modo que ocorre reflexão total interna. Mostre que:

$$\sin\theta_1 = \sqrt{n_2^2 - n_3^2}$$



13. A face esquerda de uma lente biconvexa tem o raio de curvatura de 12cm e a face direita tem raio de curvatura de 18 cm. O índice de refração do vidro é 1,44.

(a) Calcular a distância focal da lente.

(b) Calcular a distância focal se os raios de curvatura das duas faces forem trocados um pelo outro.

14. Uma lente fina biconvexa é feita de vidro ($n = 1,5$) e os dois raios de curvatura são iguais, cada um valendo 40 cm. Calcule a distância focal da lente.

15. Calcule a distância focal de uma lente plano côncava de vidro, onde o raio da superfície curva é igual a 50cm, e o vidro tem índice de refração igual a 1,5.

16. Duas lentes convergentes, cada uma de comprimento focal igual a 20 cm, estão separadas por 50 cm. Uma lâmpada é colocada à 60 cm, à esquerda da primeira lente.

a) Usando um diagrama de raios, determine a posição da imagem formada pelo conjunto das duas lentes.

b) Essa imagem é real ou virtual? Ela é direita ou invertida?

c) Determine a posição final da imagem utilizando a equação das lentes e confira seus resultados.