

LEI DE SNELL-DESCARTES – ÍNDICE DE REFRAÇÃO DO ACRÍLICO COM VARIAÇÃO DOS ÂNGULOS DE INCIDÊNCIA

Ruam Adelmo Macedo da Silva¹
Luis Gomes de Negreiros Neto²
Reinaldo freire da Fonseca³
Ketly dos Santos Nascimento⁴

RESUMO

Com o passar do tempo muitos aparelhos eletrônicos vem facilitando e melhorando alguns aspectos das nossas vidas, mas mesmo com a vasta e de facil acesso quantidade de informação que existe, uma boa parte das pessoas não sabem quais os conceitos que se aplicam na maioria de alguns desses aparelhos que utilizamos, alguns deles de grande importancia para o avanço da humanidade como, por exemplo: os telescópios e os microcópios que propiciaram um grande salto no tempo e um passo muito grande quanto a novas descobertas, quando somos perguntados como se da o funcionamento de um desses aparelhos muitas das vezes não vamos poder dizer com total certeza como se da, tendo em vista isso, neste artigo será mostrado por meio de experimento o conceito principal do funcionamento desses aparelhos que é a Lei de Snell que vai mostrar o principal efeito da incidencia de um feixe de luz quando ele passa de um meio para outro, os nossos objetivos são encontrar e explicar o que são índices de refração e encontrar esse índices para o acrílico e para o ar, vamos montar tabelas onde vamos mostrar como ocoem as refrações pra cada meio e analisarmos os dados os quais encontramos.

Palavras-chave: Lei de Snell, conceito de funcionamento, experimento, avanços, humanidade.

INTRODUÇÃO

¹ Graduando do Curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, ruammacedo1@gmail.com;

² Graduando do Curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Igomes1004@gmail.com;

³ Graduando do Curso de licenciatura em Física da Universidade Estadual de Campina Grande - UFCG, reynaldofreire@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso delicenciatura em Física da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Ketlygirls@gmail.com;

A lei da refração recebeu o nome de dois cientistas, Snell e Descartes, por terem feito a descoberta da mesma lei. Assim, a 2ª lei da refração passou a ser chamada de Lei de Snell-Descartes.

Em alguns acontecimentos do nosso dia a dia, deparamo-nos com fenômenos físicos, mas nem nos damos conta de que eles estão inseridos em nosso cotidiano. As vezes pensamos que os conhecemos, Mas, ao contrário disso, eles ocorrem em mais locais e mais frequentemente do que imaginamos.

Refração é o nome dado ao fenômeno que ocorre quando a luz, ao cruzar a fronteira entre dois meios, sofre uma variação em sua velocidade de propagação, ou seja, uma perda de velocidade, e o estudo da refração, levando em consideração a variação na velocidade de propagação da luz, define-se, para os meios homogêneos e transparentes, um número chamado de **índice de refração**.

Podemos definir o índice de refração (**n**) de um meio como sendo o quociente entre a velocidade de propagação da luz no vácuo (**c**) e sua velocidade de propagação no meio considerado (**v**). Matematicamente da forma:

$$n = \frac{c}{v} \quad (1)$$

Segunda Lei da Refração

A Lei de Snell também é conhecida comumente no meio físico como sendo a 2ª lei da refração. Ela enuncia que: na refração, o produto do índice de refração do meio, no qual se encontra o raio pelo seno do ângulo que esse raio forma com a reta normal à interface no ponto de incidência, é constante.

Analiticamente, podemos escrever o seguinte:

$$n_1 \text{ sen } \theta_i = n_2 \text{ sen } \theta_r \quad (2)$$

Onde, (n_1) é o índice de refração do meio 1, (n_2) é índice de refração do meio 2 onde ocorre a refração, (θ_i) é o ângulo de incidência da luz no segundo meio e (θ_r) é o ângulo de refração ao qual o feixe de luz sofreu ao passar do 1 um para o meio 2.

