

Gabarito com Resolução

Óptica

Conteúdos: Reflexão, refração e absorção da luz

1. Leis da reflexão da luz: (1ª) o raio incidente, a reta normal à superfície no ponto de incidência e o raio refletido estão todos contidos em um mesmo plano; (2ª) o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão ($\theta_i = \theta_r$), ambos medidos em relação à normal.
2. Pela lei da reflexão, $\theta_r = \theta_i = 35^\circ$. O ângulo entre o raio incidente e o raio refletido é a soma dos dois ângulos: $35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$.
3. Índice de refração absoluto: $n = c/v$, sendo c a velocidade da luz no vácuo e v a velocidade de propagação da luz no meio considerado. É uma grandeza adimensional e sempre $n \geq 1$.
4. $v = c/n = (3 \times 10^8)/1,5 = 2 \times 10^8$ m/s
5. $n_1 \cdot \sin \theta_1 = n_2 \cdot \sin \theta_2 \rightarrow 1,0 \times 0,5 = 1,5 \times \sin \theta_2 \rightarrow \sin \theta_2 = 0,5/1,5 \approx 0,333 \rightarrow \theta_2 = \arcsen(0,333) \approx 19,5^\circ$. Como era esperado, ao entrar em um meio mais refringente (maior n), o raio se aproxima da normal ($\theta_2 < \theta_1$).
6. A reflexão total ocorre quando a luz se propaga de um meio mais refringente (maior índice de refração, menor velocidade de propagação) para um meio menos refringente (menor índice, maior velocidade), e o ângulo de incidência é maior ou igual ao ângulo-limite (crítico). Nessas condições, não há raio refratado: toda a luz incidente é refletida de volta ao primeiro meio.
7. $\sin \theta_c = n_2/n_1 = 1,0/1,33 \approx 0,7519 \rightarrow \theta_c = \arcsen(0,7519) \approx 48,8^\circ$
8. Absorção da luz é o fenômeno em que parte da energia luminosa incidente sobre um material é convertida em outra forma de energia (geralmente térmica) pelas partículas do meio, deixando de ser refletida ou transmitida. A cor percebida de um objeto opaco corresponde às frequências (cores) da luz branca que ele reflete/difunde para o observador; as demais frequências são absorvidas pelo material.
9. Durante o dia, a luz solar atravessa uma camada relativamente curta da atmosfera; as moléculas do ar espalham preferencialmente os comprimentos de onda menores (espalhamento de Rayleigh, mais intenso para o azul/violeta), fazendo o céu parecer azul em todas as direções. Ao entardecer, a luz percorre uma camada muito mais espessa da atmosfera antes de chegar ao observador; grande parte da luz azul já foi espalhada para fora da linha de visão, restando predominantemente os comprimentos de onda maiores (vermelho/laranja) na luz que chega diretamente do Sol, dando a cor avermelhada característica do entardecer.
10. A imagem formada por um espelho plano é virtual, direita, de mesmo tamanho do objeto e localizada simetricamente em relação ao espelho — ou seja, à mesma distância do espelho que o objeto, porém do lado oposto. Assim, a distância entre o objeto e a imagem é o dobro da distância do objeto ao espelho: 2×20 cm = 40 cm.