

ЗАКОНЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКИ

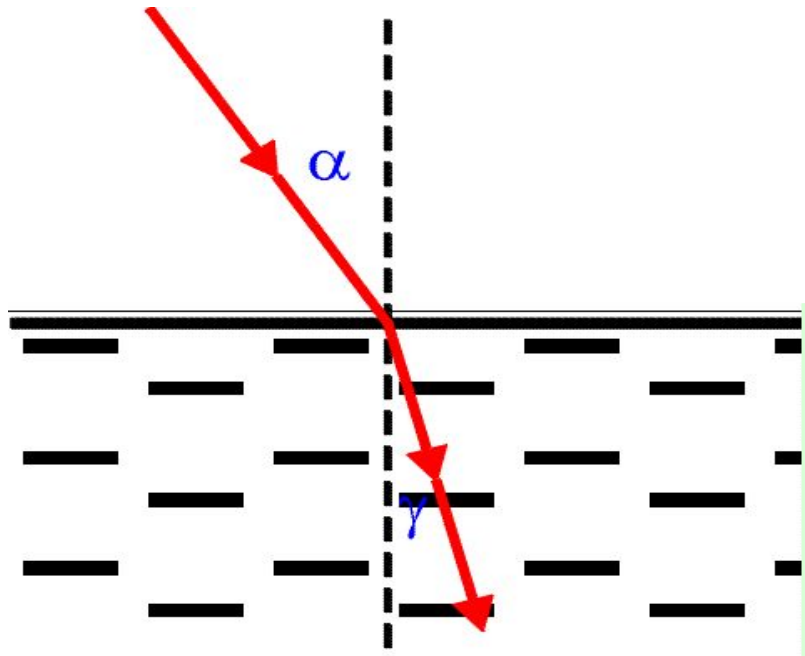
11 класс

Учитель физики ГБОУ СОШ 606
Прокофьева Наталья Васильевна

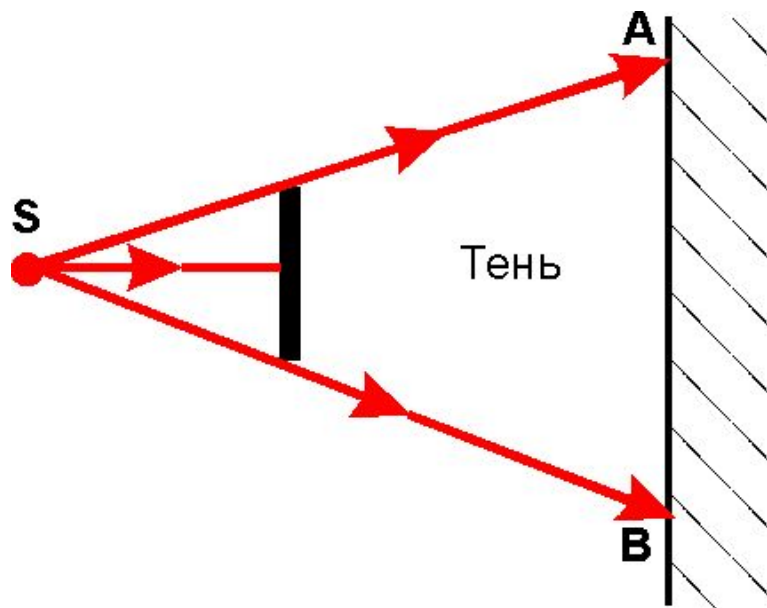
Распространение света

В однородной среде свет распространяется прямолинейно.

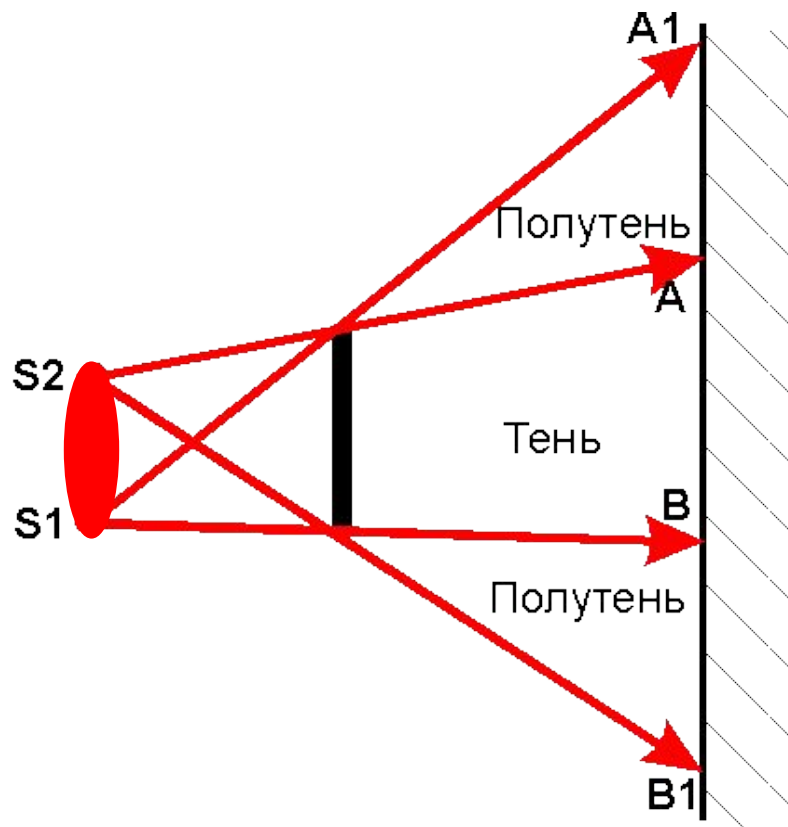
На границе двух сред свет меняет свое направление - преломляется.



