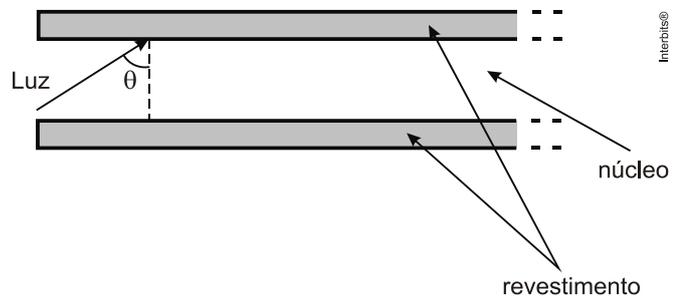


ÓPTICA GEOMÉTRICA – REFRAÇÃO

1. (Enem 2012) Alguns povos indígenas ainda preservam suas tradições realizando a pesca com lanças, demonstrando uma notável habilidade. Para fisgar um peixe em um lago com águas tranquilas o índio deve mirar abaixo da posição em que enxerga o peixe. Ele deve proceder dessa forma porque os raios de luz

- refletidos pelo peixe não descrevem uma trajetória retilínea no interior da água.
- emitidos pelos olhos do índio desviam sua trajetória quando passam do ar para a água.
- espalhados pelo peixe são refletidos pela superfície da água.
- emitidos pelos olhos do índio são espalhados pela superfície da água.
- refletidos pelo peixe desviam sua trajetória quando passam da água para o ar.

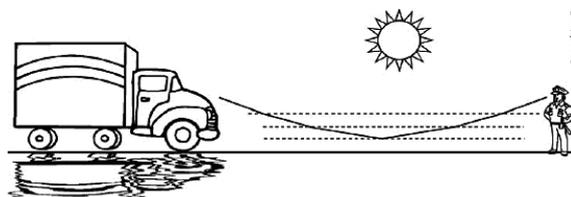
2. (Fuvest 2012) Uma fibra ótica é um guia de luz, flexível e transparente, cilíndrico, feito de sílica ou polímero, de diâmetro não muito maior que o de um fio de cabelo, usado para transmitir sinais luminosos a grandes distâncias, com baixas perdas de intensidade. A fibra ótica é constituída de um núcleo, por onde a luz se propaga e de um revestimento, como esquematizado na figura acima (corte longitudinal). Sendo o índice de refração do núcleo 1,60 e o do revestimento, 1,45, o menor valor do ângulo de incidência θ do feixe luminoso, para que toda a luz incidente permaneça no núcleo, é, aproximadamente,



Note e adote		
θ (graus)	sen θ	cos θ
25	0,42	0,91
30	0,50	0,87
45	0,71	0,71
50	0,77	0,64
55	0,82	0,57
60	0,87	0,50
65	0,91	0,42
$n_1 \text{ sen } \theta_1 = n_2 \text{ sen } \theta_2$		

- 45°.
- 50°.
- 55°.
- 60°.
- 65°.

3. (Uff 2011) O fenômeno da miragem, comum em desertos, ocorre em locais onde a temperatura do solo é alta. Raios luminosos chegam aos olhos de um observador por dois caminhos distintos, um dos quais parece proveniente de uma imagem especular do objeto observado, como se esse estivesse ao lado de um espelho d'água (semelhante ao da superfície de um lago). Um modelo simplificado para a explicação desse fenômeno é mostrado na figura abaixo.



O raio que parece provir da imagem especular sofre refrações sucessivas em diferentes camadas de ar próximas ao solo. Esse modelo reflete um raciocínio que envolve a temperatura, densidade e índice de refração de cada uma das camadas. O texto a seguir, preenchidas suas lacunas, expõe esse raciocínio.

“A temperatura do ar _____ com a altura da camada, provocando _____ da densidade e _____ do índice de refração; por isso, as refrações sucessivas do raio descendente fazem o ângulo de refração _____ até que o raio sofra reflexão total, acontecendo o inverso em sua trajetória ascendente até o olho do observador”.

