

Презентация к уроку в 9
классе
по теме «Преломление
света. Закон преломления
света»

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ПРИРОДА СВЕТА



Причина оптического эффекта – кажущегося излома трубочки в воде -

-Преломление света-

- Изменение направления светового луча при переходе из одной среды в другую.

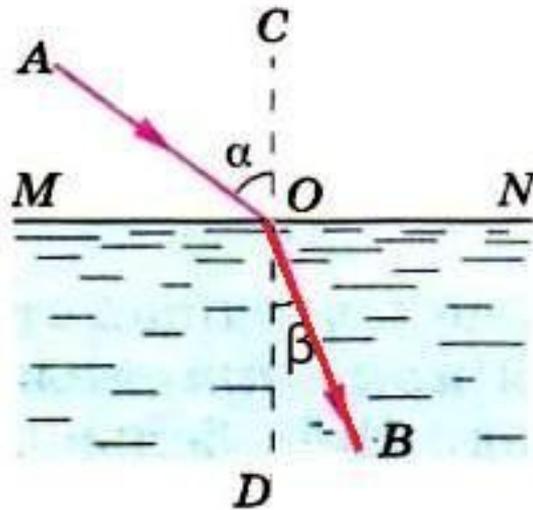
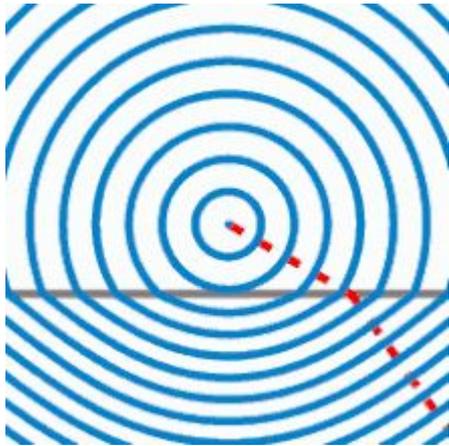
ПРИЧИНА ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА

Причина преломления света-изменение скорости света при переходе в другую среду

Скорость света в различных средах, км/с

Вакуум	300000
Воздух	300000
Вода	225000
Кронглас (стекло)	198000
Флинтглас (стекло)	186000
Сероуглерод	184000
Алмаз	124000

ПРИЧИНА ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА

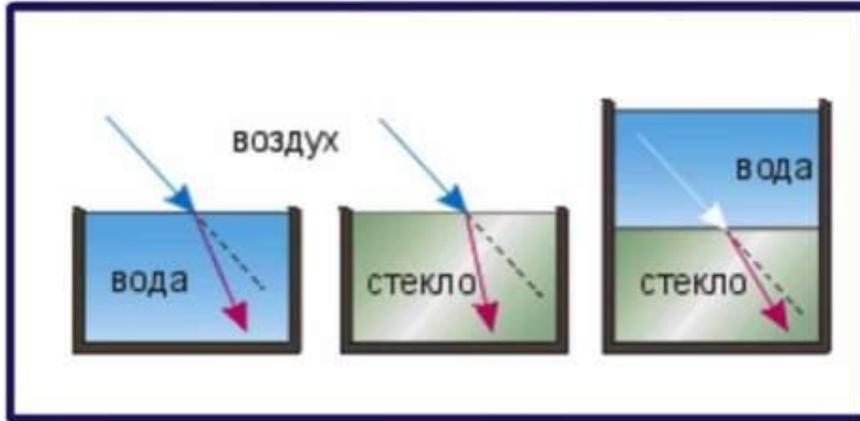


α – угол падения
 β – угол преломления

Пьер Ферма 1662 г.
Христиан Гюйгенс 1690 г.

Преломление света обусловлено изменением его скорости при переходе через границу двух сред.

