

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика
и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа «Физическое образование»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:

«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ ПО ОПТИКЕ»

Студент Мотькин Евгений Николаевич
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)

Научный руководитель Казаков А.Ю.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Консультанты (если имеются):

по
(наименование раздела) (подпись, дата) (фамилия, инициалы)

по
(наименование раздела) (подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр Казаков А.Ю.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Рецензент

Начальник отдела общего образования
и информационного обеспечения

Управления образования г. Пензы... Кирсанов А.С.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № ____)

Заведующий кафедрой Казаков А.Ю.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой ____ (протокол заседания ГЭК от _____ № ____)

Секретарь ГЭК Паскевич Н.В.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Пенза, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3 стр.
ГЛАВА 1. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧАХ. РОЛЬ, МЕСТО И ФУНКЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ.....	6 стр.
1.1 ПОНЯТИЕ ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЗАДАЧЕ В МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ.....	6 стр.
1.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ.....	9 стр.
1.3 ДОМАШНИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СРЕДСТВО СТИМУЛИРОВАНИЯ ПОЗНОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА.....	11 стр.
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПТИКЕ В КАЧЕСТВЕ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ.....	19 стр.
2.1 ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ И ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЛЕКСА ДОМАШНИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ.....	19 стр.
2.2 МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ДОМАШНЕЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ОПТИКЕ.....	24 стр.
2.3 ПРИМЕРЫ ДОМАШНИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ОПТИКЕ.....	33 стр.
ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....	57 стр.
3.1 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....	57 стр.
3.2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ИТОГИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....	58 стр.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	67 стр.
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	68 стр.

ВВЕДЕНИЕ

Наблюдение и эксперимент- одни из самых важнейших видов учебной деятельности и методов познания, которые играют большую роль в процессе обучения физике.

Методику организации домашних опытов и наблюдений по физике разрабатывали Н.С. Белый, П.А. Покровский, А.В. Цингер, С.И. Юров и др., но к сожалению до сих пор в массовой школьной практике обучения физике этот метод не получил должного распространения.

Внеклассные опыты и наблюдения по физике должны составлять определенную систему, неразрывно связанную со всеми другими видами школьного физического эксперимента. Необходимо разработать такую систему домашних опытов, наблюдений, лабораторных работ и экспериментальных задач и методику ее применения, чтобы она была доступна всем учителям и учащимся обычной общеобразовательной школы, которая существенно повысила бы познавательный интерес и творческие способности учащихся, способствовала бы развитию их практических умений и навыков, развитию научного мышления учащихся и отражала бы вопросы методологии науки.

Таким образом, *актуальность* темы обусловлена:

- необходимостью вооружения учащихся методами научного познания в условиях уменьшения числа часов, отводимых на изучение физике;
- большой ролью экспериментальных заданий в формировании универсальных учебных действий в рамках изучения школьного курса физики;
- необходимостью развития устойчивого познавательного интереса учащихся к предмету.

Моя работа направлена на разработку методических рекомендаций использования физических экспериментальных задач по оптике в качестве домашних заданий.

Объектом исследования является процесс внедрения в образовательный процесс домашних экспериментальных заданий по оптике.

Предметом исследования является методика использования физических экспериментальных задач по оптике в качестве домашних заданий.

Цель исследования: разработать методические рекомендации использования экспериментальных физических задач по оптике в качестве домашних заданий, которые будут положительно влиять на качество знаний учащихся и способствовать повышению интереса к физике.

Гипотеза исследования: изучение раздела физики “Оптика” будет гораздо эффективней, если в процессе изучения применять домашние экспериментальные задания, способствующие активации познавательной деятельности учащихся и повышению интереса к физике.

Для достижения цели были поставлены следующие *задачи*:

- изучить и проанализировать научно-методическую литературу, чтобы уточнить содержание понятия “экспериментальная задача”, выявить способы классификации экспериментальных физических задач, особенности экспериментальных физических задач по оптике, и их значение на уроках физики;

- изучить методическую и психолого-педагогическую литературу, связанную с проблемой организации домашней экспериментальной деятельности обучающихся;

- изучить возможности наблюдения и домашнего физического эксперимента в стимулировании познавательного интереса учащихся к физике;

- разработать методические рекомендации использования домашних экспериментальных заданий по оптике.

- осуществить проверку эффективности разработанной методики.

Моя работа осуществлялась с применением методов теоретического анализа, тестирования, наблюдения, педагогического эксперимента.

Теоретическая значимость и научная новизна работы заключается в попытке разработать модель методики использования экспериментальных физических задач по оптике в качестве домашних заданий, которая может быть применена в организации домашней экспериментально-исследовательской деятельности учащихся и будет способствовать росту интереса учащихся и повышению качества знаний по физике.

Моя работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы.

Во введении работы обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования.

В первой главе дано общее понятие об экспериментальных задачах, рассмотрена сущность использования экспериментальных задач в школьном курсе физики.

Во второй главе предложены методические рекомендации использования экспериментальных физических задач по оптике в качестве домашних заданий.

В третьей главе представлены методика и результаты педагогического эксперимента.

В заключении сформулированы выводы по исследуемой теме.

Апробация методических рекомендаций использования домашних экспериментальных заданий по оптике проводилась в ходе педагогической практики на базе МБОУ СОШ №30 г. Пензы.

ГЛАВА1. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧАХ. РОЛЬ, МЕСТО И ФУНКЦИИ ДОМАШНИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

1.1 ПОНЯТИЕ ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЗАДАЧЕ В МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ

Сластенин В.А. считает, что невозможно осуществить качественное обучение без внедрения в образовательный процесс заданий экспериментального характера, поэтому решил связать такие задания с кратковременными наблюдениями, опытами и измерениями [1].

Буров В.А. считает, что обучение без эксперимента приводит к механическому заучиванию [2].

Достаточно сложно усвоить физический материал без эксперимента и практики.

Нужного образовательного и воспитательного эффекта можно добиться благодаря грамотному сочетанию теории с практикой. Эксперимент можно использовать не только на кружке или в классе, но и в домашних условиях.

Сейчас учителя используют большое количество методов для повышения уровня знаний ребят. Повышают количество экспериментальных работ в процессе обучения физике, всячески организуют самостоятельную работу обучающихся, а помогают им в этом экспериментальные задачи. Решение экспериментальных задач находится опытным путем.

В методической литературе отсутствует точное определение задачам экспериментального характера.

В работе П. А. Знаменского “Методика преподавания физики” экспериментальные задачи определяются как вычислительные задачи и задачи-вопросы в решении которых большое значение имеет эксперимент.

В его работе не была представлена методика решения таких задач, но присутствуют их примеры. [3].

С. С. Мошков в своей работе “Экспериментальные задачи по физике” приводит классификацию экспериментальных задач, методику их решения и примеры. [4].

В. П. Орехова и С. Е. Каменецкий утверждают, что без присутствия эксперимента в экспериментальной задаче, она бы не являлась таковой [5].

