

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методики ее преподавания

Методика изучения темы «Линзы» в школе

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование»
студентки 4 курса 452 группы факультета физико-математических и
естественно-научных дисциплин

Реджеровой Чемен

Научный руководитель
ст. преподаватель



И.С. Козлова

Зав. кафедрой
профессор, д.ф.-м.н.



Т.Г. Бурова

Саратов 2026

ВВЕДЕНИЕ

Изучение света и его прохождения в различных средах интересно и важно для понимания физики. Поэтому учителю важно знать методику преподавания этой темы, уметь применять различные формы работы для повышения эффективности процесса обучения.

Геометрической оптикой называется раздел оптики, в котором законы распространения оптического излучения изучаются на основе математической модели, в которой световые волны заменяют световыми лучами и применяют к ним обычные правила евклидовой геометрии и несколько простых законов, установленных опытным путем.

Свет изменяет направление при переходе из воздуха в воду или стекло – это называется преломлением. В более плотной среде (например, в стекле) свет отклоняется сильнее, чем в воздухе.

Обычное стекло, как в окне, немного искажает картинку, потому что свет дважды преломляется, входя и выходя из него. Но этот эффект невелик.

Гораздо интереснее, что происходит со светом, если пропустить его через призму – стеклянный треугольник. Свет, проходя через призму, всегда отклоняется в сторону её широкой части (основания). Это можно проверить, нарисовав схему прохождения луча через призму и используя закон преломления.

Самое важное: независимо от того, под каким углом свет попадает в призму, он всегда отклоняется в одну и ту же сторону – к основанию.

Это свойство призмы лежит в основе работы линз, которые используются для управления светом.

Целью данной работы является изучение методики преподавания темы «Линзы» в школе, с изучением их видов, свойств и областей применения.

Достигнуть цели можно при решении следующих задач:

- 1) рассмотреть теоретические аспекты изучения линз с использованием физического эксперимента;
- 2) рассмотреть применение экспериментов при изучении линз.
- 3) разработать планы-конспектов уроков и внеурочных занятий по данной теме.

1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ЛИНЗЫ»

1.1 Основные теоретические и исторические сведения

Линза – это оптический элемент из прозрачного материала, ограниченный двумя преломляющими поверхностями. Эти поверхности могут быть сферическими (самый распространенный случай), плоскими или иметь более сложную, асферическую форму. [6]

Принцип действия линзы основан на преломлении света, которое происходит, когда свет переходит из одной среды в другую. Можно представить, что линза состоит из двух призм. Форма линзы определяет, будет ли она собирать световые лучи в фокусе (собирающая линза) или рассеивать их (рассеивающая линза). Важно понимать, что термин «линза» может использоваться и для других объектов, которые также способны изменять направление распространения света, например, линзы Френеля или атмосферные явления.

Человечество давно оценило полезные свойства линз, что привело к созданию множества оптических приборов. Подтверждением этому служит «линза Нимруда» возрастом более 3000 лет, найденная в Ассирии. [21]

Собирающие линзы (выпуклые) обычно толще в центре, а рассеивающие (вогнутые) – по краям. Но важно помнить, что это работает, если линза сделана из материала с большим показателем преломления, чем окружающая среда (обычно воздух).

Основными характеристиками линзы являются оптическая сила (измеряется в диоптриях) и фокусное расстояние. [9] Более сложные оптические системы требуют учета других свойств, таких как дисперсия света в материале линзы. Мениск – это линза с выпуклой и вогнутой стороной, которая может быть как собирающей, так и рассеивающей.

Собирающая линза фокусирует параллельные лучи света в одной точке – фокусе (рис 2). У линзы есть оптическая ось, проходящая через

центры кривизны, и оптический центр, через который лучи проходят без отклонения.

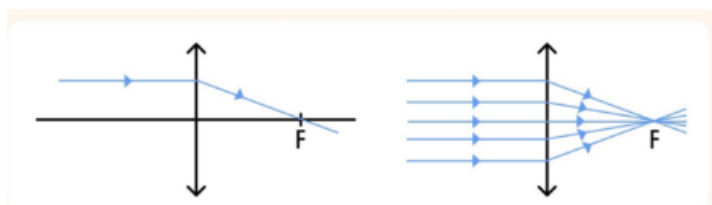


Рисунок 1 – Ход лучей в собирающей линзе

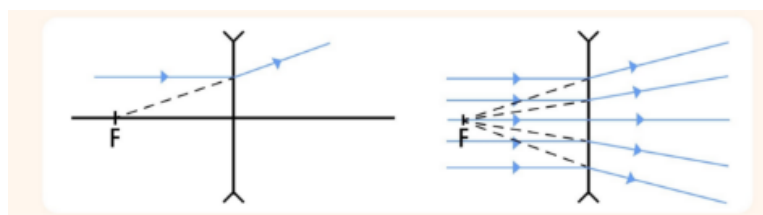


Рисунок 2 – Ход лучей в рассеивающей линзе

Рассеивающая линза рассеивает параллельный поток лучей через фокус. Ход лучей показан на рисунке 2. [11]

