

# ЗАКОНЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКИ

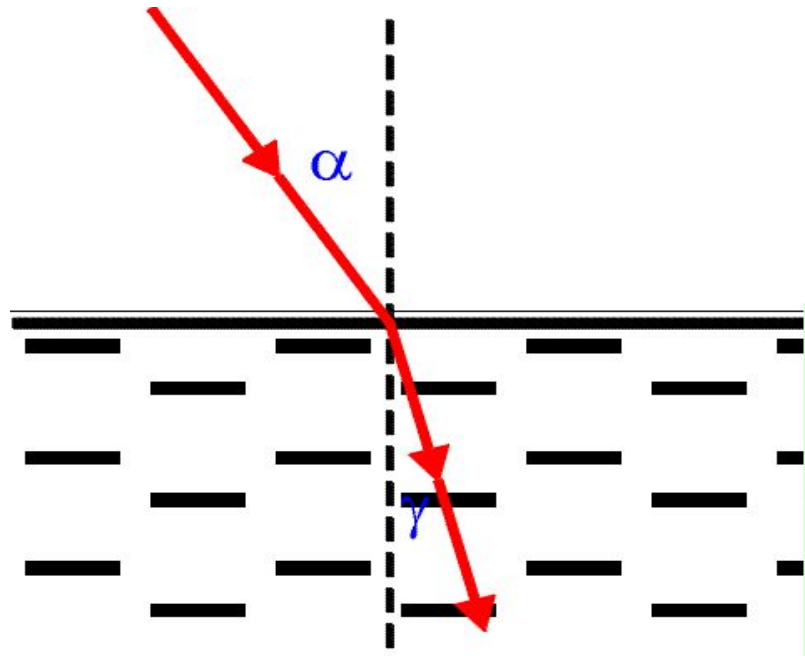
11 класс

Учитель физики ГБОУ СОШ 606  
Прокофьева Наталья Васильевна

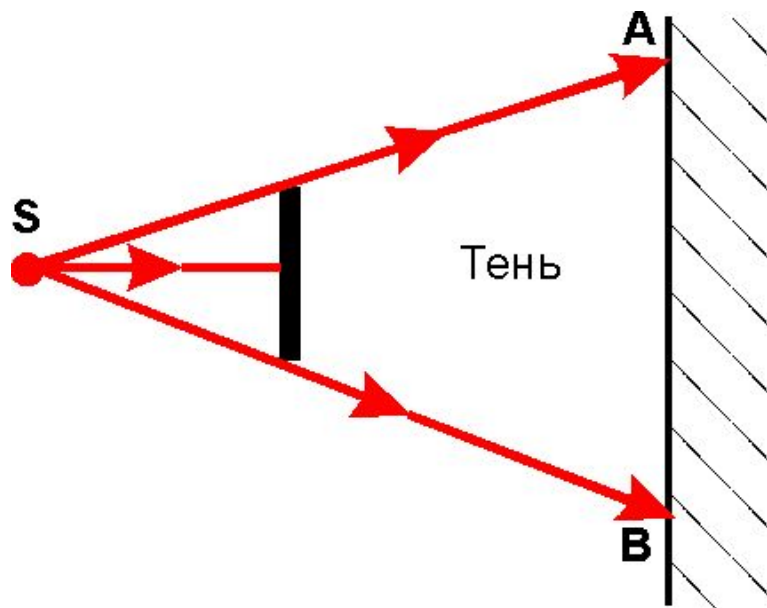
# Распространение света

В однородной среде свет распространяется прямолинейно.

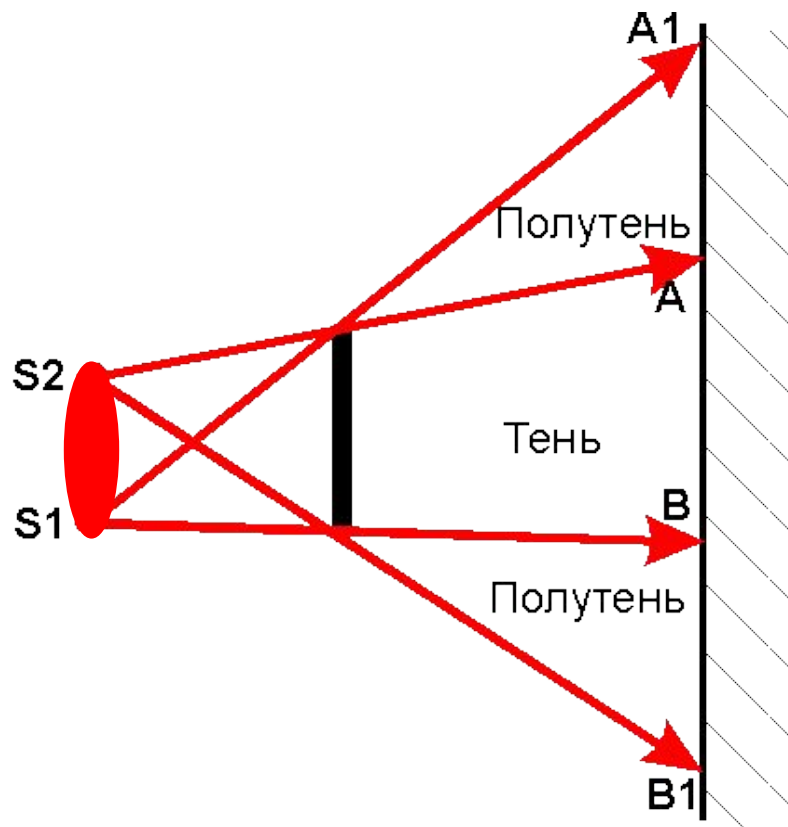
На границе двух сред свет меняет свое направление - преломляется.