ЗАКОН ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА

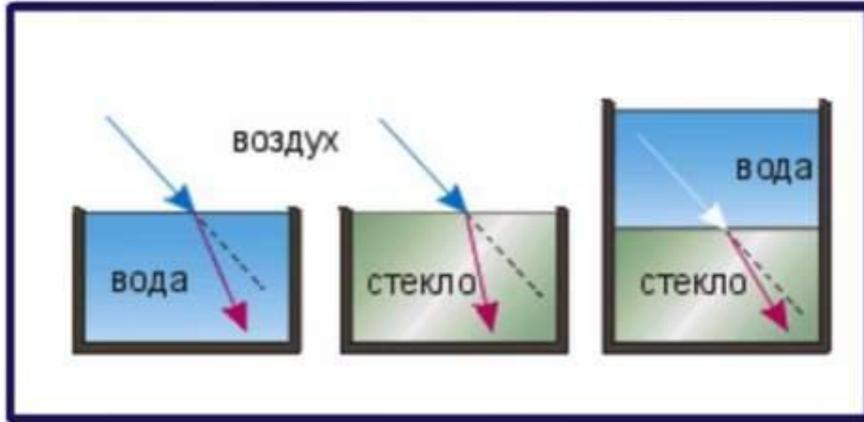


Для характеристики среды, в которой распространяется свет, ввели физическую величину – **абсолютный показатель преломления**

Скорость света в различных средах, км/с

Вакуум	300000
Воздух	300000
Вода	225000
Кронглас (стекло)	198000
Флинтглас (стекло)	186000
Сероуглерод	184000
Алмаз	124000

АБСОЛЮТНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ



$$n = \frac{c}{v}$$

Абсолютный показатель преломления показывает, во сколько раз скорость света в среде меньше, чем скорость света в вакууме

Скорость света в различных средах, км/с

Вакуум	300000
Воздух	300000
Вода	225000
Кронглас (стекло)	198000
Флинтглас (стекло)	186000
Сероуглерод	184000
Алмаз	124000

Как зависит величина показателя преломления от скорости света в среде?

АБСОЛЮТНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

Абсолютный показатель преломления показывает, во сколько раз скорость света в среде меньше, чем скорость света в вакууме

$$n = \frac{c}{v}$$

Скорость света в различных средах, км/с	
Вакуум	300000
Воздух	300000
Вода	225000
Кронглас (стекло)	198000
Флинтглас (стекло)	186000
Сероуглерод	184000
Алмаз	124000

Чем меньше скорость света в среде, тем больше п.п. – тем оптически более плотная среда.

АБСОЛЮТНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ – табличная величина

Вещество	Показатель преломления	Вещество	Показатель преломления
Воздух	1,000	Спирт метиловый	1,329
Пары ртути	1,001	Алмаз	2,417
Вода	1,333	Органическое стекло	От 1,485 до 1,500
Подсолнечно е масло	1,470	Различные сорта стекла	От 1,470 до 2,040

Выберите в таблице оптически более плотную среду.

АБСОЛЮТНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ – табличная величина

Вещество	Показатель преломления	Вещество	Показатель преломления
Воздух	1,000	Спирт метиловый	1,329
Пары ртути	1,001	Алмаз	2,417
Вода	1,333	Органическое стекло	От 1,485 до 1,500
Подсолнечно е масло	1,470	Различные сорта стекла	От 1,470 до 2,040

Выберите в таблице среду, оптически менее плотную, чем вода.

АБСОЛЮТНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ – табличная величина

Вещество	Показатель преломлени я	Вещество	Показатель преломлени я
Воздух	1,000	Спирт метиловый	1.329
Пары ртути	1,001	Алмаз	2,417
Вода	1,333	Органическое стекло	От 1,485 до 1,500
Подсолнечно е масло	1,470	Различные сорта стекла	От 1,470 до 2,040

