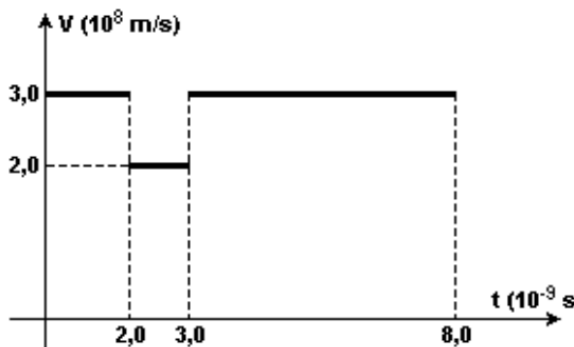


Lista 4 - Refração

1) Um raio de luz monocromática propagando-se no vácuo (índice de refração igual a 1) atravessa uma placa de vidro e retorna ao vácuo. O gráfico representa como a velocidade da luz varia em função do tempo para a situação descrita. A espessura da placa de vidro, em metros, e o índice de refração absoluto do vidro, são, respectivamente, iguais a:

- a) $6,0 \times 10^{-2}$ e 1,0
- b) $2,0 \times 10^{-2}$ e 3,0
- c) $2,0 \times 10^{-3}$ e $2/3$
- d) $6,0 \times 10^{-3}$ e 1,5
- e) $2,0 \times 10^{-3}$ e 1,5



2) Uma onda luminosa se propagando no vácuo incide sobre uma superfície de vidro cujo índice de refração é maior que o índice de refração do vácuo tendo um ângulo de incidência de 30° em relação à normal da superfície. Neste caso, podemos afirmar que:

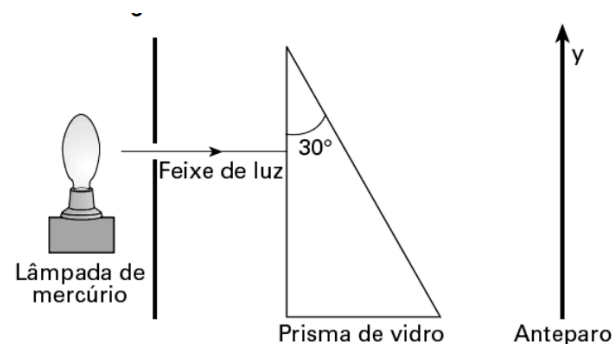
- a) a velocidade de propagação da luz é igual em ambos os meios e sua direção não é alterada.
- b) a velocidade de propagação da luz é menor no vidro do que no vácuo e sua direção é alterada.
- c) a velocidade de propagação da luz é maior no vácuo do que no vidro e sua direção é alterada.
- d) a velocidade de propagação da luz não é alterada quando muda de meio e apenas sua direção é alterada.

e) a velocidade de propagação da luz é alterada quando muda de meio, mas sua direção de propagação não é alterada

3) O índice de refração absoluto de um determinado material é encontrado fazendo uma relação entre a velocidade da luz no vácuo e no material. Considerando o índice de refração da água como sendo, aproximadamente, 1,3 e a velocidade da luz no vácuo como sendo $3,0 \times 10^8$ m/s, a melhor estimativa para a velocidade da luz na água é

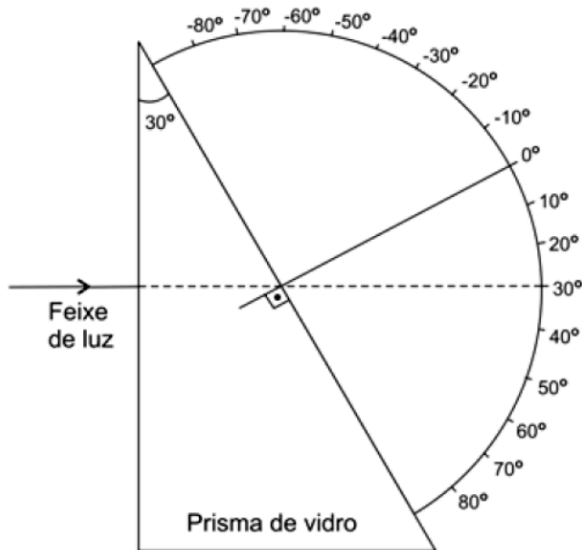
- a) $0,4 \times 10^8$ m/s.
- b) $0,9 \times 10^8$ m/s.
- c) $2,3 \times 10^8$ m/s.
- d) $3,0 \times 10^8$ m/s.
- e) $3,9 \times 10^8$ m/s

