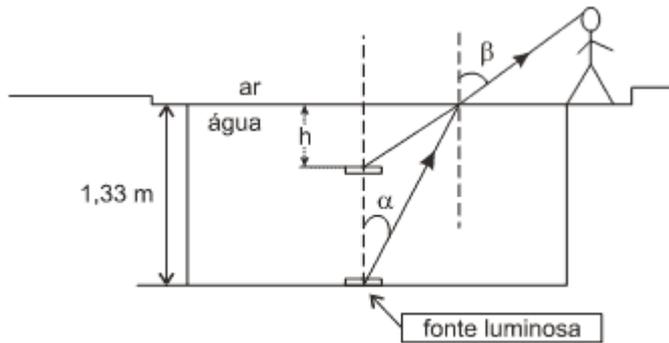


1. Espcex (Aman) 2014

Uma fonte luminosa está fixada no fundo de uma piscina de profundidade igual a 1,33 m.

Uma pessoa na borda da piscina observa um feixe luminoso monocromático, emitido pela fonte, que forma um pequeno ângulo α com a normal da superfície da água, e que, depois de refratado, forma um pequeno ângulo β com a normal da superfície da água, conforme o desenho.



desenho ilustrativo - fora de escala

A profundidade aparente "h" da fonte luminosa vista pela pessoa é de:

Dados: sendo os ângulos α e β pequenos, considere $tg\alpha \cong sen\alpha$ e $tg\beta \cong sen\beta$

índice de refração da água: $n_{\text{água}}=1,33$

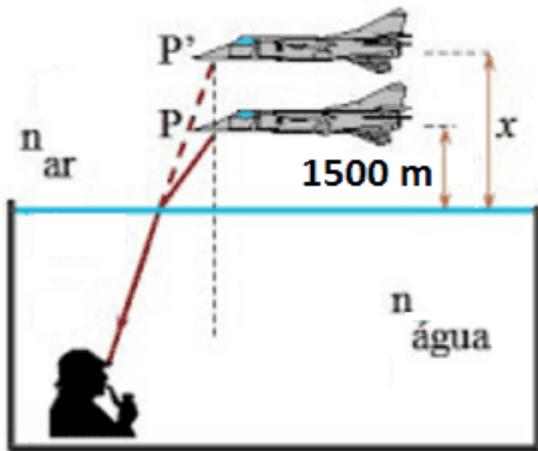
índice de refração do ar: $n_{\text{ar}}=1$

- a. 0,80m
- b. 1,00m
- c. 1,10m
- d. 1,20m
- e. 1,33m

2. Stoodi

Em relação a superfície da piscina, qual é a altura aparente, x, que uma pessoa submersa vê um avião que voa a 1500 metros de altura?

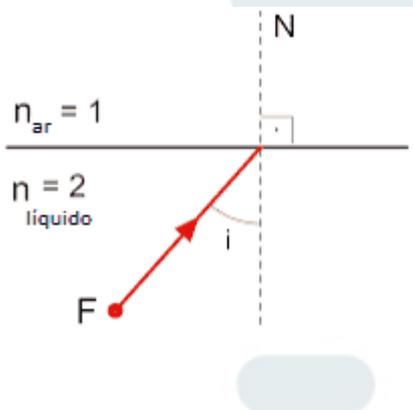
Dados: $n_{\text{ar}}=1$ e $n_{\text{água}}=4/3$



- a. 500 metros
- b. 1000 metros
- c. 1500 metros
- d. 2000 metros
- e. 2500 metros

