

ОПТИКА

Способы передачи воздействий

1. Перенос вещества от источника к приемнику. (ударить по струне)
2. Измерение состояния среды между телами (без переноса вещества). (две струны поместить рядом и звуковые волны от первой струны дойдя до второй вызовут ее звучание)

Корпускулярная и волновая теории света

корпускулярная

Изучением данной теории занимался Ньютон

Свет – это поток частиц, идущих от источника во все стороны (перенос вещества)

Затруднения:

Почему световые пучки, пересекаются в пространстве

волновая

Изучением данной теории занимался Гюйгенс

Свет – это волны, распространяющиеся в особой гипотетической среде - эфире, заполняющем все пространство проникающем внутрь всех тел

Затруднения:

Прямолинейное распространение и образование теней

Во второй половине XIX века (Максвелл) – свет рассматривали

В начале XX века представления о природе света изменились. Свет при излучении и поглощении ведет себя подобно потоку частиц

Источники света

Искусственные

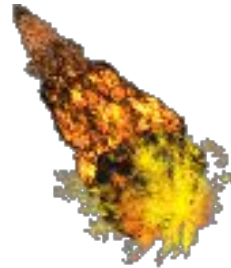
Естественные



свеча



лампа



КОМЕТ



бактерии на рыбе

в

р

о



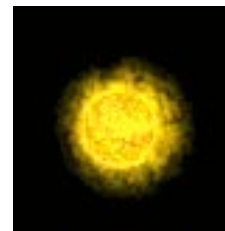
костер



лучина



ЗВЕЗДЫ

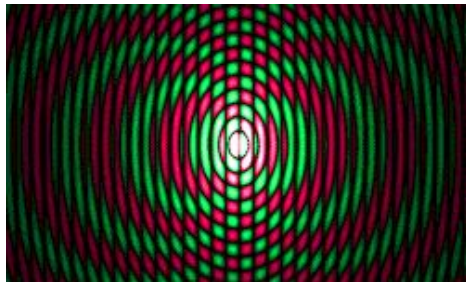


солнце

Явления **интерференции и дифракции**
можно было объяснить, если **свет** считать **волной**

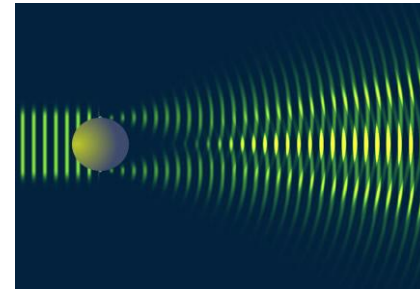
Интерференция света

сложение световых волн



Дифракция света

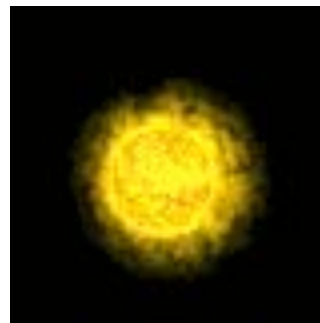
огибание малых препятствий.



Явления **излучения и поглощения**
можно было объяснить, если **свет** считать **потокком частиц**

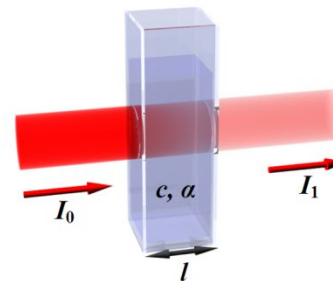
Излучение света

процесс испускания и
распространения
энергии в виде волн
и частиц.



Поглощение света

уменьшение
интенсивности
излучения света



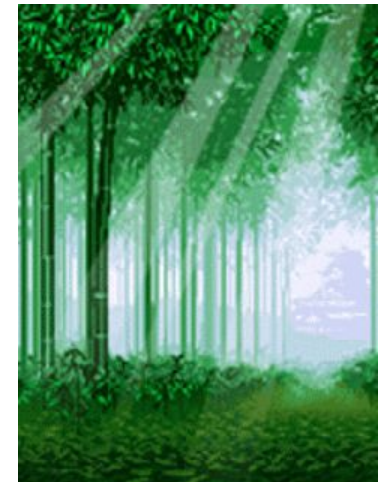
Геометрическая оптика

Раздел оптики, изучающий законы распространения света в прозрачных средах, законы отражения света от зеркальных поверхностей и принципы построения изображений при прохождении света в оптических системах.



Основное положение геометрической оптики

Свет распространяется прямолинейно



Фотометрия

ФОТОМЕТРИЯ (греч. photós — свет и metréo — измеряю)

раздел **ОПТИКИ** в котором изучают способы измерения световой энергии.

В основе фотометрии как науки лежит разработанная теория светового поля

Световое поле — область пространства, заполненная светом.



Световой пучок. Световой луч.

