

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-  
информационных технологий

Изучение линз на уроках физики  
АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

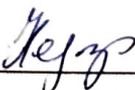
студента 4 курса 4122 группы  
направления 44.03.01 педагогическое образование  
Института физики

Розьева Пермана

Научный руководитель

Доцент, к.п.н.

должность, ученая степень, уч. звание



подпись, дата

02.06.23 г.

Н.Г. Недогреева

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

профессор, д.ф.-м. наук

должность, ученая степень, уч. звание



подпись, дата

02.06.23 г.

Т.Г. Бурова

инициалы, фамилия

Саратов – 2023 г.

## **Введение**

Нам известно, что свет, попадая из одной прозрачной среды в другую, преломляется – это явление преломления света. При попадании света в более плотную, чем обычную, оптическую среду, угол преломления будет меньше угла падения. Что бы это могло значить, и это как-то можно использовать?

В случае, если мы возьмем кусок стекла с параллельными гранями, к примеру, оконное стекло, то можно получить незначительное изменение изображения через окно. Получается стекло преломит свет, а попадая снова в воздух, вновь преломятся до прежних значений угла падения. При этом произойдет некоторое смещение, величина которого будет зависеть от толщины стекла. От такого явления практической пользы мало. Если мы возьмем стекло, плоскости которого будут расположены наклонно, например, призму, то эффект будет совсем иным. Лучи проходят через призму и преломляются к ее основанию. Это несложно проверить.

Нарисуем треугольник, источник света и начертим в любой из его боковых сторон луч. Следуя закону преломления света, мы можем проследить путь луча. Можно проделать эту процедуру несколько раз, используя различные значения угла падения. Под каким бы углом не входил луч внутрь призмы, с учетом двойного преломления на выходе, он все равно отклонится к основанию призмы. В очень простом приборе, позволяющем управлять направлением световых потоков, используется это свойство призмы – в *линзе*.

Целью квалификационной работы является изучение линз, их свойств и характеристик на уроках физики.

Задачи: 1) проанализировать теоретические аспекты изучения линз; 2) рассмотреть современные образовательные технологии в изучении школьного курса физики; 3) разработать примеры практической деятельности учителя физики по изучению линз.

## **Краткое содержание**

В первом разделе «Изучение линз в школьном курсе физики» предложен краткий обзор теоретического материала, изучаемого в школьном курсе

физики: понятие собирающей и рассеивающей линзы, построение изображения тонкой собирающей линзой, применение линз в промышленности и технике. Во втором параграфе рассмотрены современных образовательных технологий в изучении школьного курса физики.

Примеры практической деятельности учителя физики, рассмотренные во втором разделе, содержат урок усвоения новых знаний с использованием цифровых образовательных ресурсов, урок систематизации знаний с использованием нетрадиционных педагогических технологий, организацию проектной деятельности на уроках физики с использованием натурального и компьютерного эксперимента.

В школьном курсе физики изучение рассматриваемых вопросов по учебно-методическому комплексу А.В. Перышкин – Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев начинается 8 классе и включает рассмотрение всего двух вопросов как оптическая сила линзы и изображения, даваемые линзой. Более подробное изучение темы проходит в 11 классе, где рассматриваются виды линз, построение изображения в линзе, выводится формула тонкой линзы.

Более современный учебник авторов А.В. Грачева, В.А. Погожева, П.Ю. Бокова первый раз к изучению линз обращаются в 9 класса в главе 8 «Оптика». Авторы предлагают для базового изучения две темы: Линзы и Тонкие линзы. Вопросы, связанные с построением изображений, создаваемых в тонких собирающих и рассеивающих линзах, выносятся на углубленное изучение. Эти же вопросы рассматриваются в 11 классе в главе 7 «Геометрическая оптика».

Линза – это прозрачное тело, ограниченное с двух сторон изогнутыми поверхностями тела. Линза (нем. *Linse*, от лат. *Lens* – чечевица) деталь из прозрачного однородного материала, имеющая две преломляющие полированные поверхности, например, обе сферические; или одну – плоскую, а другую – сферическую.