Благодаря анализу высказываний методистов можно сделать вывод о том, что *экспериментальные задачи*- это задачи по физике, в которых без проведения эксперимента нельзя найти решение.

Да, на решение экспериментальных задач по физике нужно много времени, но именно они положительно влияют на качество полученных знаний по такому достаточно сложному предмету как “Физика”

Именно решение экспериментальных задач способствует повышению активности, приобретению умений анализировать происходящие физические явления, появлению умения использовать полученные знания и навыки в реальной жизни для решения различных повседневных задач.

Решение экспериментальных задач должно носить систематический характер. В этом случае у учащихся развиваются исследовательские навыки. Это вполне объяснимо, так как ребята в процессе решения такой задачи должны собрать установку, самостоятельно придумать план действий по получению данных, а также составить план решения.

Благодаря решению экспериментальных задач ученики смогут убедиться в том, что знания, полученные в школе, можно применять в решении различных вопросов на практике в реальной жизни. С помощью этих знаний можно предугадывать разные физические явления и закономерности.

Благодаря решению экспериментальных физических задач у учащихся происходит улучшение навыков решения задач расчетного характера. Решение таких задач связано с подстановкой данных из условия, чисел, в формулы без нужного понимания смысла задачи. При решении

экспериментальных задач ученик должен сначала осмыслить физическое явление, выявить необходимые ему данные, а затем подставить их в формулу, что ученик делает как раз осмысленно.

У учеников появляется критический подход к полученным результатам измерений. При проведении эксперимента все результаты являются лишь приближенными, и ребята это понимают. На точность данных могут влиять разные причины и учащиеся должны это учитывать.

Хорошего усвоения материала можно добиться при использовании принципа наглядности. Коменский Я. А. назвал данный принцип “Золотым правилом дидактики”. Известно, что лучше продемонстрировать явление, чем рассказать о нем.

Благодаря решению экспериментальных заданий учащиеся становятся самостоятельными и ответственными. Домашний эксперимент предоставляет возможность ребятам самостоятельно планировать свое время в отличие от решения экспериментальных задач на уроке. Преимущество экспериментальных задач - происходящее явление, которое ребята видят своими глазами.

При самостоятельном решении заданий экспериментального характера у обучающихся появляются такие умения:

- исследовать и замечать свойства тел и веществ, явления;
- объяснять результаты своих опытов и наблюдений;
- предлагать гипотезы;
- выбирать приборы, нужные для эксперимента;
- совершать измерения;
- рассчитывать погрешности измерений;
- описывать итог сделанных измерений с помощью графиков и таблиц;
- излагать результаты проведенных экспериментов;
- осуществлять выводы;
- принимать участие в обсуждении экспериментальных результатов.

По мнению Каменецкого С. Е. сочетание теории и эксперимента дает самый хороший результат в педагогике, а учебный физический эксперимент является неотъемлемой частью курса физики в школе. [7].

Действительно, если в процессе обучения осуществлять совмещение теории с практикой, то новый материал гораздо лучше усваивается учениками.

Можно сделать вывод о том, что главной задачей решения задач экспериментального характера является формирование знания у учащихся основополагающих законов, теорий, понятий. Также экспериментальные задания помогают развивать активность, самостоятельность, мышление и т.д.

Ребята будут лучше понимать сущность происходящих явлений в том случае, если постоянно использовать задачи экспериментального характера в преподавании как на уроке в классе, так и в домашних условиях.

1.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Задачи экспериментального характера бывают качественными и количественными. Задачи, при решении которых не используются количественные данные называются *качественными*. Здесь учащиеся самостоятельно производят нужное физическое явление при помощи приборов, либо должны предугадать это явление, проводя эксперимент.

Пример качественной экспериментальной задачи:

При прохождении темы «Преломление света. Закон преломления света» на демонстрационном столе собирается установка, которая состоит из лазерной указки, чашки Петри, стакана с исследуемым растительным маслом. Чашка Петри наполняется маслом, луч лазера направляется на точку боковой стенки чашки с маслом. Представляем ребятам установку и просим определить явление, которое они видят внутри. По нашей просьбе ребята должны осуществить разбор задачи и объяснить закономерность преломления луча.

Экспериментальные количественные задачи- вид задач, в которых полученные экспериментальные данные обрабатываются математическим путем. Решение таких задач начинается с проведения эксперимента. Для того чтобы решить такую задачу, необходимо произвести измерения, а затем вычислить ответ с помощью математических формул.

Давыдов В.В. считал, что проверить правильность решения таких задач можно разными способами. Решение количественных задач в большинстве случаев можно проверить с помощью измерения соответствующими приборами искомой величины; по паспортным данным и таблицам; другим способом и другими приборами. Осуществить проверку решения качественных задач можно с помощью постановки контрольного опыта. [8].

Шилов В.Ф. разделяет задачи экспериментального характера по оборудованию, которое используется при их решении:

1. Исследование человека. Это задачи на определение различных параметров человека (длина шага, средняя скорость движения, работа во время ходьбы, функция сердца и т. д.).

2. Использование предметов домашнего обихода. Эти задачи представляют физические свойства повседневной пищи человека: соль, сахар, картофель и т. д.

3. Использование спортивного оборудования и спортивных сооружений (горки, качели, мячи, лыжи и т.д.).

4. Проектирование приборов и приспособлений с последующим их использованием в домашнем эксперименте.

5. Задачи на использование транспортных средств (автомобиль, велосипед и т. д.) и изучение их составляющих: двигатель внутреннего сгорания, коленчатый вал и т. д.

1.3 ДОМАШНИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СРЕДСТВО СТИМУЛИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА

На деятельность обучаемых оказывают влияние многообразные внешние воздействия. Некоторые из этих воздействий побуждают ребят к деятельности (внешние стимулы). По анализу работ Л.Ю. Гордина, З.И. Равкина, В.П. Шумана, Г.И. Щукиной [11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21] можно сделать вывод, что стимул-это причина, побуждающая детей к деятельности и создающая благоприятные условия для их развития. Когда есть "педагогический стимул", то есть особое средство нормального воздействия.

Психологи и педагоги различают в своих работах различные виды стимуляции. По мнению Б.П. Осипова и Г. И. Щукина, существует прямая и косвенная стимуляция [21].

Прямое стимулирование обеспечивается стимулами, которые запускают активную деятельность обучающихся. Эти стимулы тесно связаны с целями деятельности, которую они вызывают [22].

Косвенная стимуляция осуществляется стимулами, связанными с целями, которые находятся не внутри, а вне этой деятельности. В случае косвенной стимуляции обучающиеся участвуют в деятельности, потому что это в их интересах, способствует достижению целей, но сама деятельность является препятствием для этого. К ним относятся обещание льгот, призов, организация соревнований, поощрение в случае активности, ожидание будущих результатов, связанных с успехом, угрозы, наказания и т.д.

По мнению А. В. Усовой, познавательный интерес-это не всякий интерес к теме, она утверждает, что особенностью познавательного интереса является наличие интеллектуального характера [23].