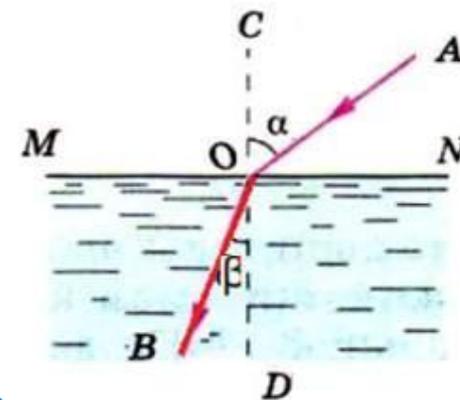
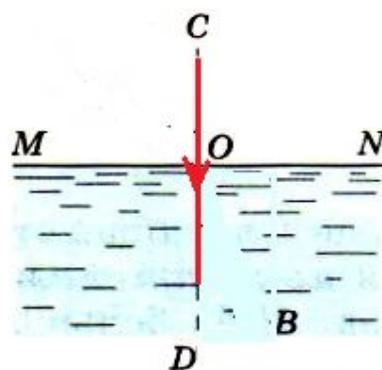
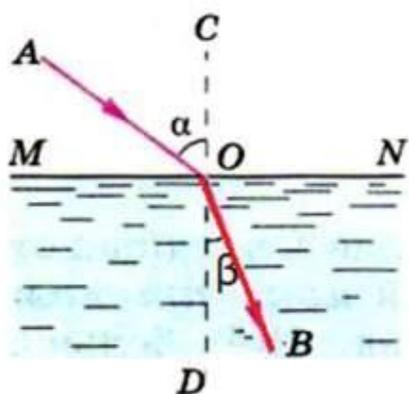
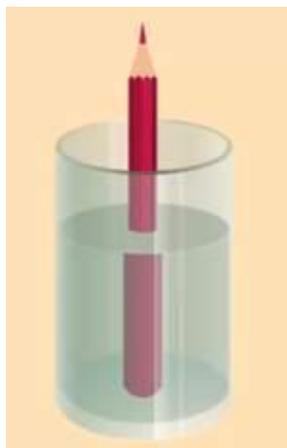
В какой среде скорость света больше, чем в воде?

АБСОЛЮТНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ – табличная величина

Вещество	Показатель преломления	Вещество	Показатель преломления
Воздух	1,000	Спирт метиловый	1,329
Пары ртути	1,001	Алмаз	2,417
Вода	1,333	Органическое стекло	От 1,485 до 1,500
Подсолнечно е масло	1,470	Различные сорта стекла	От 1,470 до 2,040

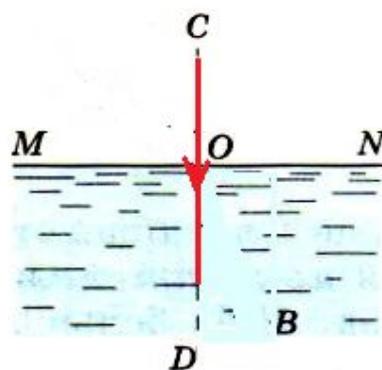
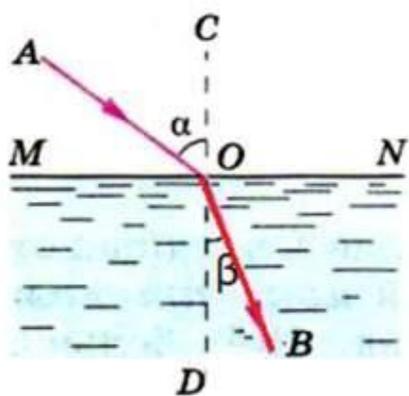
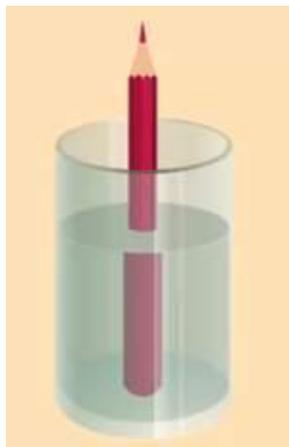
В какой среде скорость света самая маленькая?

