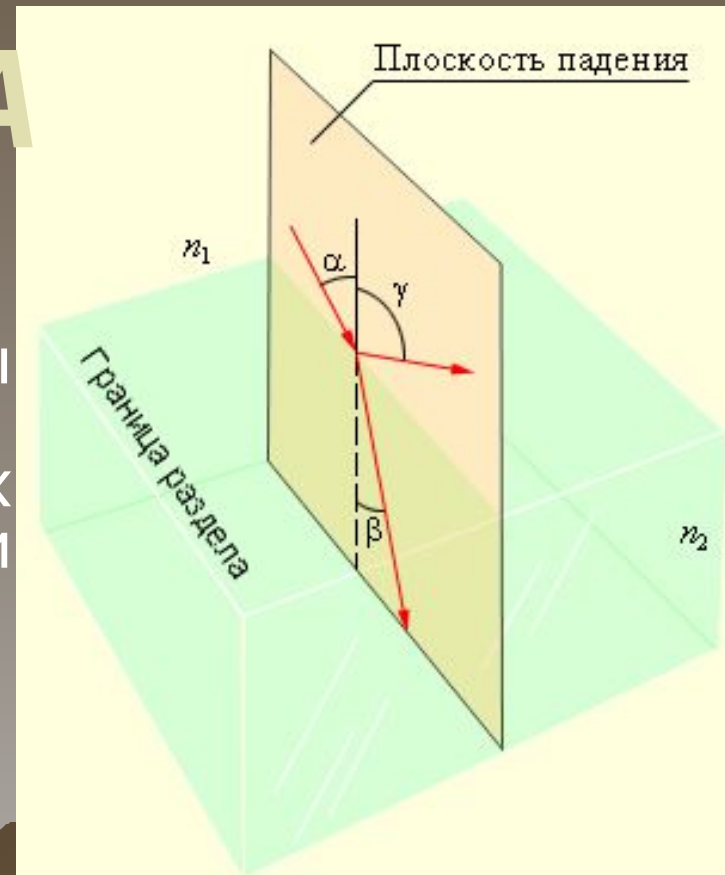


# Тема урока: **ЗАКОНЫ ОТРАЖЕНИЯ И ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА**

Цель урока:

Изучить основные законы прямолинейного распространения света, их проявление в природе и применение в технике.



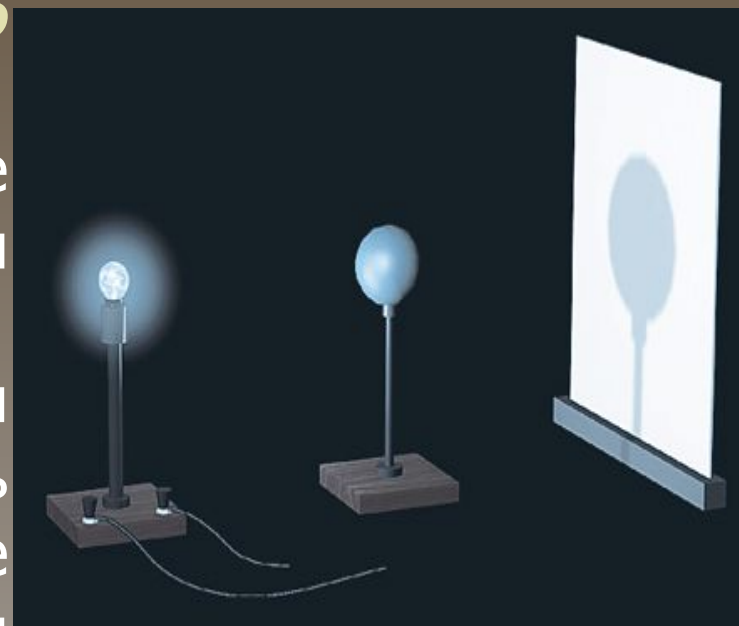
Основные законы геометрической оптики были известны задолго до установления физической природы света.