Часть светового потока,
ограниченная конической или
циклической поверхностью,
называется **световым пучком**



Световой луч линия, по
направлению которой
распространяется световой пучок

Световой пучок – это поток световой энергии

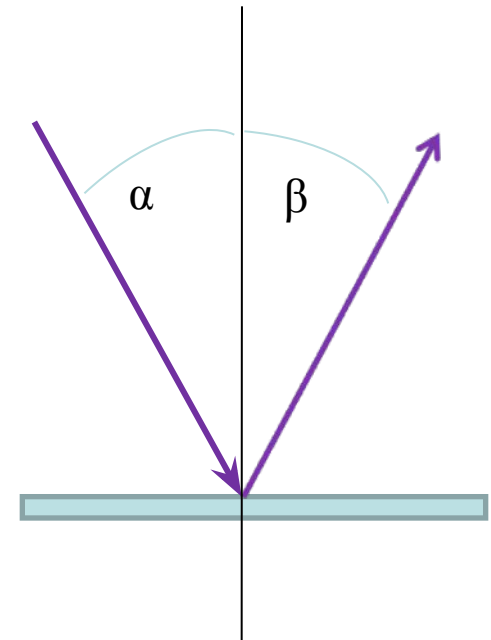
**Световой луч – это направление,
по которому распространяется энергия**

ЗАКОН ОТРАЖЕНИЯ СВЕТА

Закон отражения света

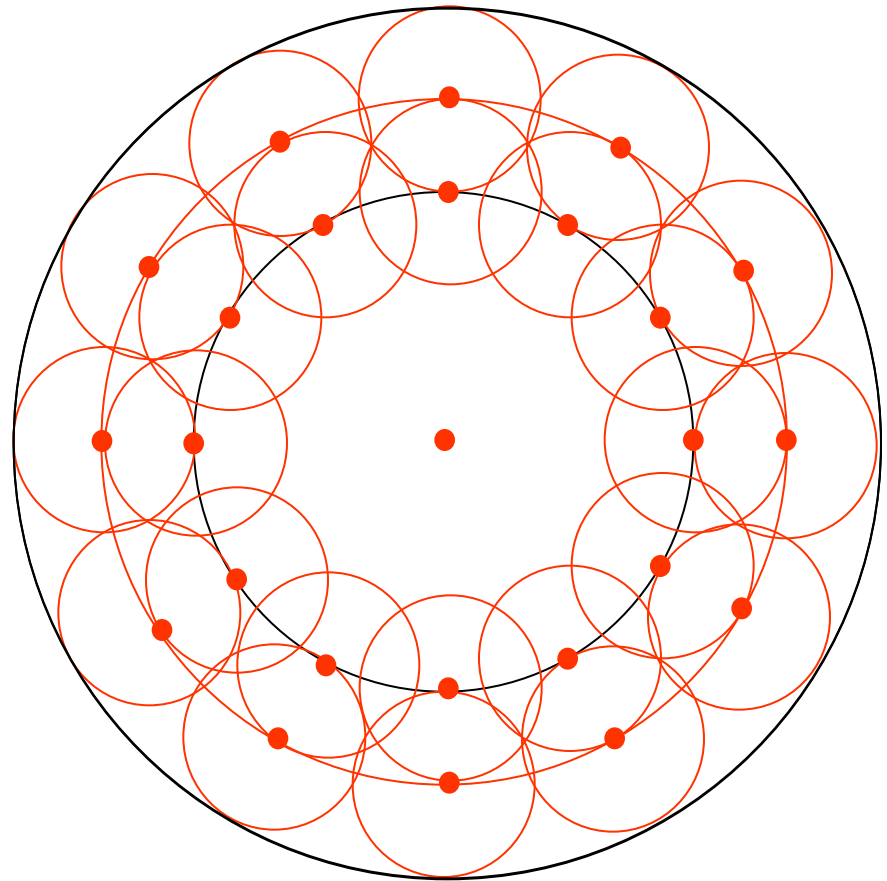
Углом падения называют угол между падающим лучом и нормалью к отражающей поверхности. В точке падения.

- Угол падения равен углу отражения.
- Луч падающий, отраженный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости.