4) A luz proveniente de uma lâmpada de vapor de mercúrio incide perpendicularmente em uma das faces de um prisma de vidro de ângulos 30°, 60° e 90°, imerso no ar, como mostra a figura abaixo.

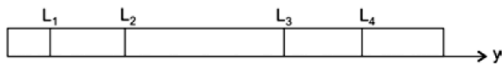


A radiação atravessa o vidro e atinge um anteparo. Devido ao fenômeno de refração, o prisma separa as diferentes cores que compõem a luz da lâmpada de mercúrio e observam-se, no anteparo, linhas de cor violeta, azul, verde e amarela. Os valores do índice de refração n do vidro para as diferentes cores estão dados a seguir. a) Calcule o desvio angular, em relação à direção de incidência, do raio de cor violeta que sai do prisma.

b) Desenhe, na figura abaixo, o raio de cor violeta que sai do prisma.



c) Indique, na representação do anteparo abaixo, a correspondência entre as posições das linhas L1, L2, L3 e L4 e as cores do espectro do mercúrio

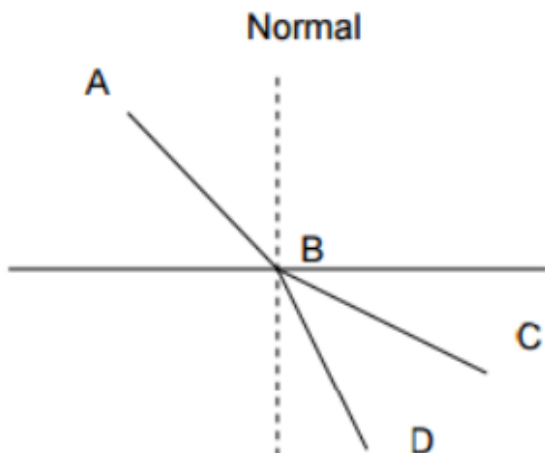


NOTE E ADOTE:			
θ (graus)	$\text{sen } \theta$	Cor	n (vidro)
60	0,866	violeta	1,532
50	0,766	azul	1,528
40	0,643	verde	1,519
30	0,500	amarelo	1,515

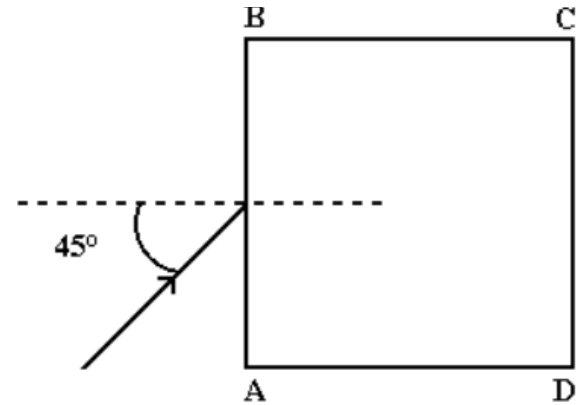
Lei de Snell: $n_1 \text{sen} \theta_1 = n_2 \text{sen} \theta_2$ $n = 1$ para qualquer comprimento de onda no ar.

