Урок по физике в 8 классе

«Преломление света»

Отражение света. Законы отражения. Плоское зеркало

ВАРИАНТ № 1

1. Кого мы видим, глядя в зеркало?
2. Какое назначение имеет перископ? Как устроен этот прибор?
3. На зеркальную поверхность луч света падает под углом 35°. Определите угол между падающим и отраженным лучами.
4. Угол между падающим и отраженным лучами 52°. Определите угол падения.

ВАРИАНТ № 2

1. Как можно получить «солнечный зайчик»?
2. Как изменится расстояние между предметом и его изображением в плоском зеркале, если зеркало переместить в то место, где было изображение?
3. От зеркальной поверхности луч света отражается под углом 28°. Определите угол между падающим и отраженным лучами.
4. Угол между падающим и отраженным лучами 64°. Определите угол отражения.

5.5. Преломление света

Повторим и вспомним:

– что такое луч падающий и луч отраженный;
– законы отражения света.

Мы узнаем:

– что такое преломление света;
– как формулируются законы преломления света;
– что такое полное внутреннее отражение света.

5.5. Преломление света

Вы уже знаете, что свет, падая на границу раздела двух сред, частично отражается от нее. Если среда прозрачна, то часть света может пройти сквозь нее. В этом случае наблюдается *явление преломления света*. Преломление света мы часто наблюдаем в нашей жизни. Ложка или трубочка, опущенные в стакан с водой, кажутся надломленными на границе воды и воздуха. Это объясняется тем, что световой пучок при переходе из одной среды в другую меняет свое направление. **Преломление света** — это изменение направления распространения света при его переходе из одной среды в другую.

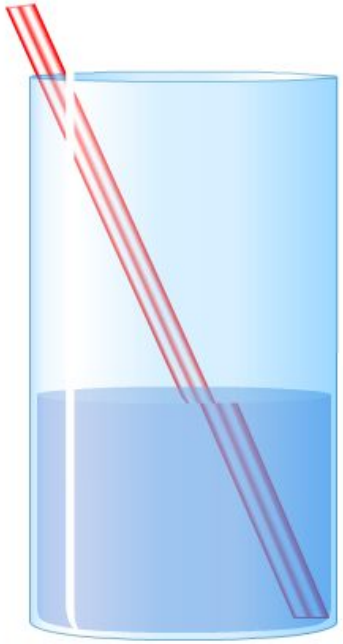


Рисунок 5.12. Преломление света в стакане с водой

5.5. Преломление света

Старт!

Рассмотрим преломление света подробнее.

1. Линия MN — поверхность раздела двух сред (воздух — вода).

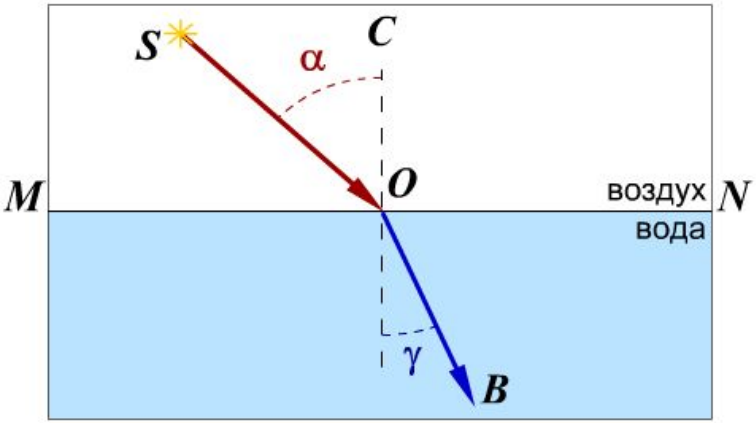
2. На эту поверхность из точки S падает пучок света. Его направление задано лучом SO. Луч SO — **падающий луч**.

3. Луч OB — **преломленный луч**.

