



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

**Систематизация и обобщение учебного материала по физике
средствами платформы ЯКласс**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 – «Педагогическое образование»**
код, направление

Направленность программы бакалавриата

«Физика. Информатика»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

78,21 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

«7» Апрель 2022 г.

зав. кафедрой ФиМОФ

Ольга Робертовна Шефер Ольга Робертовна

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/229-5-1

Кириленко Валентина Вадимовна

Научный руководитель:

профессор кафедры ФиМОФ,

доктор педагогических наук,

доцент Шефер Ольга Робертовна

Челябинск

2022

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМАТИЗАЦИИ И ОБОБЩЕНИЯ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ.....	6
1.1 Понятия систематизация и обобщение знаний в психолого- педагогической, философской и методической литературе.....	6
1.2 Приёмы систематизации и обобщения знаний	10
1.3 Особенности работы платформы ЯКласс	19
Выводы по главе 1.....	26
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РАБОТЫ С ПЛАТФОРМОЙ ЯКЛАСС ПРИ ОБОБЩЕНИИ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ	28
2.1 Организация обобщения и систематизации знаний по физике средствами платформы ЯКласс	28
2.2 Методические рекомендации по организации обобщения и систематизации знаний по оптике.....	33
2.3 Проведение исследования эффективности применения платформы ЯКласс.....	49
Выводы по главе 2.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	70

ВВЕДЕНИЕ

В реализуемых федеральных государственных образовательных стандартах основного и среднего общего образования (ФГОС ООО и ОСО) одним из важнейших направлений является нацеленность обучающихся на овладение универсальными учебными действиями. Они предоставляют множество перспектив для разработки качественно новых методических средств. Очень значимо то, чтобы среди всех направлений были такие, которые бы смогли в достаточной степени обеспечить совокупное достижение всех планируемых результатов. К ним относятся логические действия, стимулирующие интеллектуальное развитие, гарантирующие осмысление изучаемых объектов в многообразии внутренних и внешних связей. В их перечне особое положение занимает систематизация и обобщение знаний как инструмент организации мыслительной деятельности, который достигается в процессе изучения в школе наук в ходе анализа, синтеза, сравнения, классификации, установкой причинно-следственных связей.

При изучении требований школьной программы по физике обнаруживается, что одним из важнейших требований является требование формирования системы знаний (системных знаний – по определению Л. Я. Зориной), которые находят своё отражение на итоговом шаге, а именно при систематизации и обобщении знаний по каждому разделу и всему курсу в целом. Но на практике реализация данного требования в полной мере не выполняется. Во многих учебниках не прослеживается отдельных параграфов с обобщением материала по пройденной главе. Также программой устанавливается недостаточное количество часов на выполнение обобщения и систематизации знаний. Поэтому у обучающихся часто возникают трудности при написании проверочных работ, в особенности, если раздел достаточно объёмный по наполнению информации [7].

Процесс обобщения и систематизации знаний у обучающихся является одним из способов формирования научных понятий. В помощь подключаются различные средства обучения. Как показывает практика в основном используются современные и интерактивные средства обучения. Последние несколько лет очень распространены различные образовательные платформы, которые частично выполняют функцию учителя. Одной из них является онлайн-платформа ЯКласс. На ней представлены как теоретические материалы, так и практические задания. Портал постоянно пополняется новыми заданиями, но на нём не предусмотрены материалы обобщающего характера.

Проблема систематизации и обобщения знаний разрабатывалась психологами: Л. С. Выготским, В. В. Давыдовым, С. Л. Рубинштейном и др.; дидактами и методистами: В. В. Завьяловым, А. В. Усовой и др. Несмотря на это, в выполненных исследованиях рассмотрены не все аспекты многогранной проблемы систематизации и обобщения знаний обучающихся.

Объект исследования – процесс обучения физике в основной и средней школе.

Предмет исследования – процесс обобщения и систематизации предметных знаний на уроках физики на примере темы «Оптика».

Цель исследования – изучение эффективности усвоения знаний обучающимися в основной и средней школе при проведении систематизации и обобщения знаний с использованием платформы ЯКласс (на примере темы «Оптика»)

В соответствии с целью, объектом, предметом в ходе исследования решались следующие задачи:

- 1) изучить психолого-педагогическую, философскую и методическую литературу по исследуемой проблеме;
- 2) выделить способы и приёмы систематизации и обобщения знаний при изучении физики;

3) рассмотреть требования к образовательным результатам освоения материала по теме «Оптика» в основной и средней школе;

4) разработать методические рекомендации по организации систематизации и обобщения знаний средствами платформы ЯКласс по теме «Оптика»;

5) обобщить результаты исследования в научных статьях.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМАТИЗАЦИИ И ОБОБЩЕНИЯ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ

1.1. Понятия систематизация и обобщение знаний в психолого-педагогической, философской и методической литературе

Одна из важных задач современного образования – построение системы обучения, формирование у обучающихся системы знаний. Систематизация и обобщение знаний у обучающихся, обучение их приёмам самостоятельной систематизирующей деятельности является одной из главных задач по улучшению уровня знаний школьников [14].

Вопрос систематизации и обобщения – прежде всего, гносеологический, в то же время, и психологический, и педагогический. К этому вопросу обращались на разных уровнях выдающиеся дидакты. Например, Ян Амос Коменский, в своей знаменитой работе «Великая дидактика» высказал мысль: «все знания должны располагаться таким образом, чтоб предстоящее всегда основывалось на предыдущем, а предыдущее укреплялось предстоящим». Великий русский педагог К. Д. Ушинский отметил что: «Только система, разумеется, умная, выходит от сущности предмета и дает нашему знанию власть» [9].

Впервые модель систематизации накопленного знания принадлежит древнегреческому философу Аристотелю. Ученик Платона разграничил все знания на теоретические, практические и творческие. Первую группу великий мыслитель относил к научным знаниям, остальные две группы знаний не являются научными [6].

В философской литературе систематизация рассматривается прежде всего, как логико-гносеологический процесс. По высказыванию Б. М. Кедрова – понятие синтез соответствует понятию систематизация, синтез – это систематизация каких-то элементов. Некоторые авторы рассматривают систематизацию знаний как «дискурсивный логический процесс обобщения,

систему завершающих знаний, упорядочивающую знания по системообразующим свойствам» [9]. Обобщение в философии определяется как способ выделения общих черт, признаков, зависимостей и закономерностей определённой предметной области путём перехода на более высокий уровень абстракции и формулировании соответствующих понятий. В обобщение входят все общенаучные методы и процедуры исследования – абстрагирование, определение, анализ, синтез, индукция, дедукция, классификация, аналогия, моделирование и др. На разных этапах обобщения основополагающая роль отводится только одному из приёмов и методов, остальные же могут частично дополнять [42].

Огромный интерес к систематизации и обобщению как виду мыслительной деятельности проявляли выдающиеся отечественные психологи Л. С. Выготский, В. В. Давыдов, С. Л. Рубинштейн. Вопросы обобщения и систематизации знаний и умений поднимают в своих трудах Я. А. Коменский, К. Д. Ушинский.

В психологии систематизация и обобщение знаний относятся к приемам умственной деятельности. Анализ психолого-педагогической литературы, касающийся понятий «систематизация» и «обобщение», позволяет сделать следующие определения данных понятий:

Систематизация – приведение частей целого в какой-либо определенный порядок, в котором составленные части, будучи в известных связях и отношениях друг к другу, составляют единое целое [11]. С первого дня обучения у учащихся начинает активно включаться в работу мыслительная деятельность. На протяжении всего школьного курса учащиеся проводят мыслительные процессы, которые и составляют основу систематизации. Таким образом, систематизация осуществляется в результате мыслительной деятельности человека.

Обобщение (лат. *generalisatio*) – это такой прием мышления, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов. Дан-

ный термин используется для выражения многих аспектов процесса понимания изучаемого материала. В. В. Давыдов выделяет две группы явлений, которые описывают понятие «обобщение»: 1 – сам процесс обобщения, и 2 – результат процесса обобщения. В первом случае указывается переход ребёнка от описания свойств отдельного предмета к их нахождению и выделению в целом классе подобных предметов. Во втором случае отмечается умение ребёнка отвлечься от некоторых частных варьирующихся признаков предмета [4].