Como ocorre o fenomeno:

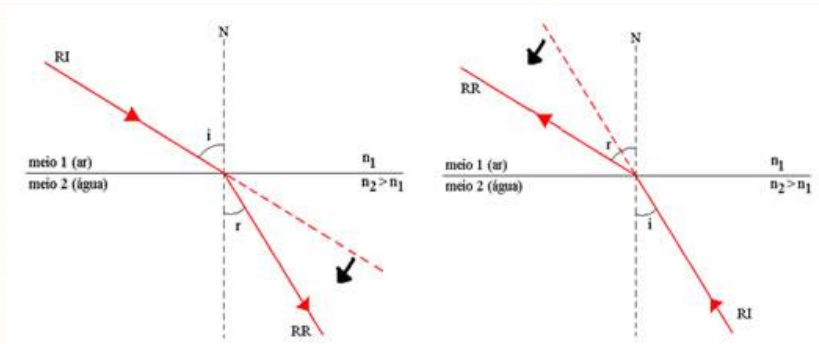


figura 1: esquema do conceito da lei de snell.

Observando a imagem (1) e usando a igualdade da equação (2) podemos observar que a velocidade de propagação da luz sofreu uma mudança, ou seja, ($n_2 > n_1$) o índice de refração do meio 2 é maior do que o índice do meio 1, isso implica que a velocidade de propagação da luz no meio 2 é menor do que no meio 1.

Podemos, então, concluir que, quando a luz passa de um meio menos refringente para um meio mais refringente, a velocidade da luz diminui e o raio luminoso se aproxima da reta normal, isto é, o ângulo que o raio luminoso forma com a reta normal diminui.

Com a lei de Snell-Descartes podemos verificar o índice de refração de materiais mesmo sem o saber, se tivermos um dos índices de refração presentes na equação (2), podemos adquirir os ângulos de incidência e refração do feixe, então aplicando os dados na equação vamos obter o índice de refração procurado, dessa forma a lei de Snell-Descartes é uma ferramenta muito importante nos dias atuais, como é o caso dos microscópios usados em laboratórios de pesquisas no mundo todo que utilizam esse conceito em seu funcionamento.

METODOLOGIA

Durante nossos estudos são feitas nos são feitos questionamentos sobre como se apresenta e como podemos explicar determinados conceitos e fenômenos físicos, embora tendo as bases das explicações, como explicar de forma clara e simples cada tema de estudo, partindo como forma de melhorar e aprimorar nossos estudos as aulas experimentais faz com que tenhamos como explicar e mostrar como se apresenta cada problema e efeitos observados. Com isso elaboramos e realizamos experimentos com base na lei de Snell.

O experimento consistia em incidir no acrílico um feixe de luz e verificar para cada ângulo de incidência qual seria o ângulo refratado.

Esquema do experimento:

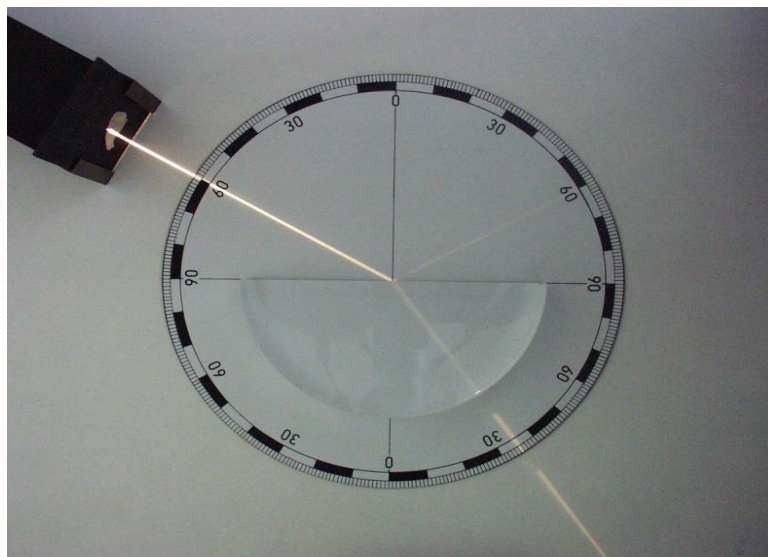


figura 2: experimento montado

Com a montagem do experimento buscavamos observar por meio do o que a lei de snell explica em sua teoria, com essas observações, fazermos a comparação e estudos dos dados obtidos.