4. Из точки падения луча O проведем перпендикуляр OC к поверхности раздела двух сред.

5. Угол между падающим лучом и перпендикуляром к отражающей поверхности в точке падения луча называется **углом падения** (угол α)

6. Угол между преломленным лучом и перпендикуляром к отражающей поверхности в точке падения луча называется **углом преломления** (угол γ).



Модель 5.15. Угол падения и угол преломления

5.5. Преломление света

Выясним, как соотносятся углы падения и преломления. Для этого проведем опыт, используя оптический диск. В центре диска установим стеклянную пластину.

Передвигая источник света по краю диска, измените угол падения луча света. Определите соответствующий ему угол преломления. Сделайте вывод.

Вставьте в предложение правильное слово.

Чем больше угол падения, тем _____ угол преломления.

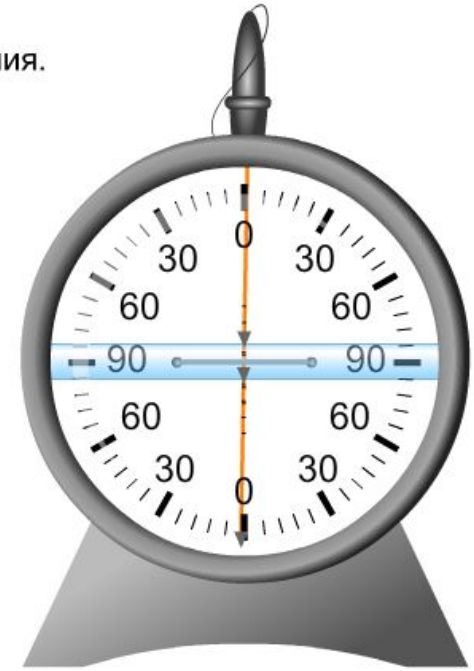
При переходе луча света из воздуха в стекло угол преломления _____ угла падения.

При переходе луча света из воздуха в стекло угол преломления _____ угла падения.

меньше

больше

Ответить



Модель 5.16. Исследование преломления света с помощью оптического диска

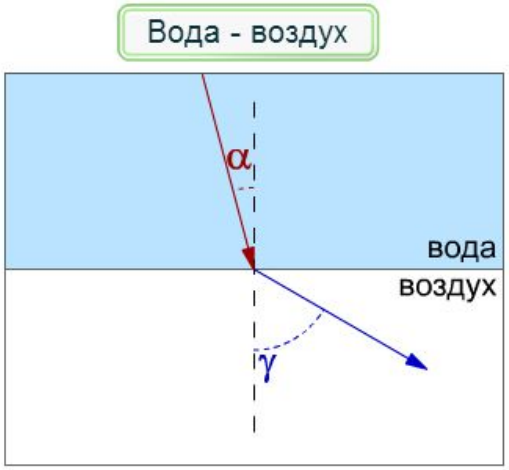
5.5. Преломление света

Различие углов падения и преломления обусловлено тем, что стекло и воздух имеют разную *оптическую плотность*. Оптическая плотность среды характеризуется различной скоростью распространения света в ней. Чем больше скорость распространения света, тем меньше оптическая плотность среды. Скорость распространения света в стекле меньше, чем в воздухе. Поэтому оптическая плотность стекла больше, чем оптическая плотность воздуха.

Рассмотрим две ситуации соприкосновения таких сред: воздуха и воды, воды и воздуха.

Если луч света переходит из среды оптически менее плотной в среду оптически более плотную, то угол преломления меньше угла падения:

$$\alpha > \gamma.$$



Если луч света переходит из среды оптически более плотной в среду оптически менее плотную, то угол преломления больше угла падения:

$$\alpha < \gamma.$$

Модель 5.17. Соотношение угла падения и угла преломления при преломлении света

5.5. Преломление света

Установим более точную зависимость между значениями углов падения и преломления. При изменении угла падения меняется и угол преломления. При этом отношение между углами не сохраняется. Как показывает опыт, остается постоянным отношение синусов углов падения и преломления.

