Бинарный урок по физике по теме "Преломление света" (11-й класс)

**Цели урока:**

* проверить знание законов отражения;
* научить измерять показатель преломления стекла, используя закон преломления;
* развитие навыков самостоятельной работы с оборудованием;
* развитие познавательных интересов при подготовке сообщения по теме;
* развитие логического мышления, памяти, умение подчинять внимание выполнению заданий.
* воспитание аккуратной работы с оборудованием;
* воспитание сотрудничества в процессе совместного выполнения задач.

**Межпредметные связи:** физика, математика, литература.

**Тип урока:** изучение нового материала, совершенствование и углубление знаний, умений, навыков.

**Оборудование:**

* Приборы и материалы для лабораторной работы: стакан высокий вместимостью 50 мл, пластина стеклянная (призма) с косыми гранями, пробирка, карандаш.
* Чашка с водой, на дне которой монета; тонкий стеклянный стакан.
* Пробирка с глицерином, стеклянная палочка.
* Карточки с индивидуальным заданием.

**Демонстрация:** Преломление света. Полное внутреннее отражение.

**ХОД УРОКА.**

**I. Организационный момент. Сообщение темы урока.**

Учитель: Ребята, мы с вами перешли к изучению раздела физики «Оптика», в которой изучаются законы распространения света в прозрачной среде на основе представлений о световом луче. Сегодня вы узнаете, что закон преломления волн справедлив и для света.

Итак, цель сегодняшнего урока – изучение закона преломления света.

**II. Актуализация опорных знаний.**

1. Что такое световой луч? *(Геометрическая линия, указывающая направление распространения света, называется световым лучом.)*

Природа света – электромагнитная. Одним доказательством этого является совпадение величин скоростей электромагнитных волн и света в вакууме. При распространении света в среде он поглощается и рассеивается, а на границе раздела сред – отражается и преломляется.

Повторим законы отражения. (*Раздаются индивидуальные задания на карточках).*

*Карточка 1.*
Построить в тетради отраженный луч.



*Карточка 2.*
Будут ли параллельны отраженные лучи?

****

*Карточка 3.*
Постройте отражающую поверхность.



*Карточка 4.*
Угол между падающим лучом и отраженным лучом 60°. Чему равен угол падения? Начертить в тетради.

*Карточка 5.*
Человек ростом Н=1,8 м, стоя на берегу озера, видит в воде отражение Луны, находящейся под углом 30° к горизонту. На каком расстоянии от берега человек видит в воде отражение Луны?

2. Сформулируйте закон распространения света.

3. Какое явление называют отражением света?

4. Нарисуйте на доске световой луч, падающий на отражающую поверхность; угол падения; нарисуйте отраженный луч, угол отражения.

5. Почему оконные стекла издали кажутся темными, если на них смотреть в ясный день с улицы?

6. Как нужно расположить плоское зеркало, чтобы вертикальный луч стал отражаться горизонтально?

7.

А в полдень лужи под окном
Так разливаются и блещут,
Что ярким солнечным пятном
По залу «зайчики» трепещут.
*И.А. Бунин.*

Объясните с точки зрения физики наблюдаемое явление, описанное Буниным в четверостишии.

*Проверка выполнение заданий по карточкам.*

**III. Объяснение нового материала.**

На границе раздела двух сред свет, падающий из первой среды, отражается в неё обратно. Если вторая среда прозрачная, то свет частично может пройти через границу сред. При этом, как правило, он меняет направление распространения, или испытывает преломление.

Преломление волн при переходе из одной среды в другую вызвано тем, что скорости распространения волн в этих средах различны.

**Выполните опыты «Наблюдение преломления света».**

1. На середину дна пустого стакана поставьте карандаш вертикально и посмотрите на него так, чтобы его нижний конец, край стакана и глаз расположились на одной линии. Не меняя положения глаз, наливайте воду в стакан. Почему по мере повышения уровня воды в стакане видимая часть дна заметно увеличивается, а карандаш и дно кажутся приподнятыми?
2. Расположите карандаш наклонно в стакане с водой и посмотрите на него сверху, а затем сбоку. Почему при наблюдении сверху карандаш у поверхности воды кажется надломленным?
Почему при наблюдении сбоку часть карандаша, расположенная в воде, кажется сдвинутой в сторону и увеличенной в диаметре?
Это все объясняется тем, что при переходе из одной прозрачной среды в другую световой луч преломляется.
3. Наблюдение отклонения лучика лазерного фонарика при прохождении через плоскопараллельную пластину.