По сути, линзу в разрезе можно изобразить в виде двух поставленных друг на друга призм. От того, какими своими частями расположены эти призмы друг к другу, зависит оптическое действие линзы.

В настоящее время всё чаще применяются и «асферические линзы», форма поверхности которых отличается от сферы. В качестве материала линз обычно используются оптические материалы, такие как стёкла, оптические стёкла, кристаллы, оптически прозрачные пластмассы и другие материалы.

Термин «линза» используют также применительно и к другим приборам и явлениям, действие которых на излучение подобно действию линзы.

Видов линз в физике различают всего два вида линз: *выпуклые и вогнутые*, или *собирающие и рассеивающие линзы*. И это несмотря на их огромное разнообразие.

Выпуклая, т.е. собирающая линза имеет намного тоньше края, чем середину. В разрезе такая линза представляет собой две призмы, соединенные основаниями, поэтому все проходящие сквозь нее лучи сходятся к центру линзы.

Вогнутая линза, наоборот, имеет края всегда толще, чем середину. Это рассеивающая линза, которую можно представить в виде двух соединенных вершинами призм, соответственно, лучи, проходящие через данную линзу, расходятся от центра.

Таким образом, можно сказать, что линзы различают в зависимости от формы и делят на *собирающие* (положительные) и *рассеивающие* (отрицательные) линзы.

К группе собирающих линз обычно относят линзы, у которых середина толще их краёв, а к группе рассеивающих – линзы, края которых толще середины. Это утверждение верно только тогда, когда показатель преломления материала, из которого сделана линза больше, чем у окружающей среды. Эффект будет противоположный, если показатель преломления линзы меньше.

Понятие «современные образовательные технологии» связано в первую очередь с желанием внести в процесс обучения определенную инновационную

направленность, тем самым повысить интерес учащихся к изучению предмета и эффективность усвоения знаний. В настоящее время инновационная педагогическая деятельность является одним из существенных компонентов образовательной деятельности любого учебного заведения. И это неслучайно. Именно инновационная деятельность не только создает основу для создания конкурентоспособности того или иного учреждения на рынке образовательных услуг, но и определяет направления профессионального роста педагога, его творческого поиска, реально способствует личностному росту воспитанников. Поэтому инновационная деятельность неразрывно связана с научно-методической деятельностью педагогов и учебно-исследовательской воспитанников

Современная система образования предоставляет учителю возможность выбрать среди множества инновационных методик «свою», по-новому взглянуть на собственный опыт работы. Под инновациями в образовании понимается процесс совершенствования педагогических технологий, совокупности методов, приемов и средств обучения.

Одной из основных целей обучения является: развитие творческих способностей учащихся, мышления, внимания, памяти. В работе рассмотрены наиболее востребованные технологии, способных сделать урок современным. Остановимся на одной из наиболее востребованной - цифровой образовательной технологии. Огромный выбор цифровых образовательных ресурсов позволяет учителю выбрать программное обеспечение для реализации любых образовательных задач. Компьютерные программы по физике очень разнообразны: источники дополнительной информации; демонстрации; тренажёры; виртуальные лаборатории; мультимедийные и интерактивные приложения.

Информационно-коммуникационные технологии освобождают учителя от изложения значительной части учебного материала и рутинных операций, связанных с отработкой умений и навыков. Бесспорно, что использование компьютера, разнообразных мультимедийных средств, сети Интернета на

уроках оправдано, прежде всего, в тех случаях, в которых это обеспечивает существенное преимущество по сравнению с традиционными формами обучения.

При разработке уроков физики на любой из ступеней обучения целесообразно использование как отдельных технологий, так и комплексное использование элементов нескольких эффективных педагогических технологий. Использование мультимедийного проектора в ходе всего урока физики способствует решению различных учебных задач.

Элементы всех вышеназванных технологий хорошо «работают» в процессе актуализация знаний, при решении исследовательских задач и пр.