Проблема систематизации и обобщения знаний также разрабатывались дидактиками и методистами: М. А. Даниловым, В. В. Завьяловым, А. Н. Звягиным, В. В. Мултановским, А. В. Усовой и др. Систематизация и обобщение знаний и умений в методической литературе является центральным элементом при формировании системного мышления и реализации принципа системности. Системность знаний – это качество результата процесса усвоения. Оно заключено в содержании знаний как подтверждения единства определённого количества неоднородных объектов относительно общего свойства и способа обобщения. Обоснование строится на структурно-иерархических, генетических и функциональных связях этих предметов. Систематичность знаний относится к понятию «систематика», что означает упорядочение, классификация объектов относительно общего родового или видового признака. Систематичность можно определить как качество знаний, которое описывает присутствие в сознании обучающихся структурных или иерархических связей между отдельными компонентами знаний. Таким образом, под системностью и систематичностью мы понимаем прежде всего качество результата процесса организации знаний в систему – систематизации [10]. Но между понятиями «обобщение» и «систематизация» нельзя ставить знак равенства, так как существует ряд различий, который с точки зрения гносеологии показано в работе С. С. Суrowsикиной «О систематизации и обобщении знаний в школьных учебниках». По её мнению, обобщение – один из процессов познания, который осуществляется в

результате мыслительной деятельности, заключающейся в диалектическом соединении сведений многообразных признаков (объектов) к единой основе и выведения всевозможных частных свойств и признаков из этой основы. Систематизация – один из процессов познания, который осуществляется в результате мыслительной деятельности по приведению связанных между собой элементов в соответствующую поставленной цели систему. В. И. Кудряшов в статье «Некоторые вопросы систематизации знаний учащихся» высказывается аналогично предыдущим определениям. Однако в его статье есть важное дополнение. Он утверждает, что процессу систематизации предшествует процесс обобщения знаний [10].

Изучение философо-психолого-педагогической литературы показывает, что обобщение и систематизация знаний и умений учащихся является важным принципом учебной деятельности. Грамотная организация обобщения и систематизации знаний вносит большой вклад в интеллектуальное развитие обучающегося, тем самым обеспечивается достижение глубоких и прочных знаний.

Целью систематизации является обогащение памяти, установление логических связей между вновь изучаемым и ранее изученным материалом, расширение кругозора, приведение знаний в систему, самоорганизация ученика. Целью обобщения является максимальное отстранение от характерных признаков чего-либо.

В нашей работе мы будем пользоваться определением систематизации, данным в педагогическом словаре, и определением обобщения, данным В. В. Давыдовым. Систематизация (от греч. *systema* – целое, состоящее из частей) – мыслительная деятельность, в процессе которой изучаемые объекты организуются в определённую систему на основе выбранного принципа. Обобщение (лат. *generalisatio*) – в обучении, мыслительное действие, выявляющее отношение и связи частных и общих свойств усваиваемого материала.

1.2. Приёмы систематизации и обобщения знаний

Для приведения знаний обучающихся в систему учителю необходимо

- Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

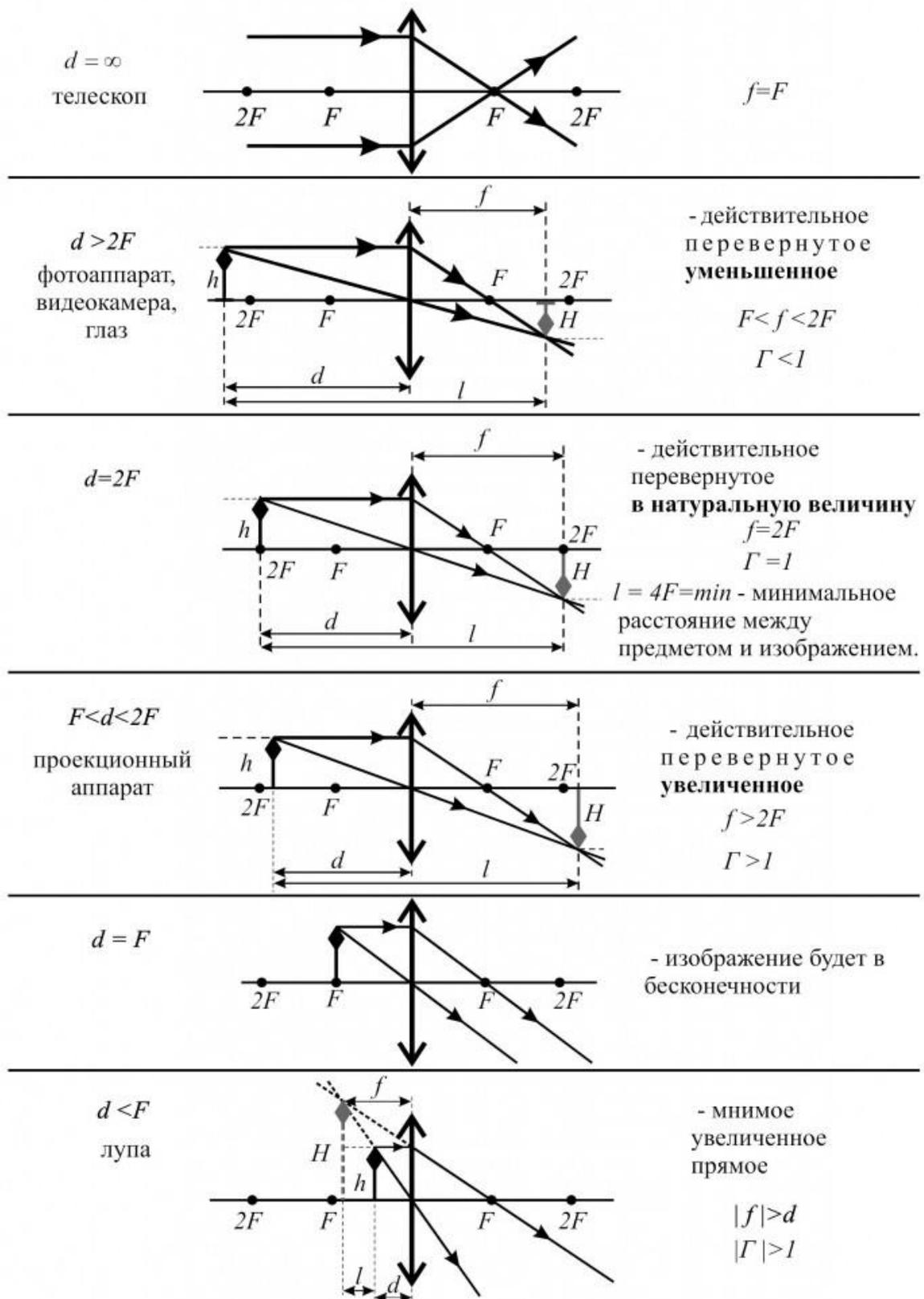
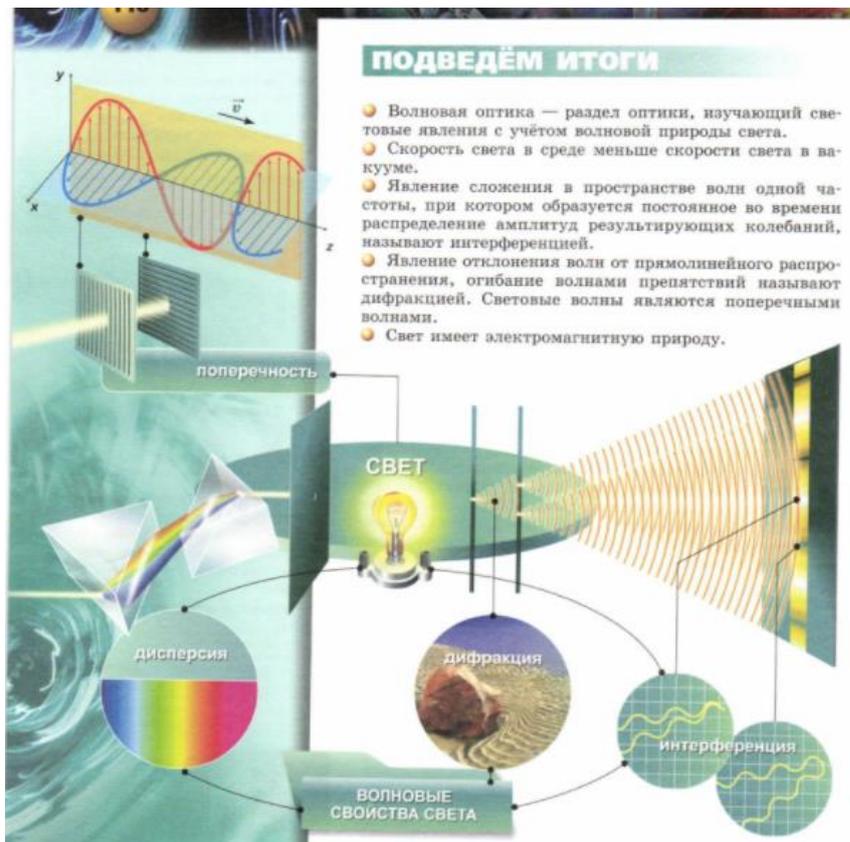


Рисунок 1 – Построение изображения в собирающей линзе



ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Волновая оптика — раздел оптики, изучающий световые явления с учётом волновой природы света.
- Скорость света в среде меньше скорости света в вакууме.
- Явление сложения в пространстве волн одной частоты, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний, называют интерференцией.
- Явление отклонения волн от прямолинейного распространения, огибание волнами препятствий называют дифракцией. Световые волны являются поперечными волнами.
- Свет имеет электромагнитную природу.

