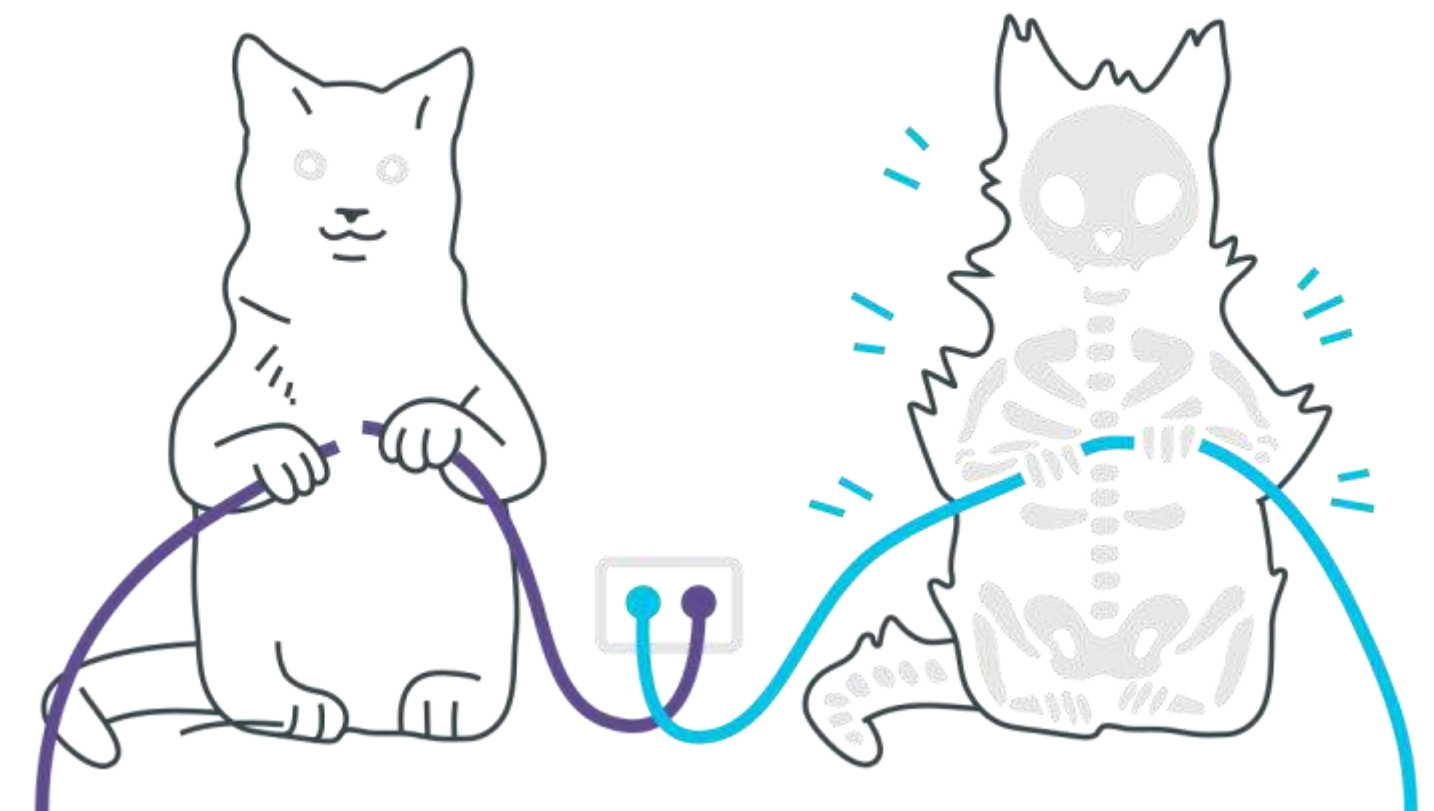
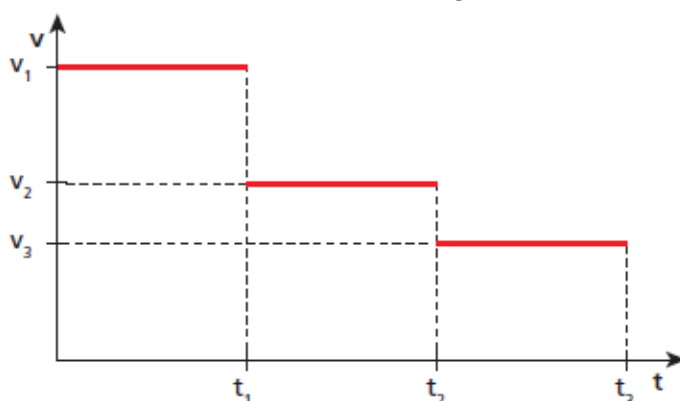


## Refração da Luz



## Refração da Luz

1. Um raio de luz monocromática passa do meio 1 para o meio 2 e deste para o meio 3. Sua velocidade de propagação relativa aos meios citados é  $v_1$ ,  $v_2$  e  $v_3$ , respectivamente. O gráfico representa a variação da velocidade de propagação da luz em função do tempo ao atravessar os meios mencionados, considerados homogêneos:



Sabendo-se que os índices de refração do diamante, do vidro e do ar obedecem à desigualdade  $n_{\text{diam}} > n_{\text{vidro}} > n_{\text{ar}}$ , podemos afirmar que os meios 1, 2 e 3 são, respectivamente:

- a) diamante, vidro, ar.
- b) diamante, ar, vidro.
- c) ar, diamante, vidro.
- d) ar, vidro, diamante.
- e) vidro, diamante, ar.

