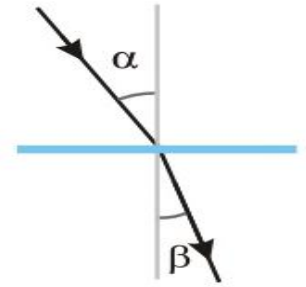


Тема 5.1.3. Закон преломления света.

Изменение направления распространения волн на границе раздела двух сред называется преломлением волн.

Падающий луч, преломленный луч и перпендикуляр к границе раздела двух сред, опущенный в точку падения луча, лежат в одной плоскости; причем отношение синуса угла падения к синусу угла преломления постоянно для данных двух сред и равно отношению скоростей света в этих средах.



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}$$

Замечание.

Абсолютный показатель преломления (оптическая плотность) среды $n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$

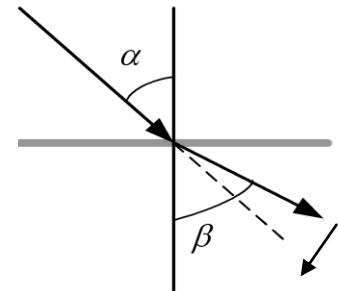
Следствия.

1. $n_2 > n_1$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1} > \sin \alpha > \sin \beta;$$

$$\left. \begin{array}{l} 0 \leq \alpha < 90^\circ \\ 0 \leq \beta < 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \sin \text{ растёт} \Rightarrow \alpha > \beta$$

При переходе светового луча из оптически менее плотной среды в более плотную луч приближается к перпендикуляру.

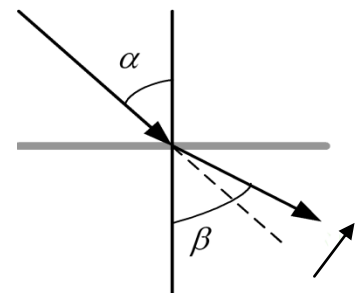


2. $n_2 < n_1$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1} > \sin \alpha < \sin \beta;$$

$$\left. \begin{array}{l} 0 \leq \alpha < 90^\circ \\ 0 \leq \beta < 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \sin \text{ растёт} \Rightarrow \alpha < \beta$$

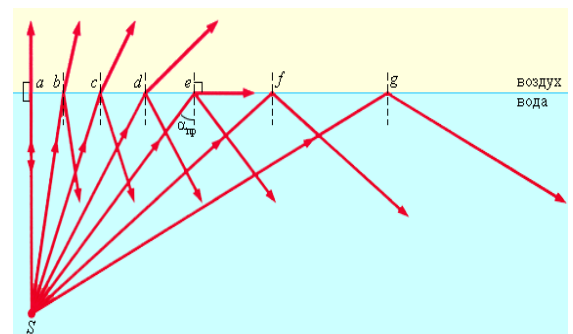
При переходе светового луча из оптически более плотной среды в менее плотную луч отклоняется от перпендикуляра.



Полное внутреннее отражение.

Наблюдается только при переходе светового луча из оптически более плотной среды в менее плотную (например, из воды в воздух).

Предельный угол полного внутреннего отражения α_0 - угол падения, при котором преломленный луч скользит вдоль границы раздела двух сред.



$$\frac{\sin \alpha_0}{\sin 90^0} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}; \sin 90^0 = 1 \Rightarrow \boxed{\sin \alpha_0 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}}$$

Явление полного внутреннего отражения применяется для создания **волоконных световодов**, которые представляют собой тонкие (от нескольких микрометров до миллиметров) произвольно изогнутые нити из оптически прозрачного материала (стекло, кварц). Свет, попадающий на торец световода, может распространяться по нему на большие расстояния за счет полного внутреннего отражения от боковых поверхностей. Научно-техническое направление, занимающееся разработкой и применением оптических световодов, называется **волоконной оптикой**.