Итоги

Интерференцией называют такое сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных точках пространства получается усиление или ослабление амплитуды колебаний результирующей волны.

Принцип Гюйгенса.

Каждая точка, которой достигает волна от первичного источника в данный момент времени, сама становится источником вторичной волны.

Принцип Гюйгенса — Френеля.

Каждая точка, которой достигает первичная волна, становится источником вторичной волны, причём все такие вторичные источники являются когерентными. Колебания в произвольной точке — результат интерференции вторичных волн.

Явления, обусловленные волновой природой света и приводящие к нарушению закона прямолинейного распространения света, называют дифракцией света.

ОПТИКА

Оптика — раздел физики, изучающий природу света, различные световые явления и закономерности, которым эти явления подчиняются. В геометрической (лучевой) оптике рассматривают установленные опытным путём законы распространения света.

Закон прямолинейного распространения света

В прозрачных однородных средах свет распространяется по прямым линиям.

Прямую линию, вдоль которой в однородной среде распространяется свет (передаётся энергия от источника света), называют лучом света. Угол между падающим лучом и перпендикуляром к плоскости зеркала в точке падения луча называют углом падения. Угол между отражённым лучом и перпендикуляром к плоскости зеркала в точке падения луча называют углом отражения.

Закон отражения от зеркальных поверхностей

Луч, падающий на зеркало, луч, отражённый от него, и перпендикуляр к зеркалу в точке падения луча лежат в одной плоскости, причём угол падения равен углу отражения.

! Основные понятия и законы

Прямолинейное распространение света

Свойство прямолинейности распространения света обнаруживается в явлениях образования теней от непрозрачных предметов при их освещении.

Корпускулярные и волновые свойства света

Свойство прямолинейности распространения делает свет похожим на поток частиц (корпускул). Свойства света, сходные со свойствами частиц вещества, называют корпускулярными свойствами.

Способность пучков света проходить друг через друга не смешиваясь, не изменяя направления распространения и интенсивность делает процесс распространения света похожим на процесс распространения волн на поверхности воды или звуковых волн в воздухе.

Скорость света

Экспериментальное открытие электромагнитных волн Г. Герцем и установление совпадения их скорости со скоростью света явилось доказательством волновой природы света. Свет стал рассматриваться в физике как один из видов электромагнитных волн с очень короткой длиной волны. Скорость света равна примерно 300 000 км/с.

Световые лучи

Световым лучом называется прямая линия, указывающая направление распространения световой волны. Направление распространения света узкого пучка света во многих опытах можно считать примерно совпадающим с лучом света.

Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

ИТОГИ ГЛАВЫ

САМОЕ ГЛАВНОЕ

- Свет — это видимое излучение.
- Источниками света называют все тела, которые излучают свет.
- Если свет распространяется в однородной и прозрачной среде, то он распространяется *прямолинейно*.
- Точечным источником света называют светящееся тело, размеры которого намного меньше расстояния, на котором мы оцениваем его действие.
- Закон отражения света: отражённый луч лежит в той же плоскости, в которой лежат падающий луч и перпендикуляр к отражающей поверхности, проведённый в точке падения луча.

Угол отражения равен углу падения:

$$\angle \alpha = \angle \beta.$$

Рисунок 5 – Раздел «Итоги главы» из учебника УМК А. В. Перышкина



Основное в главе

Вы познакомились со световыми явлениями. Раздел физики, который их изучает, называется **оптикой**.

1. Свет в однородной среде распространяется прямолинейно. Следствием этого является образование тени.

2. На границе раздела двух сред наблюдаются явления:



3. Явления отражения и преломления света подчиняются следующим законам (табл. 32).

Таблица 32

	Отражение	Преломление
Законы	<p>Лучи падающий, отражённый и перпендикуляр, восстановленный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости.</p> <p>Угол отражения равен углу падения: $\beta = \alpha$</p>	<p>Лучи падающий, преломлённый и перпендикуляр, восстановленный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости.</p> <p>Угол преломления меньше угла падения при переходе света из среды, оптически менее плотной, в среду, оптически более плотную: $\gamma < \alpha$.</p> <p>Угол преломления больше угла падения при переходе света из среды, оптически более плотной, в среду, оптически менее плотную: $\gamma > \alpha$</p>
Применение	Зеркала	Линзы, призмы

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Свет приносит человеку около 90% информации об окружающем мире. Главным источником света на Земле является Солнце.

Свет излучается атомами при переходе из одного возбуждённого состояния в другое возбуждённое или в основное состояние.

У каждого сорта атомов имеется своя система энергетических уровней и, следовательно, свой состав или спектр излучения.

В вакууме свет распространяется со скоростью 300 000 км/с, в других средах — жидких, твёрдых и газообразных — скорость света меньше, чем в вакууме.

В однородной среде свет распространяется прямолинейно. Этот закон позволяет объяснить образование тени и полутени, солнечные и лунные затмения.

При взаимодействии с телами (веществом) свет может отражаться, поглощаться и преломляться. Законы отражения и преломления света позволяют объяснить смену дня и ночи, времён года на Земле, образование изображений в зеркалах, линзах и их системах.

Пишите правильно

свет

- излучение
- источник света
- точечный источник
- луч

отражение

- диффузное отражение
- зеркальное отражение

закон отражения

- угол падения
- угол отражения

преломление

- угол преломления
- показатель преломления
- закон преломления

линза

- фокусное расстояние
- тонкая линза
- формула тонкой линзы

разложение света

в спектр

дисперсия света

длина световой волны

дифракция

ЯКласс

Валентина
Вадимовна
Кириленко

462

Мой профиль
Выйти

- Начало
- Мои дети
- Онлайн-уроки
- Новости
- Олимпиада
- ТОПы
- Учебные заведения
- Предметы
- Проверочные работы
- Результаты учащихся
- Подписка Я+
- Переменка
- Поиск по сайту
- Отправить отзыв

Мой профиль

Валентина Вадимовна Кириленко

Редактировать профиль

Связанные профили

Статус услуги Я+

Профиль анонимный и не виден пользователям в ТОПе.
Как опубликовать профиль в ТОПе?

Роль на портале:
Репетитор

Баллы за все решенные задания и тесты: 462

Достижения и оценки:
ИИТО ЮНЕСКО: Цифровые инструменты для учителя, ИКТ-курс для учителей
оценка 5 за 100%



КПК «Цифровая образовательная среда», Введение:
оценка 5 за более чем 50%



Будущие онлайн-уроки

Прошедшие онлайн-уроки



Климат, мусор и экология города: роль каждого человека в сохранении планеты

Дата и время проведения: 24 февраля в 12:00 (МСК)

[Смотреть](#)



Крутой подарок к 23 февраля своими руками

Дата и время проведения: 17 февраля в 16:00 (МСК)

[Смотреть](#)



Персональный бренд

Дата и время проведения: 16 февраля в 16:00 (МСК)

[Смотреть](#)

Февраль

Январь

2021

Архив новостей



опубликовано: 24.02.2022

Эффект плато в обучении: что это и как его преодолеть

С эффектом плато хорошо знакомы спортсмены и худеющие — он возникает, когда после периода прогресса физический показатель или вес замирает на определённой точке и не желает двигаться дальше. Но этот же эффект есть и в обучении. Разбираемся, в чём он проявляется и как его преодолеть.

[Читать дальше...](#)



опубликовано: 22.02.2022

Конференция для педагогов, посвящённая профилактике агрессивного поведения детей

Приглашаем педагогов на конференцию, посвящённую профилактике агрессивного поведения детей. Участвовать можно очно и онлайн.

[Читать дальше...](#)



опубликовано: 18.02.2022

Международный день родного языка: занимательный тест

Ежегодно 21 февраля по инициативе ЮНЕСКО отмечается Международный день родного языка. К этой дате мы собрали интересные факты и подготовили познавательный тест, посвящённый нашему родному русскому языку.