Образование тени и полутени



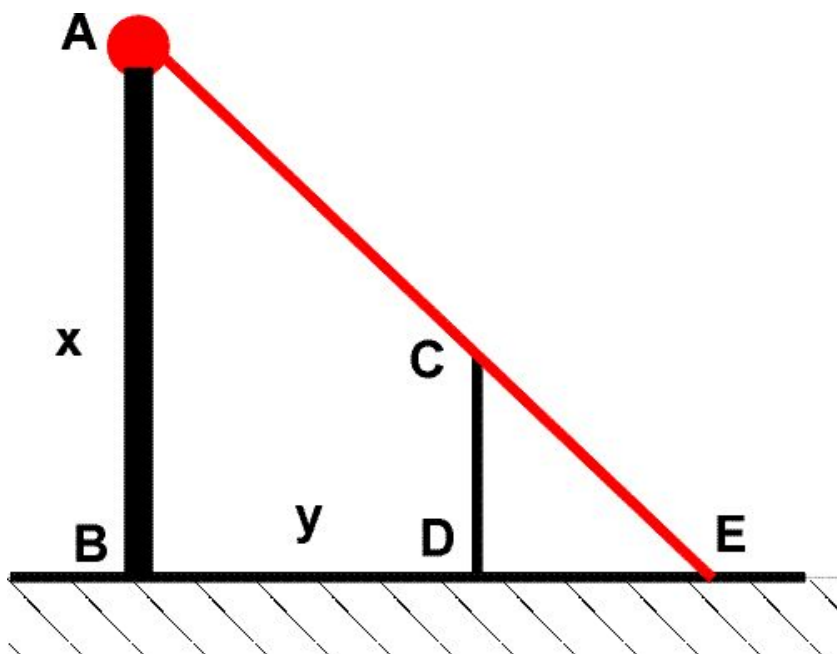
Тень образуется, если размер источника меньше размера препятствия.



Полутень образуется, если размер источника больше размера препятствия.



Образование тени и полутени

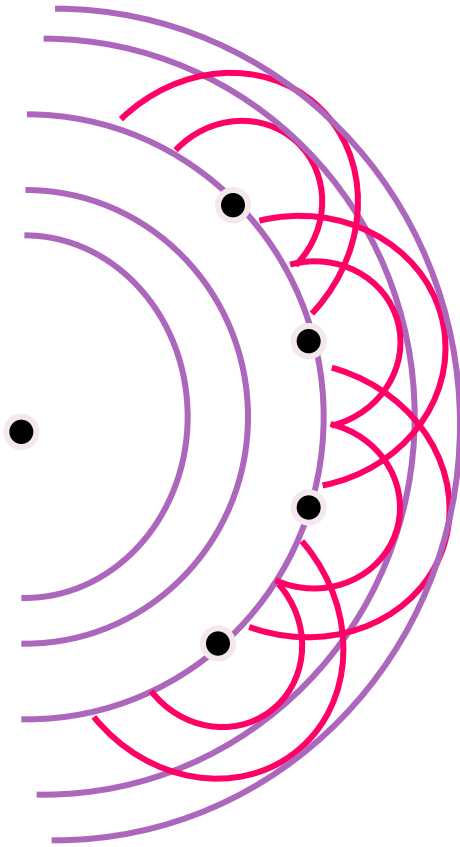


$$\frac{AB}{CD} = \frac{BE}{DE} = \frac{BD + DE}{DE}$$

Принцип Гюйгенса

Каждая точка среды, до которой дошла волна, сама становится источником вторичных волн.