# Образование тени и полутени



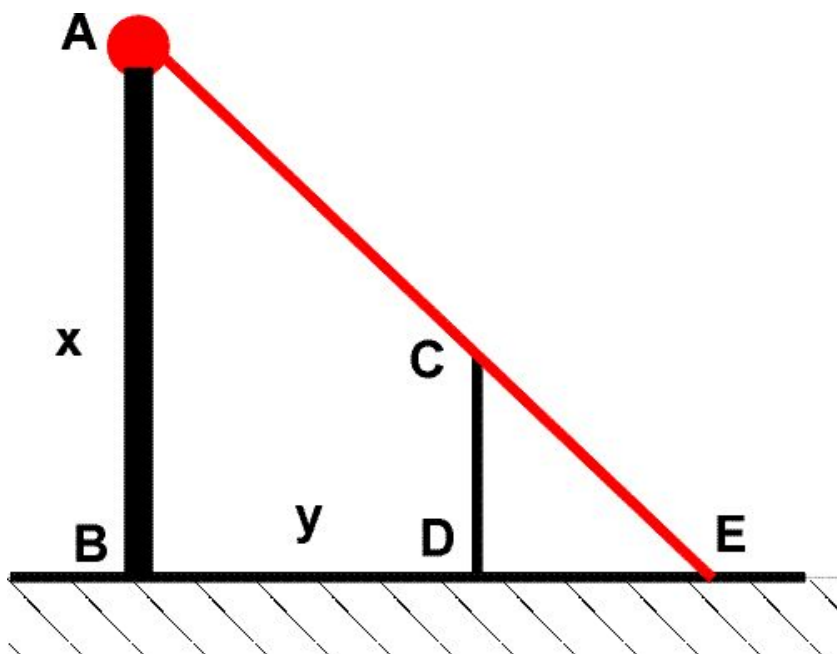
Тень образуется, если размер источника меньше размера препятствия.



Полутень образуется, если размер источника больше размера препятствия.