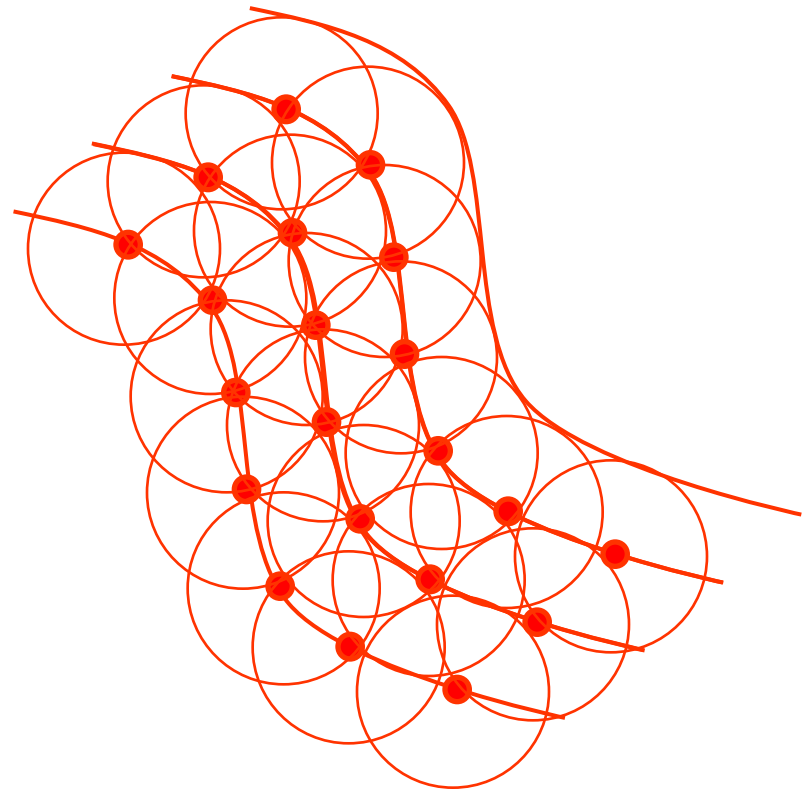
Принцип Гюйгенса

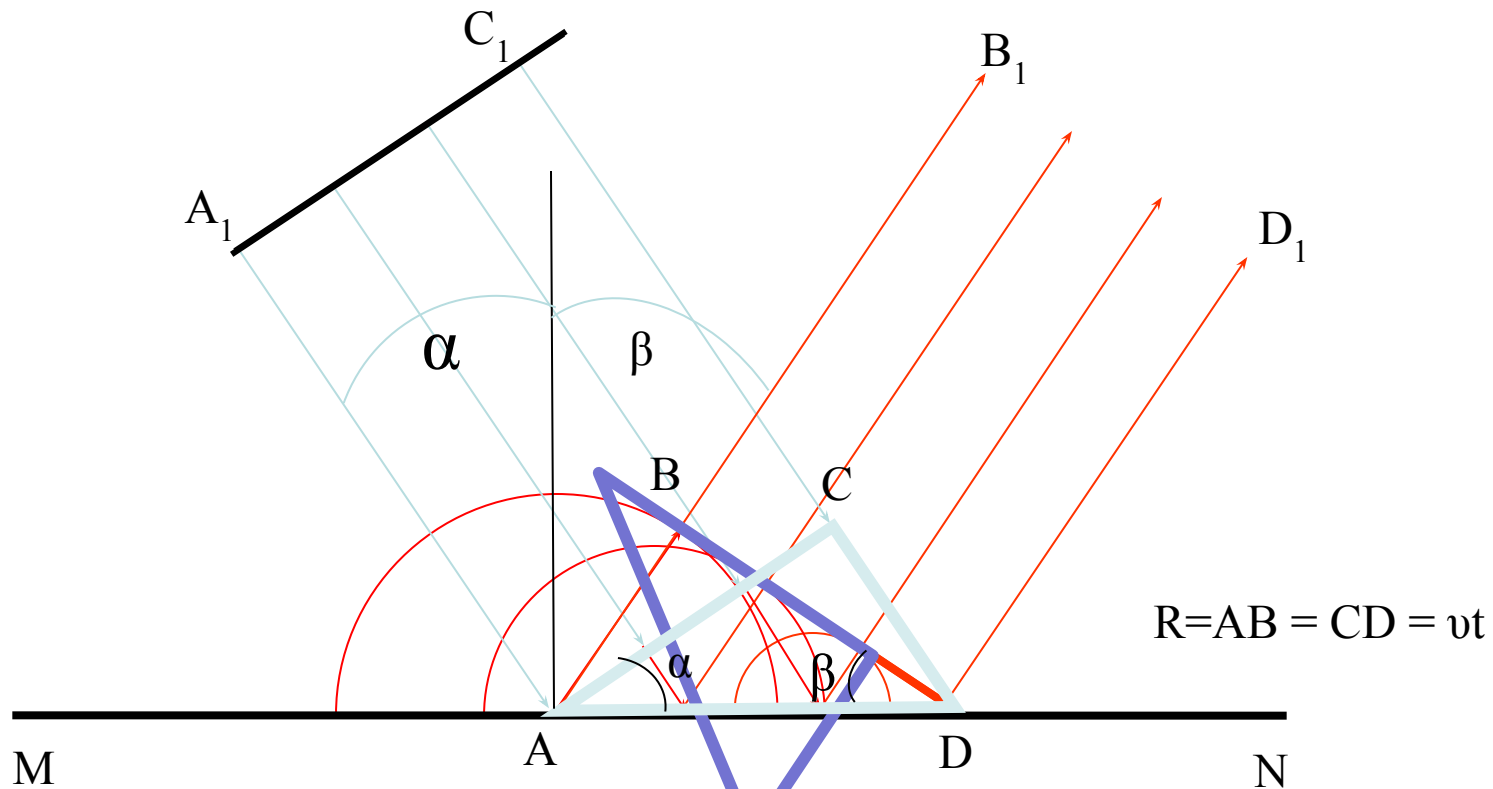
- Каждая точка, до которой дошло возмущение, сама становится источником вторичных сферических волн.
- Волновая поверхность — огибающая вторичных волн.



Принцип Гюйгенса

- Каждая точка, до которой дошло возмущение, сама становится источником вторичных сферических волн.
- Волновая поверхность — огибающая вторичных волн.