точечный
источник



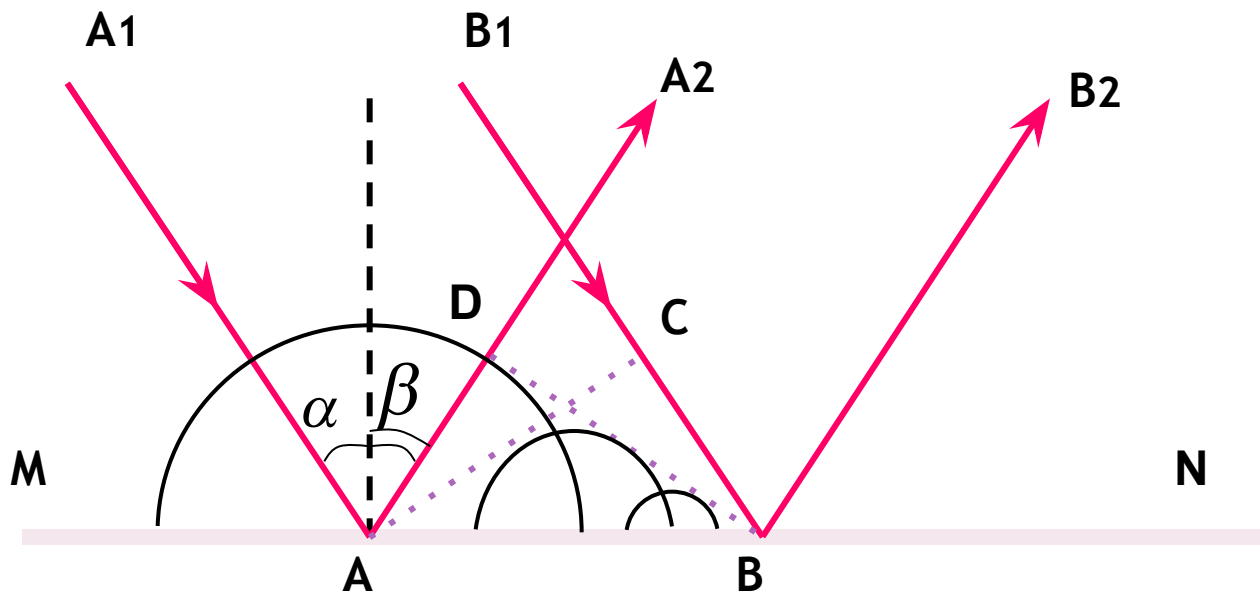
Фронт первичной
волны - это огибающая
фронтов вторичных
волн.



Отражение света

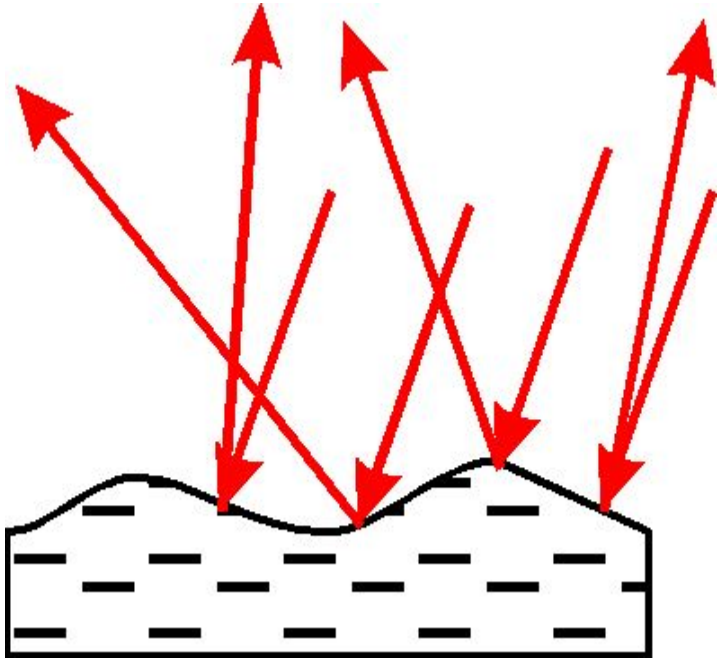
Закон отражения света: луч падающий на поверхность, луч отраженный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения лежат в одной плоскости; угол отражения равен углу падения.