# Образование тени и полутени

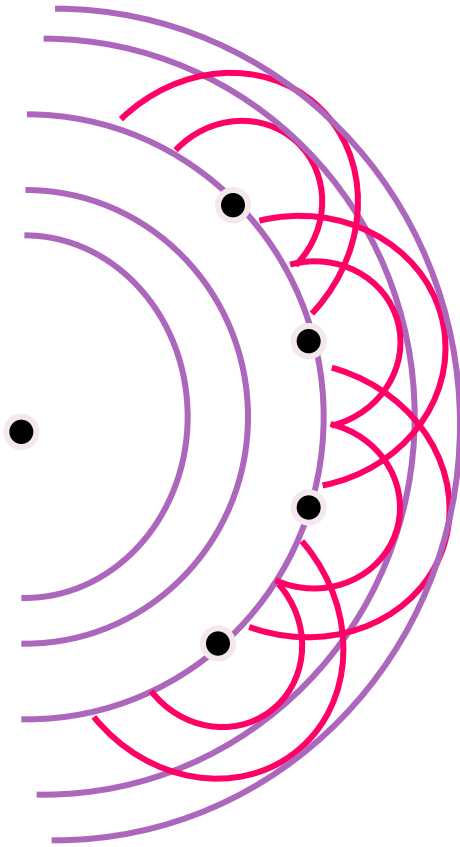


$$\frac{AB}{CD} = \frac{BE}{DE} = \frac{BD + DE}{DE}$$

# Принцип Гюйгенса

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

точечный  
источник



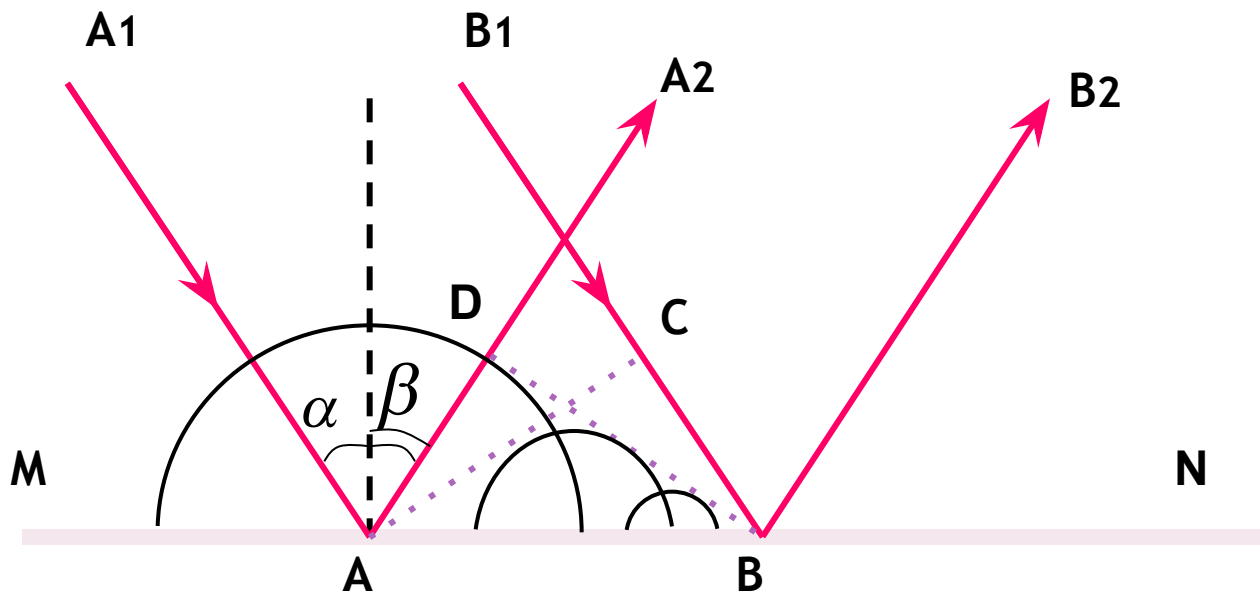
Фронт первичной  
волны - это огибающая  
фронтов вторичных  
волн.



# Отражение света

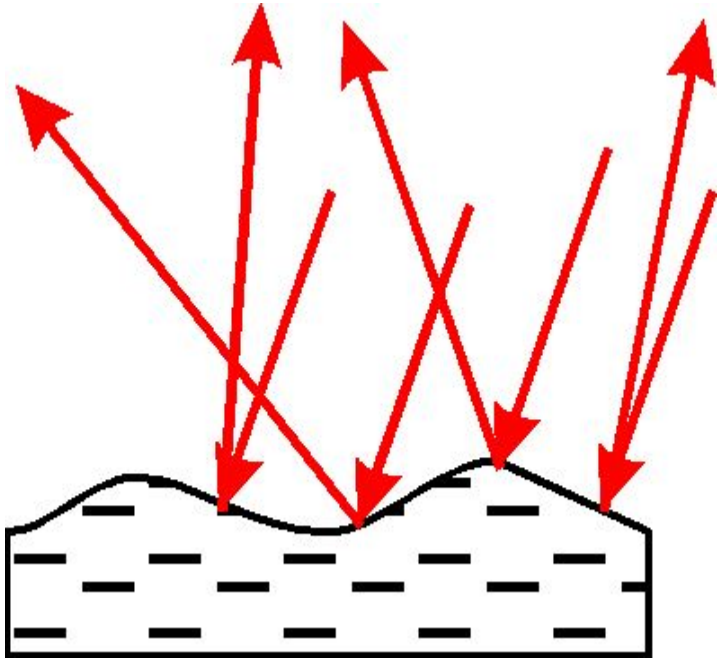
Закон отражения света: луч падающий на поверхность, луч отраженный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения лежат в одной плоскости; угол отражения равен углу падения.