$$\Delta ABD = \Delta ACD$$

Углы В и С – прямые

Сторона AD-общая

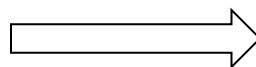
$$AB = CD$$

$$\implies \angle DAC = \angle ADB$$

Угол DAC = α

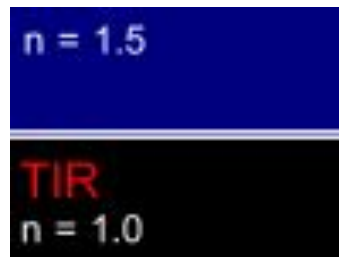
Угол ADB = β

Углы со взаимно
перпендикулярными
сторонами

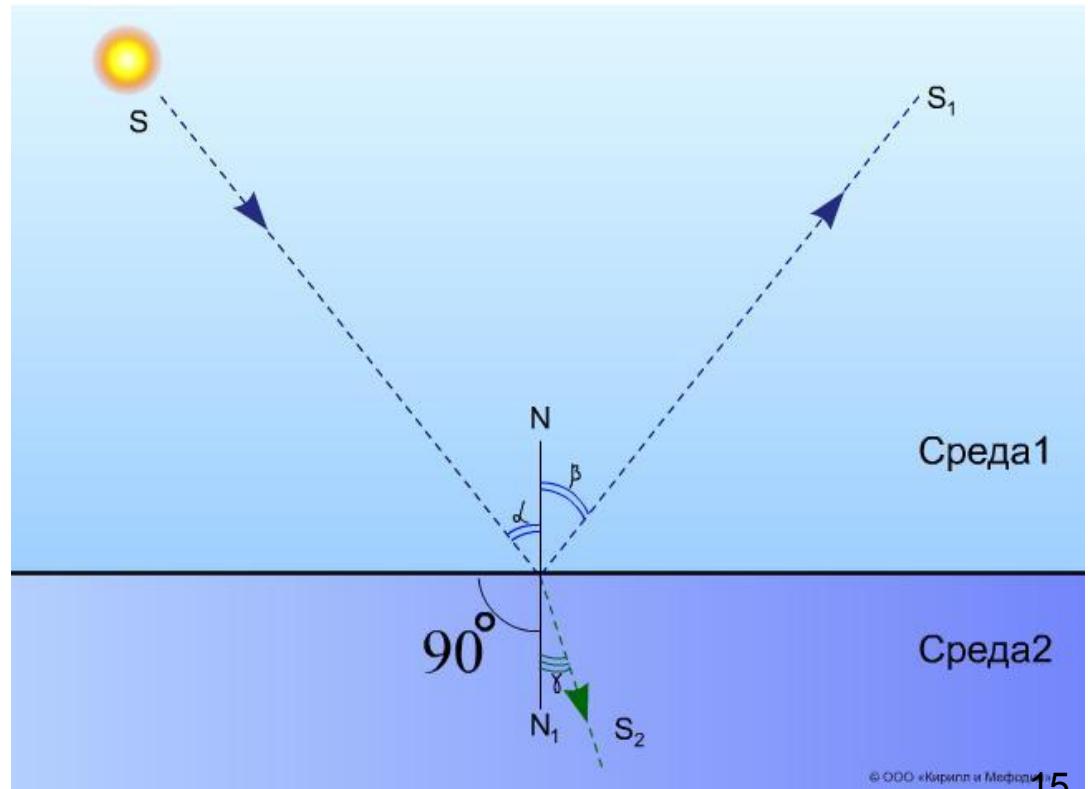
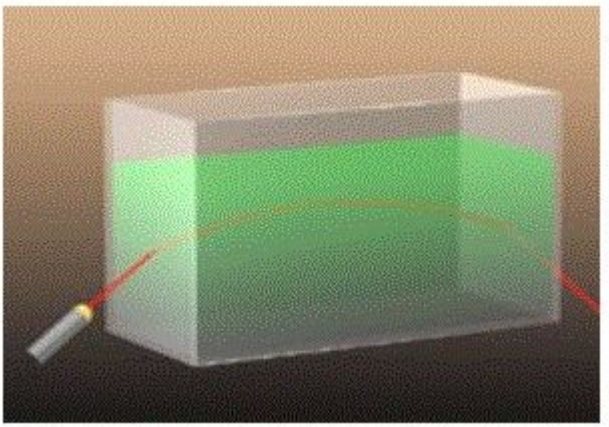