$$\alpha = \beta$$

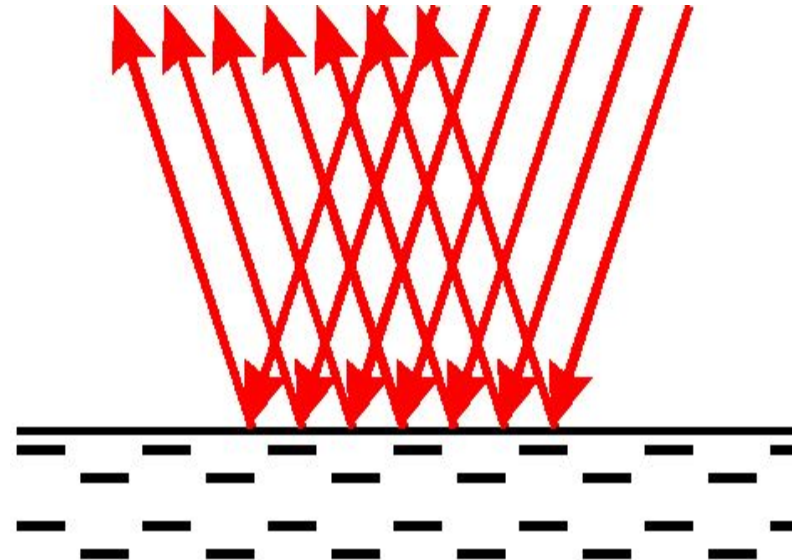


Отражение света

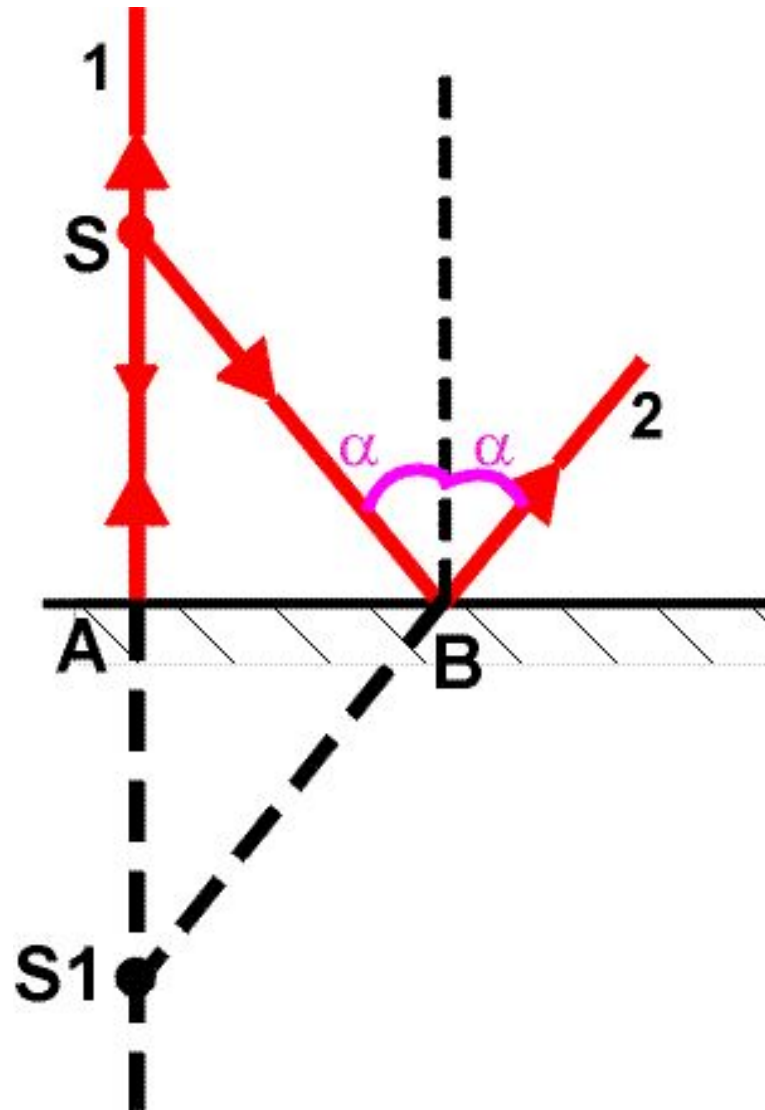
Рассеянное отражение
(шероховатая поверхность)



Зеркальное отражение
(гладкая поверхность)