См. анимацию [солнечное затмение](#)

### **Закон прямолинейного распространения света:**

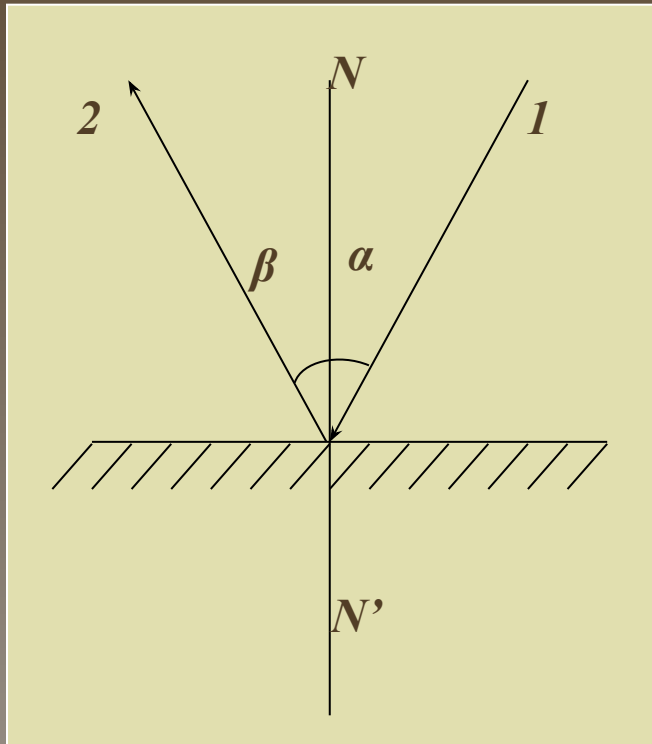
в оптически однородной среде свет распространяется прямолинейно.

Опытным доказательством этого закона могут служить резкие тени, отбрасываемые непрозрачными телами при освещении светом источника достаточно малых размеров («точечный источник»).



См. анимацию [трехмерную](#)

# Законы отражения



1. Падающий, отраженный лучи и нормаль (NN') к поверхности лежат в одной плоскости

2. Угол падения ( $\alpha$ ) равен углу отражения ( $\beta$ )

$$\alpha = \beta$$

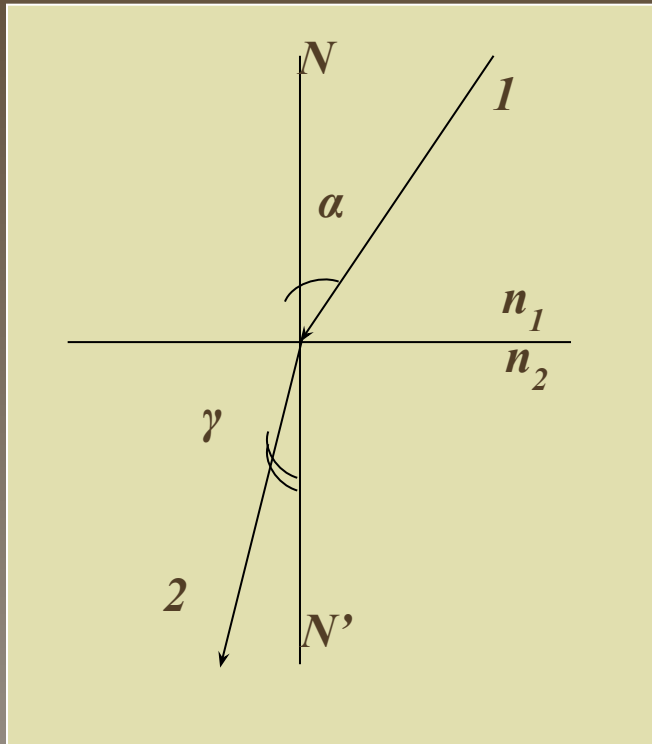
1 – падающий луч, 2 – отраженный луч

NN' – нормаль к поверхности

$\alpha$  – угол падения

$\beta$  – угол отражения

# Законы преломления



1. Падающий, преломленный лучи и нормаль (NN') к поверхности лежат в одной плоскости

2. Отношение синуса угла падения ( $\alpha$ ) к синусу угла преломления ( $\gamma$ ) равно отношению скоростей распространения света в этих средах