$$\alpha = \beta$$

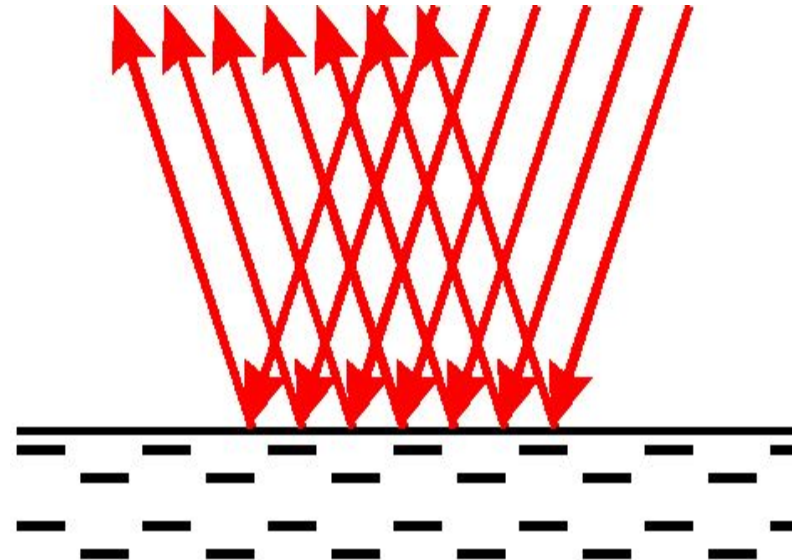


# Отражение света

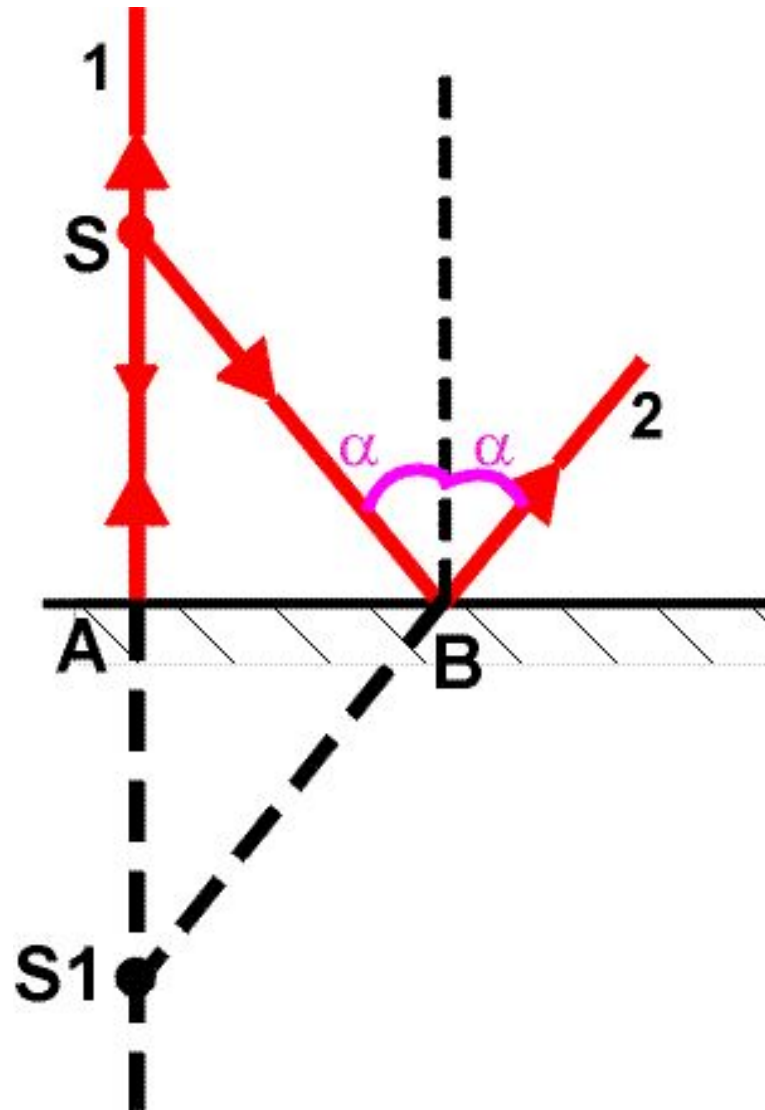
Рассеянное отражение  
(шероховатая поверхность)



Зеркальное отражение  
(гладкая поверхность)