Также А.В. Усова считает, что познавательный интерес присутствует во всех процессах познания [23].

Говоря языком психологической науки, существуют ступени развития познавательных интересов: любознательность, любопытство, теоретический интерес, подлинно- познавательный интерес.

Интерес стимулирует внимание и волю, что доказано большим количеством исследований. А еще он помогает прочному и легкому запоминанию материала.

Познавательный интерес является интересом к умственному труду, поэтому возникает любовь к интеллектуальному напряжению, желание углублять свои знания. Из этого можно сделать вывод, что вопрос формирования познавательного интереса есть вопрос воспитания человеческой личности, духовного мира человека. Поэтому мы видим большое значение развития и формирования когнитивных интересов учащихся.

Теперь для каждого учителя существует проблема стимулирования когнитивных(познавательных) интересов учащихся. Домашние эксперименты и лабораторные работы должны проводиться в соответствии с логикой научных исследований (определение задачи, постановка цели, продвижение гипотезы, планирование прогресса эксперимента, обработка данных, анализ результатов, заключение).

Это приводит к стимулированию логического мышления ученика и развитию его интеллектуальных навыков. При выработывании у учеников одного навыка, практического или интеллектуального, нужно совмещать этот навык с другими, которые были приобретены ранее, чтобы обучающийся смог использовать их вместе, одновременно овладевая более сложными способами.

В процессе проведения эксперимента в домашних условиях активизируется и стимулируется как логическое мышление, так и интеллектуальное, образное, творческое. Они взаимосвязаны в этом виде деятельности и трудно различимы, поскольку они проникают друг в друга.

Напрашивается вывод о том, что систематическое, целенаправленное использование опытов, наблюдений в домашних условиях стимулирует дальнейшее развитие и активизацию логического и образного мышления, а это способствует воспитанию психически устойчивой к любым неожиданностям, развитой личности.

Экспериментальные задания, выполняемые в домашних условиях, предоставляют учителю обширные возможности повышения уровня мотивации учащихся. Задания такого вида осуществляют раскрытие привлекательных сторон учебного материала для учащихся в виде необычности подачи материала из собственных наблюдений, исследований и опытов, а также интересно сформулированных заданий. Учитель, рационально организующий процесс познавательной деятельности, пробуждает познавательный интерес учащихся. Это становится очень важной причиной для обучения у многих школьников. Процесс учебной деятельности и содержание учения являются важными источниками познавательных интересов при использовании домашних опытов и наблюдений [24; 25].

Основными условиями, влияющими на развитие интереса к учению, являются:

1. Одним из важнейших условий появления и укрепления интереса к познавательной деятельности является создание эмоциональной обстановки обучения. Такая обстановка «настраивает» ребенка на восприятие и усвоение учебного материала, вызывает желание узнать что-то новое, интересное, стремление совершенствовать свою умственную деятельность (Г.И. Щукина) [21].

2. Вторым условием является постоянное побуждение ученика к интересной деятельности. Учитель должен давать ученикам экспериментальные домашние задания во все более усложняющемся виде проблемного и исследовательского характера, выполнение которых заставляет ученика включать в действие, мобилизовать свои психические

познавательные процессы (внимание, ощущение, память, восприятие и представление, мышление, воображение и творчество).

3. Третьим важным условием является побуждение ученика к практической деятельности, вызывающей волевое усилие. Ученик, постоянно выполняющий домашние опыты и наблюдения, приобретает «вкус» к исследовательской работе. Такая деятельность требует воплощения замысла в реальный результат.

Еще одним важным моментом в формировании познавательных интересов является создание правильных взаимоотношений между учащимися в классе. Атмосфера поиска и творчества, которая неизбежно должна возникать при постоянном использовании домашних экспериментальных, творческих заданий, создает доброжелательные отношения между учениками в классе, веру в творческие силы друг друга, желание помочь, вместе провести некоторые исследования, воспитывает у каждого ученика ответственность за самостоятельную подготовку к уроку, за активное участие в уроке, вызывает критическое отношение к тем, кто нарушает дисциплину на уроке, возникает атмосфера сосредоточенной работы всего коллектива класса [25].

Эксперимент в домашних условиях должен проводиться в виде домашнего задания, основанного на изучаемой теме, а также может служить проверкой после изучения определенного раздела или темы.

Учитель может предложить экспериментальную домашнюю работу:

- 1) в начале или во время изучения темы;
- 2) в конце изучения темы;
- 3) в качестве тестовой работы по темам, требующим доказательства знания теории и умения применять ее на практике, в то время как теоретическая часть должна быть исключена из описания работы;
- 4) фронтально, когда весь класс подвергается эксперименту;

5) вариативно, когда каждый ученик или группа учеников имеют различный опыт.

При выполнении экспериментальных заданий дома дети должны провести, описать эксперимент и сделать выводы. Школьникам нетрудно будет это сделать, если они правильно усвоили учебный материал.

Работа по организации процесса домашней экспериментальной деятельности выстраивается так, чтобы обучающийся:

- а) приобрел знания,
- б) почувствовал его рост,
- в) уважал себя как личность. Это может быть, если:

1) ясно сформулированы и продуманы этапы домашней экспериментальной деятельности и методы;

2) обучающимся ясны цели и задачи (мотивация учения) домашней экспериментальной деятельности;

3) есть контакт учителя с обучающимся;

4) домашняя экспериментальная деятельность является процессом, который доставляет ребятам радость и удовлетворение как от своей экспериментальной деятельности, так и от собственного результата в ней;

5) у ученика должно быть ощущение продвижения вперед (мотивация успешности):

6) домашняя экспериментальная деятельность, направленная на формирование УУД, организуется с учетом этапов, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Этапы деятельности по наблюдению или эксперименту в домашних условиях.

Учитель	Ученики
1-й этап (погружение)	
Формулирует	Осуществляют

задание	личностное присвоение проблемы, решение которой предусмотрено по ходу осуществления деятельности по наблюдению или эксперименту в домашних условиях.
цель и задачи	уточнение, принятие и конкретизацию целей и задач по осуществлению деятельности по наблюдению или эксперименту в домашних условиях.
2-й этап (организация деятельности)	
Организует деятельность – предлагает:	Осуществляют
осуществить домашнюю экспериментальную лабораторию.	организует домашнюю экспериментальную лабораторию.
спланировать деятельность по выполнению эксперимента или наблюдения в домашних условиях.	планирование деятельности по наблюдению или эксперименту в домашних условиях.
возможные формы презентации результатов проведения наблюдений или эксперимента в домашних условиях.	выбор формы и способа презентации результатов, наблюдений или эксперимента в домашних условиях.
3-й этап (осуществление деятельности)	
Активно не участвует ...	Работают активно и самостоятельно
но консультирует учащихся по мере необходимости.	каждый в соответствии со своими способностями и возможностями по организации наблюдений или эксперимента в домашних условиях.
ненавязчиво контролирует.	консультируются по необходимости.
дает новые экспериментальные знания, когда ученики просят об этом.	«добывают» недостающие знания для выполнения наблюдений или эксперимента в домашних условиях.
репетирует с учениками предстоящую презентацию результатов наблюдений или эксперимента в домашних условиях.	готовят презентацию результатов наблюдений или эксперимента в домашних условиях.
4-й этап (презентация)	
Принимает отчет ...	Демонстрируют:
обобщает и резюмирует результаты, полученные обучающимися в ходе наблюдений или эксперимента в домашних условиях.	понимание проблемы, цели и задач организации наблюдений или эксперимента в домашних условиях.