Для любой пары веществ с различной оптической плотностью можно записать:

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = n,$$

где n — **относительный показатель преломления** для двух данных сред. Например, если луч переходит из воздуха в воду, то относительный показатель преломления этих сред равен 1,33.

Таким образом, можно сформулировать законы преломления света.

1. **Лучи падающий, преломленный и перпендикуляр, проведенный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости.**
2. **Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред:**

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = n.$$

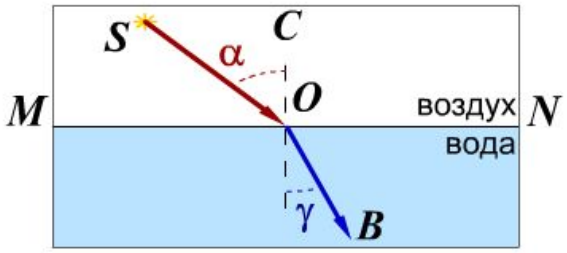
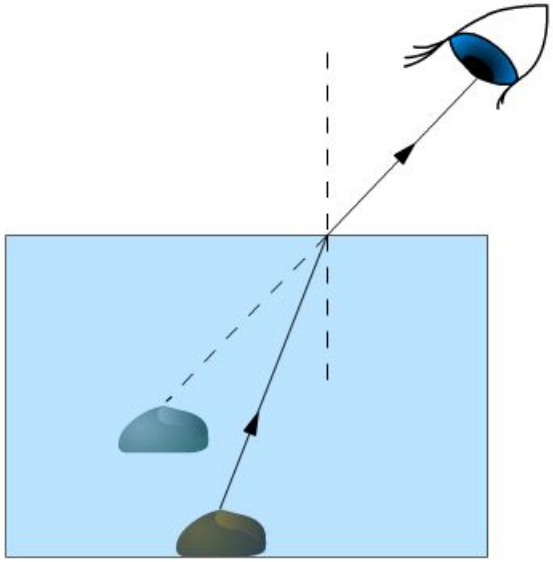


Рисунок 5.13. Законы преломления света

5.5. Преломление света

Преломление света является причиной того, что глубина водоема или сосуда с водой кажется нам меньше, чем на самом деле. Когда лучи попадают в глаз наблюдателя, мозг строит изображение с помощью лучей, испытавших преломление на границе вода – воздух. Это и приводит к кажущемуся эффекту «приподнятия дна».

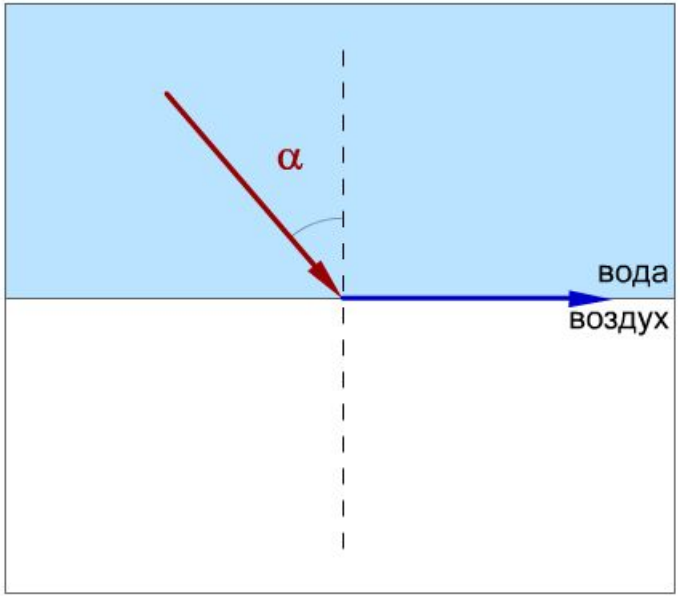
Впервые это явление было описано Евклидом: наблюдатель смотрит на кубок с лежащим на его дне кольцом так, что края кубка не позволяют его увидеть. Затем, не меняя положения глаз, в кубок начинают наливать воду, и через некоторое время кольцо становится видимым.

