ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА ПО ФИЗИКЕ В 11 КЛАССЕ

Учитель: *Коротаева Лада Владиленовна*

Тема: ***Явление полного отражения***

Тип урока: *изучение нового материала*

Вид урока: *лекция-беседа*

Образовательная технология: *проблемное обучение*

Цели урока:

- **обучающие:**
  - активизировать мышление учащихся;
  - сформировать умение анализировать, устанавливать связи между элементами ранее изученного материала;
- **воспитательные:**
  - продолжить формирование научного мировоззрения;
  - показать значение изучаемых явлений в технике и повседневной жизни;
- **развивающие:**
  - поддерживать интерес к физике, показывая применение физических явлений на практике;
  - способствовать развитию мыслительной деятельности учащихся, умению использовать теоретические знания на практике;
  - расширить политехнический кругозор учащихся.

Оборудование для демонстрационного эксперимента: оптическая шайба, стеклянный полуцилиндр, сосуд с водой, пробирка.

Оборудование для фронтального эксперимента: мензурки с водой, стеклянные сосуды, монеты.

ХОД УРОКА

Изучение нового материала. Сообщение темы и целей урока.

Учитель: Добрый день, сегодняшний урок мы начнем с решения задачи. Записываем условие.

Задача: Луч света падает из воды на границу раздела «вода-воздух» под углом 50^0. Найдите угол преломления луча в воздухе.

При решении задачи синус угла преломления получается больше 1. Чего не может быть, так как всегда $|\sin\beta| \le 1$. *Ребята делают различные предположения выхода из этой ситуации.*

Учитель: Для разрешения этой проблемной ситуации обратимся к **эксперименту**.

Используется оптическая шайба и стеклянный полуцилиндр, который укрепляется таким образом, что его плоская грань совпадает с диаметром шайбы. Узкий пучок света направляется перпендикулярно поверхности стекла, при этом световой пучок проходит через границу «воздух-стекло» без изменения направления своего движения.

Учитель: Какой вывод позволяют сделать результаты данного эксперимента?

Ученик: Если световой луч падает на границу раздела двух сред перпендикулярно поверхности, то луч не преломляется.

Учитель: Если диск повернуть *(демонстрирует на эксперименте),* то можно заметить, что часть света отражается под углом γ равным углу падения α, а другая часть отражается. Что вы можете сказать об угле падения и угле преломления?

Ученик: Угол падения больше угла преломления, так как световой луч переходит из среды оптически менее плотной в среду оптически более плотную.

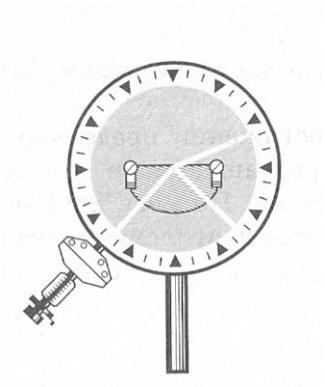
Учитель: Как изменится угол преломления, если увеличить угол падения?

Ученик: Угол преломления увеличится.

Данное утверждение подтверждается экспериментом.

Учитель: То есть, при изменении угла падения изменится и угол преломления, но при любых изменениях угла α, угол падения будет всегда больше угла преломления, при условии, что луч переходит из среды оптически менее плотной в среду оптически более плотную.

Теперь полуцилиндр укрепим так, чтобы выпуклая часть была сверху, и будем наблюдать преломление света на границе «стекло-воздух». Направим пучок света перпендикулярно поверхности – пучок проходит сквозь границу раздела двух сред без преломления. Теперь направим световой пучок под некоторым углом *(демонстрирует на эксперименте)*. Что при этом будем наблюдать?



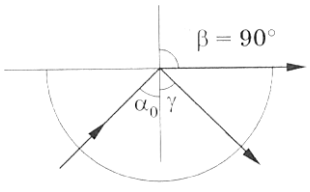
Ученик: Дойдя до границы раздела, луч раздваивается: частично отражаясь, частично преломляясь.