5) A figura abaixo representa um raio luminoso comum AB, proveniente do ar e incidente numa placa de vidro plana. É correto afirmar:

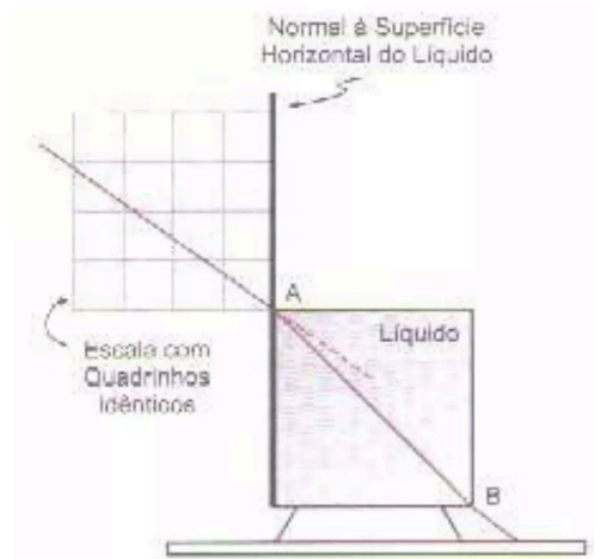
- O trajeto do raio no interior do vidro é melhor representado por BD.
- BC pode representar o trajeto do raio no interior do vidro.
- O ângulo de incidência é igual ao ângulo de refração
- A velocidade da luz no vidro é maior do que no ar.
- O raio que penetra no interior do vidro, o raio AB e a perpendicular à placa em B estão todos com mesma velocidade.



6) (**)A figura a seguir mostra uma lâmina quadrada ABCD de lado igual a 18 cm e espessura constante, colocada sobre uma mesa. A lâmina é transparente e tem índice de refração $(5\sqrt{2})/6$. Um feixe de luz, paralelo ao tampo da mesa, incide sobre a lâmina, no meio do lado AB, formando um ângulo de 45° . A quantos centímetros do vértice B o raio refratado atinge o lado BC? dado: índice de refração do ar = 1

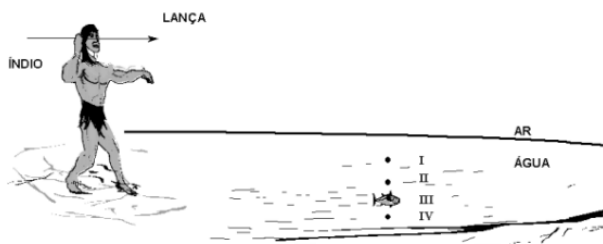


7) Um recipiente cilíndrico de material fino e transparente tem 6,0cm de diâmetro, 8,0cm de altura e está totalmente cheio com um líquido. Considere um raio de luz monocromático que penetra no líquido, em um ponto A da borda do recipiente. O ângulo de incidência é convenientemente escolhido, de modo que o raio saia pela borda do fundo em um ponto B diagonalmente oposto, como indica a figura. Supondo que a direção do raio incidente é dada pela escala quadriculada na figura, calcule o índice de refração do líquido.

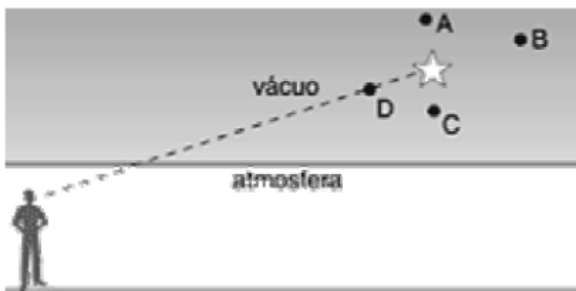


8) Ainda hoje, no Brasil, alguns índios pescam em rios de águas claras e cristalinas, com lanças pontiagudas, feitas de madeira. Apesar de não saberem que o índice de refração da água é igual a 1,33, eles conhecem, a partir da experiência do seu dia-a-dia, a lei da refração (ou da sobrevivência da natureza) e, por isso, conseguem fazer a sua pesca. A figura acima é apenas esquemática. Ela representa a visão que o índio tem da posição em que está o peixe. Isto é, ele enxerga o peixe como estando na profundidade III. As posições I, II, III e IV correspondem a diferentes profundidades numa mesma vertical. Considere que o peixe está praticamente parado nessa posição. Para acertá-lo, o índio deve jogar sua lança em direção ao ponto:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