3. Stoodi

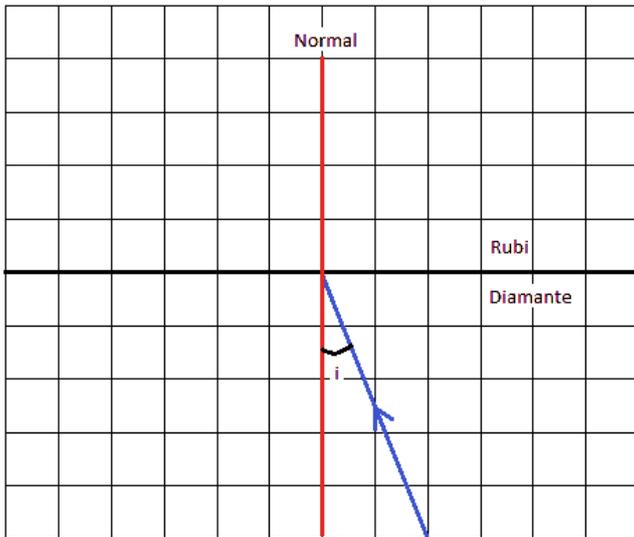
Uma fonte monocromática F, imersa em um líquido de índice de refração $n_{\text{líquido}} = 2$, emite luz que se propaga do líquido para o ar, sendo índice de refração do ar $n_{\text{ar}} = 1$. Ângulo limite desse par de meios, vale:



- a. 15°
- b. 30°
- c. 45°
- d. 60°
- e. 90°

4. Stoodi

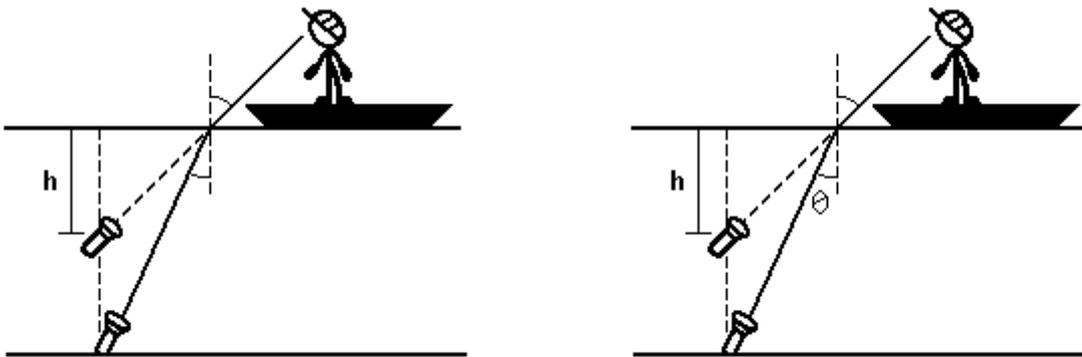
Um raio de luz monocromático incide sobre a superfície de separação entre dois meios, propagando-se do diamante para o rubi, como mostra a figura abaixo. Considere a interface que divide as duas pedras perfeitamente plana. Assuma que $n_{\text{Diamante}} \simeq 2$ e $n_{\text{rubi}} \simeq \sqrt{3}$. Nessas condições, o valor do ângulo limite é de:



- a. 0°
- b. 30°
- c. 45°
- d. 60°
- e. 90°

5. ITA 2005

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 θ com a vertical (veja figura).



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

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

6. 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

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

7. PUC-RJ 2010

Uma onda eletromagnética se propaga no vácuo e incide sobre uma superfície de um cristal fazendo um ângulo de $\Theta_1=60^\circ$ com a direção normal a superfície. Considerando a velocidade de propagação da onda no vácuo como $c=3 \times 10^8$ m/s e sabendo que a onda refratada faz um ângulo de $\Theta_2= 30^\circ$ com a direção normal, podemos dizer que a velocidade de propagação da onda no cristal em m/s é:

- a. 1×10^8
- b. $\sqrt{2} \times 10^8$
- c. $\sqrt{3} \times 10^8$
- d. 2×10^8
- e. $\sqrt{5} \times 10^8$

8. G1 - IFPE 2014

Quando olhamos uma piscina, estando em pé e do lado de fora da mesma, sempre temos a impressão de que ela tem uma profundidade diferente da que percebemos quando nela mergulhamos. Isso se deve ao fato de que o ar atmosférico e a água têm índices de refração absolutos diferentes. Se a profundidade real de uma piscina é 2,0m e os índices de refração absolutos do ar atmosférico e da água da piscina valem 1,0 e 1,3 respectivamente, é correto dizer que um observador em pé, fora da piscina, verá que a sua profundidade será, aproximadamente, em metros:

- a. 1,5
- b. 1,2
- c. 2,4
- d. 2,6
- e. 1,0

9. UFJF 2016

(Adaptada) No seu laboratório de pesquisa, o aluno Pierre de Fermat utiliza um sistema de fibras ópticas para medir as propriedades ópticas de alguns materiais. A fibra funciona como um guia para a luz, permitindo que esta se propague por reflexões totais sucessivas. Em relação aos fenômenos de reflexão e refração, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a. A reflexão total só pode ocorrer quando a luz passa de um meio menos refringente para um mais refringente;

- b. A reflexão total só pode ocorrer quando o sentido de propagação da luz é do meio mais refringente para um menos refringente. Quando ocorre reflexão total a luz não passa;
- c. A luz não sofre reflexões no interior da fibra óptica, ela simplesmente se curva junto com a curvatura da fibra;
- d. O efeito de reflexão total só ocorre em função da proteção plástica que envolve as fibras; sem a proteção, a luz irá se perder;
- e. A Lei de Snell não prevê que ocorra o fenômeno de refração.

10. ENEM 2015

Será que uma miragem ajudou a afundar o Titanic? O fenômeno ótico conhecido como Fata Morgana pode fazer com que uma falsa parede de água apareça sobre o horizonte molhado. Quando as condições são favoráveis, a luz refletida pela água fria pode ser desviada por uma camada incomum de ar quente acima, chegando até o observador, vinda de muitos ângulos diferentes. De acordo com estudos de pesquisadores da Universidade de San Diego, uma Fata Morgana pode ter obscurecido os icebergs da visão da tripulação que estava a bordo do Titanic. Dessa forma, a certa distância, o horizonte verdadeiro fica encoberto por uma névoa escurecida, que se parece muito com águas calmas no escuro.

Disponível em: <http://apod.nasa.gov>. Acesso em: 6 set. 2012 (adaptado).

O fenômeno ótico que, segundo os pesquisadores, provoca a Fata Morgana é a

- a. ressonância.
- b. refração.
- c. difração.
- d. reflexão.
- e. difusão.

11. ENEM 2014

Uma proposta de dispositivo capaz de indicar a qualidade da gasolina vendida em postos e, conseqüentemente, evitar fraudes, poderia utilizar o conceito de refração luminosa. Nesse sentido, a gasolina não adulterada, na temperatura ambiente, apresenta razão entre os senos dos raios incidente e refratado igual a 1,4. Desse modo, fazendo incidir o feixe de luz proveniente do ar com um ângulo fixo e maior que zero, qualquer modificação no ângulo do feixe refratado indicará adulteração no combustível.

Em uma fiscalização rotineira, o teste apresentou o valor de 1,9. Qual foi o comportamento do raio refratado?

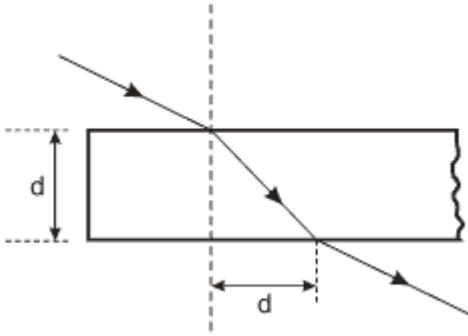
- a. Mudou de sentido.
- b. Sofreu reflexão total.
- c. Atingiu o valor do ângulo limite.
- d. Direcionou-se para a superfície de separação.
- e. Aproximou-se da normal à superfície de separação

12. UFPR 2013

Ao ser emitida por uma fonte, uma luz monocromática, cujo comprimento de onda no ar é λ_0 incide no olho de uma pessoa. A luz faz o seguinte percurso até atingir a retina: ar – córnea – humor aquoso – cristalino – humor vítreo. Considerando que o índice de refração do ar é $n_0 = 1,00$ da córnea é $n_1 = 1,38$ do humor aquoso é $n_2 = 1,33$ do cristalino é $n_3 = 1,40$ e do humor vítreo é $n_4 = 1,34$ e que λ_1 , λ_2 , λ_3 e λ_4 são os comprimentos de onda da luz na córnea, no humor aquoso, no cristalino e no humor vítreo, respectivamente, assinale a alternativa correta.

