

**ПРОЕКТ УРОКА «ЗАКОН ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА. ПОКАЗАТЕЛЬ
ПРЕЛОМЛЕНИЯ. ПОЛНОЕ ОТРАЖЕНИЕ»**

11 класс (физико-математический класс)

Гусев Сергей Викторович

Лицей ГУ ВПО «Белорусско-Российский Университет»

г. Могилев

Тищенко Ника Геннадьевна

ГУО «Гимназия №5 г. Витебска»

Г. Витебск

Введение

Ведущей педагогической идеей в опыте работы авторов предлагаемого урока является создание условий, при которых учащиеся:

- приобретают самостоятельно и охотно знания из разных источников;
- учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач;
- приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах;
- развивают навыки проектной учебной деятельности (выявляют проблемы, строят гипотезы, собирают информацию, осуществляют наблюдения, проводят эксперимент, анализируют, обобщают, рефлексиируют);
- развивают мыслительную деятельность;
- сохраняют интерес к предмету.

Система работы основана на следующих принципах:

- научности (единство теории и практики, выраженное в умении учащихся применять физические теории и законы к объяснению явлений природы);
- систематичности (представление изучаемого (изученного) материала в четкой (обоснованной) структуре, системе и последовательности);
- наглядности (использование наглядности не только как средства иллюстрации, но и как источника информации развивающего аналитическое мышление учащихся);
- прочности усвоения знаний (упрочение знаний через их практическое применение в самых разнообразных формах: обсуждениях и дискуссиях, в доказательных и аргументированных самостоятельных выступлениях (то, что самостоятельно переработано, наиболее прочно оседает в сознании));

- демократизации (предоставление ученикам определённых свобод для их саморазвития и самоопределения, самообучения и самовоспитания).

Исходные теоретические позиции в педагогической деятельности:

- в центре внимания творческие способности ученика;
- образовательный процесс строится в логике деятельности, имеющей личностный смысл для ученика (что повышает его мотивацию в учении);
- осознанное усвоение базовых знаний.

Именно вышеназванные позиции авторы и старались отразить в своём проекте урока.

Предлагаемый урок предназначен для учащихся с высоким уровнем мотивации к изучению физики, у которых сформированы базовые знания. У них есть опыт работы в парах и группах.

Условия, в которых проводится урок: учебный кабинет с наличием интерактивной доски или мультимедийной установки (телевизора с USB-портом) и физического оборудования; учителю известны уровни обученности и личностного развития учащихся, у каждого учащегося есть возможность использовать калькулятор на уроке.

Нормативные и методические требования, которые нужно учитывать при проведении занятия:

- учебная программа по предмету;
- инструктивно-методическое письмо «О преподавании учебного предмета «Физика»;
- календарно-тематическое планирование;
- санитарные нормы и правила «Требования для учреждений общего среднего образования»;
- нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся по учебному предмету «Физика».

Класс: 11(физико-математическое направление)

Тема урока: «Закон преломления света. Показатель преломления. Полное отражение»

Тип урока, его место и роль в изучаемой теме:

повторение ранее изученного и изучение нового материала;

предшествует выполнению лабораторной работы «Определение показателя преломления стекла»;

способствует эффективной подготовке учащихся к решению задач по данной теме и успешному выполнению тематического контроля по теме «Оптика».

Обучающие цели урока:

Предполагается, что к окончанию урока учащиеся будут уметь применять закон преломления света для построения дальнейшего хода луча света при его падении на границу раздела двух сред и понимать сущность явления полного внутреннего отражения света (успешно выполняют задания выходного контроля).

Цели урока на языке учащихся:

- смогу построить ход луча света в случаях, когда он переходит из одной среды в другую,

- решу качественную задачу по новой теме;

- решу расчетную задачу, поняв явление полного отражения;

- объясню мудрую пословицу: «Не зная броду, не суйся в воду!».