Предположите ход луча, при котором преломление не будет наблюдаться



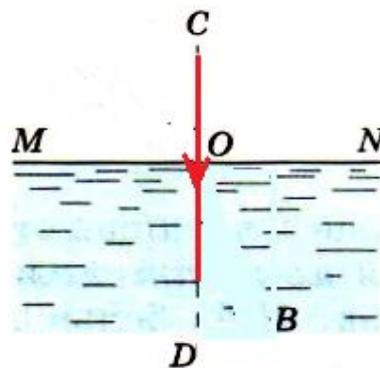
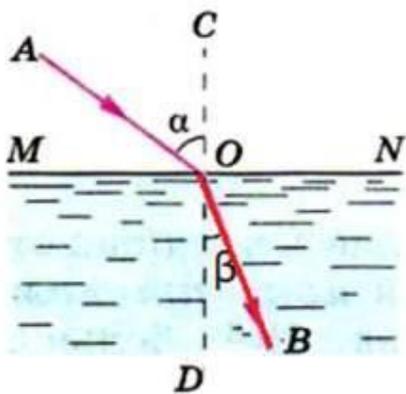
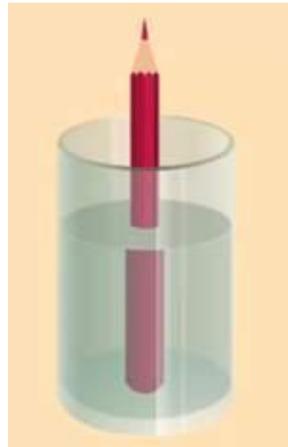
<https://www.youtube.com/watch?v=tzWhaRZlrMc>

ЗАКОН ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА



Лучи падающий, преломлённый и перпендикуляр, проведённый в точке падения луча к границе раздела двух сред, лежат в одной плоскости;

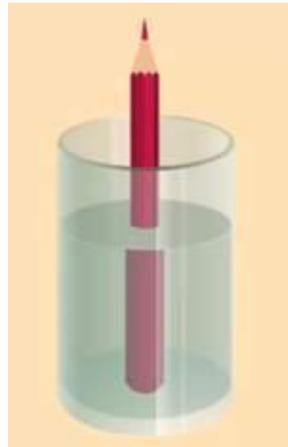
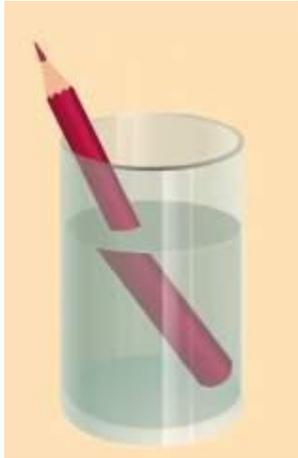
ЗАКОН ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА



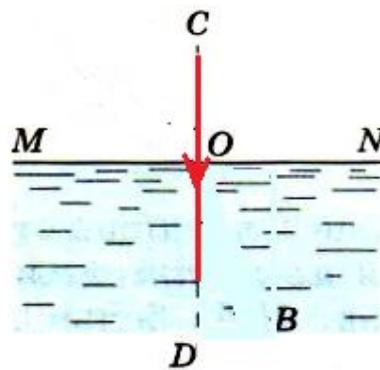
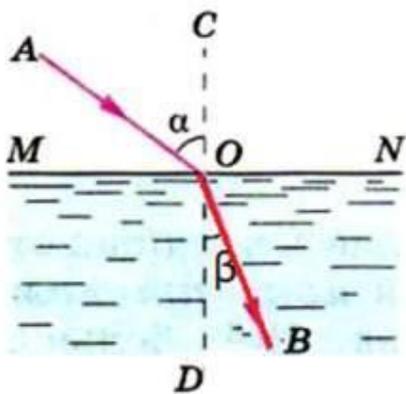
Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных двух сред