Использование современных образовательных технологий позволяет рационально организовать процесс обучения, добиваться хороших результатов. Для самостоятельного решения в классе или дома задачи предлагаются задание, правильность решения которых они смогут проверить, поставив компьютерные эксперименты. Самостоятельная проверка полученных результатов при помощи компьютерного эксперимента усиливает познавательный интерес учащихся, делает их работу творческой, а в ряде случая приближает её по характеру к научному исследованию. Задания творческого и исследовательского характера существенно повышают заинтересованность учащихся в изучении физики и являются дополнительным мотивирующим фактором. Использование информационных технологий можно определить в следующих направлениях: проведение локального тестирования и диагностики; поиск и обработка информации с использованием сети Интернет (например, интерактивные тесты, виртуальные модели и др.).

В современных условиях предъявляются высокие требования не только к уровню знаний учащихся, но и к умению работать самостоятельно. Внедрение новых образовательных технологий в учебный процесс меняет методику обучения, позволяет наряду с традиционными методами, приемами и способами использовать моделирование физических процессов, анимации, персональный компьютер, которые способствуют созданию на занятиях

наглядных образов на уровне сущности, межпредметной интеграции знаний, творческому развитию мышления, активизируя учебную деятельность учащихся.

Пандемия коронавируса в корне изменила многие аспекты жизни. От её разрушительных эффектов пострадали все сферы государства. Необходимость социального дистанцирования и минимальных контактов для предотвращения распространения инфекции изменили способы коммуникации и взаимодействия между людьми. Пандемия превратила многовековую модель преподавания мелом в модель, основанную на цифровых технологиях.

Дистанционное образование имеет ряд преимуществ для всех участников. Успех онлайн-образования в первую очередь зависит от доступа к Интернету. В школах г. Саратова в качестве электронных образовательных ресурсов были выбраны ЯКласс и Учи.ру. ЯКласс интегрирован с электронными журналами, сотрудничает с популярными издательствами. Аналогом ресурса ЯКласс можно считать онлайн-платформу Учи.ру. Но, данная платформа все же проигрывает ЯКлассу по причине того, что больше ориентирована на начальную школу и имеет ограниченный список предметов. На данной платформе есть как платный, так и бесплатный контент, имеется возможность отправить учащимся домашнее задание, прикрепить к своему классу учителя предметника и т.д. Создатели ресурса постоянно обновляют материалы, которые очень красочные, доступные и понятны ребятам. Большим плюсом является возможность проведения онлайн уроков (трансляций) и довольно простой способ подключения ребят к онлайн-уроку.

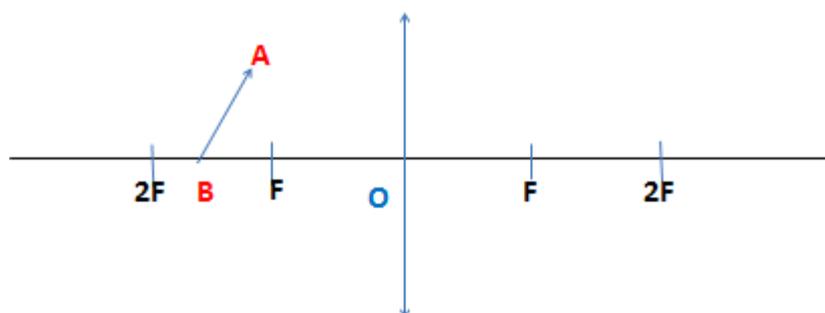
Предложенные во втором разделе примеры уроков включают различные современные технологии.

**Блиц-опрос в игровой форме «Да-нет»** (игру возможно провести разными способами: интерактивная игра, поднятие рук, сигнальные карточки. Ответом на вопрос может быть только да или нет, да – поднимаем руки, нет – опускаем; для лучшего обзора ответов учащихся можно использовать сигнальные карточки, «да» – красные, «нет» – зеленые).

