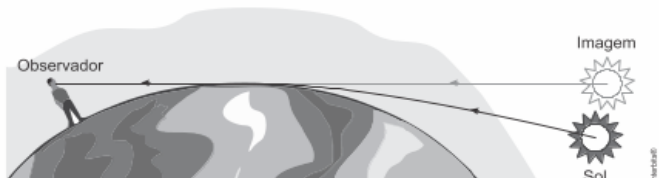


Simulado de nívelamento

AULA-3 Refração e seus fenômenos

1. No Hemisfério Sul, o solstício de verão (momento em que os raios solares incidem verticalmente sobre quem se encontra sobre o Trópico de Capricórnio) ocorre no dia 21 ou 23 de dezembro. Nessa data, o dia tem o maior período de presença de luz solar. A figura mostra as trajetórias da luz solar nas proximidades do planeta Terra quando ocorre o fenômeno óptico que possibilita que o Sol seja visto por mais tempo pelo observador.



Qual é o fenômeno óptico mostrado na figura?

- A refração da luz solar ao atravessar camadas de ar com diferentes densidades.
- A polarização da luz solar ao incidir sobre a superfície dos oceanos.
- A reflexão da luz solar nas camadas mais altas da ionosfera.
- A difração da luz solar ao contornar a superfície da Terra.
- O espalhamento da luz solar ao atravessa a atmosfera.

2. As miragens existem e podem induzir à percepção de que há água onde não existe. Elas são a manifestação de um fenômeno óptico que ocorre na atmosfera.

Disponível em: www.invivo.fiocruz.br. Acesso em: 29 fev. 2012.

Esse fenômeno óptico é consequência da

- refração da luz nas camadas de ar próximas do chão quente.
- reflexão da luz ao incidir no solo quente.
- reflexão difusa da luz na superfície rugosa.
- dispersão da luz nas camadas de ar próximas do chão quente.
- difração da luz nas camadas de ar próximas do chão quente.

3. Em 2002, um mecânico da cidade mineira de Uberaba (MG) teve uma ideia para economizar o consumo de energia elétrica e iluminar a própria casa num dia de sol. Para isso, ele utilizou garrafas plásticas PET com água e cloro, conforme ilustram as figuras. Cada garrafa foi fixada ao telhado de sua casa em um buraco com diâmetro igual ao da garrafa, muito maior que o comprimento de onda da luz. Nos últimos dois anos, sua ideia já alcançou diversas partes do mundo e deve atingir a marca de 1 milhão de casas utilizando a "luz engarrafada".

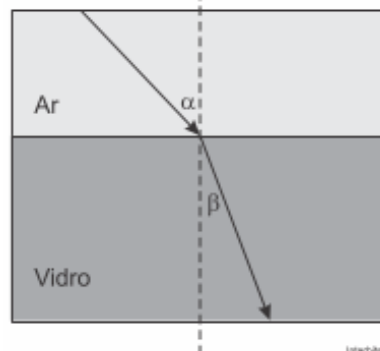


ZOBEL, G. Brasileiro inventor de "luz engarrafada" tem ideia espalhada pelo mundo. Disponível em: www.bbc.com. Acesso em: 23 jun. 2022 (adaptado).

Que fenômeno óptico explica o funcionamento da "luz engarrafada"?

- Difração.
- Absorção.
- Polarização.
- Reflexão.
- Refração.

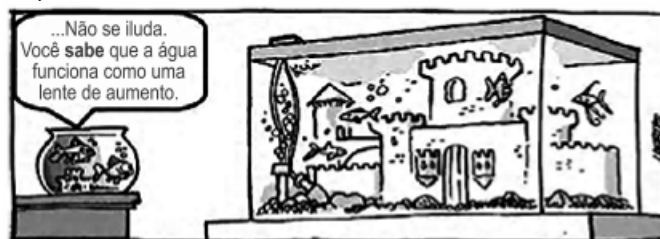
4. Um raio luminoso incide sobre a superfície de separação entre o ar e o vidro com um ângulo $\alpha = 60^\circ$ e refrata com um ângulo $\beta = 30^\circ$, como mostra a figura.



Considerando $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$; $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = 0,87$; o índice de refração do ar igual a 1 e o índice de refração do vidro igual a n , então o valor de n é igual a

- 1,48
- 1,57
- 1,63
- 1,74
- 1,83

5. A tirinha abaixo utiliza um fenômeno físico para a construção da piada. Que fenômeno é esse?



- Reflexão
- Refração
- Difração
- Propagação retilínea da luz

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

7. As fibras ópticas podem ser usadas em telecomunicações, quando uma única fibra, da espessura de um fio de cabelo, transmite informação de vídeo equivalente a muitas imagens simultaneamente. Também são largamente aplicadas em medicina, permitindo transmitir luz para visualizar vários órgãos internos, sem cirurgias. Um feixe de luz pode incidir na extremidade de uma fibra óptica de modo que nenhuma ou muito pouca energia luminosa será perdida através das

Simulado de nívelamento

paredes da fibra. O princípio ou fenômeno que explica o funcionamento das fibras ópticas é denominado:

- a) reflexão interna total da luz.
- b) refração total da luz.
- c) independência da velocidade da luz.
- d) reflexão especular da luz.
- e) dispersão da luz.

