

# Природа света. Скорость света. Распространение света.

ГБПОУ «Тольяттинский медколледж»

Преподаватель:

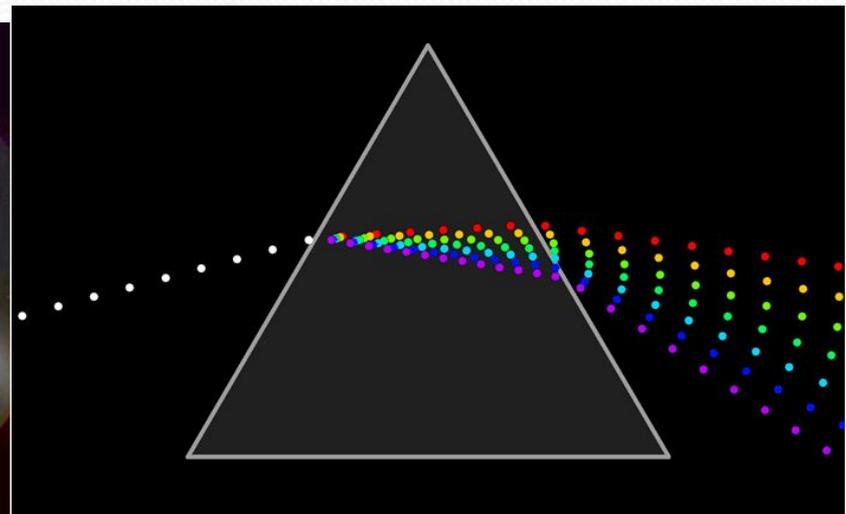
Думаева М.В.

**Природа света – электромагнитная.** Одним из доказательств этого является совпадение величин скоростей электромагнитных волн и света в вакууме.

В однородной среде свет **распространяется прямолинейно**. Это утверждение называется законом прямолинейного распространения света. Опытным доказательством этого закона служат резкие тени, даваемые точечными источниками света.

Геометрическую линию, указывающую направление распространения света, называют **световым лучом**. В изотропной среде световые лучи направлены перпендикулярно волновому фронту.

Геометрическое место точек среды, колеблющихся в одинаковой фазе, называют **волновой поверхностью**, а множество точек, до которых дошло колебание к данному моменту времени, – **фронтом волны**. В зависимости от вида фронта волны различают плоские и сферические волны.



Необходимо различать световые пучки и световые лучи. Световой пучок – это часть световой волны, переносящей световую энергию в заданном направлении. При замене светового пучка описывающим его световым лучом последний нужно брать совпадающим с осью достаточно узкого, но имеющего при этом конечную ширину (размеры поперечного сечения значительно больше длины волны), светового пучка.

Различают расходящиеся, сходящиеся и квазипараллельные световые пучки. Часто употребляют термины пучок световых лучей или просто световые лучи, понимая под этим совокупность световых лучей, описывающих реальный световой пучок.



**Скорость света** — абсолютная величина скорости распространения электромагнитных волн в вакууме. В физике традиционно обозначается латинской буквой «с» (произносится как [цэ]). Скорость света в вакууме — фундаментальная постоянная, не зависящая от выбора инерциальной системы отсчёта (ИСО). Она относится к фундаментальным физическим постоянным, которые характеризуют не просто отдельные тела, а свойства пространства-времени в целом. По современным представлениям, скорость света в вакууме — предельная скорость движения частиц и распространения взаимодействий. Также важен тот факт, что эта величина абсолютна.

**Скорость света в вакууме**  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с является универсальной константой и не зависит от частоты. Впервые экспериментально скорость света была определена астрономическим методом датским ученым О. Рёмером. Более точно скорость света измерил А. Майкельсон.

**В веществе** скорость света меньше, чем в вакууме. Отношение скорости света в вакууме к его скорости в данной среде называют абсолютным показателем преломления среды:

$$n = \frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon\mu} ,$$

где  $c$  – скорость света в вакууме,  $v$  – скорость света в данной среде. Абсолютные показатели преломления всех веществ больше единицы



При распространении света в среде он поглощается и рассеивается, а на границе раздела сред – отражается и преломляется.

Закон отражения света: луч падающий, луч отраженный и перпендикуляр к границе раздела двух сред, восставленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости; угол отражения  $\beta$  равен углу падения  $\alpha$  (рис. 1). Этот закон совпадает с законом отражения для волн любой природы и может быть получен как следствие принципа Гюйгенса.