$$\alpha = \beta$$

закон преломления света

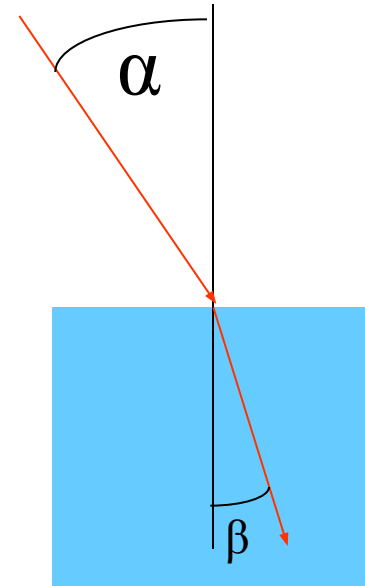


Преломление света



Закон преломления

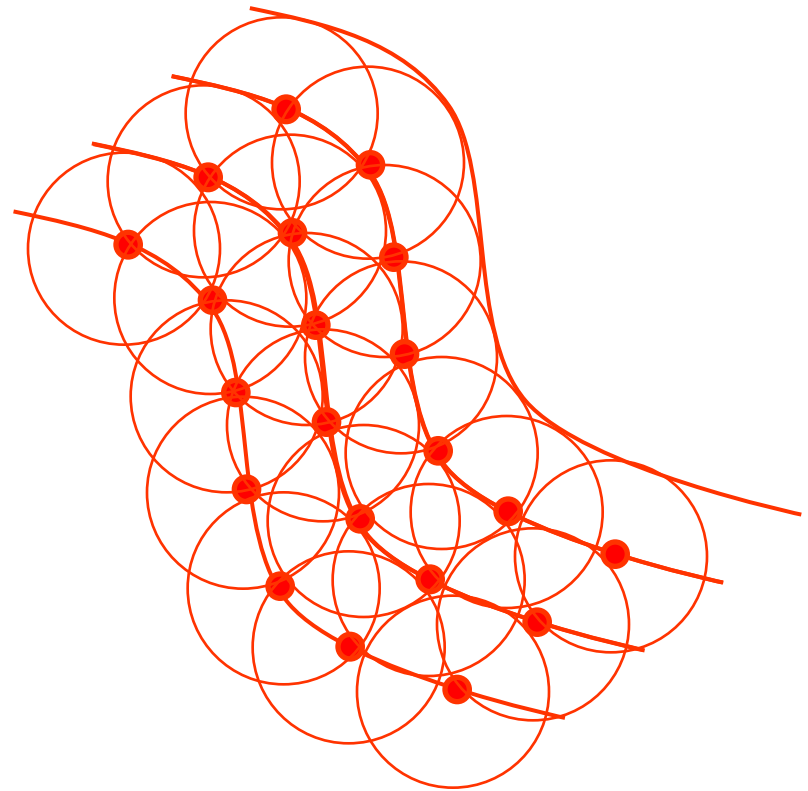
- Отношение синуса угла падения луча к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных двух сред.
- Луч падающий, преломленный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости.



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

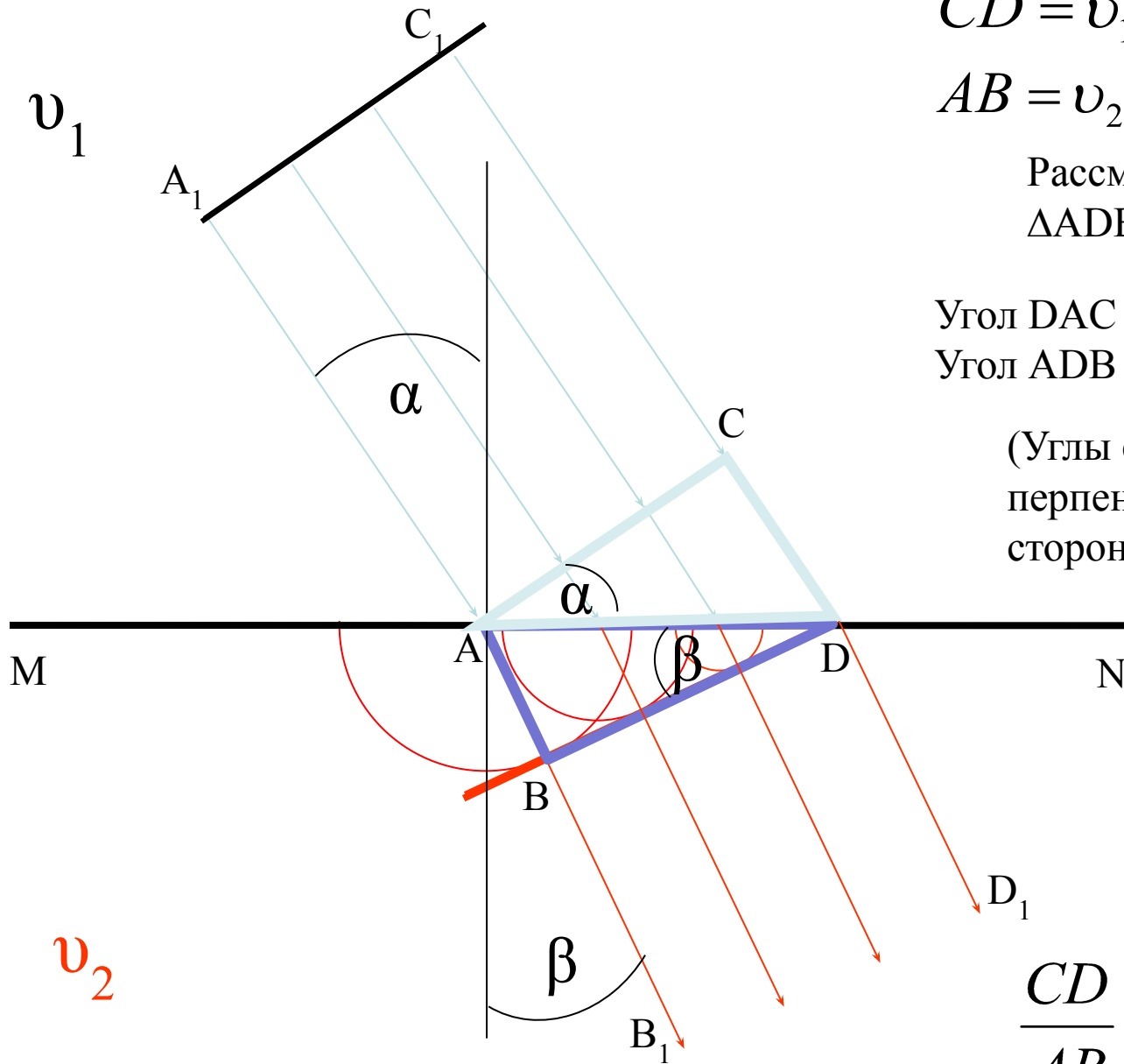
Принцип Гюйгенса

- Каждая точка, до которой дошло возмущение, сама становится источником вторичных сферических волн.
- Волновая поверхность — огибающая