- a. $\lambda_1 < \lambda_0$
- b. $\lambda_2 < \lambda_1$
- c. $\lambda_3 > \lambda_2$
- d. $\lambda_4 < \lambda_3$
- e. $\lambda_4 > \lambda_0$

13. FMP 2014



A figura acima ilustra um raio monocromático que se propaga no ar e incide sobre uma lâmina de faces paralelas, delgada e de espessura d com ângulo de incidência igual a 60° . O raio sofre refração, se propaga no interior da lâmina e, em seguida, volta a se propagar no ar.

Se o índice de refração do ar é 1 então o índice de refração do material da lâmina é

- a. $\frac{\sqrt{6}}{3}$
- b. $\frac{\sqrt{6}}{2}$
- c. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- d. $\sqrt{6}$
- e. $\sqrt{3}$

14. PUC-RS 2006

As fibras óticas são muito utilizadas para guiar feixes de luz por um determinado trajeto. A estrutura básica dessas fibras é constituída por cilindros concêntricos com índices de refração diferentes, para que ocorra o fenômeno da reflexão interna total. O centro da fibra é denominado de núcleo, e a região externa é denominada de casca.

Para que ocorra o fenômeno da reflexão interna total numa fibra ótica, o ângulo crítico de incidência da luz em relação à direção normal é _____, e o índice de refração do núcleo deve ser _____ índice de refração da casca.

A alternativa correta que preenche a afirmativa é

- a. menor do que 90° - igual ao
- b. menor do que 90° - menor do que o
- c. igual a 90° - menor do que o
- d. menor do que 90° - maior do que o

e. igual a 90° - maior do que o

15. CEFET-MG 2014

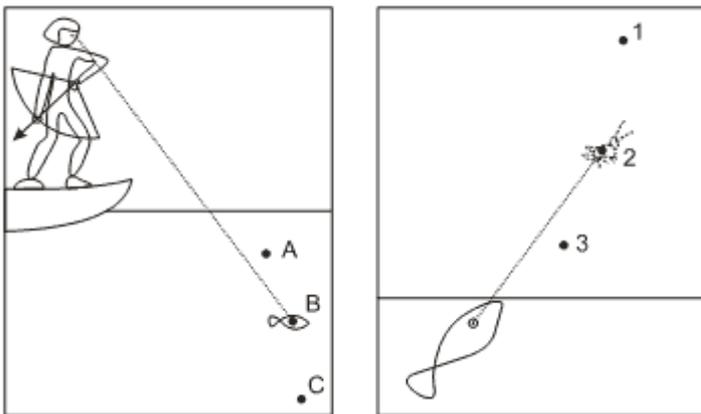
No vácuo, um determinado meio material isotrópico e transparente com índice de refração absoluto igual a 2 apresentará a condição de reflexão total para um raio de luz com ângulo limite de incidência igual a _____, propagando-se do _____ para o _____.

Os termos que preenchem, corretamente, as lacunas são

- a. 30° , material, vácuo.
- b. 30° , vácuo, material.
- c. 60° , material, vácuo.
- d. 60° , vácuo, material.
- e. 90° , vácuo, material.

16. UFPA 2011

Os índios amazônicos comumente pescam com arco e flecha. Já na Ásia e na Austrália, o peixe arqueiro captura insetos, os quais ele derruba sobre a água, acertando-os com jatos disparados de sua boca. Em ambos os casos a presa e o caçador encontram-se em meios diferentes. As figuras abaixo mostram qual é a posição da imagem da presa, conforme vista pelo caçador, em cada situação.



Identifique, em cada caso, em qual dos pontos mostrados, o caçador deve fazer pontaria para maximizar suas chances de acertar a presa.