[Читать дальше...](#)

Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

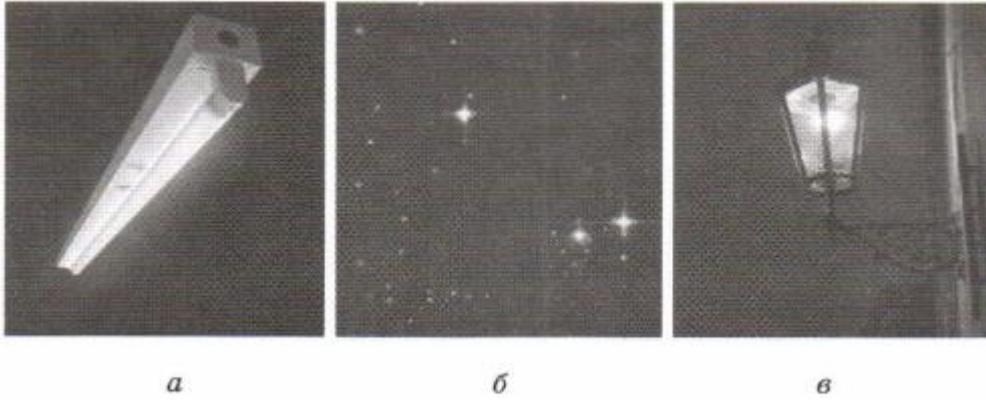
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РАБОТЫ С ПЛАТФОРМОЙ ЯКЛАСС ПРИ ОБОБЩЕНИИ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

2.1 Организация обобщения и систематизации знаний по физике средствами платформы ЯКласс

Обобщение и систематизация знания на уроках это один из важных моментов в обучении. Поэтому необходимо находить возможность реализовывать данные процессы на уроках последовательно. В учебных планах в некоторых темах отводится отдельное время на обобщение знаний. Как правило это занимает один урок, но на практике такие уроки обычно заменяют решением задач или же вовсе отдают этот урок на изучение следующей темы. Чтобы исключить подобных ситуаций, учителю необходимо качественно разработать систему организации обобщения знаний учащихся на уроках. Хотелось бы обратить внимание, что это должно быть методично и регулярно. В нынешней ситуации такую систему можно реализовать с помощью платформы ЯКласс.

Как мы знаем, в каждой теме по предметам есть теоретический материал, практические задания, а также тест. В дополнение учитель может ещё самостоятельно создавать практические работы, прикреплять интересные материалы для расширения научного кругозора учащихся. Материалы, представленные на платформе, в основном передают только главные мысли темы, рассказанной на уроке учителем или же прочитанными учеником в учебнике. Но иногда материал представлен в большом объеме, поэтому учителю желательно выделить основополагающие положения и вынести их отдельно в прикрепленный документ к выдаваемому домашнему заданию. Таким образом, у учеников всегда будет возможность повторить материал быстро, качественно и не отвлекаясь на «посторонний» материал.

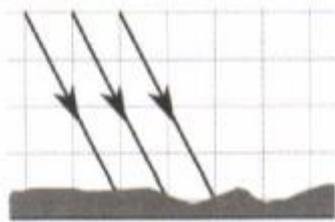
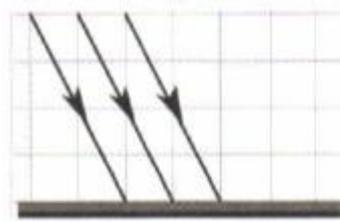
Проанализировав материал различных УМК по теме «Оптика», мы составили сравнительную таблицу 1. В ней представлены различия между материалами учебника и платформы, а также общий материал.

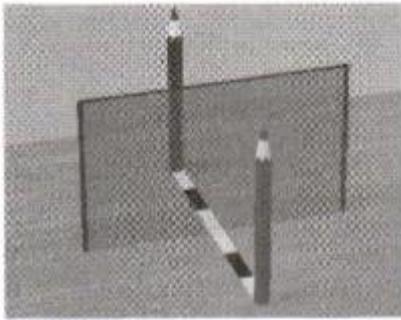
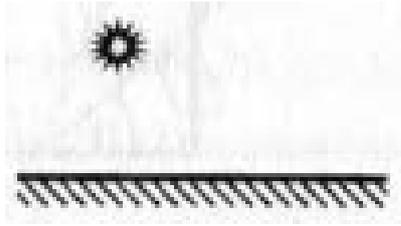


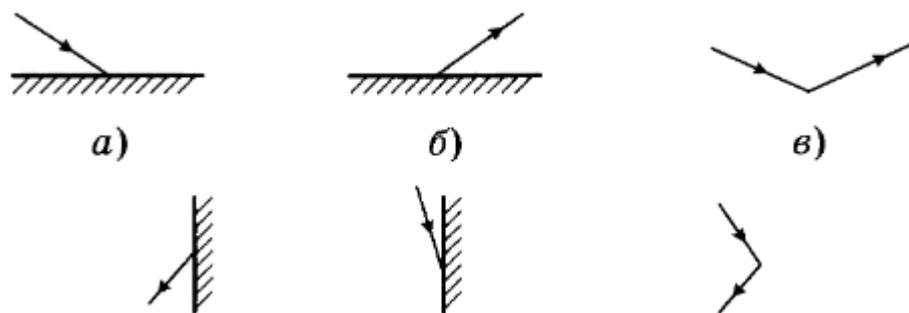
a

б

в







Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

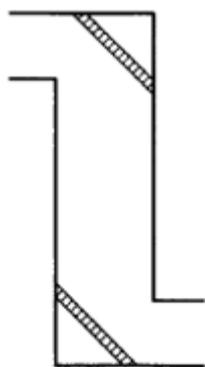
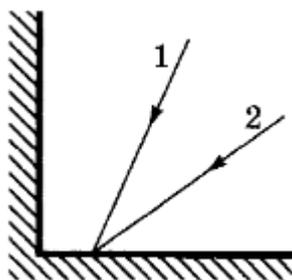
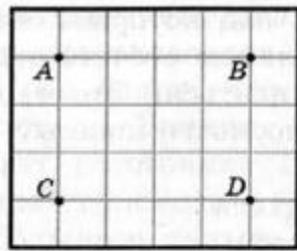
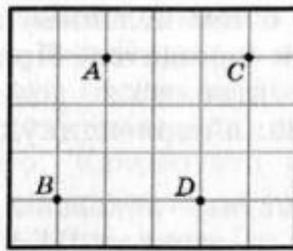


Рисунок 15

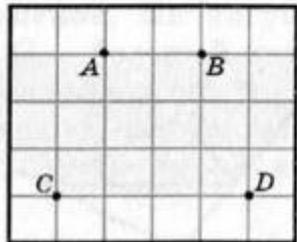




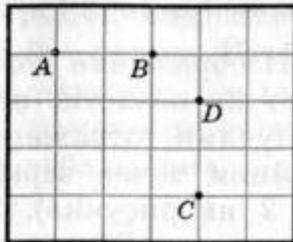
a



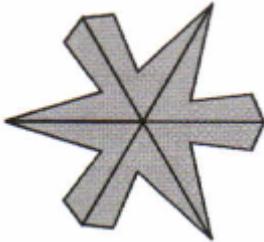
a

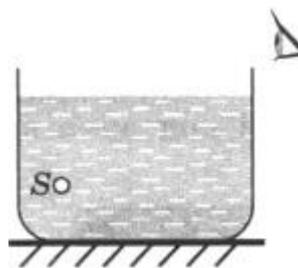
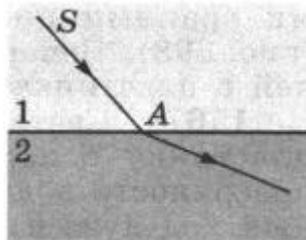
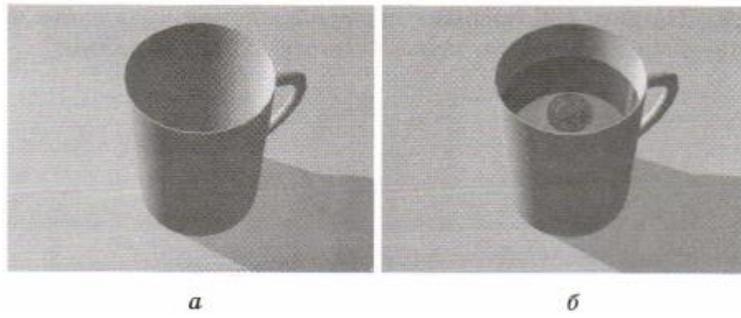