****

Падающий луч, преломленный луч и перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости; отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред, называемая относительным показателем преломления второй среды относительно первой.



Показатель преломления относительно вакуума называется абсолютным показателем преломления.

В сборнике задач найдите таблицу «Показатель преломления веществ». Обратите внимание, что стекло, алмаз имеют больший показатель преломления, чем вода. Как вы думаете почему? Твердые тела имеют более плотную кристаллическую решетку, свету труднее пройти через неё, поэтому вещества имеют больший показатель преломления.

Вещество, имеющее больший показатель преломления n1, называется оптически более плотной средой, если n1> n2. Вещество, имеющее меньший показатель преломления n1, называется оптически менее плотной средой, если n1 < n2.

**IV. Закрепление пройденной темы.**



2. Решение задач №1395. [2]

3. **Лабораторная работа «Определение показателя преломления стекла».**

**Оборудование:**Стеклянная пластина с плоскопараллельными гранями, дощечка, транспортир, три булавки, карандаш, угольник.

**Порядок выполнения работы.**



1. Прикрепите лист бумаги к дощечке.
2. Положив пластину с параллельными гранями на лист бумаги, прочертите линии вдоль преломляющих граней.
3. Воткните две булавки так, чтобы одна из них касалась пластинки, а проведенный через них отрезок прямой образовывал бы с гранью произвольный угол .
4. Подняв дощечку на уровень глаз, воткните третью булавку так, чтобы она (если смотреть через пластину) закрыла две первые булавки.
5. Сняв пластины и вынув булавки, соедините отверстия от булавок отрезками прямой линии.
6. Измерьте транспортиром угол падения и угол преломления.
7. Вычислите показатель преломления по формуле .
8. Повторите опыт измерения и вычисления для другого угла падения.
9. Оцените погрешность измерения и сделайте вывод.

Эпиграфом к нашему уроку я подобрала слова Аристотеля «Ум заключается не только в знании, но и в умении прилагать знания на деле». Я думаю, что правильное выполнение лабораторной работы является доказательством этих слов.

**V.**

Давно уже осуществлены многие мечты древности, и немало сказочных волшебств сделалось достоянием науки. Улавливаются молнии, пробуравливаются горы, летают на «коврах-самолетах»… Нельзя ли изобрести и «шапку-невидимку», т.е. найти средство сделать тела совершенно невидимыми? Об этом мы сейчас побеседуем.

Идеи и фантазии английского романиста Г. Уэллса о человеке-невидимке спустя 10 лет немецкий анатом – профессор Шпальтегольц осуществил на практике – правда не для живых организмов, а для мертвых препаратов. Во многих музеях мира представлены теперь эти прозрачные препараты частей тела, даже целых животных. Способ приготовления прозрачных препаратов, разработанный в 1941 году профессором Шпальтегольцем, состоит в том, что после известной обработки беления и промывания – препарат пропитывается метиловым эфиром салициловой кислоты (это бесцветная жидкость с сильным лучепреломлением). Приготовленный таким образом препарат крысы, рыбы, частей человеческого тела погружают в сосуд, наполненный той же жидкостью. При этом, разумеется не стремятся достичь полной прозрачности, т.к. тогда они стали бы совершенно невидимыми, а потому и бесполезными для анатома. Но при желании можно достичь и этого. Во-первых, надо найти способ пропитать просветляющей жидкостью ткани живого организма. Во-вторых, препараты Шпальтегольца только прозрачны, но не невидимы лишь до тех пор, пока они погружены в сосуд с жидкостью. Но, допустим, что со временем удастся преодолеть оба эти препятствия, а следовательно, осуществить на практике мечту английского романиста.

Можно повторить опыт изобретателя со стеклянной палочкой – «палочкой-невидимкой». В колбу с глицерином через пробку вставляется стеклянная палочка, часть палочки, погруженная в глицерин, становится невидимой. Если колбу перевернуть, то невидимой становится другая часть палочки. Наблюдаемый эффект легко объясняется. Показатель преломления стекла почти равен показателю преломления глицерина, поэтому на границе данных веществ не происходит ни преломления, ни отражения света.