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

ЗАКОН ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА

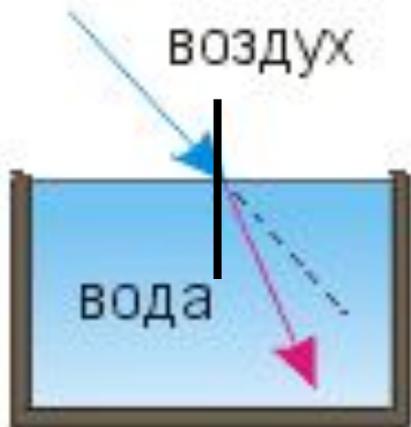


$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$$



Постоянная
величина -
относительный
показатель
преломления

ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

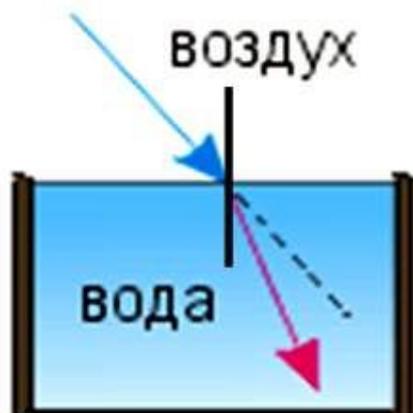


$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2}$$

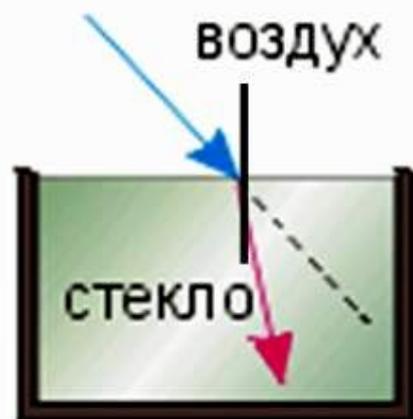
Относительный показатель преломления второй среды относительно первой называют физической величиной, равную отношению скоростей света в этих средах

12. Показатель преломления (средний для видимых лучей)

Алмаз	2,42	Сероуглерод	1,63
Вода	1,33	Спирт этиловый	1,36
Воздух	1,00029	Стекло	1,60



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

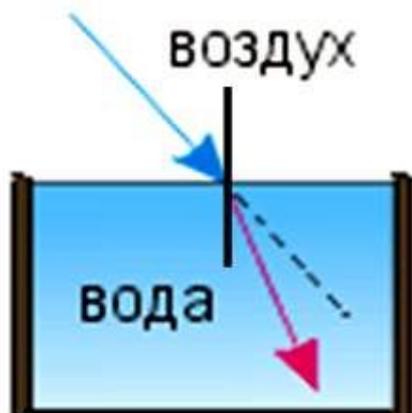


$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1} =$$

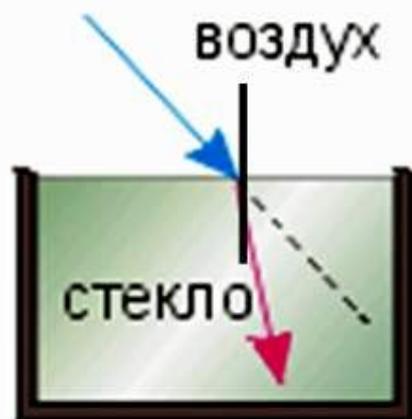
Выразите зависимость угла преломления β от показателя преломления второй

12. Показатель преломления (средний для видимых лучей)

Алмаз	2,42	Сероуглерод	1,63
Вода	1,33	Спирт этиловый	1,36
Воздух	1,00029	Стекло	1,60



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_{\text{воды}}}{n_{\text{воздуха}}} = \frac{1,33}{1}$$

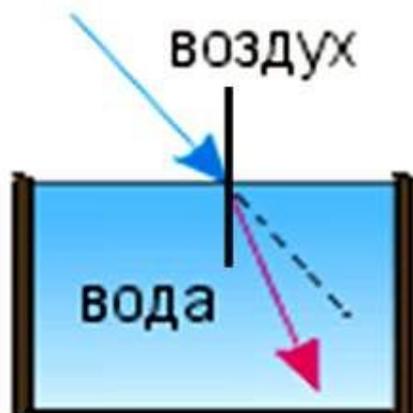


$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_{\text{стекла}}}{n_{\text{воздуха}}} = \frac{1,6}{1}$$

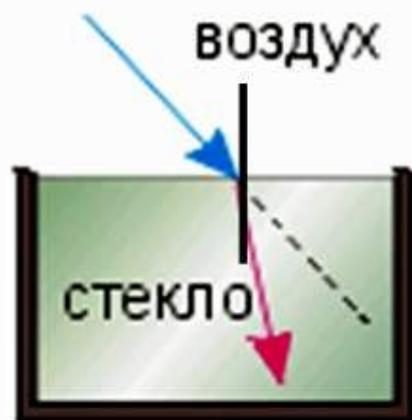
**Чем больше показатель преломления
второй среды, тем меньше угол
преломления**