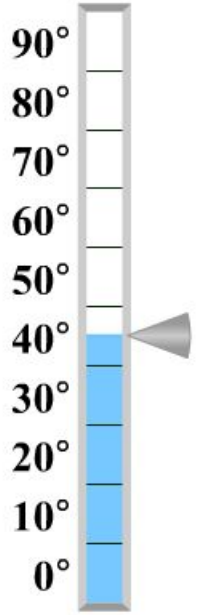


Модель 5.18. Опыт Евклида

5.5. Преломление света

Интересное явление возникает при переходе луча света из оптически более плотной среды в менее плотную, например, из воды в воздух. В этом случае угол падения меньше угла преломления. Будем увеличивать угол падения, угол преломления тоже будет увеличиваться. При некотором значении угла падения угол преломления будет равен 90°, и свет не будет распространяться во второй среде. При дальнейшем увеличении угла падения свет, падающий на границу раздела воды и воздуха, полностью отразится от нее. Это явление называют **полным внутренним отражением**. Угол, при котором наступает полное внутреннее отражение, называют **предельным углом полного внутреннего отражения**.





Модель 5.19. Полное отражение света

5.5. Преломление света

Вопросы для самоконтроля

1) Что такое **преломление света**?

Изменение направления распространения света при переходе из одной среды в другую

2) Сформулируйте законы преломления света.

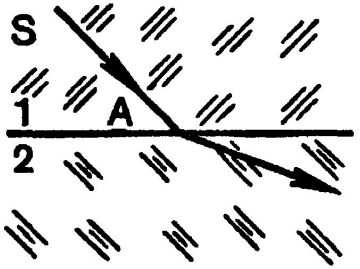
1. Лучи падающий, преломленный и перпендикуляр, проведенный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости.
2. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред: $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n.$

3) Что такое **полное внутреннее отражение** света?

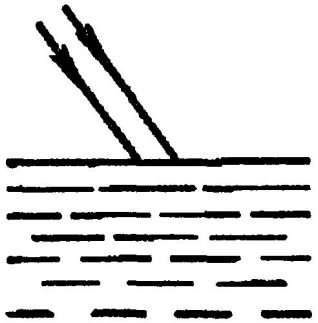
Свет не распространяется во второй среде, а полностью от нее отражается

Решение задач

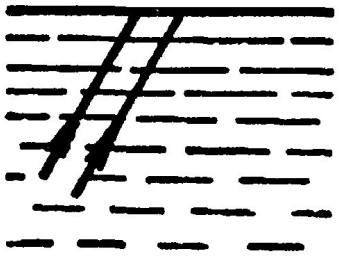
1. На границе двух сред 1 и 2 световой луч SA изменил свое направление. Начертите в тетради угол падения и угол преломления луча.



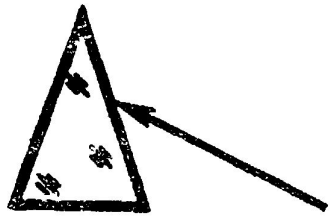
2. Узкий параллельный световой пучок падает на гладкую поверхность воды, как показано на рисунке. Начертите в тетради дальнейший ход отраженного света и примерный ход преломленного света.



3. Узкий световой пучок направлен к гладкой поверхности воды. Начертите в тетради примерный ход пучка света, вышедшего в воздух, и постройте отраженный от поверхности воды пучок света.



4. Световой луч падает на треугольную стеклянную призму . Куда отклонится луч, пройдя сквозь призму: к вершине призмы или к ее основанию?



Домашнее задание.

§ 65. упр. 32 № 1, 2, 3.

http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba080-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/5_5.swf

- Спасибо за внимание!