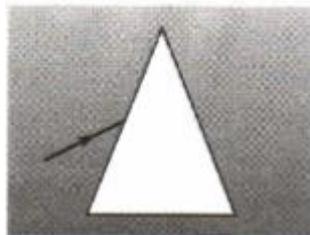
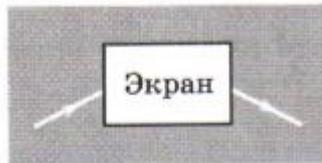
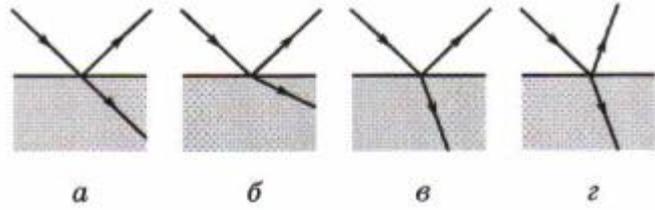
a

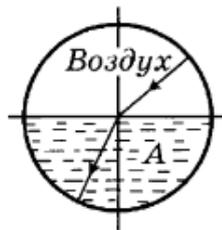
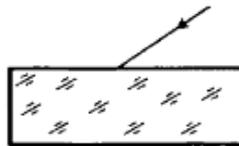
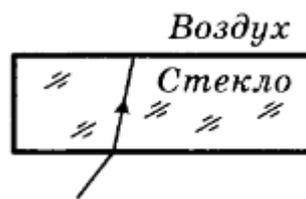


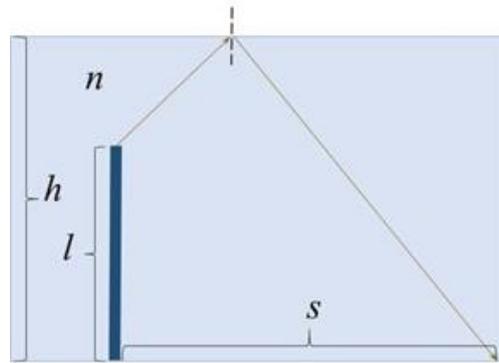
a

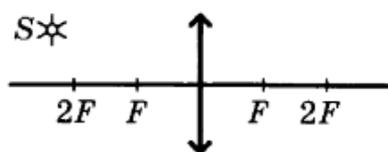
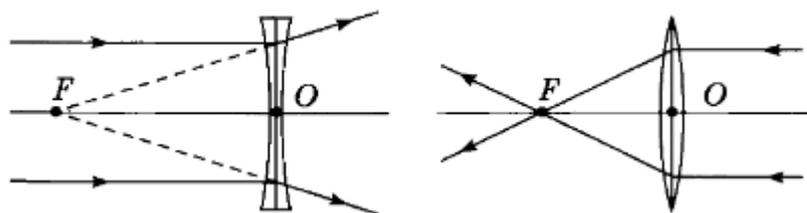




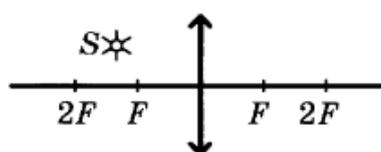




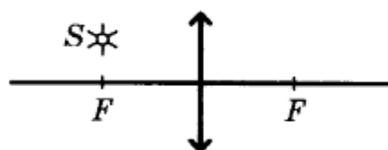




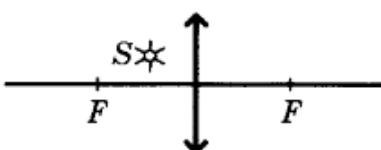
a)



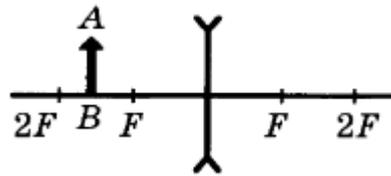
b)



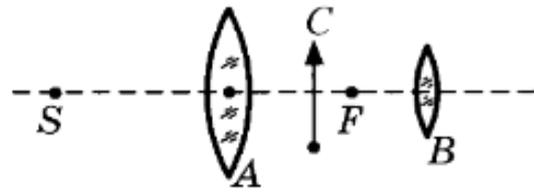
c)



d)



№ п/п	d	f	Какое изображение: действительное или мнимое, уменьшенное или увеличенное, где оно находится относительно линзы
1	$d \rightarrow \infty$		
2	$d > 2F$		
3	$d = 2F$		
4	$2F > d > F$		
5	$d = F$		
6	$d < F$		



Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование было направлено на анализ возможных методических приёмов обобщения и систематизации учебного материала с использованием средств образовательной платформы ЯКласс.

Изучив психолого-педагогическую, философскую и методическую литературу по исследуемой проблеме мы установили, что систематизация и обобщение знаний и умений является центральным элементом при формировании системного мышления и реализации принципа системности.

Для приведения знаний обучающихся в систему учителю необходимо использовать в своей работе различные приёмы и средства обобщения и систематизации знаний, которые бы способствовали повышению овладения методом систематизации в целом. В ходе решения второй задачи мы проанализировали различные УМК и пришли к ряду выводов, что повлекло за собой разработку дидактического материала, определяющего возможности его реализации и методические рекомендации по работе с ним на примере темы «Оптические явления».

При изучении требований школьной программы по физике обнаруживается, что одним из важнейших требований является требование формирования системы знаний, которые находят своё отражение на итоговом шаге, а именно при систематизации и обобщении знаний по каждому разделу и всему курсу в целом. На основании этого нами был рассмотрен перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по физике в теме «Оптика», а также предметные результаты по оптике в примерной основной рабочей программе основного общего образования. Сопоставив рассмотренные требования и результаты с представленным материалом на платформе ЯКласс нами был составлен опорный конспект по теме «Оптические явления» за 8 класс.

Для разработки методических рекомендаций и размещения готового продукта на интерактивной платформе ЯКласс, мы составили сравнитель-

ную таблицу, в которой отражено содержание учебного материала в различных УМК и отклонения от представленного материала на платформе. Предварительно было проведено практическое занятие для магистрантов 2 курса, на котором обсуждались особенности работы на выбранной платформе.

Проанализировав содержание платформы и содержание учебников, мы пришли к выводу, что образовательная программа, представленная на платформе, базируется на УМК А.В. Перышкина и для того, чтобы адаптировать её ко всем УМК нами были сконструированы дополнительные материалы, которые можно выносить на платформу в качестве дополнительного задания для учащихся.

На основании полученных результатов при прохождении анкетирования и создании дополнительных материалов с опорным конспектом, можно сделать вывод, что платформу ЯКласс можно использовать в ходе урока на любом этапе, а самое главное, что с помощью неё можно реализовать обобщение и систематизацию знаний.

Полученные результаты исследования обобщены и опубликованы в научных статьях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Болтенко А. П. Особенности применения образовательного портала «ЯКласс» в процессе обучения / А. П. Болтенко // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. – 2019. – С. 106-109.
2. Бушина Л.С. Возможности использования образовательного ресурса ЯКласс в средней школе / Л. С. Бушина // Образование. Наука. Карьера. – 2019. – С. 29-32.
3. Воробьева Т. Н. Электронный образовательный ресурс «ЯКласс» как инструмент повышения качества образования / Т. Н. Воробьева // Образование. Наука. Карьера. – 2018. – С. 46-50.
4. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении : Логико-психол. проблемы построения учеб. предметов / В. В. Давыдов; Психол. ин-т. Рос. акад. образования. – 2. изд. – М. : Пед. о-во России, 2000. – 478, [1] с.; 21 см. – ISBN 5-93134-060-2.
5. Даммер М. Д. Приемы и средства систематизации знаний по физике учащихся 7-8-х классов : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Даммер Манана Дмитриевна ; Челяб. гос. пед. ин-т. – Челябинск, 1990. – 17 с.
6. Денисова Л.В. Систематизация знания и модели классификации наук / Л.В. Денисов // Научный вестник Омской академии МВД России – 2012 №1 (44).
7. Дьякова Е. А. Обобщение знаний учащихся по физике в старших классах средней (полной) школы : автореф. дис. ... д-ра пед. наук :13.00.02. / Дьякова Елена Анатольевна ; АГПУ. – Москва, 2003. – 35 с.
8. Звягин А. Н. Совершенствование процесса систематизации знаний учащихся в средней школе: методические рекомендации в помощь учителю средней школы и студентам педвузов / А. Н. Звягин ; ЧГПИ. – Челябинск, 1978. – 19 с.

9. Калдыбаев С. К. Систематизация и обобщение знаний студентов в обучении математике / С. К. Калдыбаев, А. К. Асанбаева // Молодой ученый. – 2016. – № 20.1 (124.1). – С. 29-32.

10. Кудряшов В.И. Некоторые вопросы систематизации знаний учащихся / В. И. Кудряшов // Интеграция образования – 2001. – №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-voprosy-sistematizatsii-znaniy-uchaschihsya/viewer.pdf> (дата обращения 04.02.2022).