12. Показатель преломления (средний для видимых лучей)

Алмаз	2,42	Сероуглерод	1,63
Вода	1,33	Спирт этиловый	1,36
Воздух	1,00029	Стекло	1,60



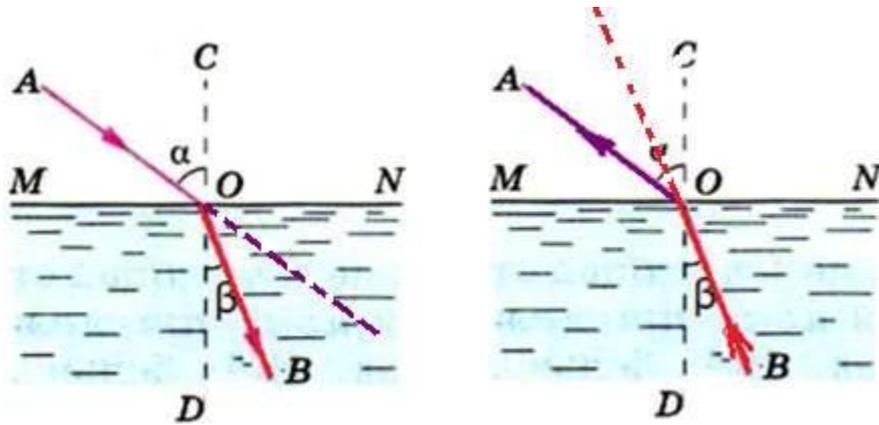
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_{\text{воды}}}{n_{\text{воздуха}}} = \frac{1,33}{1}$$



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_{\text{стекла}}}{n_{\text{воздуха}}} = \frac{1,6}{1}$$

В оптически более плотной среде луч сильнее отклоняется к перпендикуляру

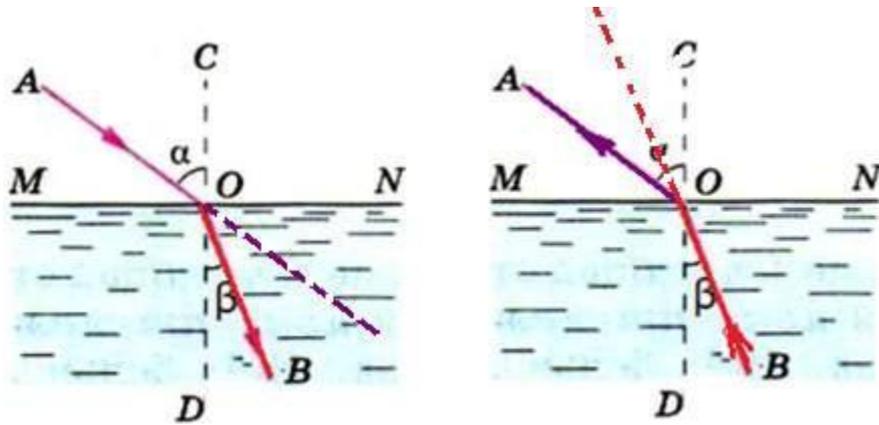
Свойство обратимости лучей



Проявляется в следующем:
Если переместить источник света из точки A в точку B, то луч пойдёт обратно по тому же пути

Сделайте вывод , куда относительно перпендикуляра отклоняется луч при переходе в оптически менее плотную среду