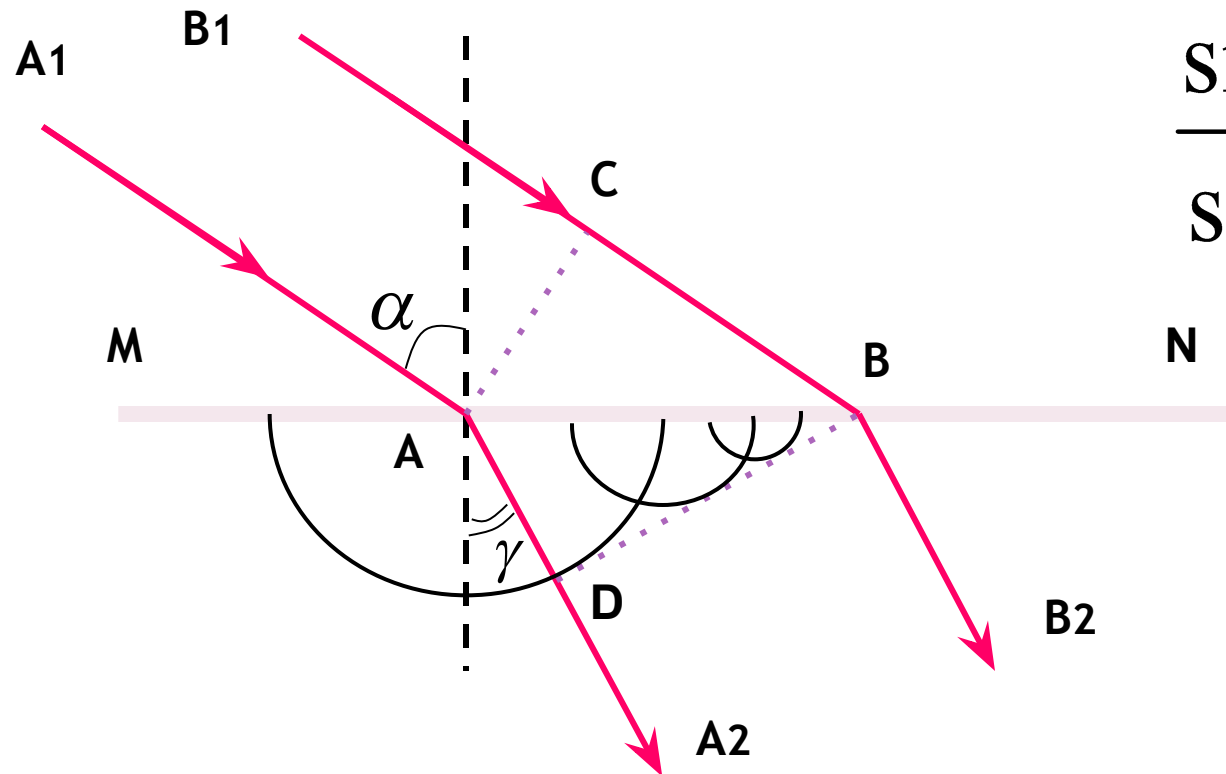


Плоское зеркало



Преломление света

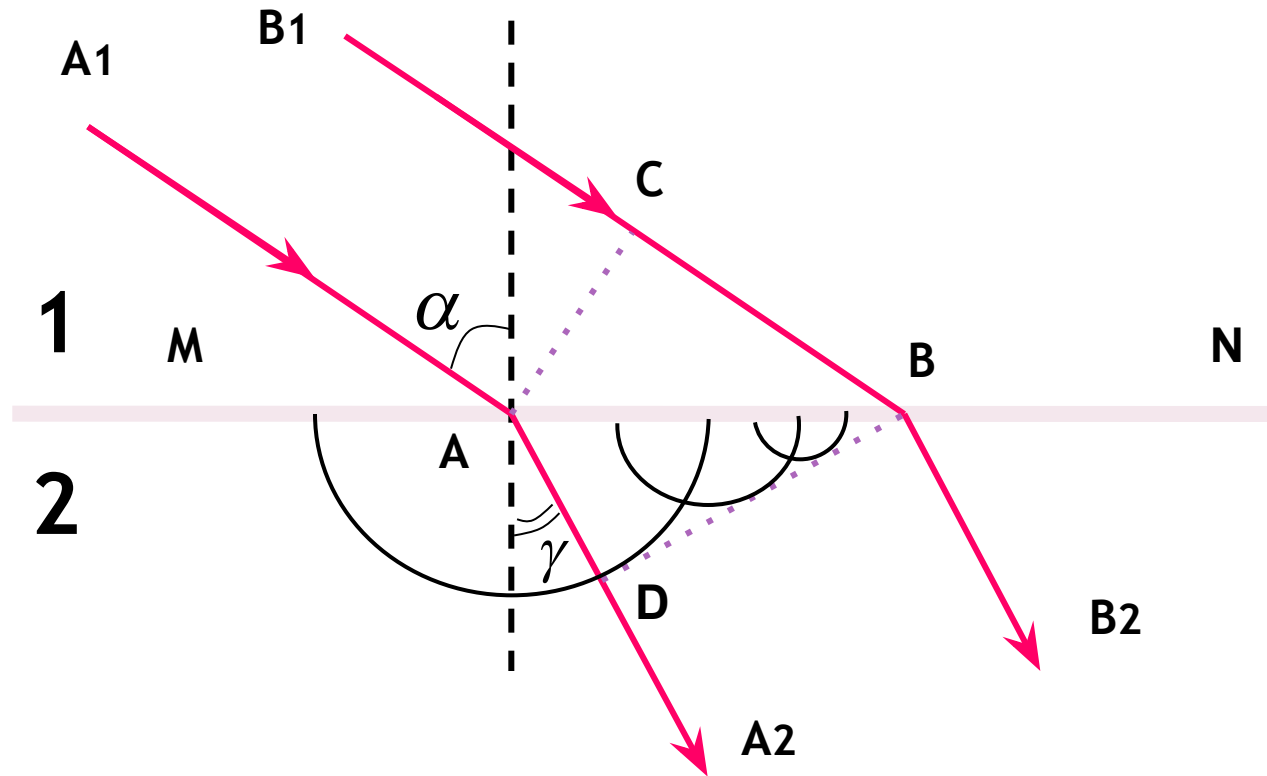
Закон преломления света: луч падающий на поверхность, луч преломленный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения лежат в одной плоскости; отношения синуса угла падения к синусу угла отклонения есть величина постоянная для данных двух сред.