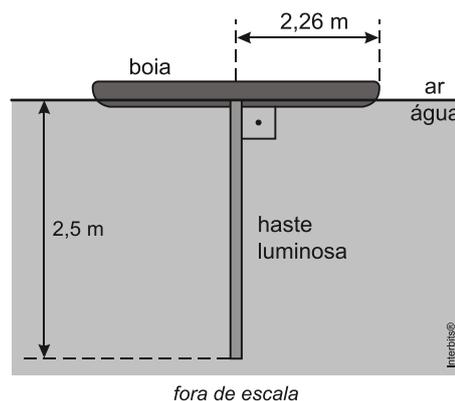
Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas.

- a) aumenta – diminuição – aumento – diminuir
- b) aumenta – diminuição – diminuir – diminuir
- c) diminui – aumento – aumento – aumentar
- d) diminui – aumento – diminuição – aumentar
- e) não varia – diminuição – diminuição – aumentar

4. (Unesp 2013) Uma haste luminosa de 2,5 m de comprimento está presa verticalmente a uma boia opaca circular de 2,26 m de raio, que flutua nas águas paradas e transparentes de uma piscina, como mostra a figura. Devido a presença da boia e ao fenômeno da reflexão total da luz, apenas uma parte da haste pode ser vista por observadores que estejam fora da água. Considere que o índice de refração do ar seja 1,0, o da água da piscina $\frac{4}{3}$, $\text{sen } 48,6^\circ = 0,75$ e

$\text{tg } 48,6^\circ = 1,13$. Um observador que esteja fora da água poderá ver, no máximo, uma porcentagem do comprimento da haste igual a

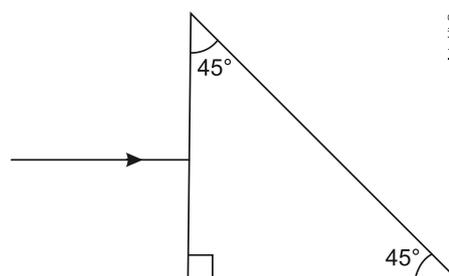
- a) 70%.
- b) 60%.
- c) 50%.
- d) 20%.
- e) 40%.



5. (Ufmg 2013) Ariete deseja estudar o fenômeno da dispersão da luz branca, ou seja, a sua decomposição em várias cores devido a dependência do índice de refração do material com a frequência. Para isso, ela utiliza um prisma de vidro cuja seção reta tem a forma de um triângulo retângulo isósceles. O índice de refração desse vidro é $n = 1,50$ para a luz branca e varia em torno desse valor para as várias cores do espectro visível. Ela envia um feixe de luz branca em uma direção perpendicular a uma das superfícies do prisma que formam o ângulo reto, como mostrado na figura.

(Dados: $\text{sen } 45^\circ = \text{cos } 45^\circ = 0,707$.)

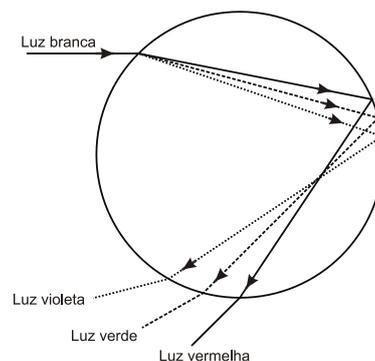
- a) COMPLETE, na figura, a trajetória do feixe até sair do prisma.
- b) EXPLIQUE, detalhando seu raciocínio, o que acontece com esse feixe na superfície oposta ao ângulo reto.
- c) Ariete observa a dispersão da luz branca nesse experimento? JUSTIFIQUE sua resposta.



6. (Ufpa 2013) O arco-íris é um fenômeno óptico que acontece quando a luz branca do Sol incide sobre gotas esféricas de água presentes na atmosfera. A figura abaixo mostra as trajetórias de três raios de luz, um vermelho (com comprimento de onda $\lambda = 700 \text{ nm}$), um verde ($\lambda = 546 \text{ nm}$) e um violeta ($\lambda = 436 \text{ nm}$), que estão num plano que passa pelo centro de uma esfera (também mostrada na figura). Antes de passar pela esfera, estes raios fazem parte de um raio de luz branca incidente.