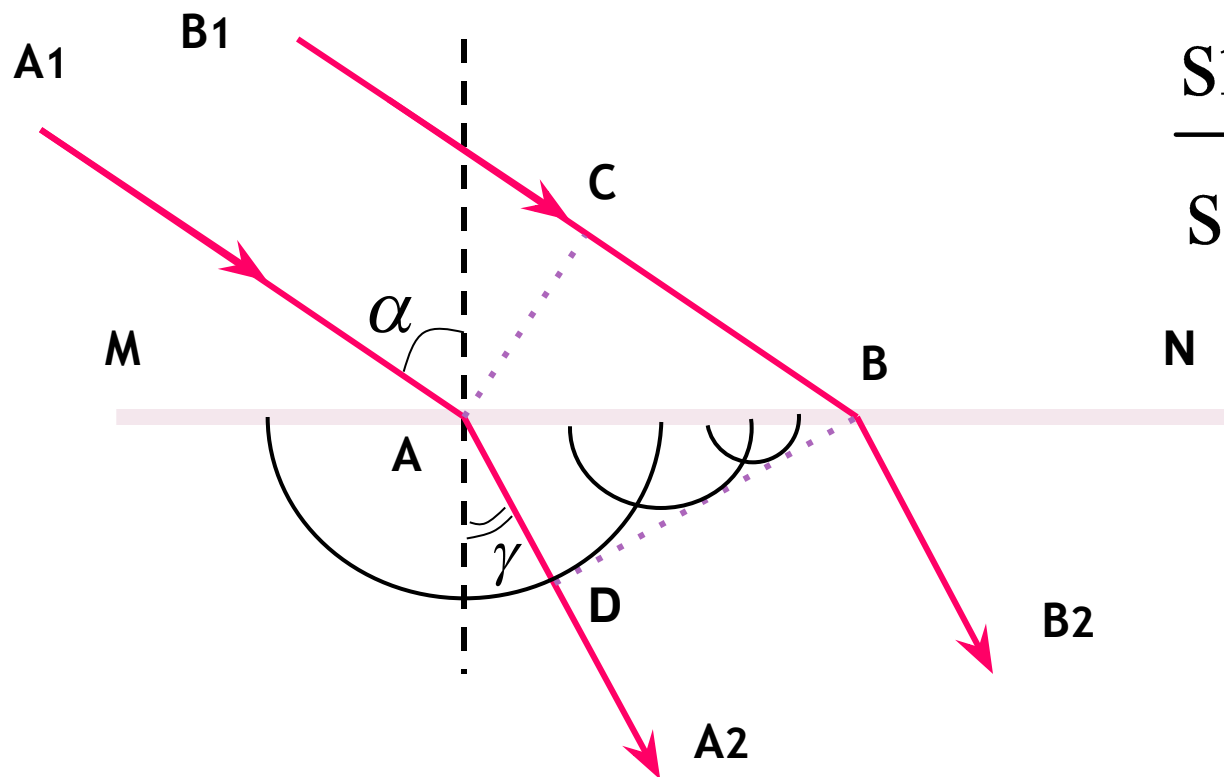
# Плоское зеркало





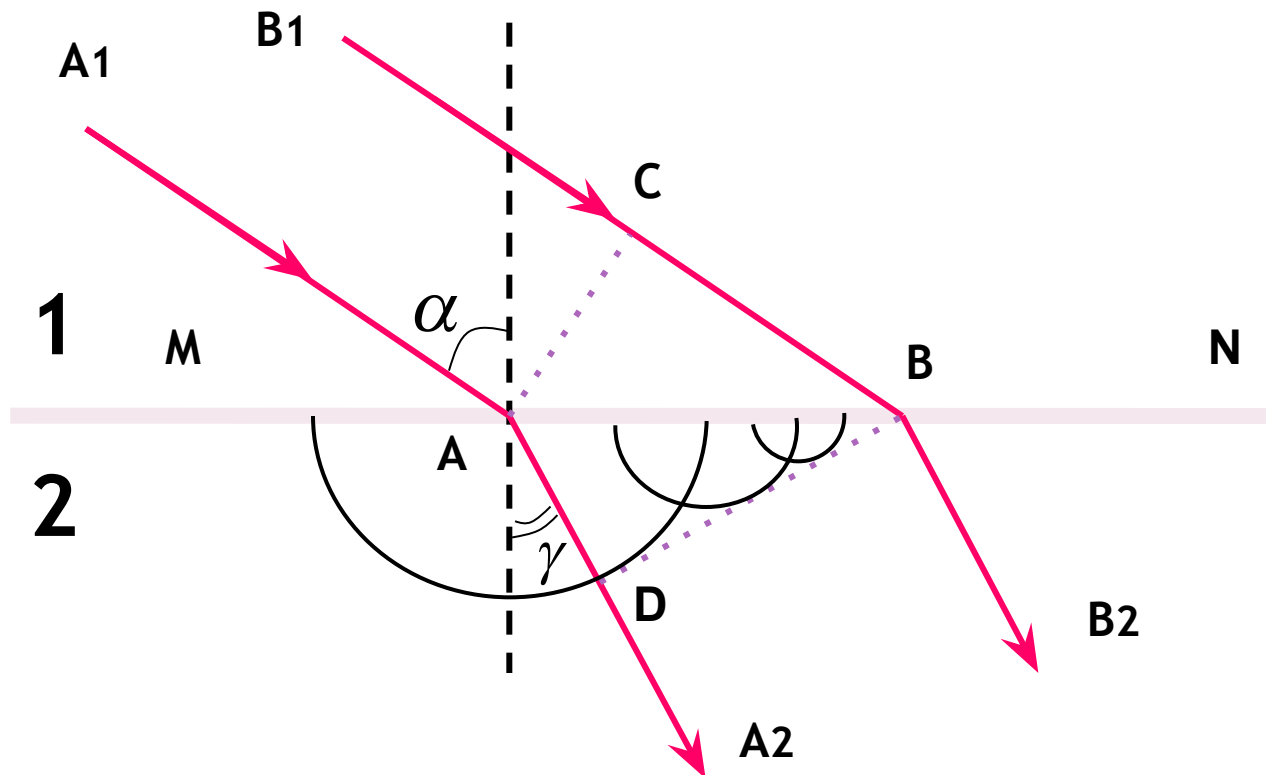
# Преломление света

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

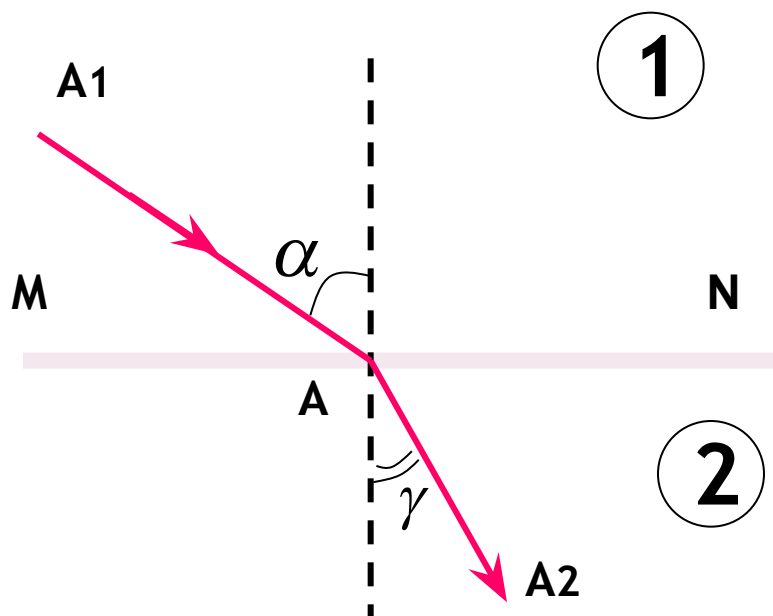


$$\left. \begin{aligned} CB &= v_1 \Delta t = AB \sin \alpha \\ AD &= v_2 \Delta t = AB \sin \gamma \end{aligned} \right\} \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2} = n$$

$v_1$  - скорость света в среде 1

$v_2$  - скорость света в среде 2

# Преломление света



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

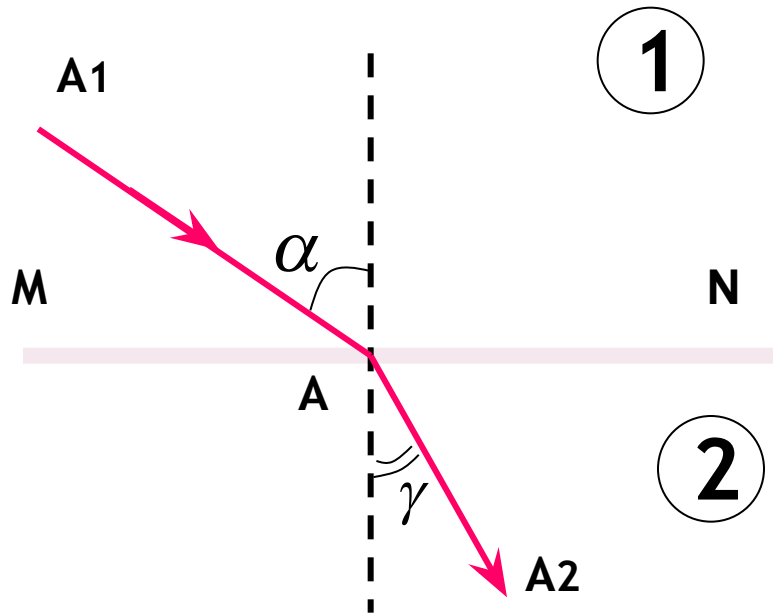
$n_{12}$  – относительный  
показатель преломления