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n$$



Преломление света

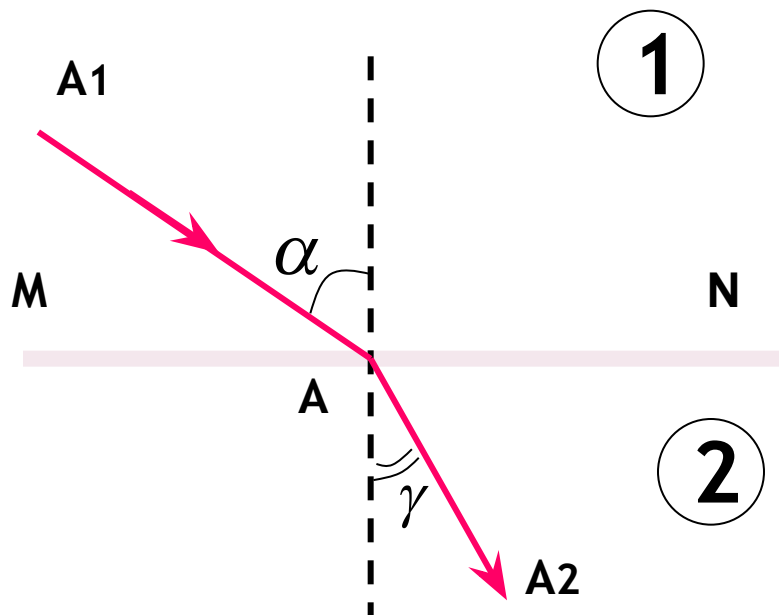


$$\left. \begin{aligned} CB &= v_1 \Delta t = AB \sin \alpha \\ AD &= v_2 \Delta t = AB \sin \gamma \end{aligned} \right\} \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2} = n$$

v_1 - скорость света в среде 1

v_2 - скорость света в среде 2

Преломление света



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n_{12}$$

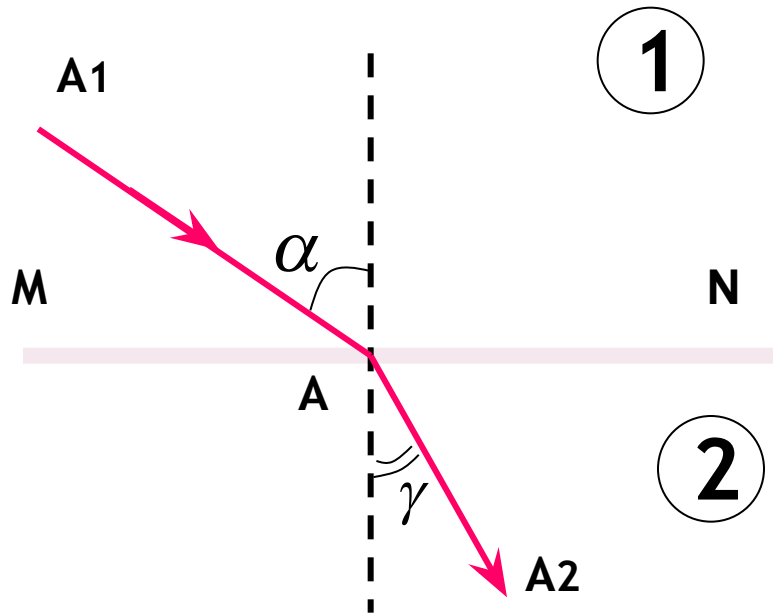
n_{12} – относительный
показатель преломления

$$\left. \begin{aligned} n_1 &= \frac{c}{v_1} \\ n_2 &= \frac{c}{v_2} \end{aligned} \right\} n_{12} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{c}{n_1}}{\frac{c}{n_2}} = \frac{n_2}{n_1}$$

n_1 – абсолютный
показатель
преломления среды 1

n_2 – абсолютный
показатель
преломления среды 2

Преломление света



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n_{12} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$n_{\text{воздуха}} = 1,000292 \approx 1$$