Закон преломления света: падающий луч, преломленный луч и перпендикуляр к границе раздела двух сред, восставленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости; отношение синуса угла падения к синусу угла преломления для данной частоты света есть величина постоянная, называемая относительным показателем преломления второй среды относительно первой:

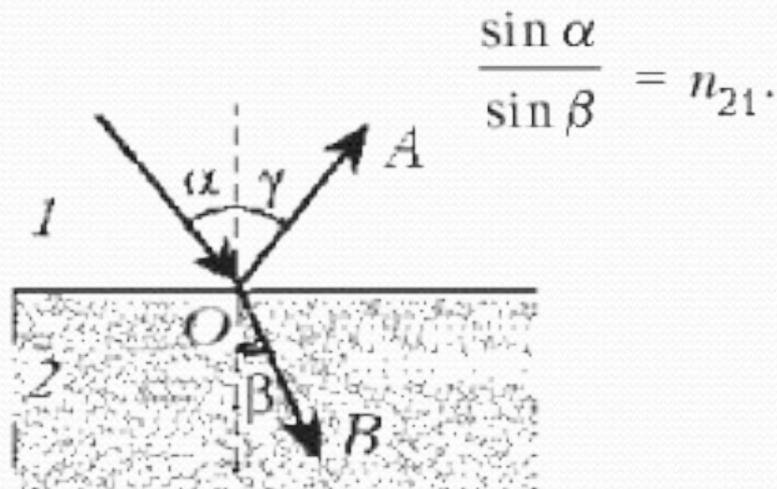
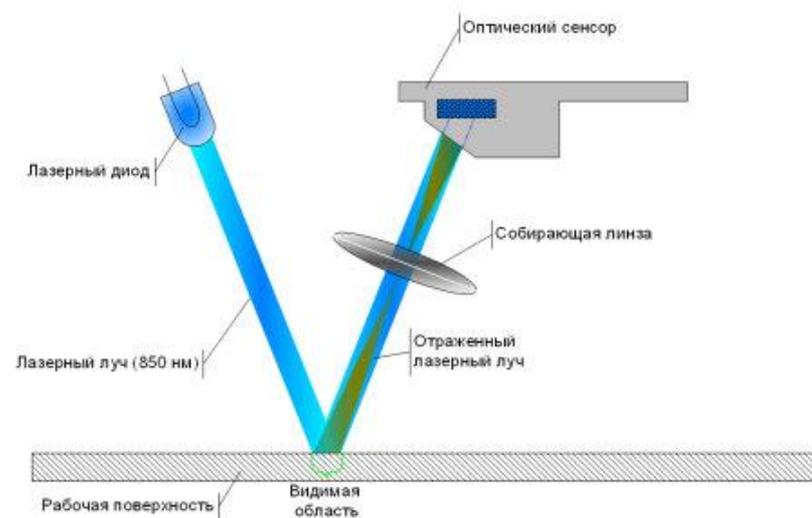


Рис. 1



Распространение света в лазерной линзе

Экспериментально установленный закон преломления света объясняется на основании принципа Гюйгенса. Согласно волновым представлениям преломление является следствием изменения скорости распространения волн при переходе из одной среды в другую, а физический смысл относительного показателя преломления – это отношение скорости распространения волн в первой среде  $v_1$  к скорости их распространения во второй среде

$$v_2: n_{21} = \frac{v_1}{v_2} .$$

Для сред с абсолютными показателями преломления  $n_1$  и  $n_2$  относительный показатель преломления второй среды относительно первой равен отношению абсолютного показателя преломления второй среды к абсолютному показателю преломления первой среды:

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{c/v_2}{c/v_1} = \frac{n_2}{n_1} .$$



Та среда, которая обладает большим показателем преломления, называется оптически более плотной, скорость распространения света в ней меньше. Если свет переходит из оптически более плотной среды в оптически менее плотную, то при некотором угле падения  $\alpha_0$  угол преломления должен стать равным  $\pi/2$ . Интенсивность преломленного луча в этом случае становится равной нулю. Свет, падающий на границу раздела двух сред, полностью отражается от нее.

Угол падения  $\alpha_0$ , при котором наступает полное внутреннее отражение света, называется предельным углом полного внутреннего отражения. При всех углах падения, равных и больших  $\alpha_0$ , происходит полное отражение света.

Величина предельного угла находится из соотношения 
$$\sin \alpha_0 = \frac{n_2}{n_1}.$$

Если  $n_2 = 1$  (вакуум),  
то 
$$\sin \alpha_0 = \frac{1}{n_1}.$$