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

$n_1$  – 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

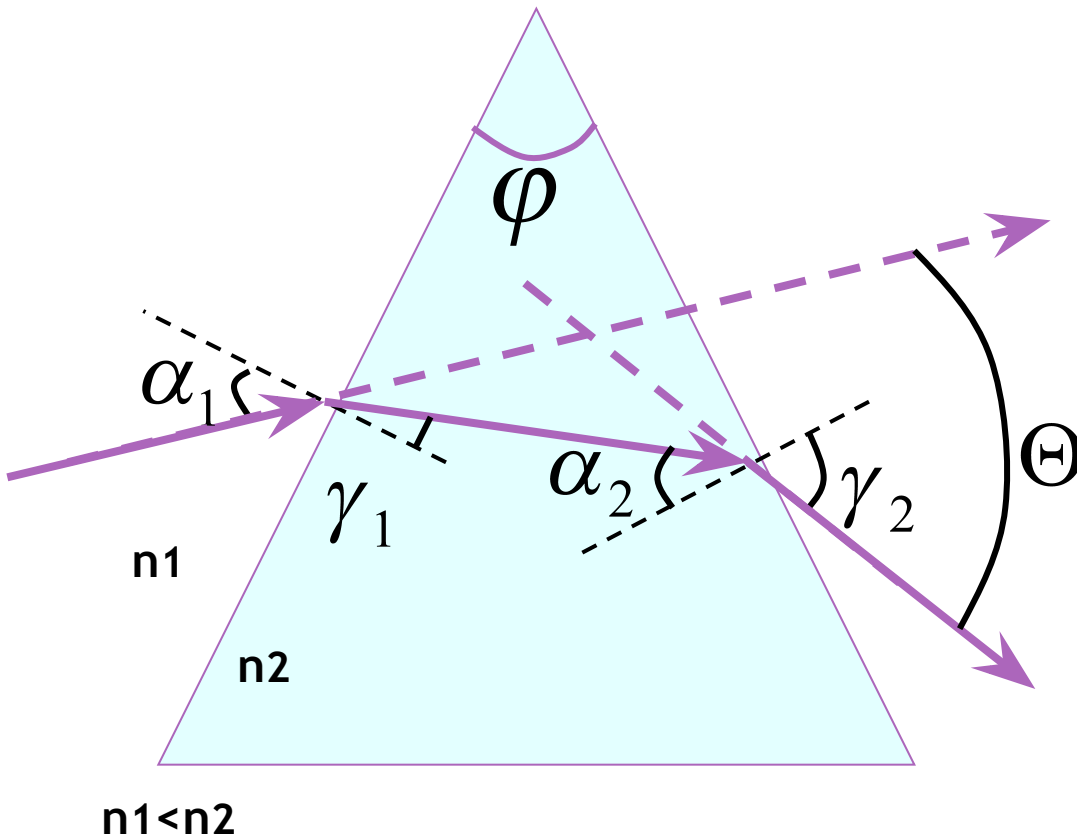
$n = 1.0$

$n = 1.5$



# Преломление света

Прохождение луча света через призму

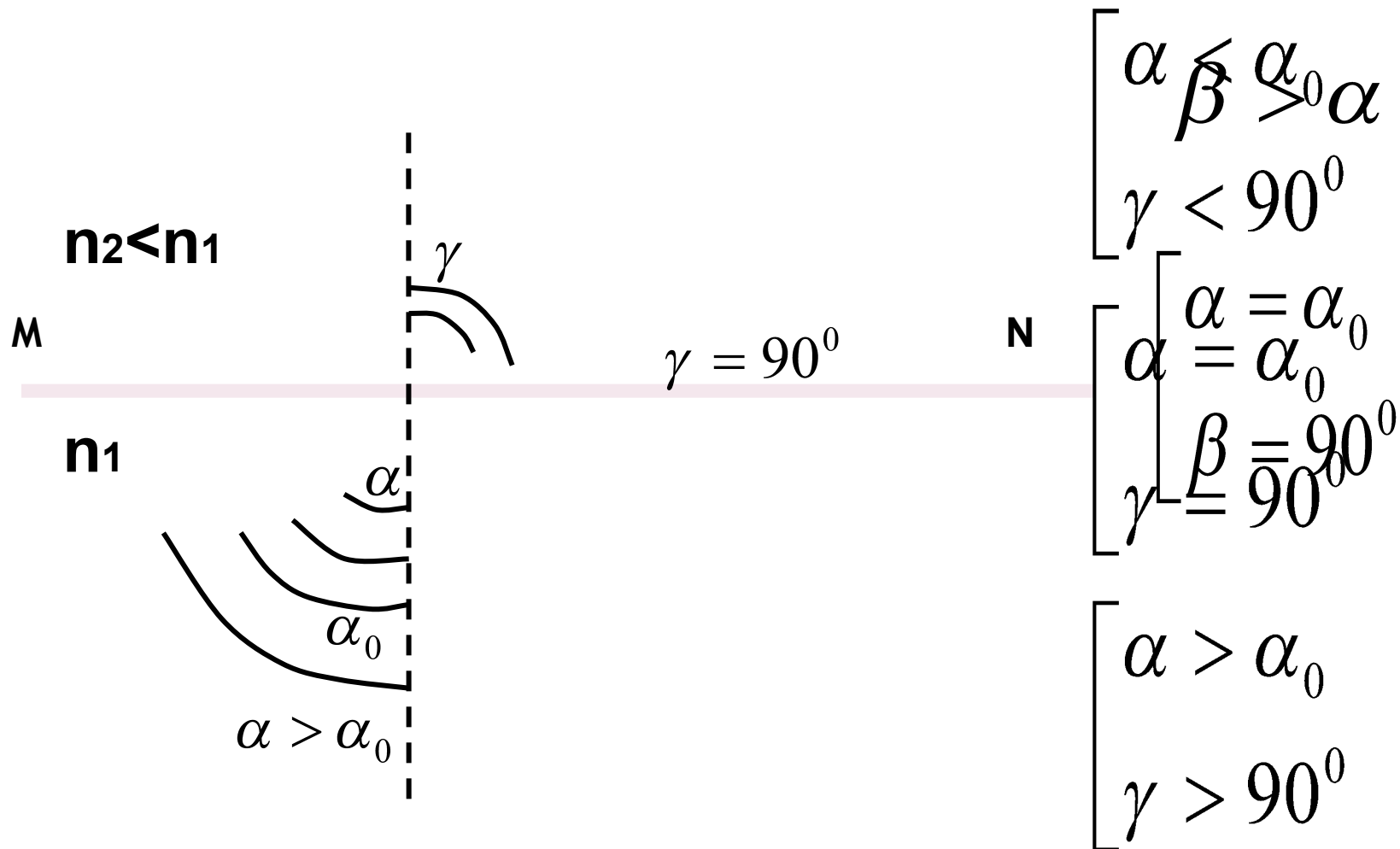


Если вещество призмы более плотное чем окружающая среда, то луч света, пройдя сквозь призму отклоняется к ее основанию.

$\varphi$  - преломляющий угол призмы

# Полное отражение

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



$\alpha_0$  - предельный угол полного отражения

