

ТЕМА: ЗАКОНЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКИ

Оптикой называется раздел физики, изучающий световые явления (то есть явления излучения, распространения в пространстве и взаимодействие света с веществом).

Геометрической оптикой называется раздел оптики, в котором явления распространения света в пространстве рассматриваются на основе представления о световом луче.

Световым лучом называется направление в пространстве, вдоль которого происходит перенос энергии световой волны.

Законы геометрической оптики

Закон прямолинейного распространения света

Свет в оптически однородной изотропной среде распространяется прямолинейно с постоянной скоростью

$$v = \lambda \nu = \frac{c}{n},$$

где λ (лямбда) - длина волны в данном веществе, м;

ν (ню) - частота волны, Гц; $c = 3 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$ - скорость света в вакууме;

n - абсолютный показатель преломления вещества,

в котором распространяется свет (величина табличная), безразмерная.

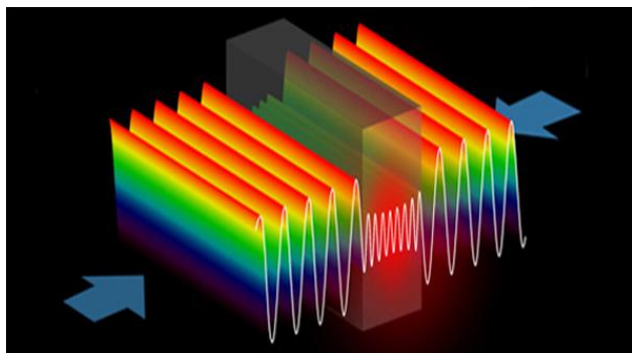
Физический смысл n : $n = \frac{c}{v} = \frac{\lambda_0}{\lambda}$ - он показывает во сколько раз

скорость света в вакууме C больше скорости света в данной среде v

(или во сколько раз длина световой волны в вакууме λ_0 больше, чем длина световой волны λ в веществе).

При переходе световой волны из одного вещества в другое, частота световой волны остаётся неизменной ($\nu = const$), а длина волны изменяется по закону

$$n_{21} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2},$$



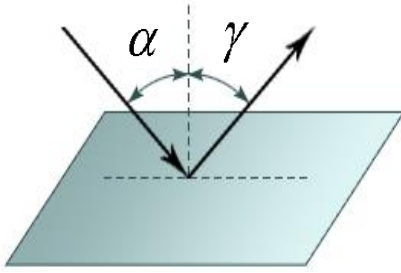
(этот рисунок можете не делать)

где n_{21} - относительный показатель преломления двух сред,

λ_1 - длина световой волны в первой среде,

λ_2 - длина световой волны во второй среде.

Законы отражения света

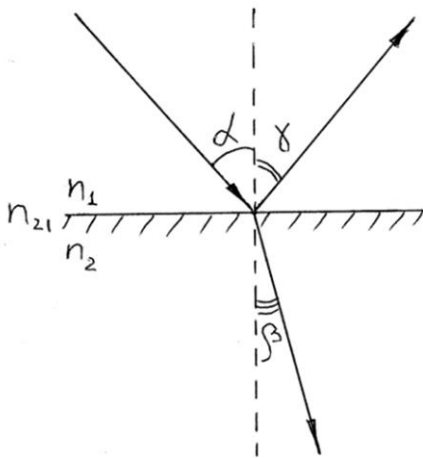


- луч падающий, луч отражённый и перпендикуляр, восстановленный к границе раздела двух сред в точке падения света, лежат в одной плоскости;

- угол падения альфа α равен углу отражения Гамма γ :

$$\alpha = \gamma$$

Законы преломления света



- луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр, восстановленный к границе раздела двух сред в точке падения света, лежат в одной плоскости;

- отношение синуса угла падения α (альфа) к синусу угла преломления β (бэ́та) есть величина постоянная для двух данных сред (**закон Снеллиуса**):

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21},$$

где $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$ - относительный показатель преломления двух сред,

безразмерная, (величина табличная);

n_1 и n_2 - абсолютные показатели преломления первой среды (откуда свет падает) и второй среды (куда свет преломляется), безразмерные, (величины табличные).

Угол падения α (альфа), угол отражения γ (гамма) и угол преломления β (бэ́та) отсчитываются от перпендикуляра, восстановленного в точку падения света к границе раздела двух сред.

Явление полного внутреннего отражения света

(наблюдается при выходе света из среды с большим показателем преломления n_2 в среду с меньшим показателем преломления n_1 (например, из стекла или воды в воздух))

В этом случае существует, так называемый, **угол полного внутреннего отражения** α_{np} , при котором свет уже не выходит за границу раздела двух сред:

$$\sin \alpha_{np} = \frac{1}{n_{21}} = \frac{n_1}{n_2},$$

где $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$ - относительный показатель преломления двух сред,

n_1 и n_2 - абсолютные показатели преломления первой (откуда выходит свет) и второй среды.

Угол полного внутреннего отражения α_{np} - это минимальный угол падения света, начиная с которого возникает явление полного внутреннего отражения

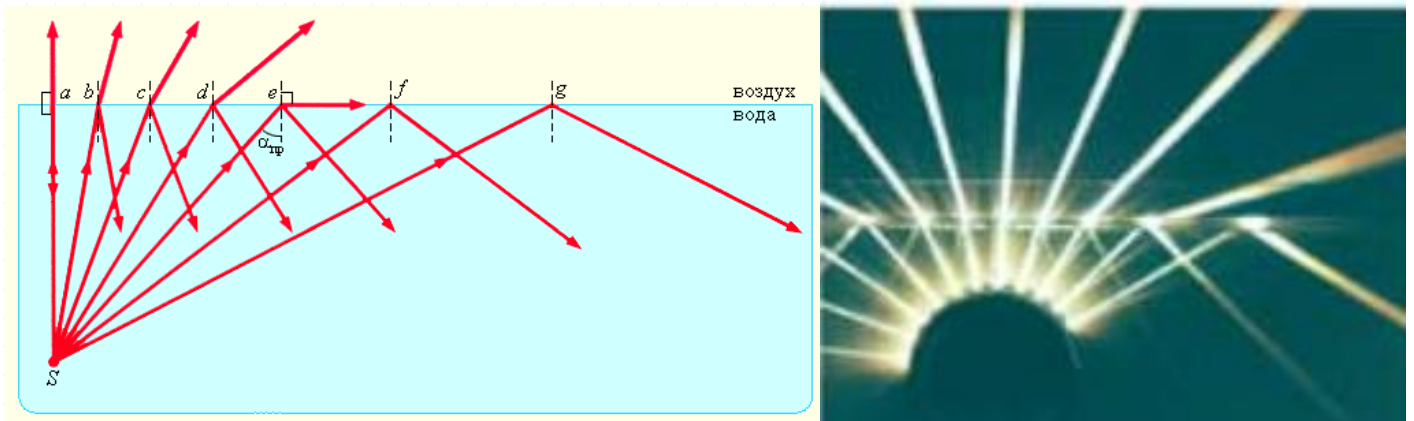


Рис. 1

(этот рисунок можете не делать)

С увеличением угла падения α увеличивается угол преломления β до тех пор, пока при некотором угле падения α_{np} угол преломления оказывается равным $\pi/2$.

При углах падения $\alpha > \alpha_{np}$ весь падающий на границу раздела свет полностью отражается. Таким образом, при углах падения от α_{np} до $\pi/2$ луч полностью отражается в первую среду, причем интенсивности отражённого и падающего лучей одинаковы.

Закон независимости световых лучей

Световые лучи при пересечении не влияют друг на друга.