Построение изображений в линзах

Для образования оптического изображения точки в линзе достаточно двух лучей. В качестве таковых выбираются любые два из трех лучей, ход которых известен:

- 1) луч, идущий параллельно оптической оси линзы – луч AC, который после преломления пересекает оптическую ось в фокусе линзы;
- 2) луч, проходящий через оптический центр линзы, который не меняет своего направления (луч AA₁);
- 3) луч, проходящий через фокус линзы, который после преломления пойдет параллельно главной оптической оси – луч AD. [22]

Точка A₁ пересечения этих трех лучей за линзой и будет изображением исходной точки A (рис 3).

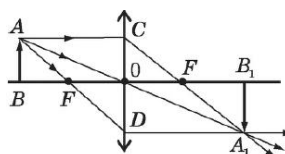


Рисунок 3 – Построение изображение в собирающей линзе

Формула тонкой линзы

Используя законы геометрии, в частности, подобие треугольников, можно вывести формулу, связывающую расстояние d от предмета до линзы, расстояние d_1 от изображения до линзы и фокусное расстояние линзы f :

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d_1} = \frac{1}{f} \quad (1)$$

Линейным увеличением Γ линзы называется отношение линейного размера изображения H к линейному размеру предмета h :

$$\Gamma = \frac{|d_1|}{|d|} \quad (3)$$

1.2 Изучение линз в школьном курсе физики.

До настоящего времени в методической литературе определены три способа интерпретации геометрической оптики:

1. Первично сформированный подход: лучи света - геометрическая прямая, а источник света – точка, опираясь на такие понятия, как точка; затем объяснить волновую природу света на основе интерференции и явлений дифракции.

2. Объяснить прямолинейное распределение света, его отражение и преломление, а также построение изображения тела, основываясь на волновом свойстве света (с использованием принципа Гюйгенса).

3. Способ использования слоя в интерпретации оптических явлений, включая две идеи на основе светового потока и волны света, которые четко наблюдаются в природе. В современных школьных учебниках наблюдается методическая эффективность использования данного третьего подхода.

Основные функции эксперимента при изучении линз [14]

Визуализация абстрактных понятий.

Формирование исследовательских навыков.

Актуализация и закрепление знаний.

Мотивация и развитие интереса.

2. ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ

2.1 Применение эксперимента при изучении темы «Линзы»

При изучении геометрической оптики могут быть использованы различные виды эксперимента. Рассмотрим лабораторный эксперимент. [14]

В ходе лабораторной работы мы научимся определять фокусное расстояние собирающей линзы и её оптическую силу.

Убедиться в справедливости этих утверждений нам помогают законы геометрической оптики и правила построения изображений в тонких линзах, с которыми вы познакомились на предыдущих уроках. Сегодня же мы проверим их на практике.

Итак, мы определились с моделью эксперимента и вспомнили теоретические основы, справедливость которых будем проверять на практике. Можем приступать к выполнению лабораторной работы.



Рисунок 4 – Изображение проведения работы

На рис 13 изображено как выполняется работа.

Применение компьютерных моделей при изучении линз

Можно провести экспериментальное исследование с помощью компьютерной модели «Тонкая линза» из программы «Живая физика» .

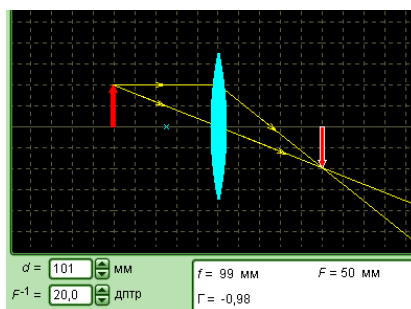


Рисунок 5 – Модель «Тонкая линза»

Результаты работы с моделью представлены на рисунке 15.

№ опыта	d, мм	f, мм	F, мм	D, дптр
1	80мм	400мм	66.7мм	0.014
2	115мм	159мм	66.8мм	0.015
3	120мм	600мм	100мм	0.01

Рисунок 6 – Результаты эксперимента

2.2 План конспект урока освоения новых знаний

Приведем пример урока, на котором учащиеся знакомятся с понятием «Линза». Урок предназначен для 9 класса по существующей программе. На уроке применяются демонстрационные эксперименты и информационные технологии.

Тема урока: «Линза, построение изображений в линзах»

Цели урока:

Образовательные:

- обеспечить в ходе урока усвоение нового материала;
- вызвать объективную необходимость изучения нового материала; способствовать овладению знаниями по теме «Линзы»;
- осуществить закрепление знаний учащихся по пройденному материалу; показать практическое применение физики и ее законов.

