

Закон преломления Снеллиуса–Декарта

И. И. Иванов

28 марта 2011 г.

Аннотация

В первом приближении можно сказать, что закон преломления был открыт голландским ученым Виллебрордом Снеллиусом в 1621 г. и опубликован Декартом в 1637 г. в знаменитом *Discours de la méthode*.

1 Закон преломления

Пусть n_1 — показатель преломления той среды, из которой приходит световой луч и пусть n_2 — показатель преломления той среды, в которую он преломляется. Пусть также θ_1 и θ_2 , соответственно, угол падения и угол отражения. Тогда (см. [1, 2])

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2. \quad (1)$$

Это и есть закон преломления.

2 Векторная форма

Пусть $\vec{v}_1$ и $\vec{v}_2$ лучевые векторы падающего и преломленного световых лучей, т. е. направляющие векторы с длинами $|\vec{v}_1| = n_1$ и $|\vec{v}_2| = n_2$. Пусть $\vec{n}$ это единичный нормальный вектор к преломляющей поверхности в точке преломления. Тогда

$$\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \left(\sqrt{\frac{n_2^2 - n_1^2}{(\vec{v}_1 \cdot \vec{n})^2} + 1} - 1 \right) (\vec{v}_1 \cdot \vec{n}) \vec{n}. \quad (2)$$

Вывод этой формулы использует соотношение $\vec{v}_1 - (\vec{v}_1 \cdot \vec{n}) \vec{n} = \vec{v}_2 - (\vec{v}_2 \cdot \vec{n}) \vec{n}$, которое равносильно закону преломления Снеллиуса–Декарта, записанному в традиционной форме (1).

Список литературы

- [1] R. Descartes, *Discours de la méthode plus La dioptrique Les Météores et La Géométrie*, Leyde, 1637
- [2] М. Борн, Э. Вольф, *Основы оптики*, Наука, 1973