- 1 – падающий луч
- 2 – преломленный луч
- NN' – нормаль к поверхности
- $\alpha$  – угол падения
- $\gamma$  – угол преломления

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$$

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

- **относительный показатель преломления** – величина, показывающая, во сколько раз скорость света во второй среде больше (или меньше), чем в первой

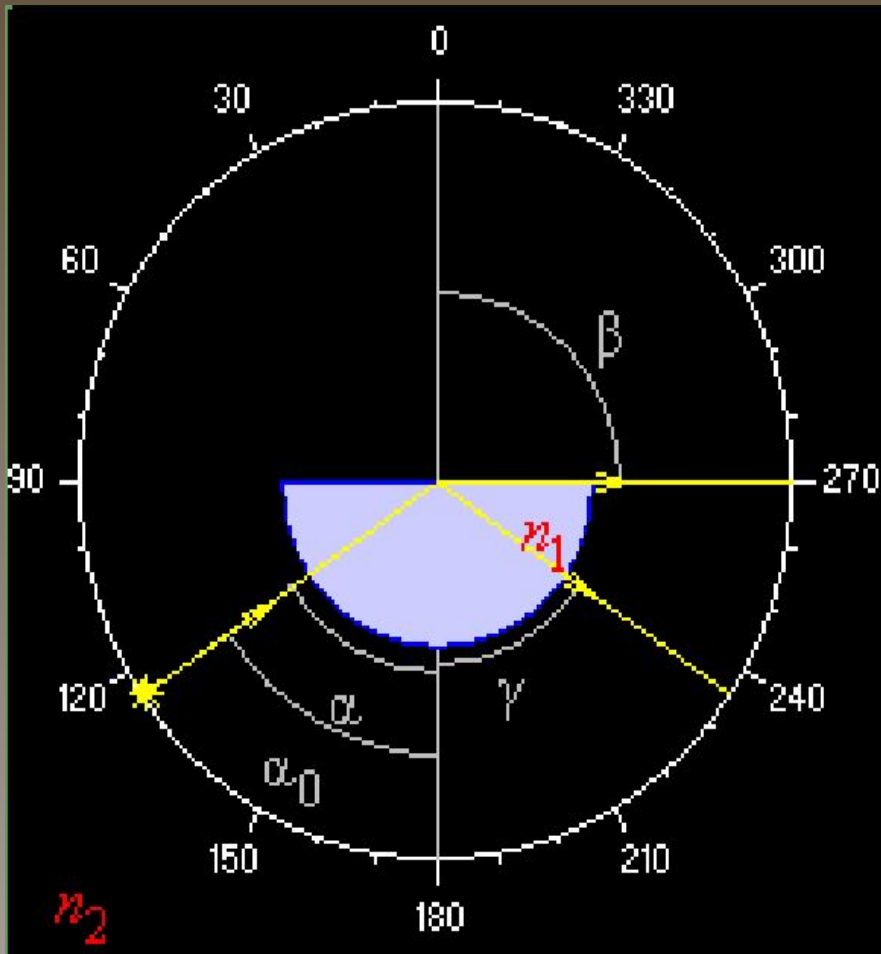
$$n_1 = \frac{c}{v_1}$$

- **абсолютный показатель преломления** – он показывает, во сколько раз скорость распространения света в вакууме больше, чем в данной среде.

**Частота электромагнитной волны (света) не изменяется ни при отражении, ни при преломлении**

См. модель преломление и отражение

# Явление полного внутреннего отражения



## Явление полного внутреннего отражения

– явление, когда угол преломления равен  $90^{\circ}$ .