Развивающие:

- В целях формирования познавательного интереса на уроке планируется создание проблемных ситуаций, решение которых продолжает развитие творческих способностей учащихся;
- продолжить развитие самостоятельности учащихся при решении поставленных проблем и задач;
- содействовать развитию речи, мышления, продолжить развитие культуры речи, содействовать овладению методами научного исследования: анализа и синтеза.

Воспитательные:

Продолжить воспитание у учащихся умения работать в коллективе, умений и навыков научного спора, формировать добросовестное отношение к учебному труду, положительной мотивации к учению, коммуникативных умений; способствовать воспитанию гуманности, дисциплинированности, эстетического восприятия мира.

Демонстрации:

- Оптические приборы;
- Выпуклые и вогнутые линзы;
- Собирающая линза, экран, линейка.

2.3 Пример урока закрепления знаний.

Рассмотрим урок – лабораторную работу «Исследование изображений предмета в линзе»

Урок проводится в форме фронтальной лабораторной работы.

2.3 Примеры внеурочной деятельности

Тема «Линзы» имеет большое число межпредметных связей. Среди них можно выделить математику, историю, биологию, медицину и тд. Это обстоятельство дает возможность использовать эту тему для осуществления проектной деятельности. Это могут быть экспериментальные проекты, а также другие виды, пример которого можно привести. Такой проект может дополнять натурный и компьютерный эксперимент по теме «Линзы» рассмотренный выше.

Рассмотрим пример проекта, который имеет практическое значение. [7]
Приведен пример проекта «Преимущества и недостатки очков и линз»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная работа анализирует значение изучения линз и их свойств, а также рассматривает подходы к преподаванию этой темы в школьном курсе физики.

В 9 классе, когда школьники начинают изучать «Световые явления», их математические навыки еще не позволяют в полной мере понять теоретические основы оптики. Поэтому важно использовать наглядные эксперименты и компьютерные симуляции, чтобы вовлечь учеников в процесс исследования и позволить им самостоятельно сделать выводы.

Главная цель уроков физики – не запоминание формул и определений, а развитие логического, аналитического и критического мышления. Для этого необходимо создавать проблемные ситуации, стимулировать учеников к активному участию в обсуждении материала и использовать проектные работы (индивидуальные и групповые) для закрепления полученных знаний и развития навыков самостоятельной работы.

Разработанные в работе материалы соответствуют нормам действующего образовательного стандарта [19, 20], они могут использоваться учителем в работе при изучении оптики в 9 классе.

Можно сделать вывод, что цель, поставленная в начале работы, достигнута.

Список использованных источников

1. Андреев А.А. Структура современного урока. — М.: ВУ, 2012. — с.17.
2. Анциферов Л.И., Ездов А.А., Клевицкий В.В. Технологии организации самостоятельной работы учащихся с современными источниками информации. // Физика в школе. - №4. - 2013 – с.12-14.
3. Ананьев Ю.А. Линза // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – Т. 2. – С. 591-592.
4. Асмолов А.Г. Деятельность и установка. – М.: Просвещение 2010 – с.42-46.
4. Булатова О.С. Искусство современного урока. – М.: Академия, 2014 – с.128-131
4. Громцева О.И. Сценарии уроков по физике. // Современный урок. - №4. – 2015г. С.23-25
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. Лебедева М.Б. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010—336 с.
8. 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.
9. Перышкин А.В. Физика. 8 кл. : учеб. Для общеобразовательных учреждений / А.В. Перышкин. – 8-е изд., доп. – М. : Дрофа, 2006. – 191 с.

10. Попова С.Ю. Кейс-стади: принципы создания и использования. — Тверь: Изд-во СКФ-офис, 2017—114 с
11. 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 20.05.2022).
12. Построение изображений в линзах – виды, правила и формулы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nauka.club/fizika/postroenie-izobrazheniy-v-linzakh.html> (дата обращения 20.05.2022).
13. Стародубцев В.А. Лабораторный практикум по курсу физики как проектная обучающая среда // Вестник ТГПУ, 2012. – №4 (119). – С. 151-154.
14. Стародубцев В.А., Ревинская О.Г. Развивающая роль компьютерных моделирующих лабораторных работ // Информатика и образование, 2006. – № 2. – С. 120-123.
15. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
16. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.
17. Технологическая карта урока «Линзы. Оптическая сила линзы» (8 класс) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uchitelya.com/fizika/51281-tehnologicheskaya-karta-uroka-linzyopticheskaya-sila-linzy-8-klass.html> (дата обращения 05.04.2026).
18. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/federalnyj-centrinformacionno-obrazovatelnyh-resursov-4843073.html> (дата обращения 05.04.2026).

19. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/c2b2d8185c0a6e95fd5e5cbd2eec34b4445cf314/ (дата обращения 15.04.2026).

20. Физика: учебник для 9 класса А.В.Перышкин: М.:Дрофа,2010

21. 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).

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