Задачи личностного развития учащихся:

содействовать развитию умений учащихся применять полученные знания в различных условиях;

обеспечить условия для развития внимательности, наблюдательности, умений грамотно, четко и точно выразить свои мысли, делать осознанный выбор;

способствовать формированию научного мировоззрения.

Методы обучения:

Наглядно-образные; словесные репродуктивные; практические; методы контроля и самооценки, рефлексии.

Учебно-методическое обеспечение урока: комплекты лабораторные и демонстрационный «Геометрическая оптика», а также оборудование, указанное в приложении 2; дидактический материал; компьютер; проектор; слайды презентации.

Ход урока

Ориентировочно-мотивационный этап (5 мин)

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методы и/или формы обучения	Прогнозируемый результат	Средства обучения
Предлагает учащимся построить дальнейший ход луч при пересечении им границы раздела двух сред. (Приложение 1)	Схематически воспроизводят ход лучей, предложенных в задании.	Наглядно-образные методы	Понимание учениками своего «знания» или «незнания».	Слайды с заданием и схематическим построения дальнейшего хода луча.
Организует демонстрацию преломления лучей при их различных углах падения на границу раздела двух сред.	Самостоятельно (в парах) проводят демонстрацию.	Эксперимент	Психологическая готовность учащихся к работе.	Оборудование, входящее в лабораторный комплект кабинета физики по «Геометрической оптике».

Организует ситуацию целеполагания.	Формулируют цели урока.	Эксперимент, словесные репродуктивные	Личностное принятие целей урока.	Вопросы; оборудование, входящее в демонстрационный комплект кабинета физики по «Геометрической оптике».
------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	---

Комментарий к этапу

После выполнения учащимися входного задания и эксперимента, учащимся на слайде предлагается историческая справка о явлении преломления: «Древнегреческие ученые Аристотель, Птолемей обнаружили, что при переходе света из менее плотной среды в более плотную световой луч отклоняется от вертикали к поверхности раздела двух сред на меньший угол, чем падающий. В XVII веке Рене Декарту удалось установить закон преломления света. Лишь в 1662 году появилось строгое доказательство закона преломления, принадлежащее Пьеру Ферми».

Затем проводится эксперимент – оценка глубины аквариума. Для этого в аквариум, наполненный водой, заранее погружается вертикально металлический стержень, имеющий длину в два раза больше глубины воды в аквариуме (об этом учащиеся не знают). Учащимся сообщается, чему равна длина части стержня, выступающего над водой. При этом на границе погружения нанесена метка. Предлагается желающим оценить глубину аквариума. Очевидно, что погруженная часть будет визуально короче, что способствует получению заниженного результата. Ошибочность оценки выясняется при демонстрации стержня, который вынимается из воды и при необходимости измеряется. Обращаясь к результатам эксперимента, теме

урока (она заранее записана на доске) и «выцветшее» задание выходного контроля, учитель при помощи наводящих вопросов способствует формулировке целей урока самими учащимися.

Вопросы:

1. В краткой и сжатой форме пословица передает итог длительных и внимательных наблюдений над жизнью. Есть ли народная мудрость, связанная с результатами нашего эксперимента-оценки?

2. Посмотрите на тему урока «Закон преломления света. Показатель преломления. Полное отражение» и временно «выцветшее» задание выходного контроля:

1. (2 балла) Из воздуха на стеклянную призму падает луч. Постройте, произведя необходимые расчёты, дальнейший ход луча. Абсолютный

2. У прозрачных линеек из пластмассы шкала нанесена на тыльную сторону. Для чего так сделано?

3. Каким должен быть показатель преломления материала, который плавает на поверхности воды. Каким должен быть показатель преломления материала, который плавает над поверхностью воды?

Как Вы бы сформулировали свои цели на данный урок?