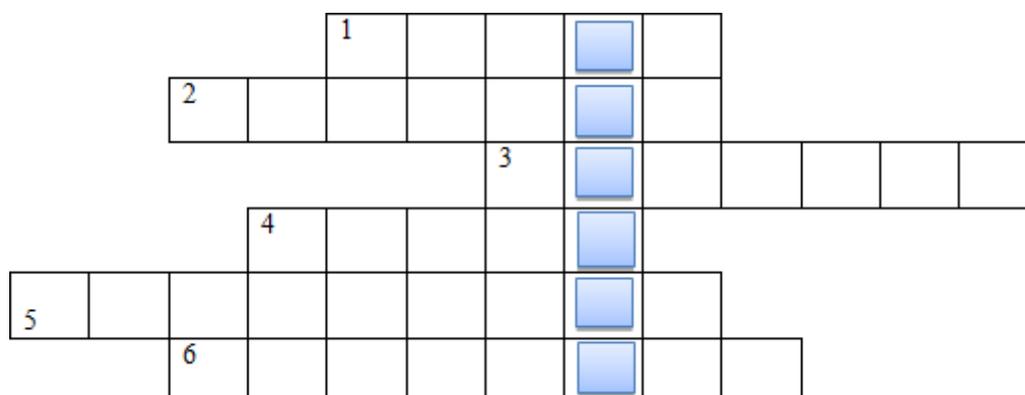
**Физический диктант или викторина** (проводится в виде теста, предусмотрено два варианта или викторина). Если это письменная работа, то после выполнения учащиеся проводят взаимопроверку (правильные ответы представлены на доске или слайде), за каждый правильный ответ 1 балл: «5» – 6 баллов, «4» – 5 баллов, «3» – 4 балла).

Игровая ситуация во втором уроке содержит следующие пакеты для каждой команды с заданиями.

1. Выполнить лабораторную работу «Измерение показателя преломления стекла».
2. Построить изображение предмета в линзе и охарактеризовать его.



3. Кроссворд.



Организация проектной деятельности на уроках физики с использованием натурального и компьютерного эксперимента представлена натурным лабораторным экспериментом «Измерение фокусного расстояния и определение оптической силы линзы». Работа выполняется с линзами, у которых оптическая сила  $D = F^{-1}$  от 1 до 20 дптр. Это объясняется тем, что модель «Тонкие линзы» в программе «Открытая физика» позволяет задать

только определенные значения: расстояние от предмета до линзы  $d \leq 300$  мм, оптическая сила линзы ( $D$ )  $F^{-1}$  1-20 дптр. Компьютерный эксперимент проводится с использованием интерактивной модели «Тонкая линза».

### **Заключение**

В квалификационной работе проведен анализ вопросов, связанных с важностью и актуальностью сведений о линзах в теории, затронуты вопросы, связанные с изучением линз в школьном образовании, а также их применении в жизни и промышленных приборах. В исследовании заявленной проблемы уделено внимание методическим аспектам изучения школьных тем, показаны примеры практической деятельности учителя физики.

Когда учащиеся приступают к изучению раздела «Световые явления» в 8-м классе основной школы, они имеют ещё очень слабую математическую подготовку. Теоретические выводы многих важных свойств оптических приборов им недоступны. Если эти выводы приводить бездоказательно, то интерес к предмету снижается. Поэтому при изучении этой темы большое внимание уделять эксперименту, как демонстрационному, так и лабораторному с привлечением цифровых ресурсов, в частности интерактивных моделей из обучающей программы «Открытая физика».

В приведенных примерах практической деятельности учителя физики показаны уроки, разработанные с учетом всех современных требований, предъявляемых к разработке планов-конспектов. Показано использование современных образовательных технологий с целью повышения эффективности изучения физики. Предложен один из возможных вариантов организации проектной деятельности с использованием натурального и компьютерного эксперимента, которая может быть выполнена одним учащимся (индивидуальная) или группой обучающихся (групповая).