модель





$$CD = v_1 \cdot t$$

$$AB = v_2 \cdot t$$

Рассмотрим $\triangle ADC$ и $\triangle ADB$

Угол $DAC = \alpha$

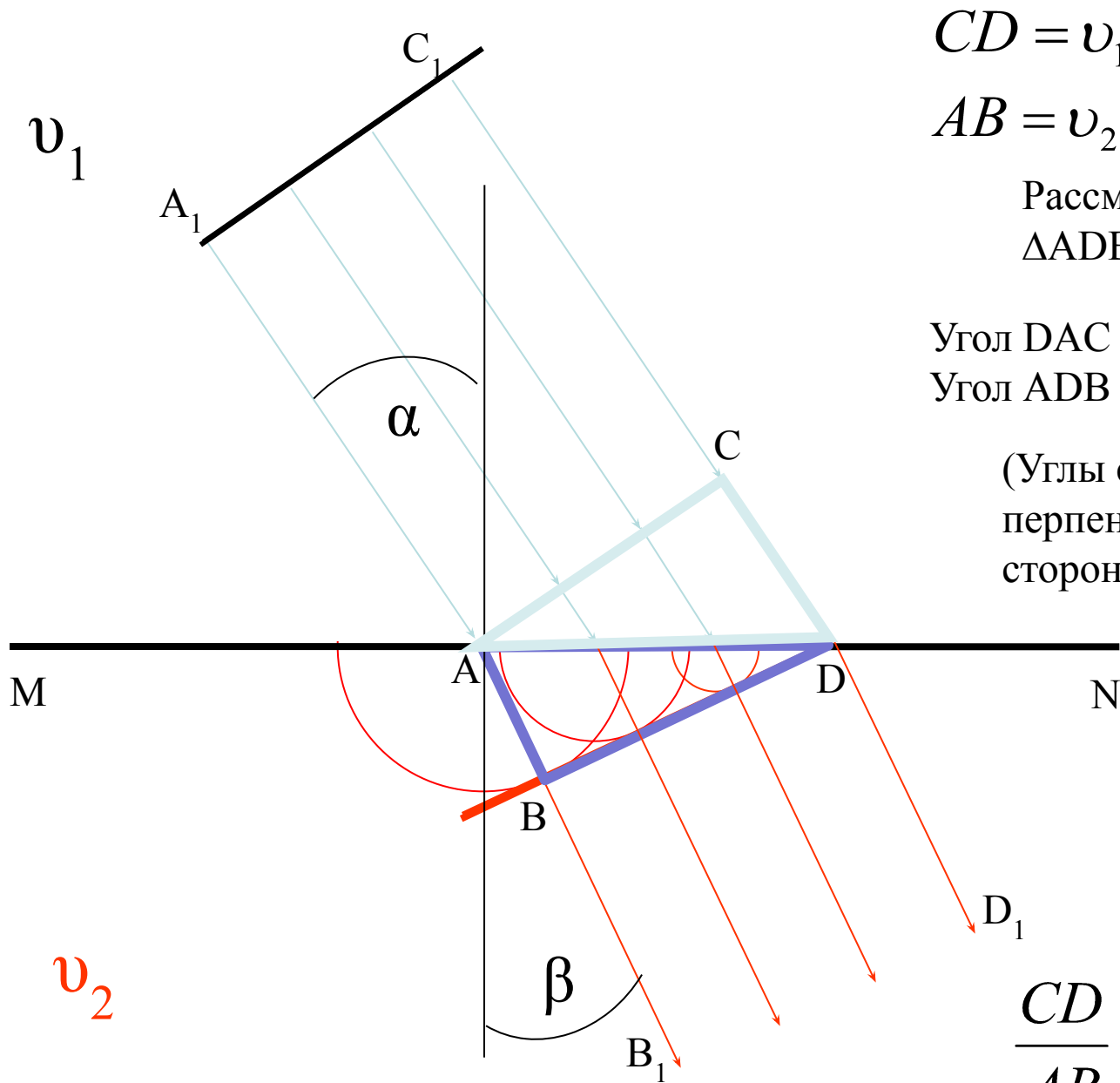
Угол $ADB = \beta$

(Углы со взаимно перпендикулярными сторонами)

$$AD = \frac{CD}{\sin \alpha}$$

$$AD = \frac{AB}{\sin \beta}$$

$$\frac{CD}{AB} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = n$$



$$CD = v_1 \cdot t$$

$$AB = v_2 \cdot t$$

Рассмотрим $\triangle ADC$ и $\triangle ADB$

Угол $DAC = \alpha$

Угол $ADB = \beta$

(Углы со взаимно перпендикулярными сторонами)