Операционно-обучающий этап (30 мин)

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методы и формы обучения	Прогнозируемый результат	Средства обучения
<p>Исходя из волновой теории света, выводит закон преломления света.</p> <p>Проводит опыты, демонстрирующие явление полного внутреннего отражения. (Приложение 2)</p> <p>Создает проблемную ситуацию, связанную с необходимостью объяснить наблюдаемые явления.</p>	<p>Осуществляют записи в рабочих тетрадях.</p> <p>Наблюдают за ходом опытов.</p> <p>Обсуждают, ищут решение проблемной ситуации (в группах по 4 человека).</p>	<p>Словесные репродуктивные и практические методы (проведение опытов, выполнение заданий)</p>	<p>Осознание и осмысление блока новой учебной информации.</p>	<p>Доска и мел (или работа на интерактивной доске). Учебник по физике.</p> <p>Оборудование, указанное в приложении 2.</p> <p>Проблемная ситуация.</p>

Комментарий к этапу

Для категории учащихся, которым предназначается урок, новый теоретический материал целесообразно представить в виде мини-лекции.

Перед проведением опытов проводится тематическая физкультминутка (динамические слайды). Она состоит из упражнений для глаз, где двигать глазным яблоком надо по направлению распространения светового луча, который последовательно проходит среды с разными показателями преломления. При этом, когда луч (замедленно двигающийся) доходит до границы раздела сред, он приостанавливается, справа с краю появляются названия сред, затем слева – показатели преломления, после этого возобновляется медленное движение луча.

После демонстрации предлагается обсудить возможные варианты ответа в группе (объединение нескольких парт). После этого представитель (будет осуществлен непредсказуемый для учащихся выбор) каждой группы «афиширует» результат обсуждений.

Во время обсуждения на экране находится слайд (на наличие которого учащимся не указывается) с исторической справкой: «Вначале полное отражение представляло лишь любопытное явление. Сейчас оно постепенно приводит к революции. За “новаторские достижения в области передачи света по волокнам для оптической связи” Нобелевская премии по физике 2009 года присуждена Чарльзу Као. Открытие Као, которое он сделал в 1966 году, проложило дорогу оптическим волокнам, которые используются сегодня в области телевидения и интернет - связи. Ему удалось разработать метод производства сверхчистого оптического волокна, благодаря чему световые сигналы стало возможным передавать без искажений на расстояние до 100 км, по сравнению всего лишь с десятками метров, что было пределом на тот момент».

Контрольно-коррекционный этап (7 мин)

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методы и формы обучения	Прогнозируемый результат	Средства обучения
<p>Предлагает самостоятельно выполнить задание. (Приложение 3)</p> <p>Создаёт условия для самоконтроля, самооценки знаний, умений и навыков деятельности учащихся.</p>	<p>Выполняют необходимые расчёты и воспроизводят дальнейший ход луча, в соответствии с предложенным заданием. Отвечают на предложенный вопрос.</p> <p>Осуществляют самопроверку и делают самооценку.</p>	<p>Методы самооценки и рефлексии.</p>	<p>Выполнение задания учащимися, знание и умение их объяснить ход решения задачи.</p> <p>Обнаружение учащимися своих ошибок и затруднений, связанных с изученным учебным материалом.</p>	<p>Слайд с заданием (приложение 3).</p> <p>Эталон правильных ответов с комментариями на слайдах проектора.</p>

Комментарий к этапу

Задание выполняется учащимися в тетрадях. После выполнения задания учащимся предлагается эталон с соответствующими комментариями учителя по поводу дальнейшей деятельности в зависимости от того, как оно выполнено - верно, неполно,

неверно. Для получения информации о пробелах и их характере учителю целесообразно провести фронтальный опрос по типу «Поднимите высоко вверх руку, если Вы полностью правильно выполнили 1-ое задание, если частично – поднимите, поставив локоть на парту».

По желанию учащихся выставляется отметка по итогам выполнения задания выходного контроля.