Objetivos do experimento

- I. Montar os gráficos com os dados de incidência e refração da luz;
- II. Encontra o índice de refração do acrílico;
- III. Comparar os dados experimentais com dados já tabelados.

DESENVOLVIMENTO

Os procedimentos para a coleta de dados foi da seguinte forma, como o acrílico apresenta a forma de meia lua, fizemos medidas para as suas duas faces, tanto para seu lado curvo quanto para seu lado plano respectivamente, fazíamos o feixe de luz incidir no acrílico com um ângulo de 0° e verificávamos qual era o ângulo da refração do feixe, fizemos esse mesmo processo para as duas faces do acrílico e fazendo variações do ângulo de incidência fazendo variar de 0° a 90° .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeira medição (lado plano)

Nesta etapa do experimento fizemos medições dos ângulos de incidência e refração da luz que era incidida do lado plano do acrílico, e buscamos encontrar qual é o índice de refração do acrílico com os dados obtidos, com base nesses dados montamos uma tabela que mostra a relação dos ângulos (θ_i) e (θ_r), que encontramos a forma:

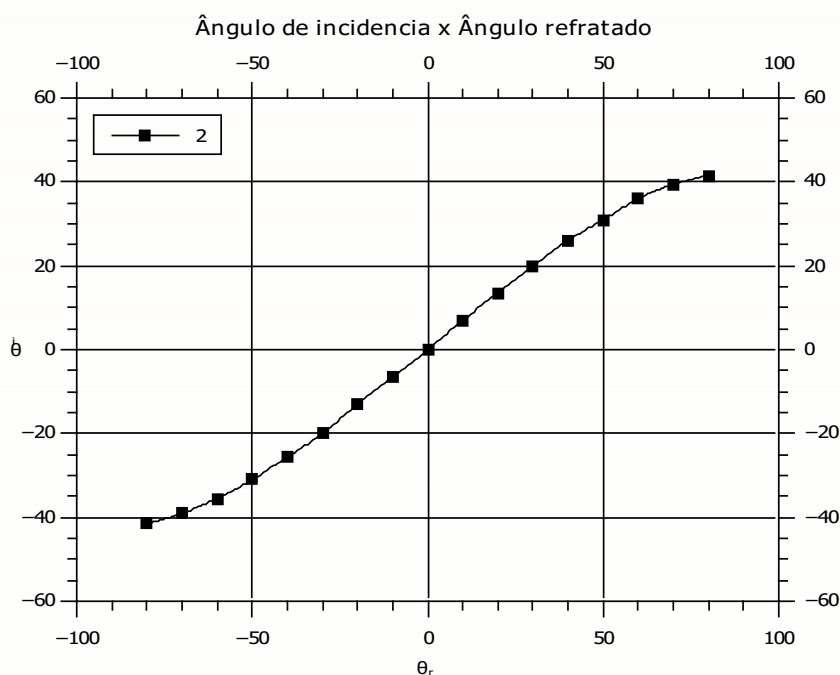


gráfico 1: tabela mostrando os ângulos encontrados experimentalmente, para ângulos de incidência e refração da luz.

Para essa medição obtivemos o resultado do índice de refração do acrílico que se obteve da seguinte forma, como foram feitas variações dos ângulos então a índice pode ser obtido por meio da equação:

$$n_2 = \frac{\sum \text{sen } \theta_i}{\sum \text{sen } \theta_r} \times n_1 \quad (3)$$

Nesse caso o (n_1) é o índice de refração do meio 1, dessa forma ($n_1 = 1$), então o índice encontrado para o acrílico foi:

$$n_2 \cong 1,48 \quad (4)$$

Segunda medição (lado curvo)

Nesta segunda parte do experimento fizemos medições dos ângulos de incidência e refração da luz que era incidida do lado curvo do acrílico, e buscamos encontrar qual é o índice de refração do ar com o índice de refração do acrílico encontrado, com base nesses dados montamos uma tabela que mostra a relação dos ângulos (θ_i) e (θ_r), que encontramos a forma:

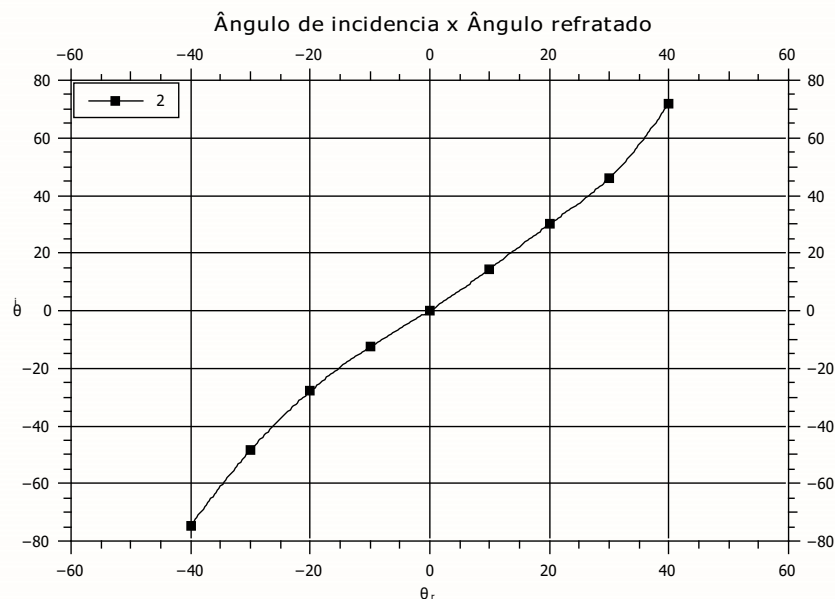


gráfico 2: tabela mostrando os ângulos encontrados experimentalmente, para ângulos de incidência e refração da luz.

Para essa medição obtivemos o resultado do índice de refração do ar usando $n_2 = 1,48$, como foram feitas variações dos ângulos então a índice pode ser obtido por meio da equação:

$$n_1 = \frac{\sum \text{sen } \theta_r}{\sum \text{sen } \theta_i} \times n_2 \quad (5)$$

Nesse caso ($n_2 = 1,48$), então o índice encontrado para o ar foi:

$$n_1 \cong 0,98 \quad (6)$$

DISCUSSÃO E OBSERVAÇÕES

A lei de Snell nos permite encontrar índices de refração desconhecidos, isso se soubermos o índice de refração no qual o feixe de luz esta se propagando, e se podermos indetificar os ângulos de incidencia ao qual submetemos o feixe de luz no primeiro meio e o ângulo de refração dele no segundo meio, se tivermos essas informações podemos então utilizando a equação (2) para encontrar os índices de refração desejados.

Nos procedimentos experimentais obtivemos os dados que estão contidos nos gráficos (1) e (2), cada ponto nos dois graficos correspondem aos ângulos de incidencia e refração que utilizamos e obtivemos no experimento, então sabendo o índice de refração do meio no qual o feixe partia usando a equação (2) podemos determinar o índice de refração do meio o qual o feixe de luz entrou, então tomando uma média de todos os pontos podemos utilizar as expressões (3) e (5) para termos nossos índices de cada meio. Para cada gráfico utilizamos respectivamente ($n_1 = 1$) índice de refração do ar e ($n_2 = 1,48$) índice de refração do acrílico, utilizando esses valores e nossas medidas dos ângulos encontrados podemos obter nossos resultados (4) e (6) índices de refração do acrílico e do ar respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os dados e comparar os índices que encontramos com os índices já tabelados notamos que teve uma pequena variação, já que os índices que encontramos em tabelas para o acrílico e o ar são respectivamente ($n_2 = 1,49$) e ($n_1 = 1,00$). O experimento foi satisfatório tendo em vista que conseguimos alcançar os objetivos preestabelecidos, e com relação aos dados encontrados tivemos uma pequena variação quando comparados aos dados que podemos observar em tabelas, a variação foi aceitável já que foi de aproximadamente 2%, e se partimos do ponto de vista que as medições que realizamos foram feitas com materiais que não nos disponibilizam medições muito precisas, podemos dizer que para fins de comparação e estudo o experimento apresentou dados muito satisfatórios.

REFERÊNCIAS

YOUNG, H. D. et al. Física IV: Óptica e Física Moderna. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica, 4: ótica, relatividade, física quântica. 2 ed. 2014.

SERWAY, A. Raymond. Princípios de física, Vol. 4, 2004.