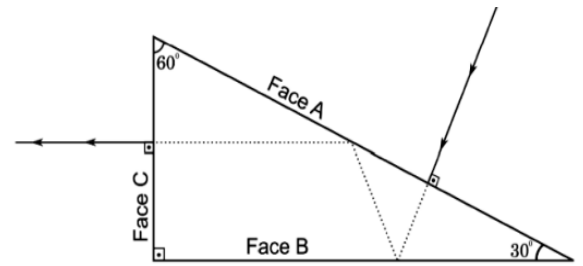


9) A luz proveniente de uma estrela sofre refração ao passar do vácuo interestelar para a atmosfera terrestre. A consequência disso é que a posição em que vemos a estrela não é a sua verdadeira posição. A figura mostra, de forma simplificada, a posição aparente de uma estrela vista por um observador na superfície da Terra. A posição verdadeira da estrela está mais próxima do ponto: a) A. b) B. c) C. d) D



10) (UFG GO) 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 abaixo. Considerando o exposto e sabendo que o meio externo é o

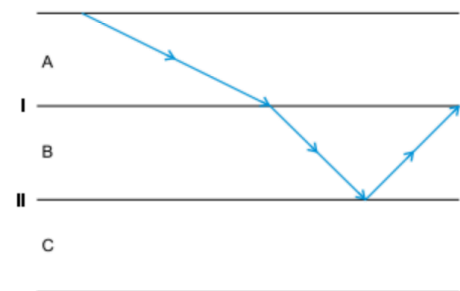
ar ($n_{ar} = 1$), calcule o índice de refração mínimo do prisma.



11) São dados os índices de refração absolutos (n) dos seguintes meios ópticos:

$$n_{ar} = 1,0, n_{\text{água}} = 1,3, n_{\text{vidroC}} = 1,5, n_{\text{vidroP}} = 1,8.$$

Um raio de luz monocromática foi emitido sobre um sistema óptico formado por 3 desses meios, obtendo-se a seguinte configuração. I e II são dióptros planos, que separam os meios A de B e B de C, respectivamente. A possível, correta e respectiva relação entre os meios A, B e C é

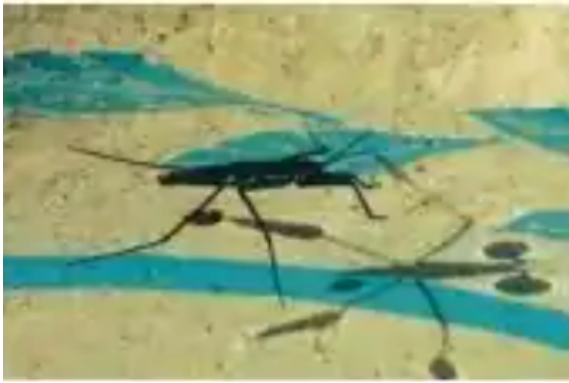


- a) água, vidro p e ar.
- b) ar, vidro c e vidro p.
- c) água, vidro c e vidro p.
- d) vidro c, ar e água.
- e) ar, água e vidro p.

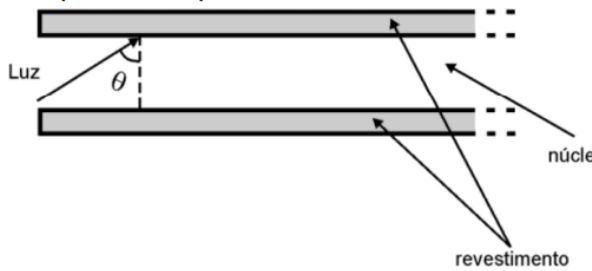
12) Coloque um tubo de ensaio de vidro completamente dentro d'água e você verá o tubo. Porém, se você colocar o mesmo tubo dentro de um óleo claro, talvez você não consiga enxergá-lo mais. O que isso diz sobre a velocidade de propagação da luz no óleo e no vidro?