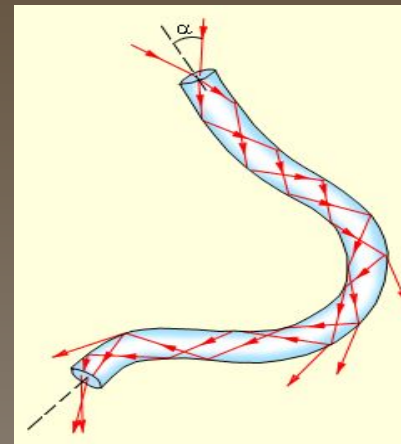
Тогда угол падения  $\alpha_{пр}$  – **предельный угол** или угол полного отражения

$$\sin \alpha_{пр} = n_{21}$$

# Применение явления полного внутреннего отражения

Явление полного внутреннего отражения применяется в **ВОЛОКОННОЙ ОПТИКЕ**, при изготовлении гибких **СВЕТОВОДОВ** - тонкие (от нескольких микрометров до миллиметров) произвольно изогнутые нити из оптически прозрачного материала (стекло, кварц).

См. видеофрагмент световоды



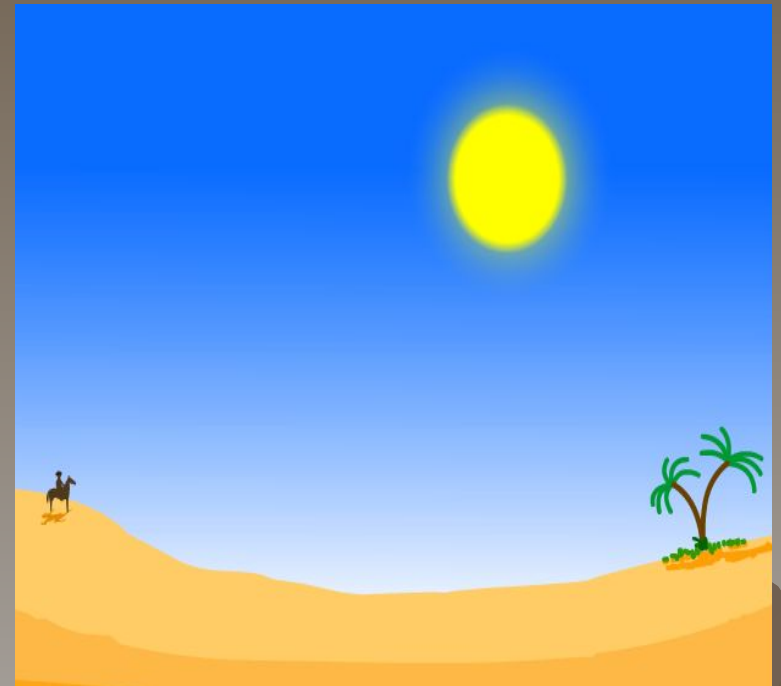
# Проявление в природе законов преломления света

Закон преломления был экспериментально установлен голландским ученым В. Снеллиусом (1621 г.).

На основании этого закона можно объяснить образование миражей, различных оптических обманов, фокусов.

См. анимацию миражи

См. видеофрагмент свеча





# Решение задач

## Задача 1:

Скорость распространения света в некоторой жидкости равна  $240 \cdot 10^3$  км/с.

На поверхность этой жидкости под углом  $25^\circ$  из воздуха падает световой луч. Определите угол преломления луча.

# Решение задач

## Задача 2:

Луч света падает на поверхность раздела двух прозрачных сред под углом  $35^\circ$  и преломляется под углом  $25^\circ$ . Чему будет равен угол преломления, если луч будет падать под углом  $50^\circ$ ?

# ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- ◆ Закон отражения света

$$\alpha = \beta$$

- ◆ Закон преломления света

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n_{21}$$

- ◆ Явление полного внутреннего отражения- явление, когда угол преломления равен  $90^0$

$$\sin \alpha_{np} = n_{21}$$

- ◆ На основании законов геометрической оптики объясняются многие явления природы (миражи, затмения, оптические обманы)
- ◆ Явление полного внутреннего отражения применяется в волоконной оптике (в медицине, технике).

# Домашнее задание

- ◆ Прочитать §29.1. - 29.9.  
«Физика» Л.С. Жданов, Г.Л. Жданов;
- ◆ Выучить основные определения и расчетные формулы;
- ◆ Задача (24.23 под ред. Р.А. Гладковой):  
Определить угол преломления луча при переходе из воздуха в этиловый спирт, если угол между отраженным и преломленным лучами равен  $120^{\circ}$ .