2. Analise a tabela e responda.

Substância	Índice de refração em relação ao ar
Água	1,33
Álcool etílico	1,63
Glicerina	1,47
Quartzo cristalino	1,54
Vidro comum	1,50

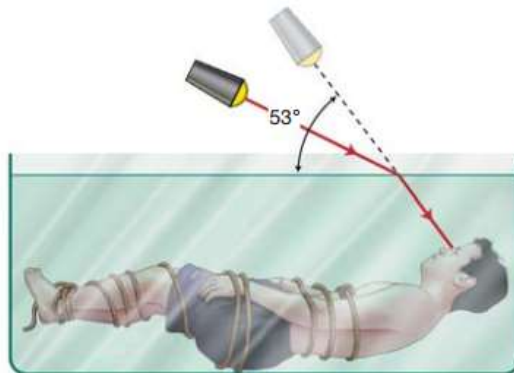
Para um mesmo ângulo de incidência diferente de zero, o maior desvio na direção de um raio de luz que se propaga no ar ocorrerá quando penetrar:

- a) na água.
- b) no álcool etílico.
- c) na glicerina.
- d) no quartzo cristalino.
- e) no vidro comum.

3. Um raio de luz que se propaga num meio A atinge a superfície que separa esse meio de outro, B, e sofre reflexão total. Podemos afirmar que:

- a) A é mais refringente que B, e o ângulo de incidência é menor que o ângulo limite.
- b) A é mais refringente que B, e o ângulo de incidência é maior que o ângulo limite.
- c) A é menos refringente que B, e o ângulo de incidência é maior que o ângulo limite.
- d) A é menos refringente que B, e o ângulo de incidência é menor que o ângulo limite.
- e) A é menos refringente que B, e o ângulo de incidência é igual ao ângulo limite.

4. O apresentador anuncia o número do ilusionista que, totalmente amarrado e imerso em um tanque transparente, cheio de água, escapará de modo surpreendente. Durante esse número, o ilusionista vê, em certo instante, um dos holofotes do circo, que lhe parece estar a  $53^\circ$  acima da horizontal.



Dados:

$$\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$$

$$\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$$

Sabendo que o índice de refração da água é  $4/3$ , determine o ângulo real que o holofote faz com a horizontal.

5. Um raio de luz monocromática, propagando-se num meio A com velocidade  $3,0 \cdot 10^8$  m/s, incide na superfície de separação com outro meio transparente B, formando  $53^\circ$  com a normal

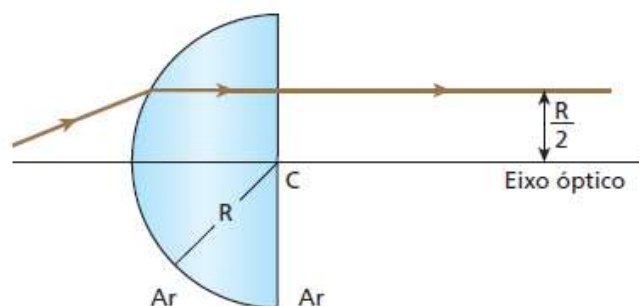
à superfície. O raio refratado forma ângulo de  $37^\circ$  com a normal no meio B, onde a velocidade  $V_B$  vale, em m/s:

Dados:  $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,600$ ;

$\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,800$ .

- a)  $1,20 \cdot 10^8$ .
- b)  $1,60 \cdot 10^8$ .
- c)  $2,10 \cdot 10^8$ .
- d)  $2,25 \cdot 10^8$ .
- e)  $2,40 \cdot 10^8$ .

6. Um raio de luz monocromática, propagando-se no ar, incide sobre a face esférica de um hemisfério maciço de raio  $R$  e emerge perpendicularmente à face plana, a uma distância  $R/2$  do eixo óptico, como mostra a figura:



O índice de refração do material do hemisfério, para esse raio de luz, é  $n = \sqrt{2}$ . Calcule o desvio angular sofrido pelo raio ao atravessar o hemisfério.