подводит итоги.	умение планировать и осуществлять работу по подведению итогов наблюдения или эксперимента в домашних условиях.
оценивает умения слушать, общаться, обосновывать свое мнение, терпимость и др.	найденный способ осуществления деятельности наблюдений или эксперимента в домашних условиях.
акцентирует внимание на воспитательном моменте, умении самостоятельно работать в домашних условиях при проведении наблюдений или эксперимента на общий результат и др.	рефлексию деятельности и результата наблюдений или эксперимента в домашних условиях, дают взаимооценку деятельности по наблюдению и эксперименту в домашних условиях и её результативности.

Таким образом, организация деятельности по наблюдению или эксперименту в домашних условиях, требует системного подхода. Поэтому необходимо внедрять в образовательный процесс домашние экспериментальные задания на протяжении всех лет обучения физике в школе.

В организации деятельности по наблюдению или эксперименту в домашних условиях можно выделить три уровня:

- первый: когда учитель предлагает экспериментальное задание и намечает пути его выполнения, а само решение нужно найти ученику;
- второй: когда учитель предлагает экспериментальное задание, а методы и пути его выполнения и ход экспериментальной деятельности ученику нужно найти самостоятельно;
- третий (высший): учащиеся самостоятельно производят подбор заданий для домашнего эксперимента, ищут методики и пути их выполнения.

Следовательно, домашние опыты и наблюдения обучающихся должны стать мощным стимулом развития, как познавательных интересов, так и универсальных учебных действий школьников.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что:

1. Экспериментальная работа в домашних условиях для учащихся не только является одним из средств стимулирования развития интереса

познавательного характера, научного мышления, но и позволяет формировать упорство в достижении цели, трудолюбие, умение ценить труд.

2. Значение домашних экспериментальных работ как средства обучения физике достаточно широко признается методистами и учителями, но в массовой практике организации обучения физике в основной школе используется редко и несистематично в связи с отсутствием модели использования домашних экспериментальных заданий и дидактических пособий.

3. Необходимость создания методических рекомендаций использования домашних экспериментальных задач по оптике в качестве домашних заданий по физике для учащихся связана с необходимостью формирования познавательного интереса к предмету и развитием мышления школьников на этапе обучения физике.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПТИКЕ В КАЧЕСТВЕ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

2.1 ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ И ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЛЕКСА ДОМАШНИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Мы обнаружили, что экспериментальные задачи не могут быть решены без проведения экспериментов и измерений.

Экспериментальное задание формирует и развивает у детей наблюдательность, умение правильно пользоваться физическими приборами и умение измерять. В этом заключается главная ценность решения экспериментальных физических задач.

С помощью решения экспериментальных задач происходит глубокое понимание физических явлений, появляется способность учащихся строить гипотезу, а затем проверять ее на практике. Учащиеся обладают способностью решать физические проблемы с помощью экспериментов, систематически решая экспериментальные задачи.

Классификация задач экспериментального характера представлена в работе в 1 главе п. 1.2

На основе анализа методической литературы мы узнали о существовании качественных и количественных экспериментальных задачах, но по роли эксперимента в решении есть несколько видов экспериментальных задач:

- задачи, в которых нельзя получить ответ на вопрос без эксперимента;

Пример.

Как увидеть отражение неба на листе бумаги?

Вам нужно взять довольно гладкий лист бумаги, положить его на переносицу и повернуть его к окну в яркий солнечный день. Взгляд обязательно должен скользить по бумаге. На бумаге можно увидеть бледное отражение неба, силуэты домов и деревьев.

Объяснение. Когда мы начинаем смотреть вдоль листа, все неровности на поверхности бумаги блокируют углубления и превращаются в сплошную поверхность, как будто мы больше не видим беспорядочных лучей от впадин, теперь они не мешают нам видеть, что отражают выпуклости.

- эксперимент используется для создания задачной ситуации;

Пример.

Возьмите стакан прозрачной воды и положите в него монету. Почему монета в банке кажется нам больше, чем она есть на самом деле?

Объяснение. Когда свет достигает разделения двух сред, часть его отражается, другая часть проходит через границу и разрывается в процессе, то есть меняет направление дальнейшего распространения.

Монета, погруженная в воду, кажется нам больше, чем если бы она просто лежала на столе. Эти явления объясняются преломлением света. Преломление света происходит из-за того, что свет распространяется с разной скоростью в разных средах. Скорость распространения света в данной среде характеризует оптическую плотность данной среды: чем выше скорость света в данной среде, тем ниже ее оптическая плотность.

- эксперимент используется для проверки правильности решения.

Пример. При решении задачи мы определили фокусное расстояние собирающей линзы - 35 см. Проведите эксперимент и подтвердите правильность ответа.

Решение экспериментальной задачи начинается с определения проблемы, затем нужно записать условие, установить гипотезу, далее нужно двигаться согласно намеченному плану. Результат, который был получен в результате эксперимента выбранным способом кодируется и затем осуществляется его проверка.

Да, действительно, экспериментальные задачи положительно влияют на образовательный процесс в целом. Но есть некоторые особенности и проблемы их использования.

Чтобы продемонстрировать это, приведем краткое описание содержания задач и особенностей методики использования экспериментальных физических заданий в процессе обучения.

1. Особенности:

- к этим задачам относятся задачи, решение и постановка которых так или иначе связаны с экспериментом;
- требуют больше времени;
- осуществляют повышение активности учащихся в классе;
- показывают важность теории;
- развивают интерес школьников к физике, помогают эмоциональному развитию учащихся, стимулируют интерес к физике как предмету;
- помогают формировать навыки и умения.

2. Формы использования:

- получение новых знаний,
- использование при выполнении лабораторных работ,
- фронтальное решение простых задач,
- использование на контрольных занятиях,
- использование в качестве домашнего задания.

3. Методика проведения:

- парадокс эксперимента,
- возможность выбора решения,
- несоответствие между опытом и знаниями студентов из жизни,
- прерывание демонстрации, когда промежуточный результат не соответствует конечному результату,
- выполнение лабораторных работ в виде последовательности экспериментальных задач.

4. Проблемы методики решения задач:

Шилов В. Ф. утверждал, что дети должны усвоить такой подход к задаче, при котором задача будет предметом тщательного изучения, а решение этой задачи-объектом изобретения и конструирования [26].