### **Список использованных источников**

1. Ананьев Ю.А. Линза // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – Т. 2. – С. 591-592.
2. Грачев А.В. Физика : 9 класс : учебник / А.В. Грачев, В.А. Погожев, П.Ю. Боков. – 7-е изд., стереотип. – М. : Вентана-Граф, 2020. – 365 с.
3. Грачев А.В. Физика. Базовый и углубленный уровни : 11 класс : учебник / А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.М. Салецкий и др. – 6-е изд., стереотип. – М. : Вентана-Граф, 2020. – 462 с.
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения 25.04.2023).
5. Кавтрев А.Ф. Опыт использования компьютерных моделей на уроках физики // Вопросы Интернет-образования. 2002. № 3.
6. Ландсберг Г.С. Преломление в линзе. Фокусы линзы // Элементарный учебник физики. — 13-е изд. — М.: Физматлит, 2003. — Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. — 656 с. (§88. С. 236-242).
7. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профильный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. – 17-е изд., перераб. и доп. – М. : Просвещение, 2008. – 399 с.
8. Недогреева Н. Г., Тырсин Д. Г. Компьютерные модели в интерактивном обучении: Учебное пособие по использованию компьютерной программы «Открытая физика». – Саратов: Издательский Центр «Наука», 2010. – 62 с.
9. Недогреева Н.Г., Гераськин С.С., Тырсин Д.Г. Новые формы школьного лабораторного практикума по физике // «Классическое университетское образование для XXI века: доступность, эффективность, качество»: сб. научных трудов Шестой Международной заочной научно-методической конференции. – Саратов: Изд-во «Издательский центр наука», 2009. – С. 70-76.

10. Организация проектной деятельности учащихся. Ч.2. Методические рекомендации по использованию преимущественности натурального и компьютерного лабораторного эксперимента: Учебное пособие / Сост. Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова, И.С. Козлова. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2013. – 84 с.

11. Перышкин А.В. Физика. 8 кл. : учеб. Для общеобразовательных учреждений / А.В. Перышкин. – 8-е изд., доп. – М. : Дрофа, 2006. – 191 с.

12. План-конспект открытого урока по физике в 8 классе на тему: «ЛИНЗЫ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/plan-konspekt-otkrytogo-uroka-po-fizike-v-8-klasse.html> (дата обращения 20.04.2023).

13. Понятие линзы в физике. Собирающие и рассеивающие линзы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://artremstroj.ru/ponyatie-linzy-v-fizike-sobirayushchie-i-rasseivayushchie-linzy/> (дата обращения 20.04.2023).

14. Построение изображений в линзах – виды, правила и формулы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nauka.club/fizika/postroenie-izobrazheniy-v-linzakh.html> (дата обращения 20.04.2023).

15. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления УВП. – М. : НИИ школьных технологий, 2005. – 288 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).

16. Современные образовательные технологии : [учеб. пособие] / Л. Л. Рыбцова и др. ; под общ. ред. Л. Л. Рыбцовой ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 92 с.

17. Стародубцев В.А. Лабораторный практикум по курсу физики как проектная обучающая среда // Вестник ТГПУ, 2012. – №4 (119). – С. 151-154.

18. Стародубцев В.А., Ревинская О.Г. Развивающая роль компьютерных моделирующих лабораторных работ // Информатика и образование, 2006. – № 2. – С. 120-123.

19. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурьшевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.

20. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурьшевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.

21. Технологическая карта урока «Линзы. Оптическая сила линзы» (8 класс) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uchitelya.com/fizika/51281-tehnologicheskaya-karta-uroka-linzy-opticheskaya-sila-linzy-8-klass.html> (дата обращения 05.04.2023).

22. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/federalnyj-centr-informacionno-obrazovatelnyh-resursov-4843073.html> (дата обращения 05.04.2023).

23. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_110255/c2b2d8185c0a6e95fd5e5cbd2eec34b4445cf314/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/c2b2d8185c0a6e95fd5e5cbd2eec34b4445cf314/) (дата обращения 15.04.2023).

24. Фундаментально ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 79 (Стандарты второго поколения).

25. Электронный учебник по физике: все темы школьной программы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nado5.ru/e-book/fizika> (дата обращения 05.04.2023).

П. Розыев

01.06.2023

informacionno-obrazovatelnyh-resursov-4843073.html (дата обращения 05.04.2023).

23. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_110255/c2b2d8185c0a6e95fd5e5cbd2eec34b4445cf314/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/c2b2d8185c0a6e95fd5e5cbd2eec34b4445cf314/) (дата обращения 15.04.2023).

24. Фундаментально ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 79 (Стандарты второго поколения).

25. Электронный учебник по физике: все темы школьной программы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nado5.ru/e-book/fizika> (дата обращения 05.04.2023).



П. Розиев

01.06.2023