Resposta: _____

13) O que explica as grandes sombras projetadas pelas extremidades das finas pernas do mosquito d'água? O que explica o anel de luz brilhante ao redor das sombras projetadas no fundo?



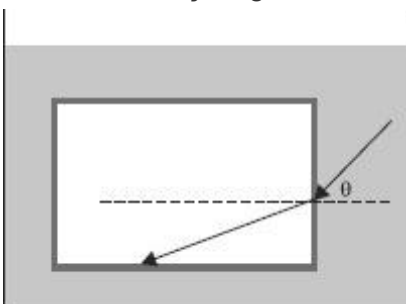
14) Uma fibra óptica é um guia de luz, flexível e transparente, cilíndrico, feito de sílica ou polímero, de diâmetro não muito maior que o de um fio de cabelo, usado para transmitir sinais luminosos a grandes distâncias, com baixas perdas de intensidade. A fibra óptica é constituída de um núcleo, por 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 do feixe luminoso, para que toda a luz incidente permaneça no núcleo, é, aproximadamente:



Dados: $\text{sen}(45^\circ) = 0,70$;
 $\text{sen}(50^\circ) = 0,76$; $\text{sen}(55^\circ) = 0,81$; $\text{sen}(60^\circ) = 0,87$; $\text{sen}(65^\circ) = 0,90$;

a) 45° . b) 50° . c) 55° . d) 60° . e) 65° .

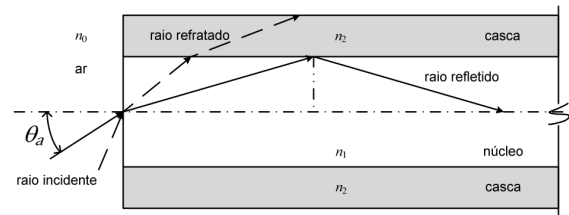
15)(**)A figura representa um raio de luz monocromática se propagando na água, de índice de refração igual a 1,3, que, em seguida, incide sobre o bloco de vidro, de índice de refração igual a 1,5.



Considere $\cos 30^\circ = \text{sen } 60^\circ = 0,87$; $\cos 60^\circ = \text{sen } 30^\circ = 0,50$. Nessas condições, o ângulo de incidência, θ , do raio incidente para que ocorra reflexão total no vidro, é, aproximadamente, igual a

- a) $\text{arc sen}(0,93)$
- b) $\text{arc sen}(0,87)$
- c) $\text{arc sen}(0,75)$
- d) $\text{arc sen}(0,58)$
- e) $\text{arc sen}(0,50)$

16)(***)As fibras ópticas funcionam pelo Princípio da Reflexão Total, que ocorre quando os raios de luz que seguem determinados percursos dentro da fibra são totalmente refletidos na interface núcleo-casca, permanecendo no interior do núcleo. Considerando apenas a incidência de raios meridionais e que os raios refratados para a casca são perdidos, e ainda, sabendo que os índices de refração do ar, do núcleo e da casca são dados, respectivamente, por n_0 , n_1 , e n_2 ($n_1 > n_2 > n_0$), o ângulo máximo de incidência θ_a , na interface ar-núcleo, para o qual ocorre a reflexão total no interior da fibra é:



Considerações:

- raios meridionais são aqueles que passam pelo centro do núcleo; e
- Todas as opções abaixo correspondem a números reais.

(A) $\text{arc sen} \left(\frac{n_2^2 - n_0^2}{n_1} \right)$

(B) $\text{arc sen} \left(\frac{n_1^2 - n_2^2}{n_0} \right)$

(C) $\text{arc sen} \left(\frac{\sqrt{n_1^2 - n_2^2}}{n_0} \right)$

(D) $\text{arc sen} \left(\frac{\sqrt{n_2^2 - n_0^2}}{n_1} \right)$

(E) $\text{arc cos} \left(\frac{\sqrt{n_1^2 - n_2^2}}{n_0} \right)$