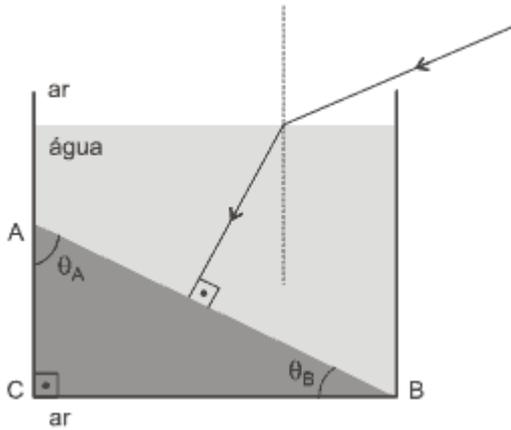
- a. Homem em A; peixe arqueiro em 1
- b. Homem em A; peixe arqueiro em 3
- c. Homem em B; peixe arqueiro em 2
- d. Homem em C; peixe arqueiro em 1
- e. Homem em C; peixe arqueiro em 3

17. ESC. NAVAL 2013

A figura abaixo mostra um prisma triangular ACB no fundo de um aquário, contendo água, imersos no ar. O prisma e o aquário são feitos do mesmo material. Considere que um raio luminoso penetra na água de modo que o raio retratado incida perpendicularmente

à face AB do prisma. Para que o raio incidente na face CB seja totalmente refletido, o valor mínimo do índice de refração do prisma deve ser

Dados: $n_{\text{ar}} = 1,00$; $\text{sen } \theta_A = 0,600$ e $\text{sen } \theta_B = 0,800$



- a. 1,10
- b. 1,15
- c. 1,20
- d. 1,25
- e. 1,30

18. UFSM 2015

Antes do seu emprego nas comunicações, as fibras óticas já vinham sendo usadas para a iluminação e inspeção das cavidades do corpo humano, o que possibilitou o desenvolvimento de técnicas diagnósticas como a endoscopia. O fenômeno físico que permite guiar a luz, através de um feixe de fibras flexíveis, por um caminho curvo é a reflexão interna total. Para que esse fenômeno ocorra,

- I. a luz deve incidir a partir de um meio de índice de refração mais alto sobre a interface com um meio de índice de refração mais baixo.
- II. o ângulo de incidência da luz sobre a interface de separação entre dois meios deve ser tal que o ângulo de refração seja de, no mínimo, 90°
- III. a interface de separação entre os meios interno e externo deve ser revestida com um filme refletor.

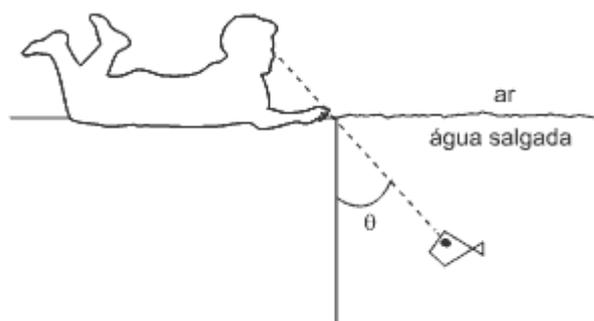
Está(ão) correta(s)

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

19. PUCRJ 2015

Um rapaz está deitado rente à margem de um lago salgado. Um peixe se encontra submerso logo à frente do rapaz, mas este não o consegue ver devido ao fenômeno de reflexão total.

Se θ o ângulo indicado na figura, qual das respostas abaixo corresponde a um valor possível de $\text{sen } \theta$



Considere:

$$n_{\text{agua}} = 1,5$$

$$n_{\text{ar}} = 1,0$$

- a. $1/3$
- b. $4/5$
- c. $1/2$
- d. $3/5$
- e. $2/5$

GABARITO: 1) b, 2) d, 3) b, 4) d, 5) c, 6) e, 7) c, 8) a, 9) b, 10) b, 11) e, 12) a, 13) b, 14) d, 15) a, 16) e, 17) d, 18) c, 19) b,