Этап определения и формулировки домашнего задания (1 мин)

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методы и формы обучения	Прогнозируемый результат	Средства обучения
Создаёт условия для самоопределения учащихся на выполнение домашнего задания. Предлагает варианты домашнего задания	Самоопределяются в выборе домашнего задания. Записывают домашнее задание в дневник	Методы самоопределения	Самостоятельный выбор и осмысление учащимися характера и содержания домашней работы	Домашнее задание, представленное на слайде (приложение 4) Критерии выполнения домашнего задания

Комментарий к этапу

Домашнее задание вариативное. Акцентируется внимание, на то, что результаты выполнения заданий выходного контроля, способствуют определению возможного домашнего задания. Задание творческого характера можно представлять на последующих 2-х уроках после выполнения лабораторной работы. Критерии выполнения домашнего задания:

-качество изучения материала будет проверено входным тестированием на уроке, последующем после лабораторной работы;

- отметка за ученический проект выставляется как среднее арифметическое отметок за доклад и презентацию:

Критерии оценивания доклада	
Введение: актуальность, цель, анализ литературы	2
Основная часть: соответствие содержания законам физики и здравому смыслу, примеры	3
Заключение: вывод, достижение цели	3
Соблюдение регламента, грамотная речь	2
Всего	10

Критерии оценивания презентации	
Титульный лист: тема, авторы	2
План доклада	2
Качество оформления: читаемый текст, просматриваются существенные детали рисунков, рисунки подписаны, удачно подобранное сочетание цветов	4
Грамотно оформленный список литературы	2
Всего	10

Рефлексивный этап (2 мин)

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методы и формы обучения	Прогнозируемый результат	Средства обучения

Обеспечивает рефлексивную деятельность учащихся	Оценивают эффективность своей деятельности на уроке, само осознают возникшие на уроке трудности и способы их преодоления	Фронтальная беседа	Осмысливают и озвучивают результаты своей работы на уроке	Вопросы рефлексивного характера, представленные на слайде (приложение 5)
--	---	-----------------------	---	--

Комментарий к этапу

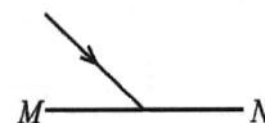
Предлагается обсуждение того, что узнали, и того, как работали – т.е. каждый оценивает свой вклад в достижение поставленных в начале урока целей, свою активность, эффективность работы класса, рациональность выбранных форм работы. Учащиеся высказываются, отвечая на предложенные им вопросы.

Примечание: данный урок является насыщенным по объему информации, предоставляемой учащимся. В дальнейшем, возможно проведение сдвоенного урока, где входное задание будет в виде теста, выходное – из 5 заданий по уровням; в процесс объяснения нового материала возможно привлечение самих учащихся из наиболее подготовленных к этому виду работы, а так же сразу после объяснения реально решить в качестве закрепления несколько задач.

Приложение 1

Задания ориентировочно-мотивационного этапа

1. На границу раздела двух сред MN падает луч света как показано на рисунке. Постройте дальнейший ход луча, если вторая среда является оптически более плотной.



2. На границу раздела двух сред MN падает луч света как показано на рисунке. Постройте дальнейший ход луча, если вторая среда является оптически менее плотной.
3. Луч света идет со дна бассейна так, что угол падения на границу раздела вода-воздух составляет 60° . Постройте дальнейший ход луча.