$$\left[ \begin{array}{l} \alpha < \alpha_0 \\ \beta < \alpha \\ \gamma < 90^\circ \end{array} \right. \quad \left[ \begin{array}{l} \alpha = \alpha_0 \\ \beta = \alpha_0 \\ \gamma = 90^\circ \end{array} \right. \quad \left[ \begin{array}{l} \alpha > \alpha_0 \\ \gamma > 90^\circ \end{array} \right.$$

# Полное отражение

$n = 1.5$

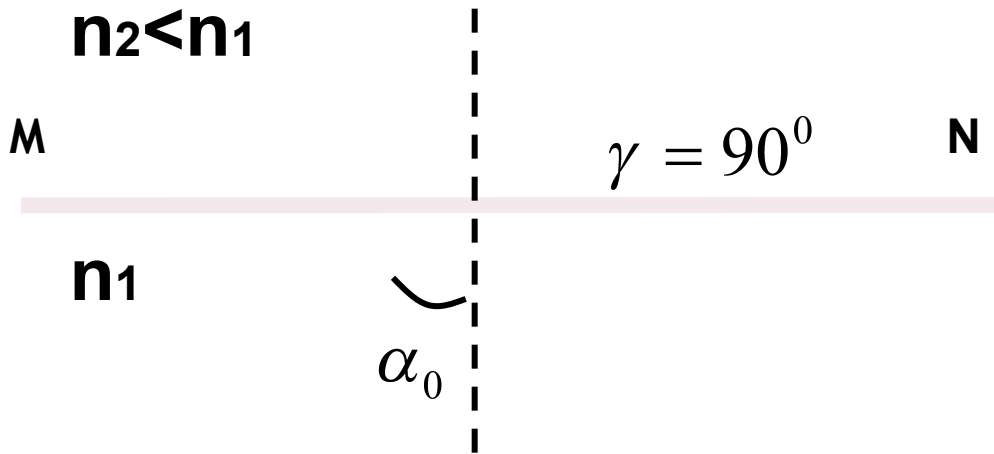
TIR

$n = 1.0$





# Полное отражение



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

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

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

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

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