11. Педагогический энциклопедический словарь / сост. Б. М. Бим-Бад; М. М. Безруких, В. А. Болотов, Л. С. Глебова – 3-е изд. – Москва : Большая российская энциклопедия, 2009. – 527 с. : ил. – ISBN 978-5-85270-230-2.

12. Пивоварова Е. В. Один из способов обобщения и систематизации знаний по физике / Е. В. Пивоварова, Н. Ю. Дьяконова // Актуальные вопросы преподавания в высшей школе: теория и практика. – Горно-Алтайск, 2015. – С. 125-128.

13. Потапова Т. Н. Методические возможности дистанционного обучения учащихся на платформе «ЯКласс» / Т. Н. Потапова // Учебный год. – 2020. № 2. – С. 20-21.

14. Приказ Минобрнауки РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [сайт] – 1997. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560 (дата обращения: 10.02.2022).

15. Решение ключевых задач по физике для основной школы. 7-9 классы / Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гельфгат. – 2 изд., исправ. – Москва : Илекса, 2022. – 208. – ISBN 978-5-8923-7154-4.

16. Родионова Н. А. Применение образовательных интернет-сервисов в обучении школьников на примере использования портала «ЯКласс» / Н. А. Родионова // Школа – Вуз: проблемы и перспективы развития. – 2019. С. 80-85.

17. Сборник задач по физике : 7-9 кл. / В. И. Лукашик, Е. В. Иванова. – 36 изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 2021. – 288. – ISBN 978-5-09-076790-3.

18. Сборник задач по физике : 7-9 кл. : к учебникам А.В. Перышкина и др. / А. В. Перышкин; сост. Г. А. Лонцова. – 21-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд-во «Экзамен», 2018. – 217, [1] с. – ISBN 978-5-377-12537-2.

19. Суровикина С. А. О систематизации и обобщении знаний в школьных учебниках / С. А. Суровикина // Проблемы внедрения психолого-педагогических исследований в систему образования SciTecLibrary. – 2004. – URL: <http://psyinfo.ru/ru/conference/internet/doc.php?d=30> (дата обращения 19.11.2021).

20. Усова А.В. Теория и методика обучения физике. Общие вопросы: курс лекций / А. В. Усова. – Санкт-Петербург: Изд-во «Медуза», 2002. – 157 с. ISBN 5-89399-008-0.

21. Усова А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / А. В. Усова. – Москва : Педагогика, 1986. – 176 с.

22. Физика. 7 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / В. В. Белага, Ю. А. Панебратцев, И. А. Ломаченков. – Москва : Просвещение, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-0907-1780-9.

23. Физика. 8 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / В. В. Белага, Ю. А. Панебратцев, И. А. Ломаченков. – Москва : Просвещение, 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-0907-2394-7.

24. Физика. 9 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / В. В. Белага, Ю. А. Панебратцев, И. А. Ломаченков. – Москва : Просвещение, 2021. – 192с. – ISBN 978-5-0907-8629-4.

25. Физика. 8 класс. В 2 ч. Ч. 2 : задачник для общеобразовательных учреждений / Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик, И. М. Гельфгат ; под ред. Л. Э. Генденштейна. – 5-е изд., стер. – Москва : Мнемозина, 2012. – 191 с. : ил. – ISBN 978-5-346-02068-4.

26. Физика. 7 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. В. Грачев, В. А. Погожев, А. В. Селиверстов – Москва : Вентана-Граф, 2019. – 288 с. – ISBN 978-5-360-11204-4.

27. Физика. 8 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. В. Грачев, В. А. Погожев, Е. А. Вишнякова – Москва : Вентана-Граф, 2019. – 320 с. – ISBN 978-5-360-07123-5.

28. Физика. 9 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. В. Грачев, В. А. Погожев, П. Ю. Боков – Москва : Вентана-Граф, 2019. – 368 с. – ISBN 978-5-360-11304-1.

29. Физика. 7 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / О. Ф. Кабардин. – Москва : Просвещение, 2021. – 175 с. – ISBN 978-5-071743-3.

30. Физика. 8 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / О. Ф. Кабардин. – Москва : Просвещение, 2021. – 175 с. – ISBN 978-5-09-076898-6.

31. Физика. 9 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / О. Ф. Кабардин. – Москва : Просвещение, 2021. – 174с. – ISBN 978-5-09-078632-4.

32. Физика. 7 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / А. В. Перышкин. – 9-е изд. – Москва : Дрофа, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-358-16528-1.

33. Физика. 8 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / А. В. Перышкин. – 9-е изд. – Москва : Дрофа, 2019. – 240 с.– ISBN 978-5-358-16917-3.

34. Физика. 9 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / А. В. Перышкин. – 7-е изд. – Москва : Дрофа, 2019. – 352 с.– ISBN 978-5-358-17783-3.

35. Физика. 7 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – Москва : Дрофа, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-358-16525-0.

36. Физика. 8 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – Москва : Дрофа, 2019. – 256 с. – ISBN 978-5-358-16526-7.

37. Физика. 9 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, В. М. Чаругин. – Москва : Дрофа, 2019. – 304 с. – ISBN 978-5-358-23438-3.

38. Физика : учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений / Г. Н. Степанова. – Москва : ООО ТИД «Русское слово – РС», 2013. – 304 с. : ил. – ISBN 978-5-00007-342-1.

39. Физика : учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / Г. Н. Степанова. – Москва : ООО ТИД «Русское слово – РС», 2014. – 352 с. : ил. – ISBN 978-5-00007-235-6.

40. Физика : учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений / Г. Н. Степанова. – 2-е изд. – Москва : ООО ТИД «Русское слово – РС», 2014. – 368 с. : ил. – ISBN 978-5-00007-572-2.

41. Филиппов О. Е. Психолого-педагогические основы систематизации и обобщения знаний / О. Е. Филиппов // Информационные материалы для студентов: SuperInf.ru. – 2021. – URL: https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=3025. (дата обращения 05.02.2022).

42. Энциклопедия эпистемологии и философии науки : официальный сайт. – 2005-2022 – URL: https://gufo.me/dict/epistemology_encyclopedia (дата обращения 20.01.2022). – Текст : электронный.

43. ЯКласс – цифровой образовательный ресурс для школ : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. URL: <https://www.yaklass.ru> (дата обращения 04.12.21)

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Дополнительные материалы, выносимые на платформу

1. А.В. Грачёв. Физика. 9 класс. Параграф 44

Преломление света в призме

Сначала рассмотрим, что происходит, когда луч света падает под некоторым углом α на плоскопараллельную прозрачную пластинку, находящуюся в однородной оптически менее плотной среде (рис. 1). В этом случае он испытывает преломление на обеих границах пластинки и выходит из неё под тем же углом, но сместившись параллельно самому себе на расстоянии h . Это расстояние зависит от толщины пластинки D , угла α и относительного показателя преломления n материала пластинки по отношению к окружающей среде.

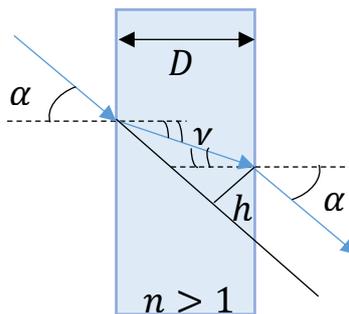


Рис. 1. Ход лучей в плоскопараллельной пластине, находящейся в оптически менее плотной среде

Свойство плоскопараллельных пластин смещать луч света используют при создании различных оптических приборов и устройств.

В оптических устройствах часто применяют треугольные стеклянные призмы. На рис. 2 показан ход через такую призму луча синего света от лазерной указки. Пусть этот луч падает из воздуха на боковую поверхность (грань) призмы под углом и идёт так, как показано на рисунке. В результате двукратного преломления на боковых гранях **луч отклоняется от первоначального направления в сторону основания призмы** на угол φ . Понятно, что угол зависит от угла падения, угла при вершине призмы (**преломляющего**

угла призмы) и относительного показателя преломления материала призмы по отношению к окружающей среде.