Преломление света

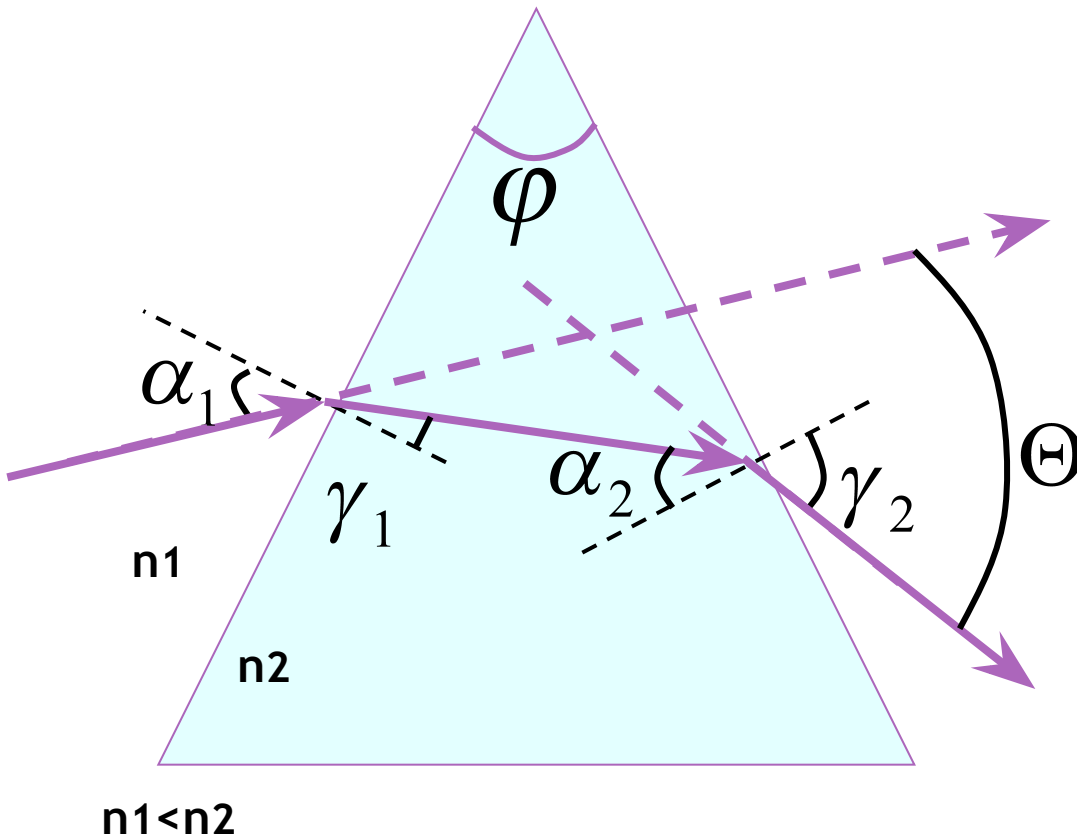
$n = 1.0$

$n = 1.5$



Преломление света

Прохождение луча света через призму

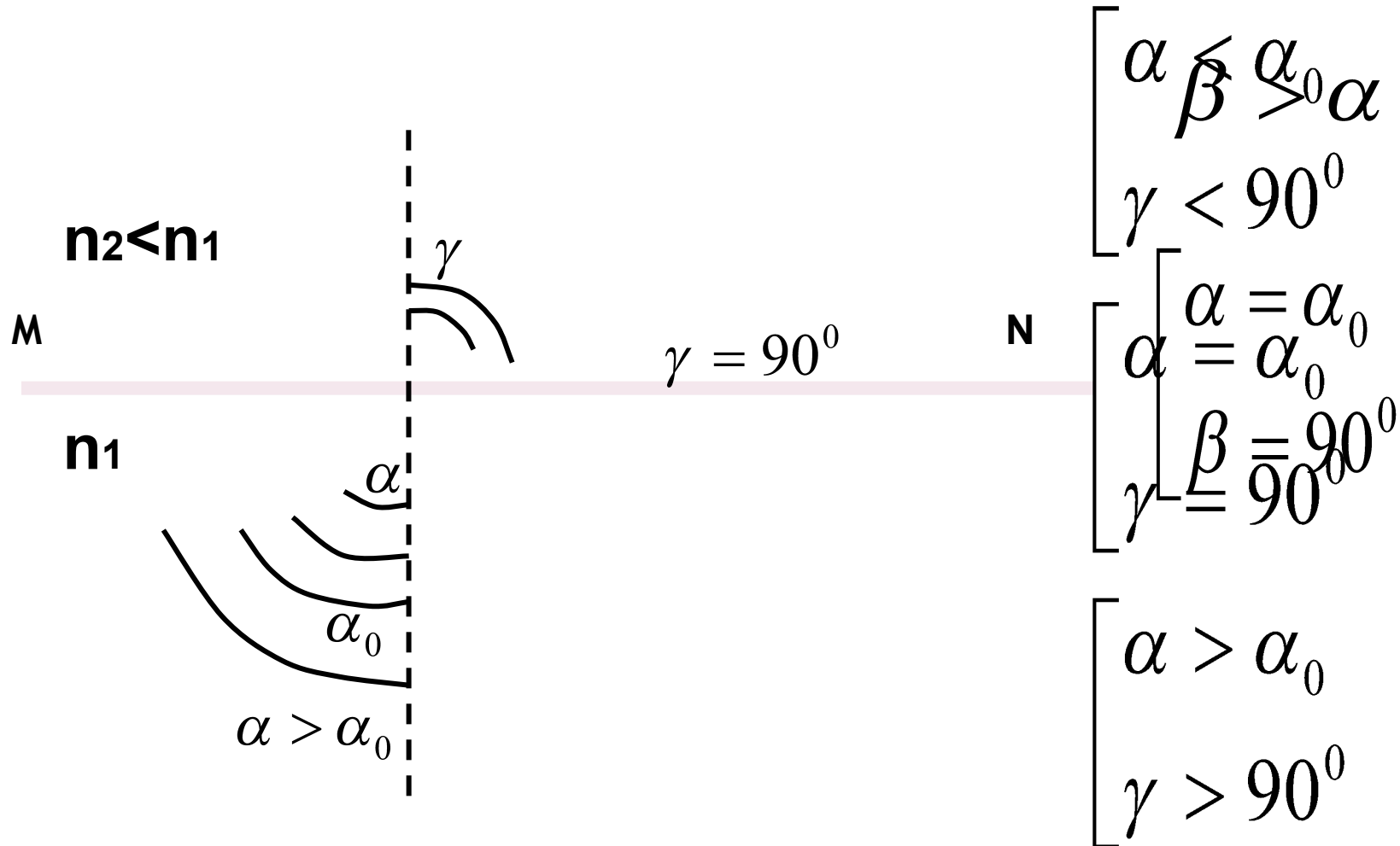


Если вещество призмы более плотное чем окружающая среда, то луч света, пройдя сквозь призму отклоняется к ее основанию.

φ - преломляющий угол призмы

Полное отражение

Явление полного отражения наблюдается при переходе света из оптически более плотной среды в менее плотную.