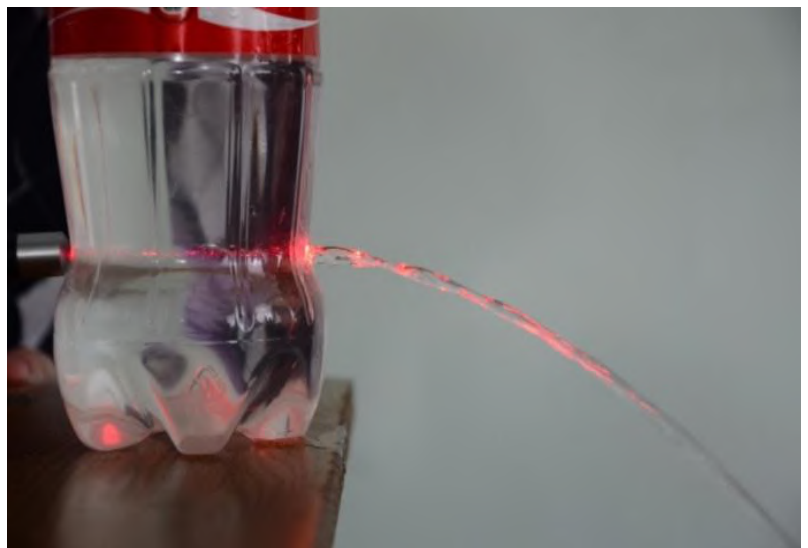


Приложение 2

Опыт «Жидкое оптоволокно»

Оборудование: сосуд с отверстием диаметром примерно 3 мм; лазер.

Описание опыта: В сосуд с отверстием наливается вода, уровень которой выше отверстия. Лазер устанавливается так, чтобы его луч точно попадал в вытекающую струю воды по горизонтали. В результате наблюдается распространение луча лазера по струе воды.



Описать суть явления полного отражения света. *(При переходе света из оптически более плотной среды в оптически менее плотную среду угол преломления больше угла падения. По мере увеличения угла падения угол преломления также увеличивается. При*

определённом угле падения (пределный угол полного отражения) свет не будет попадать во вторую среду).

Опыт «Палочка-невидимка»

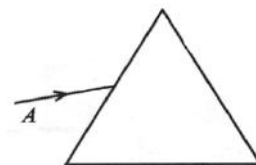
Оборудование: стеклянная колба, стеклянная палочка, глицерин.

Описание опыта: 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. Объяснить наблюдаемый эффект. (Преломления стекла почти равен показателю преломления глицерина, поэтому на границе данных веществ не происходит ни преломления, ни отражения света.)

Приложение 3

Задания выходного контроля

1. (3 балла) Из воздуха на стеклянную призму падает луч света A так, как показано на рисунке (угол падения луча составляет 30°). Постройте, произведя необходимые расчёты, дальнейший ход луча. Абсолютный показатель преломления стекла 1,5.



2. (2 балла) У прозрачных линеек из пластмассы шкала нанесена на нижней стороне линейки (просматривается на просвет). Для чего так сделано?

Ответ: Для точного измерения, чтобы исключить преломление света.

3. (5 баллов) На дне пруда глубиной 1 м сидит лягушка, прячущаяся под круглым листом, который плавает на поверхности воды. Каким должен быть минимальный радиус листа, чтобы лягушку не увидели преследователи, находящиеся над поверхностью воды?

Ответ: 1,14м.

Приложение 4

Домашнее задание

- Глава 3 §18
- Подготовка ученического проекта (на выбор):
 - «Явление преломления света (или полного отражения) в природе»
 - «Волоконная оптика»
 - «Миражи»
 - «**Моё** предложение использования явления преломления света на границе раздела двух сред (или явления полного отражения)».

Комментарий учителя: «Будьте смелее в своем творчестве. Проект

Чарльза Као в этой перспективной области, если вы обратили

внимание, хоть и ждал 43 года, но был высоко оценен». (Возможно - как показала практика - при рефлексии надо будет быстро вернуться к этой информации)

Приложение 5

Вопросы для организации рефлексивного этапа

1. *Что вы ожидали от урока, и что получилось (достигли ли целей)?*
2. *Какие этапы урока вы считаете наиболее удачными и почему?*
3. *Какие события (действия, мнения и т.п.) вызвали наиболее яркие ощущения?*
4. *Что вам более всего удалось во время урока, какие виды деятельности были выполнены наиболее успешно?*
5. *Над чем вы задумались в процессе изучения новой темы?*
6. *Перечислите основные проблемы и трудности, которые вы испытывали во время урока. Какими способами вы их преодолевали?*

7. *Что мы делали не совсем рационально?*
8. *Что и почему можно изменить в нашей работе?*