



4ª Lista de Física Geral IV

Horários e salas		
Terça-Feira	17:15 - 19:15	Bloco C34 - Sala 105
Quinta-Feira	17:15 - 19:15	Bloco C34 - Sala 101
Sexta-Feira	17:15 - 19:15	Bloco C34 - Sala 101

- 1 - Introduza e explique o Princípio de Huygens.
- 2 - Usando o Princípio de Fermat, deduza a Lei da Reflexão.
- 3 - Usando o Princípio de Fermat, deduza a Lei da Snell.

4 - Um nadador no ponto S na Figura 1 sente câimbra na perna enquanto está nadando próximo à margem de um lago calmo e chama por socorro. Uma salva-vidas no ponto L escuta o chamado. A salva-vidas pode correr a 9,0 m/s e nadar a 3,0 m/s. Ela conhece física e escolhe o caminho que levará o menor tempo para atingir o nadador. Qual dos caminhos mostrados na figura a salva-vidas seguirá?

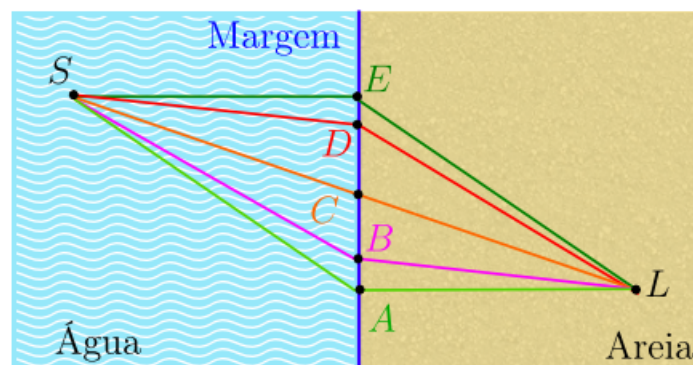


Figura 1: Figura referente ao problema 3.

5 - Um feixe de luz monocromático é refletido e refratado num ponto A da interface entre o material 1, cujo índice de refração é $n_1 = 1,33$, e o material 2, cujo o índice de refração é $n_2 = 1,77$. O feixe incidente faz um ângulo de 50° com a interface. Qual é o ângulo de reflexão no ponto A? Qual é o ângulo de refração?

6 - Uma estaca com 2,00m de comprimento se projeta do fundo de uma piscina até o ponto 50,0cm acima da água. O sol está a 55° , acima do horizonte. Qual é o comprimento da sombra da estaca no fundo da piscina?

7 - A equação diferencial dos raios dado por

$$\frac{d}{ds} \left\{ n(\vec{x}) \frac{d\vec{x}}{ds} \right\} = \nabla n(\vec{x})$$

descreve a trajetória de um raio de luz numa região onde o índice de refração varia com a posição. Usando essa equação, mostre que a trajetória do raio de luz é uma reta quando $n(\vec{x}) = \text{cte}$.

8 - Na Figura 2, dois raios luminosos que se estavam propagando no ar passam por cinco placas de plástico transparente e voltam para o ar. As placas têm interfaces paralelas e espessura desconhecida; os índices de refração são $n_1 = 1,7$, $n_2 = 1,6$, $n_3 = 1,5$, $n_4 = 1,4$ e $n_5 = 1,6$. O ângulo de incidência do raio b é $\theta_b = 20^\circ$. Em relação à normal à última interface, determine (a) o ângulo de saída do raio a e o ângulo de saída do raio b ; (b) Supondo que houvesse vidro no lugar do ar, com um índice de refração 1,5 a esquerda e à direita das placas, determine o ângulo de saída do raio a e do raio b .

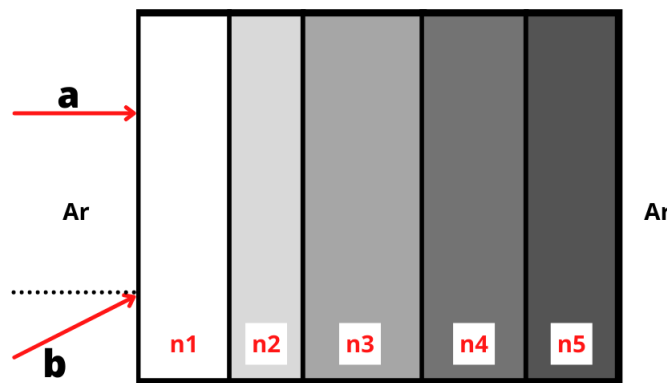


Figura 2: Figura referente ao problema 8.

9 - Um modelo simplificado de fibra óptica consiste em um material (a fibra) com índice de refração n_f , envolvido por um revestimento cujo índice de refração é $n_c < n_f$. Qual deve ser o ângulo de incidência θ para que o feixe de luz fique confinado no interior da fibra? Suponha que o índice de refração no meio exterior a fibra seja n . Em seus cálculos, você deverá encontrar a quantidade $n \sin(\theta)$, a qual é conhecida como abertura numérica da fibra.



Figura 3: Figura referente ao problema 9.