



5910127 - Física Experimental - Ótica Roteiro II – Refração

1. Objetivo

Estudar o comportamento da luz em materiais transparentes com diferentes índices de refração; para tal o objetivo do experimento será determinar o índice de refração de materiais acrílicos e da água bem como os ângulos críticos da reflexão interna total.

2. Introdução

Na experiência anterior nós trabalhamos com a lei de reflexão utilizando um feixe de luz no ar incidindo sobre um meio material (espelho). Nesse instante não nos preocupamos que acontece com a luz nesse material, já que tínhamos espelhos que refletiam quase completamente o feixe de luz. Mas o que aconteceria caso o espelho fosse um material transparente. A luz seria refletida totalmente? Penetraria no material? A trajetória do feixe de luz mudaria? As respostas à estas dúvidas se encontram na **lei da refração**.

Refração

A maior velocidade alcançada pela luz, representada por c , é 299.792 km/s no vácuo. Ao penetrar em qualquer outro meio (diferente do vácuo), a velocidade da luz será menor do que c e representada por v . A refração da luz é o fenômeno pelo qual a luz varia sua velocidade ao passar de um meio para outro (com refração diferente). O índice de refração absoluto (ou índice de refração absoluto) de um meio é a razão entre c e a velocidade v que a mesma adquire ao entrar neste meio: $n=c/v$; este valor depende do comprimento de onda da luz incidente.

Conforme a Figura 1 o raio refratado é transmitido para o segundo meio, (para clareza, omitimos o raio refletido). O raio refratado está no plano de incidência e faz com a normal um ângulo θ_2 dado pela **lei de Snell**:

$$n_1 \text{ sen } \theta_1 = n_2 \text{ sen } \theta_2 \quad (1)$$

onde n_1 e n_2 são os índices de refração dos dois meios. A razão n_1/n_2 é chamada “índice relativo de refração”.

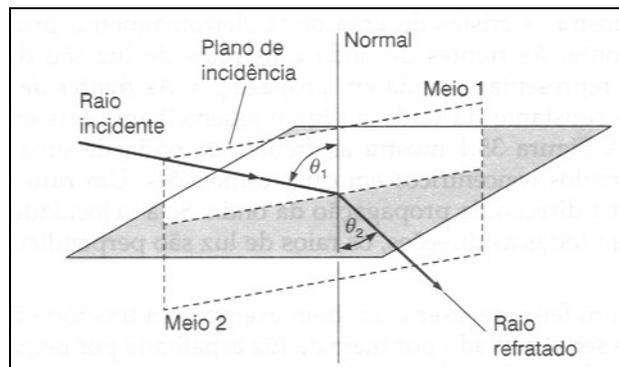


Figura 1 – Refração. (retirado de “Física” vol. 2 de F.G. Keller, W.E. Gettys e M.J. Skove, Makron Books, 1999).

Reflexão Interna Total

Consideremos um raio de luz incidindo em uma interface do lado de maior índice de refração (por exemplo o vidro) e refratando para um meio com índice de refração menor (por exemplo o ar). A lei de refração neste caso mostra que haverá um ângulo de incidência θ_1 no qual o raio refratado será paralelo a interface. Neste caso: $n_1 \text{ sen } \theta_{1c} = n_2 \text{ sen } 90^\circ$, onde θ_{1c} é conhecido como ângulo crítico. Para $\theta_1 > \theta_{1c}$, pela lei da refração nós teríamos $\text{sen } \theta_2 > 1$! Como isso é impossível, concluímos que neste caso não há raio refratado.

3. Materiais

Laser, trilho, goniômetro, cuba com água, peças de acrílico com forma de paralelepípedo e meia-lua.

4. Procedimento experimental

1) Considerando o índice de refração do ar igual a 1, calcule os índices de refração das peças de acrílico disponíveis na bancada: 2a) Paralelepípedo; e 2b) Meia-lua. A partir destes valores determine o ângulo crítico da reflexão interna total que ocorre na meia-lua;

2) Determine experimentalmente o ângulo crítico do acrílico (meia-lua); e compare com o valor obtido na questão anterior;

3) Calcule o índice de refração da água. A partir deste valor determine o ângulo crítico do acrílico (meia-lua) quando este está mergulhado na água.

4) Determine experimentalmente o ângulo crítico do acrílico (meia-lua) mergulhado na água e compare com o valor obtido na questão anterior.