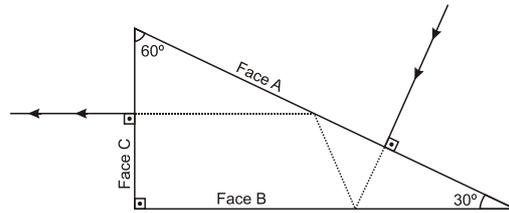
Analisando as trajetórias destes raios quando passam do meio para a esfera e da esfera, de volta para o meio, é correto afirmar que

- a) o índice de refração da esfera é igual ao índice de refração do meio.



- b) o índice de refração da esfera é maior do que o do meio e é diretamente proporcional ao comprimento de onda (λ) da luz.
 c) o índice de refração da esfera é maior do que o do meio e é inversamente proporcional ao comprimento de onda (λ) da luz.
 d) o índice de refração da esfera é menor do que o do meio e é diretamente proporcional ao comprimento de onda (λ) da luz.
 e) o índice de refração da esfera é menor do que o do meio e é inversamente proporcional ao comprimento de onda (λ) da luz.

7. (Ufg 2010) Um raio de luz monocromático incide perpendicularmente na face A de um prisma e sofre reflexões internas totais com toda luz emergindo pela face C, como ilustra a figura a seguir. Considerando o exposto e sabendo que o meio externo é o ar ($n_{ar} = 1$), calcule o índice de refração mínimo do prisma.



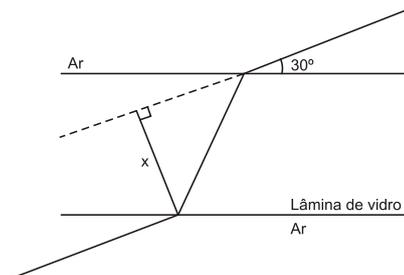
8. (Ufv 2010) Analise as afirmativas a seguir:

- I. Em virtude da refração na atmosfera terrestre, um observador na Terra pode ver o Sol mesmo quando esse está totalmente abaixo da linha do horizonte.
 II. Quando a luz passa do ar para a água, existe um ângulo de incidência para o qual ocorre a reflexão total.
 III. Quando uma onda sonora de frequência f passa do ar para a água, a sua frequência se altera.

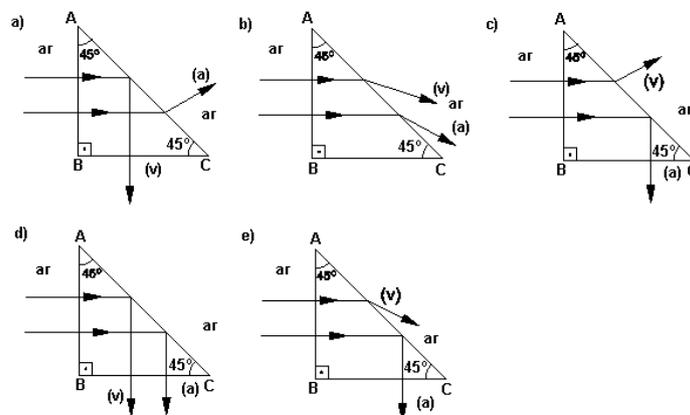
Está CORRETO o que se afirma em:

- a) I, II e III.
 b) II, apenas.
 c) II e III, apenas.
 d) I, apenas.

9. (Cesgranrio 2010) Um raio de luz monocromática incide sobre a superfície de uma lâmina delgada de vidro, com faces paralelas, fazendo com ela um ângulo de 30° , como ilustra a figura acima. A lâmina está imersa no ar e sua espessura é $\sqrt{3}$ cm. Sabendo-se que os índices de refração desse vidro e do ar valem, respectivamente, $\sqrt{3}$ e 1, determine o desvio x , em mm, sofrido pelo raio ao sair da lâmina.



10. (Unifesp 2009) Dois raios de luz, um vermelho (v) e outro azul (a), incidem perpendicularmente em pontos diferentes da face AB de um prisma transparente imerso no ar. No interior do prisma, o ângulo limite de incidência na face AC é 44° para o raio azul e 46° para o vermelho. A figura que mostra corretamente as trajetórias desses dois raios é:



GABARITO:

- 1) E 3) C 6) C 8) D 10) E
 2) E 4) D 7) $n_p > 2$ 9) $x = 1$ cm