- организация деятельности школьников (во всех отношениях) - основная проблема методологии решения задач. К ним относятся: последовательность действий при принятии решения, мотивация, учет индивидуальных особенностей и т.д.

- систематическая работа с заданиями. Решение задач различного типа.

- особое внимание уделяется физической стороне задачи: задача изучает любые физические явления, направлена на их описание. Формулы-это средство.

- расширение задач в обучении (особенно в плане обучения, развития).

- разработка алгоритмов типовых заданий, правил выполнения заданий творческого плана.

Существует общий алгоритм решения задач экспериментального характера:

1) ознакомиться с условием задачи; определить цель задания;

2) узнать, какие явления и законы лежат в основе опыта;

3) продумать схему эксперимента; определить количество и наличие приборов, вспомогательных средств или инструментов для эксперимента; продумать последовательность действий для физического эксперимента, при необходимости разработать таблицу для записи результатов эксперимента;

4) произвести выполнение эксперимента и внести результаты в таблицу;

5) при необходимости выполнить необходимые расчеты в соответствии с условиями и положениями;

6) осуществить анализ результатов эксперимента и записать ответ.

При построении комплекса домашних экспериментальных заданий для учащихся необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. Целевое направление.

Выбранные задания должны полностью охватывать все важные элементы физических знаний (понятия, принципы, законы), предмет курса и характер деятельности.

2. Целевая достаточность.

Для достижения каждым обучающимся планируемых результатов обучения, необходимо использовать оптимальное количество заданий экспериментального характера в домашних условиях.

Планируемые результаты:

1) усвоения физических знаний и способов деятельности на высшем уровне.

2) становления трех видов ментального опыта.

3. Возрастание трудности.

Реализация заданий в процессе наблюдения или эксперимента по изучению физики формирует активность школьников и предоставляет им возможность настраивать зону ближайшего развития, регулируя интенсивность экспериментальной учебно-познавательной деятельности, успешность выполнения участниками универсальных учебных действий.

4. Связность

Взаимосвязь между элементами набора выполняемых заданий учащимися в процессе наблюдения или эксперимента в домашних условиях при изучении физики придает целостность комплексу заданий и приводит к тому, что формируются УУД высокого порядка.

5. Мотивационная направленность.

Реализация набора экспериментальных домашних заданий при изучении физики способствует формированию у обучающихся положительной мотивации к деятельности в области эксперимента.

2.2 МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ДОМАШНЕЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ОПТИКЕ

Поскольку физика является экспериментальной наукой, ее изучение не может быть осуществлено без деятельности школьников практического характера. Это определяет необходимость широкого использования экспериментальных заданий и демонстрационного эксперимента в процессе обучения.

Смысл моей работы заключается в активизации учебного процесса, в повышении уровня знаний и интереса к физике учащихся за счет внедрения в процесс обучения домашних экспериментальных заданий по оптике.

Оптика - раздел физики, который описывает поведение, свойства, первопричинность и природу света, объясняет связанные с этим явления. Слово «оптика» переводится на русский язык, как «зримый», «зрительный». Школьное изучение оптики делится на геометрическую и волновую. Рассмотрим организацию домашней экспериментально-исследовательской деятельности учащихся с использованием экспериментальных задач при изучении каждой из них.

Для правильной организации процесса обучения при внедрении новой методической модели нужно соблюдать некоторые педагогические условия.

Первое условие – это воспитать у учащихся желание учиться. С первых уроков нужно развивать познавательный интерес и мотивацию к обучению, объяснять учащимся, для чего просто необходимо овладевать методами научного познания, а также нужно нацелить ребят на самостоятельный поиск, исследование.

Второе условие заключается в том, что новый уровень актуального развития ребёнка должен лежать в «зоне его ближайшего развития», то есть

когда мы обучаем ребят чему-то новому, они должны всегда иметь соответствующую подготовку.

Третье условие – индивидуальный подход к дозировке и степени сложности заданий, не стоит перегружать ученика учёбой, ведь способность к усваиванию новых знаний имеет свои границы.

Четвёртое условие – разработать чёткую программу, по которой будет происходить обучение.

Пятое условие – обеспечение хороших, дружеских отношений между учителем и учеником для успешного обучения. Кроме того, учитель должен быть сам заинтересован в успешности освоения программы учениками.

В практику преподавания в школе обязательно необходимо внедрять метод исследовательского характера, на основе использования домашнего опыта учащихся.

Отличные условия для результативного выполнения экспериментальных задач:

1. Логичное и продуманное распределение экспериментальных задач по темам.
2. Постоянное применение экспериментальных домашних задач вместе с домашней работой другого характера.
3. Осознанное и обязательное выполнение предложенных заданий.
4. Необходимо структурировать выполнение домашнего наблюдения и опыта.

Организация домашних экспериментов от классных работ отличается в следующем:

1. Использование множества приборов и приспособлений, которые знакомы учащимся;
2. Все наблюдения и опыты выполняются с помощью подручных средств, которые имеются в домашних условиях, а также дома или на кружках, факультативах изготавливаются самодельные простейшие приборы.

3. Поощрение педагогами и родителями учеников в создании простой домашней физической лаборатории.

Чтобы организовать домашнюю лабораторию по физике, ребятам нужны стол, для проведения экспериментов, полотенце, для протирания приборов, некоторые простые измерительные приборы, ящик (картонная коробка), чтобы хранить всё оборудование.

Нужно учесть то, что:

- домашние экспериментальные задачи должны не подменять, а дополнять и расширять учебный эксперимент, который производится в классе;
- учитель должен грамотно подготовить и организовать проведение домашних экспериментальных работ;
- следует обратить внимание на задания по изготовлению приборов, от выполнения которых зависит дальнейшая экспериментальная работа дома;
- необходимо включать в домашнюю работу учащихся задания, предназначенные для изучения нового материала, а также для повторения и закрепления;
- большая роль здесь отведена формулировке заданий и обсуждению результатов проделанной ребятами работы, которые раскрывают связь выполненных экспериментальных домашних работ с изучаемым материалом, и осуществляют контроль выполнения ребятами домашних экспериментальных заданий;

Для повышения эффективности домашней экспериментальной деятельности рекомендуем оформлять работу в тетрадях по физике для домашних наблюдений и опытов.

Выполнение домашних экспериментальных работ должно проходить в достаточно спокойной обстановке и не ограничиваться временем, как на уроке. Каждый ребенок должен иметь возможность довести работу до конца.

Изучение геометрической оптики.

Изучение оптики в школе начинается в 8 классе с геометрической оптики в разделе “Световые явления”. Данная тема входит в курс физики первой ступени. Процесс решения задач при этом выступает средством формирования у учащихся знаний о световых явлениях (прямолинейное распространение света, отражение и преломление света), средством усвоения законов отражения и преломления света, изучения оптических приборов и устройств. В качестве границ двух оптических сред рассматриваются плоское зеркало, призма и тонкая линза. Применять экспериментальные задачи в качестве домашних заданий и не только необходимо с первых уроков изучения данного раздела физики.