7. A tabela apresenta os valores do índice de refração do vidro *flint*, em relação ao ar, para diversas cores da luz visível:

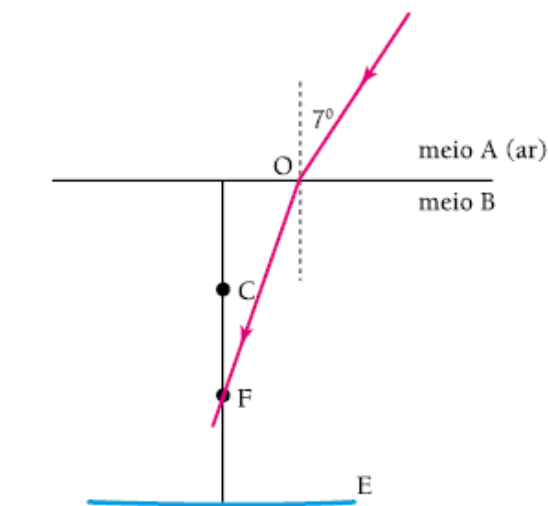
Violeta	Azul	Verde	Amarelo	Vermelho
1,607	1,594	1,581	1,575	1,569

Um feixe de luz branca, proveniente do ar, atinge obliquamente uma lâmina desse vidro, com um ângulo de incidência bem determinado. O feixe sofre dispersão ao ser refratado nessa lâmina, separando-se nas diversas cores que o compõem. Qual das alternativas estabelece uma relação correta para os correspondentes ângulos de refração das cores vermelho, verde e azul, respectivamente?

- a)  $\theta_{\text{vermelho}} > \theta_{\text{verde}} > \theta_{\text{azul}}$
- b)  $\theta_{\text{vermelho}} > \theta_{\text{verde}} = \theta_{\text{azul}}$

- c)  $\theta_{\text{vermelho}} = \theta_{\text{verde}} < \theta_{\text{azul}}$   
d)  $\theta_{\text{vermelho}} < \theta_{\text{verde}} < \theta_{\text{azul}}$   
e)  $\theta_{\text{vermelho}} < \theta_{\text{verde}} > \theta_{\text{azul}}$

8. Um raio de luz vindo do ar, denominado meio A, incide no ponto O da superfície de separação entre esse meio e o meio B, com um ângulo de incidência igual a  $7^\circ$ . No interior do meio B, o raio incide em um espelho côncavo E, passando pelo foco principal F. O centro de curvatura C do espelho, cuja distância focal é igual a 1,0 m, encontra-se a 1,0 m da superfície de separação dos meios A e B. Observe o esquema:



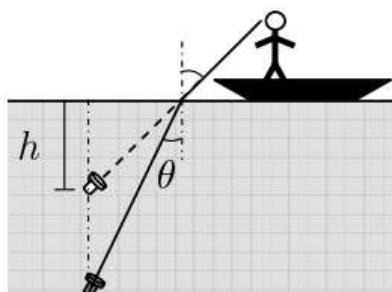
Considere os seguintes índices de refração:

- $n_A = 1,0$  (meio A)
- $n_B = 1,2$  (meio B)

Determine a que distância do ponto O o raio emerge, após a reflexão no espelho.

Utilize que  $\text{tg}\theta \approx \text{sen}\theta$  para  $\theta < 10^\circ$  e considere que  $\text{sen}(7^\circ) = 0,12$ .

9. Um pescador deixa cair uma lanterna acesa em um lago a 10,0 m de profundidade. No fundo do lago, a lanterna emite um feixe luminoso formando um pequeno ângulo  $\theta$  com a vertical (veja figura).

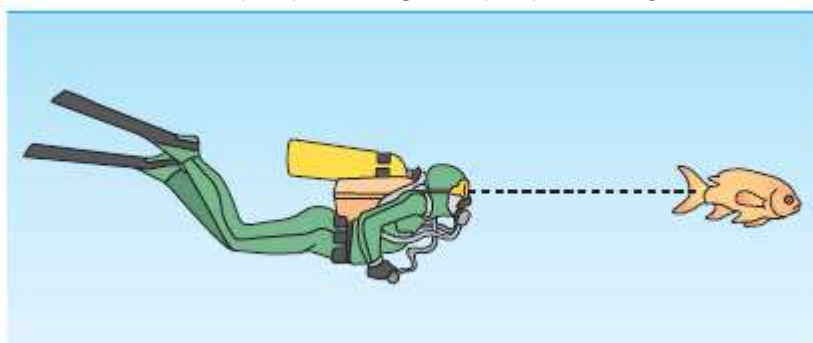


Considere:  $\text{tg}\theta \approx \text{sen}\theta$  (neste caso) e o índice de refração da água  $n=1,33$ . Então, a profundidade aparente  $h$  vista pelo pescador é igual a

- a) 2,5m
- b) 5,0m
- c) 7,5m
- d) 8,0m
- e) 9,0m

10. Temos dificuldade em enxergar com nitidez debaixo da água porque os índices de refração da córnea e das demais estruturas do olho são muito próximos do índice de refração da água ( $n_{\text{água}} = 4/3$ ).

Por isso, usamos máscaras de mergulho, o que interpõe uma pequena camada de ar ( $n_{\text{ar}} = 1$ ) entre a água e o olho. Um peixe está a uma distância de 2,0 m de um mergulhador. Suponha o vidro da máscara plano e de espessura desprezível. Calcule a que distância o mergulhador vê a imagem do peixe. Lembre-se de que para ângulos pequenos  $\text{tg}\theta \approx \text{sen}\theta$ .





---

## Gabarito

1. D
2. B
3. B
4.  $37^\circ$
5. D
6.  $15^\circ$
7. A
8. 0,3 m
9. C
10. 1,5