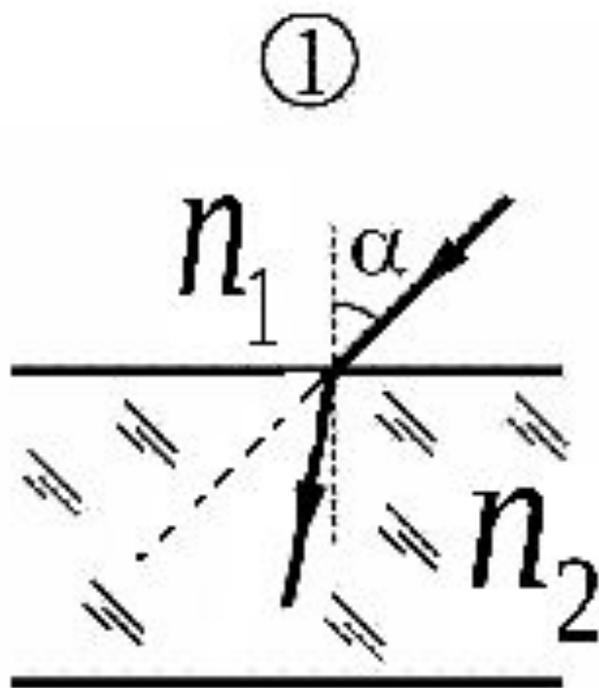
Свойство обратимости лучей



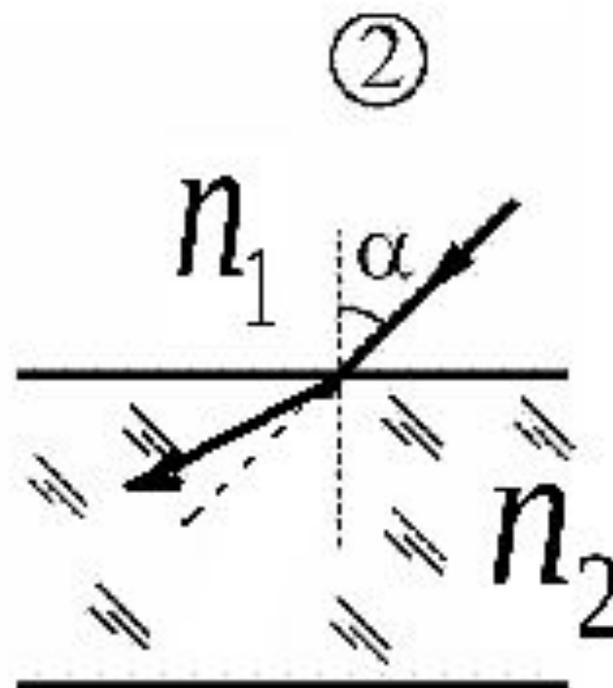
Проявляется в следующем:
Если переместить источник света из точки A в точку B, то луч пойдёт обратно по тому же пути

При переходе в оптически менее плотную среду луч отклоняется от перпендикуляра

Сравните показатели преломления сред.



$n_1 < n_2$



$n_2 < n_1$

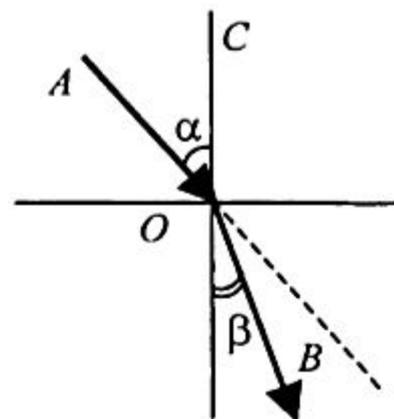
ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

СР-51. Преломление света

ВАРИАНТ № 1

Луч света переходит из одной прозрачной среды в другую. Ход луча показан на рисунке.

1. В какой среде (верхней или нижней) больше абсолютный показатель преломления?
2. В какой среде (верхней или нижней) свет распространяется с большей скоростью?
3. Как изменяется длина волны света при переходе из верхней среды в нижнюю?



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ: Просмотреть презентацию. Выписать основные формулы и законы. Выполнить письменно В-1(1,2), В-2(1,2)

СР-52. Физический смысл показателя преломления

ВАРИАНТ № 2

1. Угол падения на границу двух прозрачных сред составляет 60° , а угол преломления 45° . Определите относительный показатель преломления.
2. Абсолютный показатель преломления воды 1,33. Какова скорость света в воде? Скорость света в воздухе $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
3. Во сколько раз увеличится длина волны при переходе света из стекла в воду? Абсолютный показатель преломления воды 1,33, стекла 1,5.

Спасибо за работу

