



Pierre de Fermat (1601–1665)

A Óptica Geométrica de Fermat

Fermat, nascido em Beaumont-de-Lomagne, na França, se formou bacharel em direito em 1631, na Universidade de Bordeaux. Pouco se sabe sobre a sua vida, além de seu alto status na sociedade e boa condição financeira, tendo trabalhado em cargos nobres, desenvolvendo em paralelo seus trabalhos matemáticos.

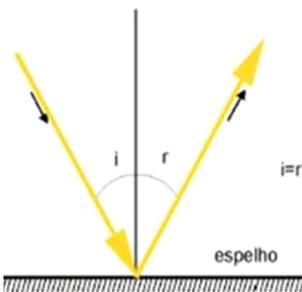
Não há muitas informações sobre o desenvolvimento desses trabalhos, pois Fermat nunca os quis publicar e as informações que se tem a respeito provém de cartas e artigos enviados a amigos em Paris e de anotações publicadas após sua morte (em Castres, França), por seu filho.

A maior parte de seus trabalhos visava uma “análise por redução”, de forma que um problema pudesse ser reduzido a um outro cujo método de resolução já era conhecido.

Dentre diversos trabalhos, desenvolveu o método dos máximos e mínimos, no qual estabeleceu o que mais tarde se tornou o algoritmo para obter a primeira derivada de um polinômio.

A óptica no século XVII

Reflexão da Luz

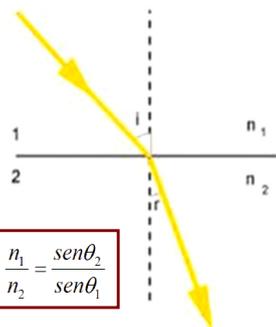


A reflexão da luz já havia sido estudada por **Herón de Alexandria** (10 d.C. - 70 d.C) em sua obra *Catoptrica*, que trata da reflexão da luz por espelhos e demonstra que a luz segue sempre o caminho mais curto ao se propagar em um meio homogêneo, fornecendo assim uma explicação para a igualdade entre o ângulo de incidência e o ângulo de reflexão.

Willebrord Snell (1591-1626), descobriu experimentalmente, em 1621, a lei de refração, na qual os senos dos ângulos de incidência e refração sempre mantinham entre si a mesma razão numa dada superfície de contato entre dois meios.

A lei tornou-se conhecida pela primeira vez em 1637, por **Descartes**, quando publicou seu *Discours de La Méthode*.

Refração da Luz



$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$$

Principais concepções de Descartes

- O universo é pleno e não existe vácuo; a luz é uma pressão transmitida através de um meio: “uma certa ação em uma matéria muito sutil que enche os poros dos outros corpos”.
- A velocidade da luz é infinita: a pressão é propagada em um instante;
- A luz atravessa mais facilmente os corpos mais densos.

Fermat versus Descartes

Apesar de não se envolver com problemas físicos, Fermat tomou conhecimento da obra *Dioptrique* de Descartes, cujo trabalho criticou severamente, alegando que somente experimentos portavam a chave para conhecimentos do mundo físico.

Após alguns desentendimentos, o assunto ficou esquecido por vinte anos quando Fermat, então, decidiu buscar uma relação matemática para a lei da refração.

Principais concepções de Fermat

- A velocidade da luz é finita e sua velocidade varia de acordo com a consistência do meio pelo qual passava;
- A natureza faz seus movimentos pelas vias mais simples ou sempre atua pelo caminho mais curto;
- A refração se reduz a um problema de geometria:

Dados dois pontos *A* e *C* e a reta *DB*, devemos encontrar um ponto na reta *DB* a qual se conduz as retas *CB* e *BA*, sendo que para minimizar o tempo, a luz busca percorrer uma trajetória maior no meio menos denso, no qual tem velocidade maior (*AB*) e inversamente percorre uma trajetória menor no meio mais denso, onde terá uma velocidade menor (*BC*). O ponto *B* encontrado pela construção deste problema será o ponto onde se fará a refração (Fermat a de la Chambre, p. 358).

Fermat utilizou seu método dos máximos e mínimos para encontrar o ponto onde ocorre a refração e, para sua surpresa, chegou à lei de refração descoberta por Descartes. Dada a conclusão do mal-entendido, encerrou o assunto e nesta época encerrara também sua carreira como matemático.

Esta análise sobre a vida de Fermat e sua contribuição para o estudo da óptica geométrica mostra de maneira bastante interessante o processo de construção do conhecimento científico, uma vez que as discussões entre Descartes e Fermat sobre os conceitos acerca da óptica trouxeram visões diferentes para se chegar a uma mesma conclusão sobre a lei de refração.

Diversos pensadores estiveram envolvidos, bem como influenciaram o processo, lembrando que o estudo da óptica já existia entre os gregos em meados do primeiro século.

Vale ressaltar a importância do acesso à documentos que relatam estudos e discussões, bem como da importância da divulgação de estudos científicos, visto que muito deve ter sido perdido com o passar do tempo, assim como ocorreu com diversos trabalhos de Fermat, os quais este se recusou a publicar.

Referências Bibliográficas:

Magie, William Francis. A source book in physics. Londres: McGraw-Hill Book Company, 1935. p. 278-280.

Dicionário de biografias científicas. Editor da ed. brasileira César Benjamin. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007. p.799-809.