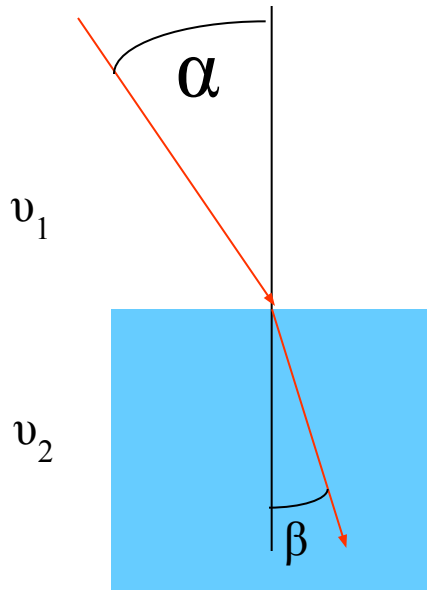
$$AD = \frac{CD}{\sin \alpha}$$

$$AD = \frac{AB}{\sin \beta}$$

$$\frac{CD}{AB} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = n$$

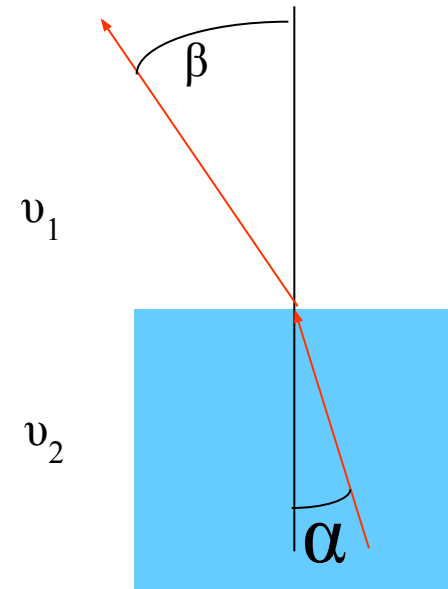
$$\frac{CD}{AB} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = n$$

При переходе луча из менее плотной среды в более плотную



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

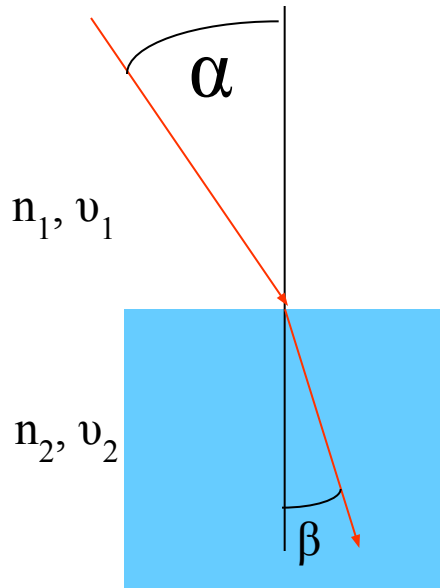
При переходе луча из более плотной среды в менее плотную



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{n}$$

Физический смысл показателя преломления

$$n = \frac{v_1}{v_2}$$



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

$$n_2 = \frac{c}{v_2}$$

$$n = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

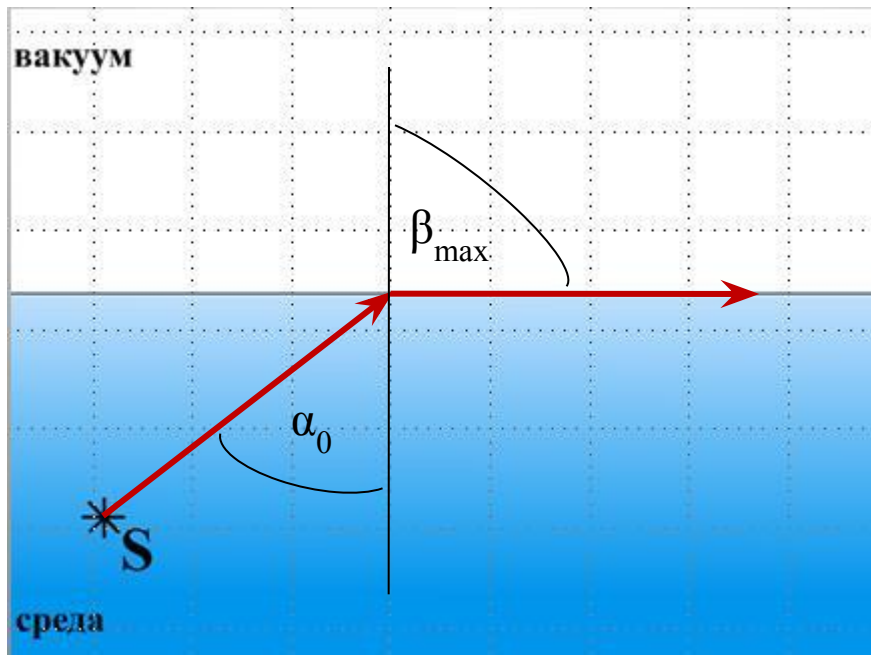
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = n$$

Вещество	n	Вещество	n
Ацетон	1.36	Органическое стекло	1.50
Алмаз	2.42	Серная кислота	1.43
Бензол	1.50	Рубин	1.76
Каменная соль	1.54	Скипидар	1.47
Вода	1.33	Слюда	1.58
Кварц	1.54	Спирт	1.36
Глицерин	1.47	Стекло (обычное)	1.48 - 1.53
Лед	1.31	Стекло (оптическое)	1.47 - 2.04
Касторовое масло	1.48	Эфир	1.35 ₂₂