Учитель: Как изменится угол преломления при увеличении угла падения?

Ученик: Угол преломления увеличится.

Учитель: Но при любых изменениях угла α, угол падения будет всегда меньше угла преломления, так как луч переходит из среды оптически более плотной в среду оптически менее плотную.

Будем дальше увеличивать угол падения *(демонстрирует на эксперименте)* и увидим, что преломленный луч все ближе подходит к границе раздела сред. Наконец, наступает такой момент, когда угол преломления становится равным 90^0 и преломленный луч скользит вдоль плоской грани полуцилиндра. При дальнейшем увеличении угла падения видим, что преломленный пучок исчез и наблюдается только отраженный. Такое явление называется полным отражением света. Записываем тему урока.



Ребята, скажите, пожалуйста, когда возможно явление полного отражения?

Ученик: Только при переходе светового луча из оптически более плотной среды в среду оптически менее плотную и при угле падения большем или равным некоторому углу, для которого угол преломления равен 90^0.

Учитель: Угол падения α_0, при котором угол преломления 90^0 называется предельным углом полного отражения. Давайте попытаемся вычислить

предельный угол полного отражения. Каким законом можно для этого воспользоваться?

Ученик: Законом преломления света.

Ученик выходит к доске, записывает закон преломления света и, используя числовые значения показателя преломления воздуха и sin 90^0, получает следующее выражение

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

Учитель: Мы получили запись закона преломления света для явления полного отражения. И теперь вы сможете разрешить проблему, возникшую при решении задачи в начале урока. Что вы предлагаете сделать?

Ученик: Необходимо рассчитать предельный угол полного отражения на границе раздела «вода-воздух» и сравнить с углом падения.

Ученик находит числовое значение угла полного отражения, которое больше угла падения и делает вывод.

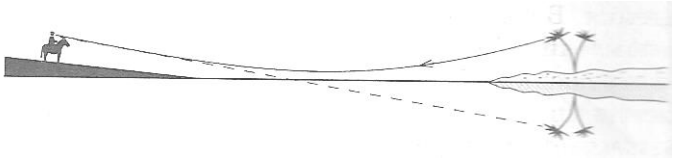
Ученик: Так как предельный угол полного отражения для воды равен $48^0 35'$, то при угле падения 50^0 по данным условия задачи будет наблюдаться явление полного отражения и соответственно получить значение угла преломления невозможно, как и случилось при решении задачи.

Учитель: Явление полного отражения света можно наблюдать не только на специальной установке, но и в природе. Например, воздушные пузырьки на стеблях подводных растений часто кажутся зеркальными.

Учитель демонстрирует опыт с пробиркой, которая будет казаться зеркальной, если опустить ее в сосуд с водой, однако ее зеркальный блеск исчезнет, если в нее налить воду.

Учитель: Во многих книгах, описывающих путешествия в пустынях, можно встретить рассказ о мираже - необычном явлении, долго остававшемся непонятным. Внезапно вдалеке между чуть видимыми на горизонте горами и обессилившими от жажды людьми вырисовывается озеро с отраженными в нем небом, скалами или пальмами. Позабыв обо всем, люди бросаются вперед. Но таинственное озеро отодвигается все дальше и дальше, пока не исчезает так же внезапно, как появилось.

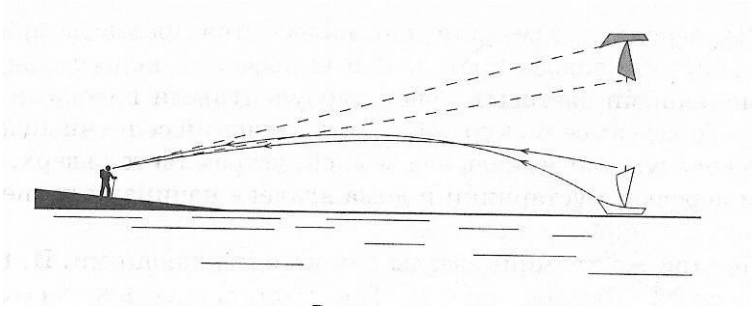
Происходит все это из-за того, что Солнце сильно нагревает песок пустыни. Нагретый слой воздуха, прилегающий к раскаленному песку пустыни, приобретает зеркальные свойства, так как имеет меньшую плотность, нежели вышележащие слои. Луч света от весьма далекого предмета, достигнув этого слоя, полностью отражается от него и попадает в глаз наблюдателя, которому кажется, что перед ним водная гладь, в которой отражаются прибрежные предметы.