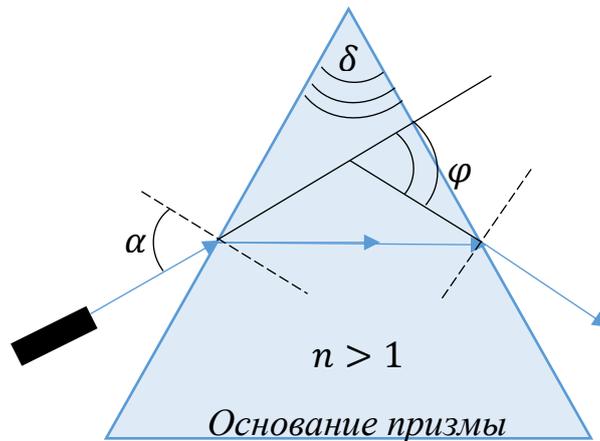


Рис. 2. Ход лучей в призме

Обрати внимание!



В рассмотренном случае показатель преломления материала призмы (стекла) больше показателя преломления окружающей среды (воздуха). Поэтому выходящий из призмы луч отклоняется к её основанию. В противном случае (если показатель преломления материала призмы меньше показателя преломления окружающей среды) выходящий луч будет отклоняться в противоположную сторону – к вершине призмы.

2. Н.С. Пурешева. Физика. 7 класс. Параграф 55

Полное внутреннее отражение

Вам уже известно, что при переходе луча света из прозрачной среды, оптически более плотной, в прозрачную среду, оптически менее плотную, угол падения меньше угла преломления. Определим, какие изменения будут происходить, когда угол падения мы увеличим (рис. 1).

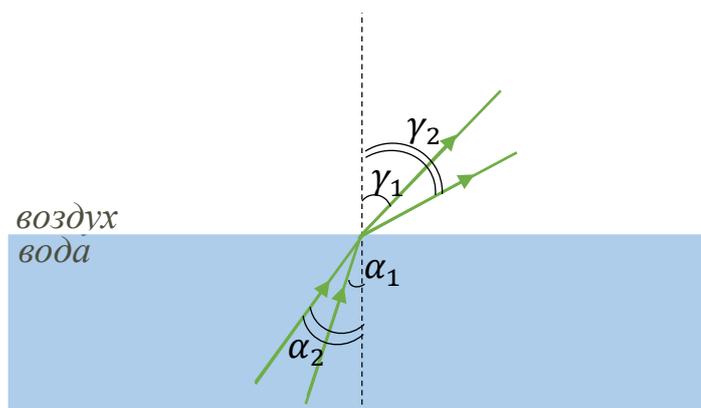


Рис. 1. Преломление лучей

При определённом 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 неё. Это явление называют **полным внутренним отражением**.



Угол падения, при котором наступает полное внутреннее отражение, называют **предельным углом полного внутреннего отражения**.

Для любой пары сред существует определённый предельный угол. При переходе света из стекла в воздух этот угол равен приблизительно 40° .

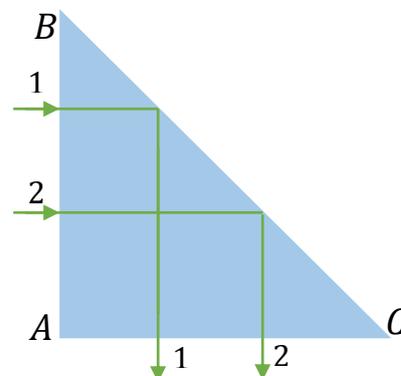
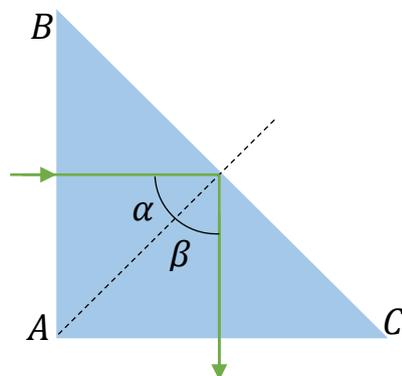
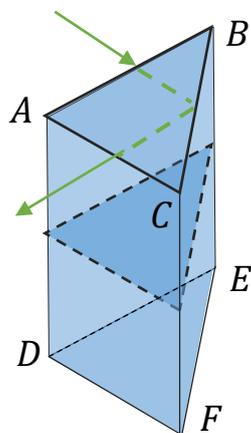
Явление полного внутреннего отражения имеет широкое применение. Оно, в частности, используется в **призмах**, с помощью которых можно изменять направление световых лучей.

Пусть луч света падает на грань стеклянной призмы перпендикулярно этой грани (рис. 2, а). В основаниях призмы лежит равнобедренный прямоугольный треугольник (рис. 2, б) ($AB=AC$; $\angle BAC=90^\circ$). Луч света войдёт в призму, не преломляясь, поскольку он перпендикулярен грани **ABED**, т. е. угол падения $\alpha = 90^\circ$. На грань **BCFE** луч падает под углом $\alpha = 45^\circ$, который больше предельного угла. Поэтому луч отразится от грани **BCFE** под углом $\beta = 45^\circ$ и выйдет из призмы через грань **ACFD** (см. рис. 2, б).

Таким образом, призма изменила направление луча на 90° . Она «поворачивает» лучи (рис. 3). Такая призма используется в перископах. Использование призм в перископе предпочтительнее, чем зеркал. Это связано с тем,

что поверхность зеркала в отличие от поверхностей призмы покрыта специальным веществом (амальгамой), отражающим свет, и подвержена порче.

Призма, сечение которой изображено на рисунке 4, «оборачивает» лучи, т. е. меняет их местами. Угол при вершине призмы равен 90° .



а)

б)

Рис. 2. Ход лучей в равнобедренной прямо-угольной призме а – вид всей призмы, б – вид сверху.

Рис. 3. Изменение хода лучей в прямоугольной призме

Пусть горизонтальные лучи 1 и 2 падают на грань **AB**. Угол падения равен 45° . Поскольку лучи переходят из воздуха в стекло, то угол преломления меньше 45° . Соответственно угол падения лучей на грань **BC** внутри призмы больше 45° , т. е. больше предельного угла. Поэтому лучи преломляться не будут, а, отразившись от грани **BC**, попадут на грань **AC**. Угол падения лучей на грань **AC** меньше предельного угла, поэтому лучи преломятся и выйдут из призмы. При этом они будут параллельны лучам, падающим на призму.

На рисунке 4 хорошо видно, что при выходе из призмы лучи 1 и 2 меняются местами. Верхним лучом становится луч 1, который был нижним, а луч 2 становится нижним. Также призмы используются в оптических приборах, например, в биноклях.

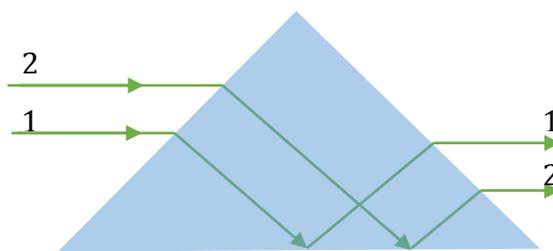


Рис. 4. Обмен лучей в прямоугольной равнобедренной призме

3. Н.С. Пурышева. Физика. 7 класс. Параграф 63

Сложение спектральных цветов

Если направить на экран с помощью зеркал световые пучки двух простых цветов, то они будут накладываться друг на друга. На экране образуются новые цвета. Это явление называют **сложением спектральных цветов**.

Сложение красного цвета с жёлтым даёт оранжевый цвет, оранжевого цвета с зелёным – жёлтый.

При сложении трёх цветов: красного, синего и фиолетового – образуются различные оттенки пурпурного цвета.

В ряде случаев при сложении двух спектральных цветов глаз воспринимает белый цвет. Так, белый цвет получается при сложении синего и жёлтого цветов, оранжевого и голубого, красного и голубовато-зелёного. Цвета, дающие при сложении белый цвет, называют **дополнительными**.

Для получения белого света эти цвета нужно складывать в определённых пропорциях. Некоторые сочетания дополнительных цветов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Красный	Оранжевый	Жёлтый	Жёлто-зелёный	Зелёный
Голубовато-зелёный	Голубой	Синий	Фиолетовый	Пурпурный

Кроме ярких, насыщенных цветов, мы часто встречаем вокруг себя тусклые, блёклые цвета – серый, коричневый, бежевый, розовый и др. и их

разнообразные оттенки. Эти цвета можно получить, «смешивая» спектральные цвета с белым цветом. Чем больше белого цвета, тем менее насыщенный цвет получают.

Три спектральных цвета – красный, зелёный и синий – называют **основными** в спектре. Их особенности следующие:

- ни один из них нельзя получить при сложении других цветов спектра;
- сложение этих трёх цветов может дать белый цвет;
- в зависимости от того, в какой пропорции складываются эти цвета, можно получать разные цвета и оттенки.

Если сложить красный, синий и зелёный цвета одинаковой интенсивности, получится белый цвет. Чтобы получить белый цвет, самым интенсивным должен быть пучок зелёного цвета, наименее интенсивным – пучок синего цвета.