ПОЛНОЕ ВНУТРЕННЕЕ ОТРАЖЕНИЕ



Полное внутреннее отражение



$$\frac{\sin \alpha_0}{\sin \beta_{\max}} = \frac{1}{n}$$

$$\beta_{\max} = 90^{\circ}$$

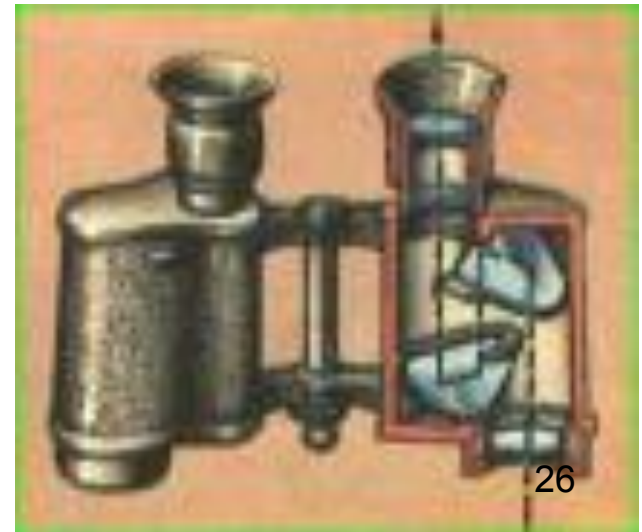
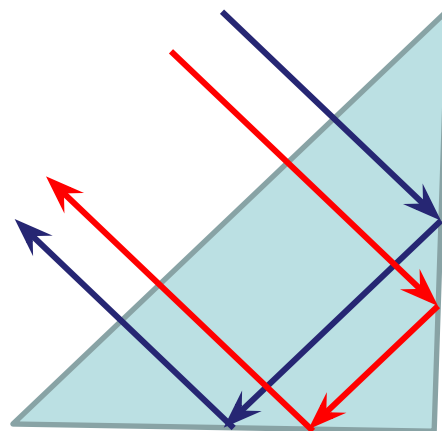
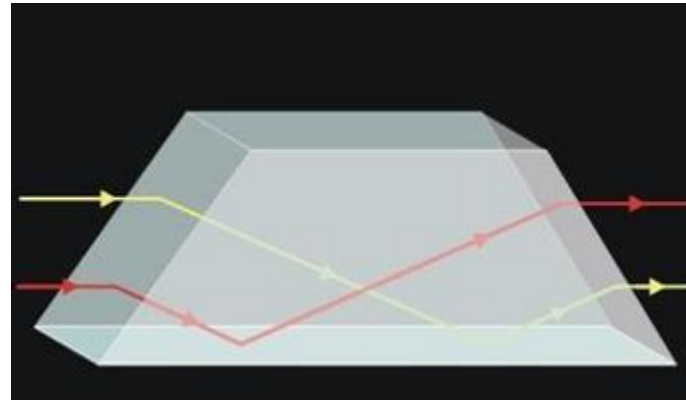
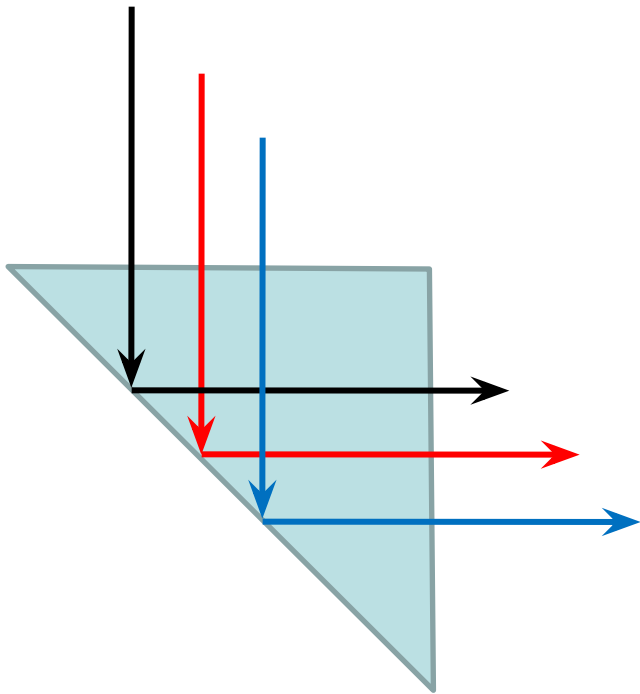
$$\sin 90^{\circ} = 1$$

$$\sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$$

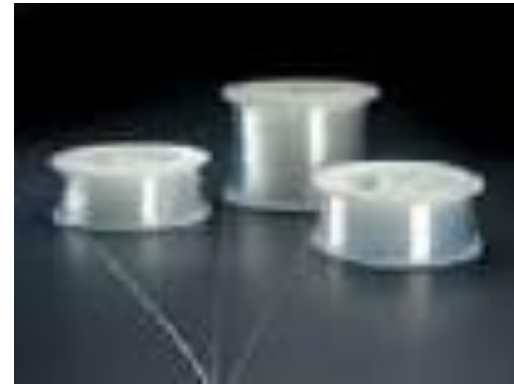
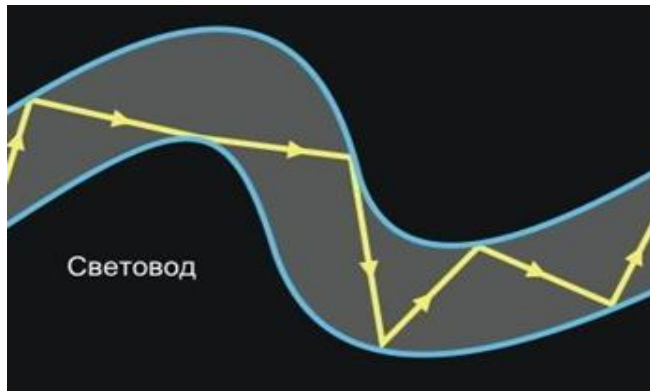
Полное внутреннее отражение



Полное внутреннее отражение



Полное внутреннее отражение



Полное внутреннее отражение