**Полное отражение.**

Если свет переходит из оптически более плотной среды в оптически менее плотную среду (на рисунке), то при некотором угле падения α0 угол преломления β становится равным 90°. Интенсивность преломленного луча в этом случае становится равной нулю. Свет, падающий на границу раздела двух сред полностью отражается от неё. Происходит полное отражение.

Угол падения α0 , при котором наступает полное внутреннее отражение света, называется предельным углом полного внутреннего отражения. При всех углах падения, равных и больших α0 , происходит полное отражение света.

Величина предельного угла находится из соотношения . Если n2=1 (вакуум, воздух), то ****.

**Опыты «Наблюдение полного отражения света».**

****

1. Расположите карандаш наклонно в стакане с водой, поднимите стакан выше уровня глаз и посмотрите снизу через стакан на поверхность воды. Почему при рассматривание снизу поверхность воды в стакане кажется зеркальной?

2. Опустите пустую пробирку в стакан с водой и посмотрите на неё сверху часть пробирки, погруженная в воду, кажется блестящей?

3. Проделайте дома опыт «*Делаем монетку невидимой».* Вам понадобится монетка, чаша с водой и прозрачный стакан. Положите монетку на дно чаши и заметьте, под каким углом она видна снаружи. Не сводя глаз с монетки, опускайте потихонечку сверху в чашу перевернутый пустой прозрачный стакан, держа его строго вертикально, чтобы вода не заливалась внутрь. Объясните на следующем уроке наблюдаемое явление.

(В некоторый момент монета исчезнет! Когда вы опускаете стакан, уровень воды в чаше поднимается. Теперь, чтобы выйти из чаши, луч должен дважды пройти границу раздела вода-воздух. После прохождения первой границы угол преломления будет значительным, так что на второй границе произойдет полное внутреннее отражение. Свет уже не выходит из чаши, поэтому вы и не видите монетки.)



Для границы раздела стекло-воздух угол полного внутреннего отражения равен: .

**Предельные углы полного отражения.**

Алмаз…24º
Бензин….45º
Глицерин…45º
Спирт…47º
Стекло различных сортов …30º-42º
Эфир…47º

Явление полного внутреннего отражения используется в волоконной оптике.



Испытывая полное внутреннее отражение, световой сигнал может распространятся внутри гибкого стекловолокна (световода). Свет может покидать волокно лишь при больших начальных углах падения и при значительном изгибе волокна. Использование пучка, состоящего из тысяч гибких стекловолокон (с диаметром каждого волокна от 0,002-0,01 мм), позволяет передавать из начала в конец пучка оптические изображения.

*Волоконная оптика – система передачи оптических изображений с помощью стекловолокон (стекловодов).*

Волоконно-оптические устройства повсеместно используются в медицине в качестве *эндоскопов* – зондов, вводимых в различные внутренние органы (бронхиальные трубы, кровеносные сосуды и т. д.) для непосредственного визуального наблюдения.

В настоящее время волоконная оптика вытесняет металлические проводники в системах передачи информации.

Увеличение несущей частоты передаваемого сигнала увеличивает объём передаваемой информации. Частота видимого света на 5-6 порядков превосходит несущую частоту радиоволн. Соответственно с помощью светового сигнала можно передавать в миллион раз больше информации, чем с помощью радиосигнала. Необходимая информация по волоконному кабелю передается в виде модулированного лазерного излучения. Волоконная оптика необходима для быстрой и качественной передачи компьютерного сигнала, содержащего большой объём передаваемой информации.

Полное внутреннее отражение используется в призматических биноклях, перископах, зеркальных фотоаппаратах, а также в световращателях (катафотах), обеспечивающих безопасную стоянку и движение автомобилей.

**Подведение итогов.**

На сегодняшнем уроке мы познакомились с преломлением света, узнали, что такое показатель преломления, определили показатель преломления плоскопараллельной стеклянной пластины, познакомились с понятием полного отражения, узнали о применение волоконной оптики.

**Домашнее задание.**

Мы рассмотрели преломление света на плоских границах. При этом размер изображения остается равным размеру предмета. На следующих уроках мы рассмотрим прохождение светового луча через линзы. Необходимо повторить из биологии строение глаза.

**Список литературы:**

1. *Г.Я. Мякишев. Б.Б. Буховцев*. Учебник по физике 11 класс.
2. *В.П.Демкович, Л.П.Демкович*. Сборник задач по физике.
3. *Я.И.Перельман*. Занимательные задачи и опыты.
4. *И.Я. Ланина*. Не уроком единым**.**