Синий цвет даже очень небольшой интенсивности сильно влияет на цвет смеси, влияние же зелёного цвета значительно слабее.

На сложении красного, зелёного и синего цветов основаны цветное кино, цветное телевидение, цветная фотография.

Если у вас есть цветной телевизор, то вы легко можете проверить влияние интенсивности любого из основных цветов на цвет изображения.

4. О.Ф. Кабардин. Физика. 8 класс. Параграф 31

Сферические зеркала и их применение

Кроме плоских зеркал в практике часто используются зеркала, имеющие искривлённую поверхность. Таким зеркалом, например, является хорошо отполированная столовая ложка. Если смотреть в неё, поворачивая то выпуклой, то вогнутой стороной, можно увидеть своё изображение. Однако это изображение будет искажённым.

Выясним, как получается изображение в зеркале, имеющем искривлённую поверхность. Для простоты будем рассматривать **сферические зеркала**, т.е. такие, которые являются частью поверхности полого шара.



Зеркала с отражающей поверхностью в форме части сферы называются сферическими зеркалами.

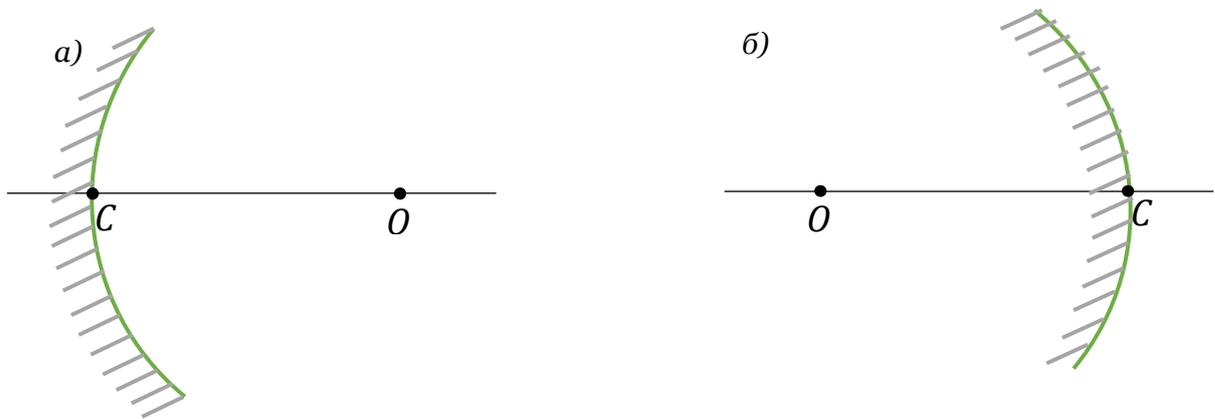


Рис. 1. Сферические зеркала

Зеркало, изображённое на рисунке 1, а – **вогнутое**; зеркальной у него является внутренняя вогнутая поверхность полого шара. Зеркало, изображённое на рисунке 1, б – **выпуклое**; у него зеркальная – внешняя выпуклая поверхность полого шара. Точку C называют **полюсом зеркала**; точку O – **оптическим центром**; CO – **радиус зеркала**; прямая CO – **главная оптическая ось зеркала**.

Прделаем опыт, используя оптическую шайбу. В центре диска установим вогнутое зеркало. Направим на зеркало пучок света, параллельный главной оптической оси. Пучок света, отразившийся от зеркала, сойдётся в точке F , лежащей на главной оптической оси (рис. 2, а). Эту точку называют **главным фокусом зеркала**. Если в точку пересечения отражённых лучей поставить лист бумаги, то на нём мы увидим яркое пятно. Это пятно является действительным изображением источника света. Расстояние FC называют **фокусным расстоянием зеркала**. Оно равно половине радиуса зеркала.

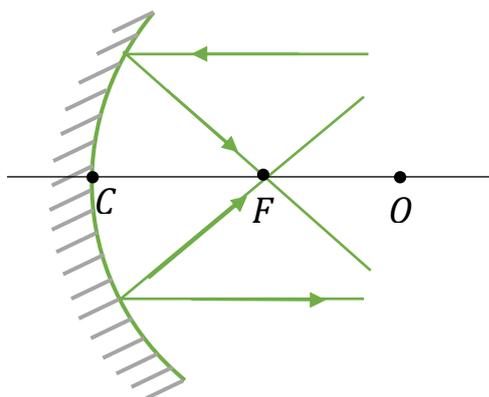


Рис. 2. Ход лучей в сферических зеркалах

Если источник света расположить в фокусе зеркала, то отражённые лучи будут параллельны его главной оптической оси.

Вогнутые зеркала применяются тогда, когда возникает необходимость создать параллельный пучок света. В этом случае источник света, например, лампочку, помещают в фокусе F зеркала (рис. 3, а), тогда отражённые от него лучи будут параллельными. Этот способ получения параллельных световых лучей используется в фарах автомобилей, прожекторах. Названные устройства позволяют освещать местность на довольно больших расстояниях. Поворачивая прожектор, можно менять направление светового пучка.

Вогнутое зеркало используют также в том случае, когда необходимо собрать (сфокусировать) падающий на зеркало пучок параллельных лучей. В этом случае отражённые от зеркала лучи соберутся в его фокусе. Способность вогнутого зеркала давать действительное изображение предметов используется также в телескопах для получения изображений небесных тел.

Выпуклое сферическое зеркало не собирает лучи, исходящие из одной точки A , а рассеивает их (рис 3, б). Но при попадании в глаз эти лучи кажутся исходящими из одной точки B за зеркалом. Выпуклые зеркала дают уменьшенное мнимое изображение предмета. Они применяются на автомобилях в качестве зеркал бокового и заднего вида.

Сначала рассмотрим, что происходит, когда луч света падает под некоторым углом α на плоскопараллельную прозрачную пластинку, находящуюся в однородной оптически менее плотной среде (рис. 1). В этом случае он испытывает преломление на обеих границах пластинки и выходит из неё под тем же углом, но сместившись параллельно самому себе на расстоянии h . Это расстояние зависит от толщины пластинки D , угла α и относительного показателя преломления n материала пластинки по отношению к окружающей среде.

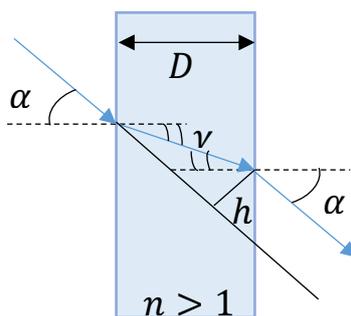


Рис. 1. Ход лучей в плоскопараллельной пластине, находящейся в оптически менее плотной среде

Свойство плоскопараллельных пластин смещать луч света используют при создании различных оптических приборов и устройств.

В оптических устройствах часто применяют треугольные стеклянные призмы. На рис. 2 показан ход через такую призму луча синего света от лазерной указки. Пусть этот луч падает из воздуха на боковую поверхность (грань) призмы под углом и идёт так, как показано на рисунке. В результате двукратного преломления на боковых гранях луч отклоняется от первоначального направления в сторону основания призмы на угол φ . Понятно, что угол зависит от угла падения, угла при вершине призмы (преломляющего угла призмы) и относительного показателя преломления материала призмы по отношению к окружающей среде.

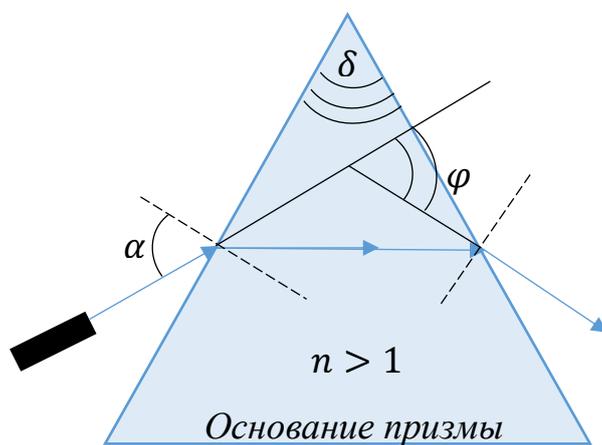


Рис. 2. Ход лучей в призме

Обрати внимание!



В рассмотренном случае показатель преломления материала призмы (стекла) больше показателя преломления окружающей среды (воздуха). Поэтому выходящий из призмы луч отклоняется к её основанию. В противном случае (если показатель преломления материала призмы меньше показателя преломления окружающей среды) выходящий луч будет отклоняться в противоположную сторону – к вершине призмы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Опорный конспект по разделу «Оптические явления»