α_0 - предельный угол полного отражения

Полное отражение

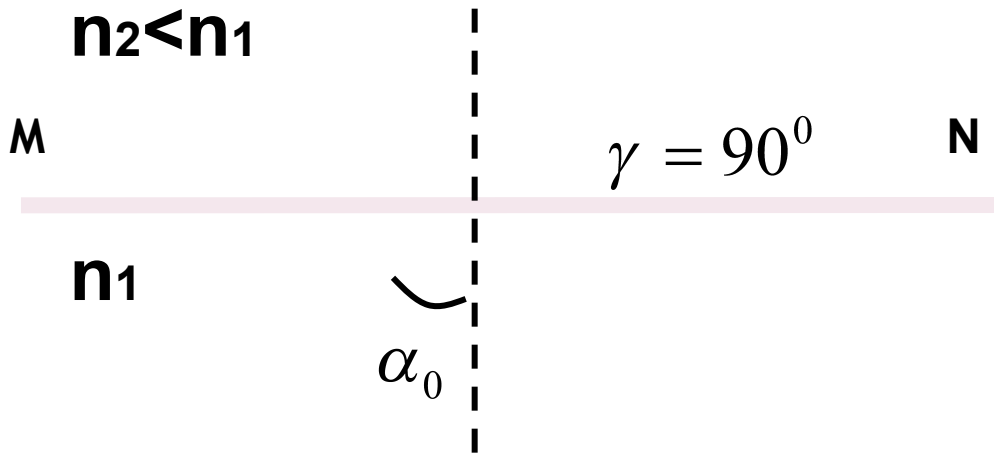
$n = 1.5$

TIR

$n = 1.0$



Полное отражение



$$\begin{cases} \alpha = \alpha_0 \\ \gamma = 90^\circ \end{cases}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{\sin \alpha_0}{1} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{\sin \alpha_0}{\sin 90^\circ} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\alpha_0 = \arcsin \frac{n_2}{n_1}$$