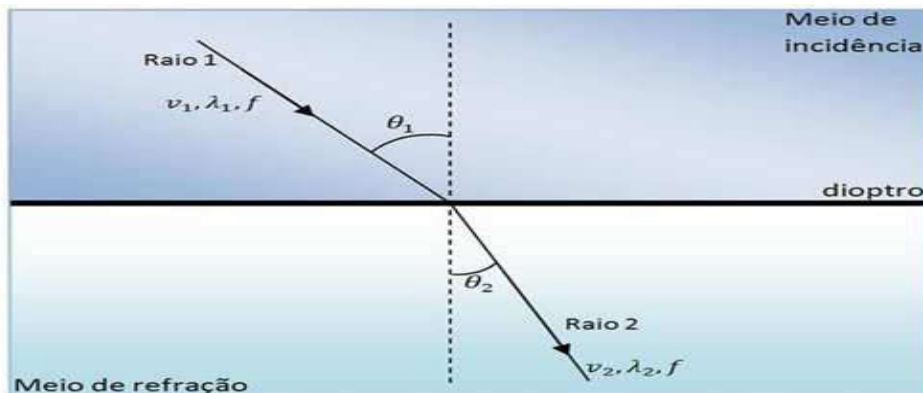


QUESTÃO 1 – Chama-se de **refração da luz** o fenômeno em que a luz é transmitida de um meio de incidência para outro meio, dito meio de refração. Nesta mudança de meios a frequência da onda luminosa não é alterada, embora sua velocidade e o seu comprimento de onda sejam. Com a alteração da velocidade de propagação ocorre um desvio da direção original. A figura a seguir representa exatamente o fenômeno da Refração da Luz

que é modelada pela 2ª lei da Refração: $\frac{\text{sen } \theta_1}{\text{sen } \theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$



Tem-se, na figura, que:

- Raio 1 é o raio incidente, com velocidade e comprimento de onda característico;
- Raio 2 é o raio refratado, com velocidade e comprimento de onda característico;
- a reta tracejada é a linha normal à superfície;
- o ângulo formado entre o raio 1 e a reta normal é o ângulo de incidência;
- o ângulo formado entre o raio 2 e a reta normal é o ângulo de refração;
- a fronteira entre os dois meios é um diopetro plano.

Numa dada experiência realizada, os seguintes dados foram encontrados:

$$\theta_2 = 30^\circ, v_1 = 10 \text{ m/s}, v_2 = 15 \text{ m/s}$$

A partir dos dados apresentados, responda as questões a seguir, detalhando seus cálculos:

a) Qual o valor da medida do ângulo θ_1 ?

(1,5 pontos)

$$\frac{\text{sen } \theta_1}{\text{sen } 30^\circ} = \frac{10}{15} \Rightarrow \frac{\text{sen } \theta_1}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{sen } \theta_1 = \frac{1}{3} \Rightarrow \theta_1 = \text{arcsen } \frac{1}{3}$$

b) Qual o valor do cosseno do ângulo θ_1 ?

(2 pontos)

$$(\cos \theta_1)^2 + (\operatorname{sen} \theta_1)^2 = 1 \Rightarrow (\cos \theta_1)^2 = 1 - \frac{1}{9} \Rightarrow (\cos \theta_1)^2 = \frac{8}{9} \Rightarrow \cos \theta_1 = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

c) Qual o valor da medida de $\sin(\theta_1 + \theta_2)$?

(1,5 pontos)

$$\operatorname{sen}(\theta_1 + \theta_2) = \operatorname{sen} \theta_1 \cos \theta_2 + \operatorname{sen} \theta_2 \cos \theta_1 = \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} = \frac{\sqrt{3} + 2\sqrt{2}}{6}$$

QUESTÃO 2 – Gui ganhou um aquário em forma de um paralelepípedo retangular, e quer enchê-lo com 640 ml de água. Gui resolveu colocar o aquário em cima da mesa. Ao apoiar a face **A** em cima da mesa, a água atingiu altura de 4 cm. Ao apoiar a face **B** em cima da mesa, a altura que a água atingiu foi de 8 cm. Ao colocar a face **C** em contato com a mesa, a água atingiu altura de 10 cm.

a) Determine as medidas das dimensões do aquário.

(3 pontos)

$$\text{Área da face A} = a \times b$$

$$\text{Área da face B} = b \times c$$

$$\text{Área da face C} = c \times a$$

$$\begin{cases} 4 \times a \times b = 640 & (i) \\ 8 \times b \times c = 640 & (ii) \\ 10 \times c \times a = 640 & (iii) \end{cases}$$

Igualando (i) e (ii)

$$4ab = 8bc \Rightarrow a = 2c$$

Substituindo em (iii)

$$10c \times 2c = 640 \Rightarrow 20c^2 = 640 \Rightarrow c = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$a = 2c \Rightarrow a = 8\sqrt{2} \text{ cm}$$

Substituindo em (i)

$$4 \times 8\sqrt{2} \times b = 640 \Rightarrow b = \frac{20}{\sqrt{2}} \Rightarrow b = 10\sqrt{2} \text{ cm}$$

b) Determine a medida da área da menor face do aquário.

(1 ponto)

A face C é a menor face.

Medida da área

$$c \times a = 4\sqrt{2} \times 8\sqrt{2} = 64 \text{ cm}^2$$

c) Determine a medida do volume do aquário, em litros.

(1 ponto)

$$\text{Volume} = 4\sqrt{2} \times 8\sqrt{2} \times 10\sqrt{2} = 640\sqrt{2} \text{ cm}^3 = 640\sqrt{2} \text{ ml} = 0,64\sqrt{2} \text{ l}$$