

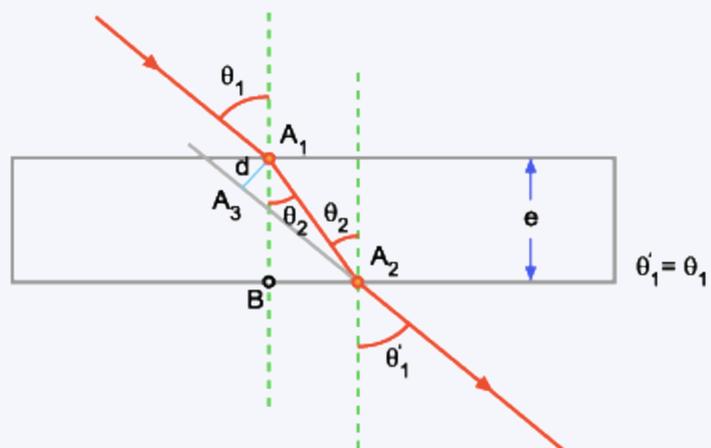
Óptica – Prisma Óptico e Lâmina de Faces Paralelas

1-A lâmina de faces paralelas

Imaginemos um meio qualquer no qual está inserido uma lâmina cujas faces são paralelas entre si. Pode-se pensar nesse arranjo como uma associação de dois dioptros planos.

A lâmina de faces paralelas é um dispositivo muito útil, pois ele permite fazer com que a luz seja desviada sem, no entanto, alterar sua direção de propagação. Há apenas um desvio lateral.

Na lâmina de faces paralelas (uma lâmina de vidro dentro da água ou do ar) ocorrem duas refrações. Uma primeira refração, numa das superfícies planas (quando a luz entra na lâmina) e uma segunda refração na segunda



superfície (quando a luz sai da lâmina).

Se o ângulo de incidência for θ_1 então a relação entre os ângulos de incidência θ_1 e de refração θ_2 será, pela Lei de Snell-Descartes,

$$n_1 \text{ sen } \theta_1 = n_2 \text{ sen } \theta_2$$

O resultado da primeira refração é pois o de desviar a luz.

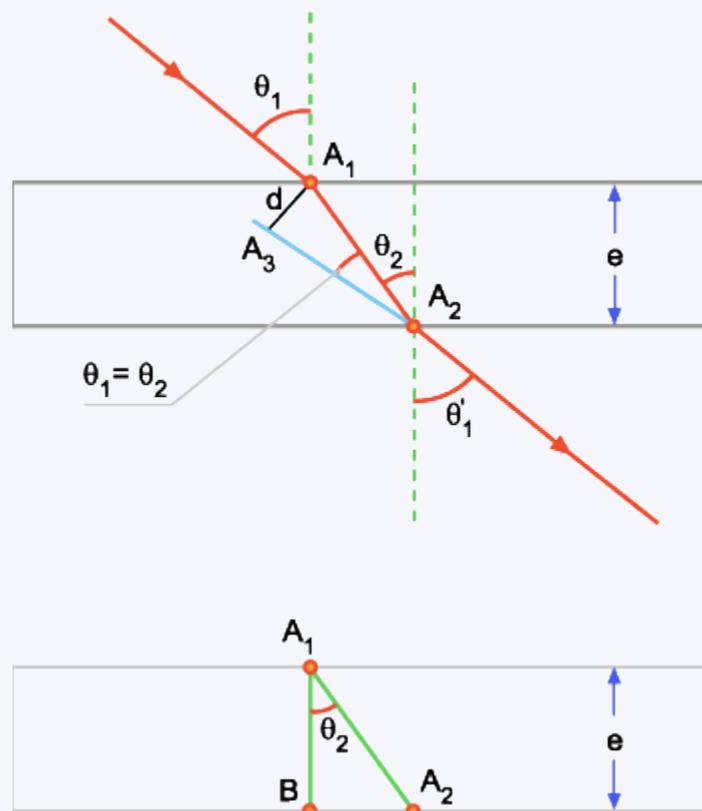
Na segunda refração, o ângulo de incidência passa a ser θ_2 . Utilizando pois, de novo, a lei de Snell-Descartes teremos

$$n_2 \text{ sen } \theta_2 = n_1 \text{ sen } \theta'_1$$

onde θ'_1 é o ângulo de refração na segunda superfície.

Olhando para as duas expressões anteriores concluímos que

$$\theta'_1 = \theta_1$$



A conclusão, portanto, é que o efeito das duas refrações é

desviar a luz de tal forma que os raios emergentes saiam paralelamente à direção de incidência. Não houve, portanto, desvio angular. Haverá, no entanto, um desvio lateral. O desvio lateral é medido pela distância entre as retas contendo os raios incidentes e o raio emergente. Para determinarmos o desvio lateral d , basta considerarmos o triângulo $A_1A_2A_3$ da figura acima.

Pode-se concluir que

$$\text{sen}(\theta_1 - \theta_2) = \frac{d}{A_1A_2}$$

Considerando-se agora o triângulo A_1A_2B temos que

$$\cos \theta_2 = \frac{A_1B}{A_1A_2}$$

lembrando que A_1B é a espessura da lâmina (aqui representada por e). Temos, a partir das duas relações anteriores, que

$$d = e \frac{\text{sen}(\theta_1 - \theta_2)}{\cos \theta_2}$$

ou seja, o deslocamento lateral d pode ser previsto conhecendo-se os ângulos de incidência, de refração e a espessura da lâmina. Quanto mais espessa for a lâmina, maior será o desvio lateral.

2-Fenômenos naturais associados à refração

Existem muitos fenômenos naturais os quais estão intimamente associados à refração da luz. A seguir, vamos analisar alguns deles.

O arco-íris

O fenômeno do arco-íris é uma consequência da refração da luz e da dispersão da mesma ao atravessar uma gotícula de água. É importante notar que o arco-íris só

aparece quando há dispersão de gotículas de água na atmosfera. Isso faz com que ela seja comum em lugares próximos a uma queda d'água.

Consideremos o que ocorre com a luz ao incidir sobre uma gotícula de água. Alguns raios sofrem dentro da gotícula uma reflexão total voltando para o ar.