8. Um famoso truque de mágica é aquele em que um ilusionista caminha sobre a água de uma piscina, por exemplo, sem afundar. O segredo desse truque é haver, sob a superfície da água da piscina, um suporte feito de acrílico transparente, sobre o qual o mágico se apoia, e que é de difícil detecção pelo público.

Nessa situação, o acrílico é quase transparente porque

- a) seu índice de refração é muito próximo ao da água da piscina.
- b) o ângulo da luz incidente sobre ele é igual ao ângulo de reflexão.
- c) absorve toda a luz do meio externo que nele é incidida.
- d) refrata toda a luz que vem do fundo da piscina.

9. Sabe-se que quanto menos veloz a luz é em um meio, maior é o índice de refração do meio.

Quando um raio de luz atravessa obliquamente a interface que separa um meio em que a luz se propaga mais lentamente e penetra em um meio em que a luz se propaga com maior velocidade, este raio

- a) fica mais luminoso.
- b) não sofre desvio.
- c) se aproxima da normal à interface.
- d) se afasta da normal à interface.

10. Um prisma decompõe luz branca incidente em luz monocromática dentro do espectro visível. Este fato ocorre devido ao fenômeno denominado

- a) difração.
- b) interferência.
- c) dispersão.
- d) polarização.

Simulado de Nívelamento

RESOLUÇÃO

Resposta da questão 1:

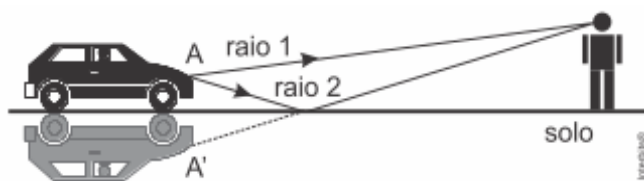
[A]

Na figura está evidenciado o fenômeno da refração. Quando a luz atravessa meios transparentes, mas não homogêneos, com diferentes densidades e com diferentes índices de refração, ela sofre desvios em sua trajetória.

Resposta da questão 2:

[A]

A figura ilustra a situação mostrando dois raios de luz recebidos pelo observador. O raio 1 por incidência direta e o raio 2, após **reflexão total** nas camadas de ar próximas do chão quente.



Resposta da questão 3:

[E]

A garrafa PET e a água são transparentes, permitindo a **refração** da luz do ar para a água no telhado e, da água para o ar, no recinto iluminado.

Resposta da questão 4:

[D]

Usando a Lei de Snell-Descartes:

$$\begin{aligned}n_{ar} \cdot \text{sen}60^\circ &= n_{vidro} \cdot \text{sen}30^\circ \\1 \cdot 0,87 &= n_{vidro} \cdot 0,5 \\n_{vidro} &= \frac{0,87}{0,5} \therefore n_{vidro} = 1,74\end{aligned}$$

Resposta da questão 5:

[B]

O fenômeno responsável por dar sentido à piada é a **refração da luz**, pois para um peixe, nas condições citadas acima, a água irá funcionar como uma lente de aumento.

Resposta da questão 6:

[B]

A rigor, não há alternativa correta. A resposta dada como correta [B] afirma que só pode ocorrer reflexão total quando a luz **passa** de um meio mais refringente para um menos refringente. Ora, se a luz **passa** não ocorre reflexão total.

Essa afirmação ficaria melhor se alterada para:

*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.*

Resposta da questão 7:

[A]

Simulado de nívelamento

Na fibra óptica o material de que é feita a casca é menos refringente do que o material de que é feito o núcleo. Assim, quando o raio de luz que se propaga no interior da fibra atinge a interface entre o núcleo e a casca com ângulo maior do que o limite, ocorre o fenômeno da reflexão interna total.

Resposta da questão 8:

[A]

O acrílico possui índice de refração muito próximo ao da água, então, dessa forma, um telespectador é facilmente enganado. Um outro truque é aquele que se mergulha um bastão de vidro em um copo de vidro com glicerina, irá parecer que o bastão desapareceu.

Resposta da questão 9:

[D]

Caso a luz passe de um meio de índice de refração maior para um meio de índice de refração menor, pela lei de Snell, concluímos que esse raio de luz se afasta da normal à interface, pois:

$$n_{maior} \text{sen} \theta_1 = n_{menor} \text{sen} \theta_2$$

$$\text{sen} \theta_2 = \text{sen} \theta_1 \frac{n_{maior}}{n_{menor}}$$

$$\text{sen} \theta_2 > \text{sen} \theta_1$$

$$\therefore \theta_2 > \theta_1 \left(0 < \frac{\pi}{2} \right)$$

Resposta da questão 10:

[C]

A dispersão é o fenômeno que possibilita a decomposição da luz branca após a sua incidência no prisma. E isto se deve aos diferentes índices de refração das cores, que faz com que os seus ângulos de saída sejam distintos.