Задачи учителя при составлении заданий:

6. Осуществить анализ программы курса физики первой ступени с целью выделения системы изучаемых явлений; произвести их классификацию, определив в ней роль и место знаний учащихся о световых явлениях.
7. Определить содержание и объем понятия “световые явления”, формируемого в данной теме.
8. Определить содержание других элементов знаний (законов, оптических приборов и устройств).
9. Определить виды задач, которые должны быть решены при формировании у учащихся знаний о световых явлениях.
10. Построить алгоритм решения задач по теме.
11. Разработать критерии оценивания.

В процессе решения экспериментальных задач геометрической оптики усваиваются законы, описывающие световые явления: прямолинейное распространение света, отражение и преломление света. Поэтому экспериментальные задачи из геометрической оптики, используемые в

качестве домашних заданий, можно классифицировать на несколько видов: задачи, в процессе решения которых используется закон прямолинейного распространения света, отражения света (при этом делаются построения в плоских зеркалах); задачи, в процессе решения которых используются выделенные положения о преломлении света, рассматривается ход луча в плоской линзе; сложные задачи, при решении которых используются законы как отражения, так и преломления света.

Главной чертой при решении заданий из геометрической оптики является построение геометрического рисунка, в его основе лежат правила нахождения преломленного или отраженного лучей и обширная реализация геометрического метода решения. Когда учащийся строит рисунок(изображение) предмета, он должен учесть правило трех лучей: луча, проходящего через оптический центр линзы; луча, проходящего через фокус линзы, луча, параллельного главной оси линзы, луча, проходящего через оптический центр линзы;

Правило построения изображения в тонких линзах:

1. Нарисовать линзу, провести главную оптическую ось.
2. Установить основные характеристики линзы: F (основной- главный фокус), $2F$ (двойной фокус), O (оптический центр).
3. Относительно основных характеристик объектива определить местоположение объекта, описываемого проблемной ситуацией.
4. Условным обозначением в виде стрелки указать положение объекта на чертеже.
5. Для любых двух точек предмета построить двумя лучами их изображение.
6. Описать полученное изображение: где находится изображение относительно основных характеристик линзы, какова величина изображения в сравнении с предметом, какое это изображение (действительное или мнимое, прямое или обратное).

В таблице ниже представлены экспериментальные задачи по геометрической оптике, которые могут быть использованы учащимися 8 класса в качестве домашних заданий при изучении раздела “Световые явления”.

Таблица 2. Экспериментальные домашние задания по физике 8 класс “Световые явления”.

Тема урока	Номер задачи в приложении (см. стр.)
Преломление света. Закон преломления света.	№1, №2.
Линзы. Оптическая сила линзы.	№3, №4, №5.
Источники света. Распространение света.	№6
Плоские и выпуклые зеркала.	№7
Отражение света. Закон отражения света.	№8, №9

Изучение волновой оптики

Волновая оптика подробно изучается в школе в 11 классе в разделе “Световые волны”. Данная тема входит в курс физики второй ступени. В процессе решения экспериментальных домашних заданий по волновой оптике у учащихся формируются знания о волновых свойствах света (интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия).

Для лучшего усвоения материала применять домашние экспериментальные задания по волновой оптике необходимо также с первых уроков изучения данной темы.

Задачи учителя при составлении заданий:

1. Осуществить анализ программы курса физики второй ступени с целью выделения системы изучаемых явлений; произвести их классификацию, определив в ней роль и место знаний учащихся о волновой оптике.
2. Определить содержание и объем понятия “Световые волны”, формируемого в данной теме.
3. Определить содержание других элементов знаний (законов, оптических приборов и устройств).
4. Определить систему задач, направленную на усвоение волновых свойств света.
5. Построить алгоритм решения задач по теме.
6. Разработать критерии оценивания.

Особенностью процесса решения домашних экспериментальных заданий по данной теме является проведение эксперимента, при котором учащиеся наглядно могут определить, что за явление (интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия) представлено перед ними, и какими характеристиками и свойствами оно обладает.

В таблице ниже представлены экспериментальные задачи по волновой оптике, которые могут быть использованы учащимися 11 класса в качестве домашних заданий при изучении раздела “Световые волны”.

Таблица 3. Экспериментальные домашние задания по физике 11 класс “Световые волны”.

Тема урока	Номер задачи в приложении (см. стр.)
------------	--

Дисперсия света.	№11
Интерференция света.	№12, №13
Дифракция света.	№14, №15
Поперечность световых волн. Поляризация света.	№16

Использование экспериментальных задач не только в качестве домашних заданий, но и при изучении физики особенно актуально в настоящее время, поскольку система образования движется в сторону новых стандартов второго поколения. Таким образом, способность детей самостоятельно приобретать знания и применять их на практике в жизни, а также ставить и решать творческие исследовательские задачи и есть показатель результата образования. Именно на формирование необходимых навыков и умений, а, следовательно, и на достижение нового качества образования направлено решение таких задач.

На основе анализа психолого-методической литературы отобраны наиболее интересные, на наш взгляд, экспериментальные задания по изучению оптики в 8 и 11 классах, которые действительно нравятся детям, повышают их интерес к физике и активность во время изучения этого предмета, даны некоторые рекомендации по их использованию. Для каждой задачи есть подробное решение и небольшая теоретическая информация. Собранные экспериментальные задачи не требуют оборудования фабричного производства, за исключением некоторых простых инструментов. Всю ответственность за поиск инструментов для решения домашних экспериментальных задач берет на себя учитель. В основном представленные в работе опыты и наблюдения выполняются с помощью подручных средств, имеющихся в домашних условиях или, по возможности, дома самостоятельно или на кружках, факультативах под руководством учителя изготавливаются самодельные простейшие приборы. Также можно задействовать родителей в создании мини-лаборатории по физике в домашних условиях. Задачи удобно распределены по темам, изучаемым в разделах “Световые явления” в 8 классе

и “Световые волны” в 11 классе. Экспериментальные задачи, представленные в работе, рекомендуем использовать в процессе организации домашней экспериментально-исследовательской деятельности учащихся при изучении оптики (список подобранных экспериментальных домашних задач по оптике см. в п. 2.3).

Еще одной методической проблемой при организации домашней экспериментально-исследовательской деятельности учащихся с применением экспериментальных задач является проблема оценивания работ учащихся. Решение данной проблемы видим в овладении учащимися обобщенного алгоритма решения экспериментальных домашних заданий. В таком случае оценивание работ можно проводить по некоторой обобщенной схеме, приведенной в таблице 4.

Таблица 4. Схема оценивания домашнего экспериментального задания.