Но какое условие должно выполняться, чтобы возник нижний мираж?

Ученик: Нижний мираж будет наблюдаться при переходе света из среды оптически более плотной в среду оптически менее плотную при угле падения большем или равным предельному углу полного отражения.

Учитель: А теперь вспомните легенду о «Летучем голландце», который иногда появляется на небе. Это верхний мираж и связан он с отражением света слоями разряженного воздуха верхних областей атмосферы. Если луч света от затонувшего корабля попадает на слои разряженного воздуха, то он полностью отражается от него и попадает в глаз наблюдателю, а так как мы видим на продолжении луча, то создается впечатление, что корабль находится в воздухе. Попытаемся увидеть верхний мираж на



следующем опыте: возьмите монеты, лежащие на ваших партах и положите на дно стеклянных сосудов, которые поднимите несколько выше уровня глаз. Аккуратно наливайте в них воду и при определенной высоте уровня воды добейтесь того, чтобы монета стала видна.

Учащиеся проводят эксперимент.

Учитель: Далее поговорим об использовании полного отражения в технике. Одним из современных применений данного явления является волоконная оптика. Под этим названием объединяется ряд приборов и установок, предназначенных для передачи информации с помощью световых пучков. Основной частью всех этих приборов служит световод-система тонких прозрачных волокон, собранных в жгут. Каждое волокно представляет собой нить из кварцевого стекла, покрытую оболочкой из этого же стекла, но с примесью бора, фосфора или германия. За счет примеси показатель преломления оболочки больше показателя преломления нити. Световой пучок, падая на поверхность нити под углом большем или равным предельному, испытывает полное отражение и распространяется вдоль световода на значительные расстояния. Волоконная оптика находит широкое практическое применение.

1. Так, если направить на торец гибкого световода яркий пучок света, то им можно осветить любое труднодоступное место. Поэтому в медицине световод является основной частью эндоскопа – прибора, позволяющего увидеть внутренние органы человека. Эндоскоп представляет собой гибкий световод, который через пищевод вводится, например, внутрь желудка. Часть нитей используется для освещения, а часть – для отражения света от внутреннего органа. Этот отраженный свет возвращается в окуляр. В современных эндоскопах имеются также каналы, через которые можно вводить тонкие гибкие инструменты и производить операции, не вскрывая брюшную полость, а также вводить лекарства направленно к пораженному участку больного внутреннего органа.

2. Волоконный кабель используется в связи, он тоньше телефонного и позволяет передать одновременно гораздо больше сообщений, чем обычный кабель.
3. Все возрастающие применения находят световодные волокна для передачи информации внутри ЭВМ и для связи различных ЭВМ друг с другом.
4. Перспективна передача телевизионных изображений по волоконному кабелю без разложения изображения на последовательные сигналы. При этом по каждому из волокон передается какой-либо элемент изображения.

Закрепление.

Учитель: На этом мы заканчиваем изучение нового материала, и я прошу вас ответить на следующие вопросы:

1. Может ли произойти полное отражение света при переходе из воды в стекло?
2. В жаркий летний день на разогретом асфальте водители часто видят «лужи воды». Однако, подъезжая к «луже», обнаруживают, что ее вовсе нет. Объясните явление.

Подведение итогов урока.

Отмечается работа класса, наиболее удачные ответы отдельных учащихся. Выставляются оценки, записывается домашнее задание.