Характеристика оборудования	
При выполнении задания используется следующее оборудование, инструменты (<i>перечисляется оборудование или инструменты, которые необходимы для выполнения задания</i>)	
Образец возможного выполнения	
1. <i>Схема установки.</i> 2. <i>Результаты прямых измерений с указанием допустимых границ.</i> 3. <i>График, построенный на основе, проведенных измерений.</i> 4. <i>Вывод о качественной зависимости одной физической величины от другой.</i>	
Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее:	
1) Идея эксперимента (рисунок, схема, физические явления и законы, вывод рабочей формулы);	5
2) правильно записанные результаты прямых измерений;	3
3) правильно построен график (выбран масштаб, оцифрованы оси, нанесены нужное количество точек, точки указаны с учетом погрешности);	2
4) записан окончательный результат или вывод с указанием единиц измерения и с учетом погрешности.	1

Всего	10
--------------	-----------

2.3 ПРИМЕРЫ ДОМАШНИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ОПТИКЕ

Геометрическая оптика 8 класс.

Задача 1. Измерение показателя преломления среды.

Задание. Измерить показатель преломления растительного масла. Для этого проделать следующие операции.

Оборудование. Лазерная указка, прозрачный сосуд с исследуемым растительным маслом (рафинированным), миллиметровая бумага, бумажные салфетки (для поддержания рабочего места в чистоте).

Постановка эксперимента.

- 1) Наполнить сосуд маслом. Поставить его на лист миллиметровой бумаги. На листе очертить вокруг него окружность.
- 2) Направить луч лазера на некоторую точку на боковой стенке сосуда с маслом. Определить ход луча. На окружности (или возле неё) отметить точки, соответствующие точкам входа луча в сосуд и выхода луча из него.
- 3) Повторить эксперимент 7 – 10 раз, выбирая каждый раз новую точку входа и новый угол падения луча. Результаты всех измерений фиксировать на миллиметровой бумаге.
- 4) Построить график зависимости синуса угла падения луча на сосуд от синуса угла преломления при выходе луча из него (рис. 1).

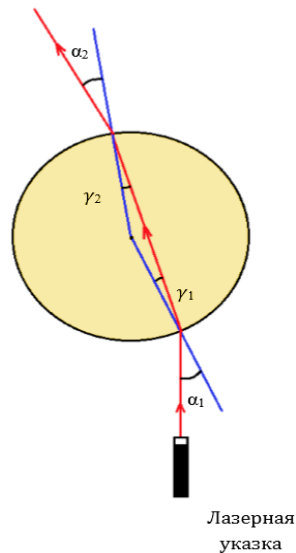


Рисунок 1. Схема хода светового луча через чашку Петри, наполненную маслом (вид сверху).

Решение.

Показатели преломления двух сред по закону Снеллиуса соотносятся следующим образом:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}, \quad (1)$$

где $\sin \alpha$ – синус угла падения луча света на границу сред,
 $\sin \gamma$ – синус угла преломления.

Заметим, что оба луча лежат в одной плоскости. Показатель преломления воздуха будем считать равным единице. В случае, когда луч света падает на некоторую среду из воздуха, уравнение (1) упрощается:

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}, \quad (2)$$

n – показатель преломления среды.

Пояснения. На схеме красным цветом изображен падающий луч лазера, синим цветом – нормали в точках падения луча на прозрачный сосуд и его выхода наружу. Показатель преломления среды n находится из соотношения:

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \gamma_1} = n = \frac{\sin \alpha_2}{\sin \gamma_2}, \quad (3)$$

Указания. При проведении эксперимента использовать только боковую поверхность сосуда – светить лазером на него с маслом сверху или снизу нельзя; преломлением света на искривленной поверхности стекла можно пренебречь.

Задача 2. Определение показателя преломления вещества плосковыпуклой линзы.

Задание. Определить показатель преломления вещества плосковыпуклой линзы.

Оборудование. Плосковыпуклая линза, штангенциркуль, линейка, экран, электрическая лампочка на подставке, источник тока, соединительные провода.

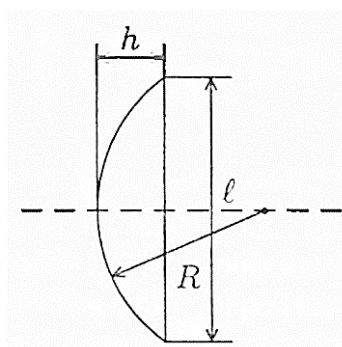


Рисунок 2. Схема плосковыпуклой линзы.

Решение. Штангенциркулем измеряются расстояния l и h . Зная их, нетрудно найти радиус R сферической поверхности:

$$R = \frac{l^2 + 4h^2}{8h}, \quad (4)$$

Используя источник света, линзу и экран, можно найти фокусное расстояние линзы:

$$F = \frac{fd}{f+d}, \quad (5)$$

Расстояния f и d измеряются линейкой. Далее используется формула для фокусного расстояния линзы:

$$\frac{1}{F} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right), \quad (6)$$

В нашем случае $R_1 = R$, $R_2 = \infty$, т.е.

$$\frac{1}{F} = (n - 1) \frac{1}{R}, \quad (7)$$

следовательно

$$n = \frac{R}{F} + 1, \quad (8)$$

Задача 3. Определение оптической силы рассеивающей линзы.

Задание. Определить оптическую силу рассеивающей линзы.

Оборудование. Рассеивающая линза, масштабная линейка, лампочка, источник тока, экран, провода, собирающая линза, ключ.

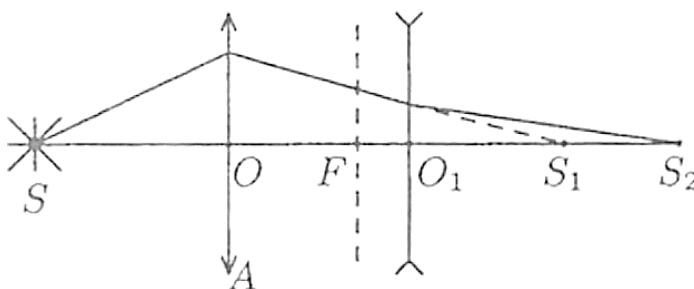


Рисунок 3. Иллюстрация к задаче № 3

Решение. Расположим между освещённым предметом и экраном собирающую и рассеивающую линзы (см. рис.3). Пусть S - источник света, S_1 - изображение этого источника в собирающей линзе. Если на пути лучей, преломлённых собирающей линзой A , поставить рассеивающую линзу, то изображение точки S , т. е. точка S_1 , удалится от собирающей линзы в точку

S_2 (расстояние $O_1 S_1$ должно быть меньше фокусного расстояния рассеивающей линзы).

Применим теперь принцип обратимости световых лучей, т. е. будем мысленно рассматривать лучи, идущие от S_2 в обратную сторону. Тогда точка S_1 - это мнимое изображение точки S_2 в рассеивающей линзе. Пусть $|S_1 O_1| = f$, $S_2 O_1 = d$, тогда по формуле линзы (с учётом знаков) имеем:

$$-\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}, \quad (9)$$

Откуда оптическая сила рассеивающей линзы равна:

$$D = -\frac{1}{F} = \frac{f-d}{fd}, \quad (10)$$

Измерения проводятся следующим образом: сначала добиваемся чёткого изображения на экране с помощью одной собирающей линзы. Положение точки S_1 фиксируется (отмечается).

Ставим рассеивающую линзу и снова получаем чёткое изображение светящейся точки S_2 (лампочки), отодвигая экран. Измеряем линейкой отрезки $O_1 S_1$ и $O_1 S_2$. Полученные значения подставляем в выражение (10).

Указание. Фокусное расстояние собирающей линзы должно быть меньше фокусного расстояния рассеивающей, иначе метод не будет работать.

Задача 4. Изучение оптического «серого ящика».

Условие. Внутри «серого ящика» расположено прозрачное стекло, на котором находится непрозрачный объект (буква «Н», сделанная из фольги). На некотором расстоянии от объекта в торцевой стенке серого ящика расположена собирающая линза. На другом торце расположено прозрачное окно, закрывающее непосредственный доступ к объекту (рис. 4).

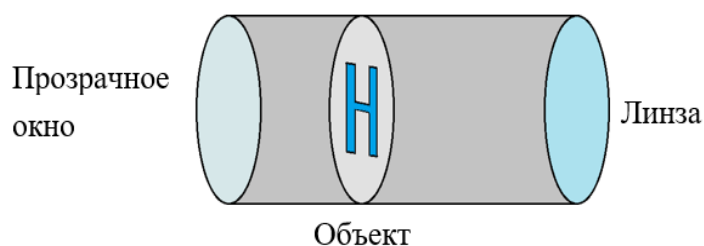


Рисунок 4. Иллюстрация к условию задачи «Изучение оптического серого ящика».

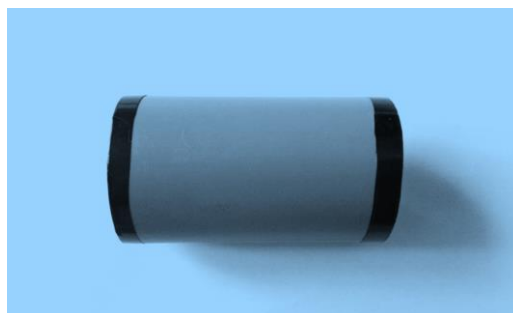


Рисунок 5. Внешний вид оптического «серого ящика».

Задание.

- 1) Измерить фокусное расстояние линзы.
- 2) Измерить высоту объекта, расположенного внутри серого ящика. В отчёте привести соответствующие схемы хода лучей.

Оборудование. Источник света, линейка, лист картона, лист миллиметровой бумаги, пластилин, исследуемый «серый ящик» (рис. 4), 2 зажима для бумаги.

Решение.

Как известно, световой пучок, параллельный главной оптической оси, после прохождения собирающей линзы преломляется и собирается в её главном фокусе. Таким образом, для измерения фокусного расстояния достаточно измерить расстояние между линзой и точкой, в которую соберутся лучи. Это же свойство позволит измерить высоту объекта. Для этого

расположим СЯ и источник света так, чтобы вначале свет падал на объект, затем на линзу и экран.

Расстояние между линзой и экраном сделаем заведомо больше фокусного. Рассмотрим ход лучей (рис. 6):

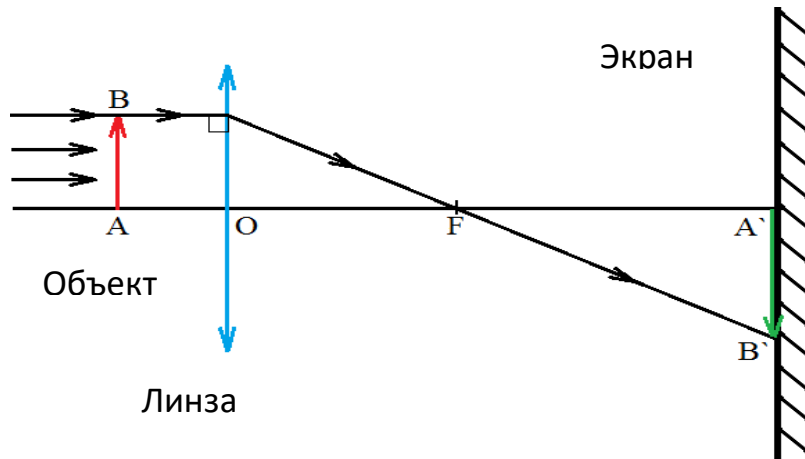


Рисунок 6. Схема хода лучей в «сером ящике».

В этом случае на пути некоторых лучей оказывается непрозрачный объект АВ, образующий тень. Прошедшие лучи преломляются на линзе, проходят через фокус F и падают на экран. В результате, на экране можно увидеть проекцию объекта А'В'. Исходя из схемы (рисунок 11) можно сказать, что:

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{OF}{A'F}, \quad (11)$$

$$\frac{h}{H} = \frac{f}{d-f}, \quad (12)$$

где h- высота объекта, H- высота проекции на экране, d- расстояние между экраном и линзой, f- фокусное расстояние линзы.

Исходя из теории, источником лучей, параллельных друг другу (плоская волна), может служить любой световой источник, отнесенный на бесконечно большое расстояние. Воспользуемся приближением и будем считать, что имеющийся источник света, отнесенный от линзы на расстояние, значительно

превосходящее фокусное, является источником лучей, параллельных друг другу.

Задача 5. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.

Оборудование. Источник света, линейка, лист картона, лист миллиметровой бумаги, пластилин, исследуемая рассеивающая линза, 2 зажима для бумаги.

Задание. Используя имеющееся оборудование, измерить фокусное расстояние рассеивающей линзы. Измерения провести для обоих фокусов (с одной и с другой стороны от линзы). Для каждой стороны провести не менее 7 измерений, найти среднее значение (для каждой стороны – своё), подсчитать погрешности измерения. В отчёте изобразить схему хода лучей в линзе.

Пояснения. Лучи, испускаемые источником света (рис. 7), можно разделить на те, которые падают на экран без прохождения через линзу и те, которые прошли через неё.

Рассмотрим граничный случай. Для простоты построим лучи, проходящие только с одной стороны от оптической оси линзы (рис. 8, слева).

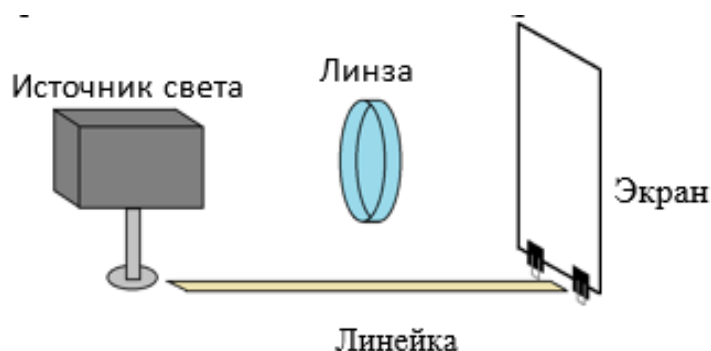


Рисунок 7. Схема экспериментальной установки для задачи №5.

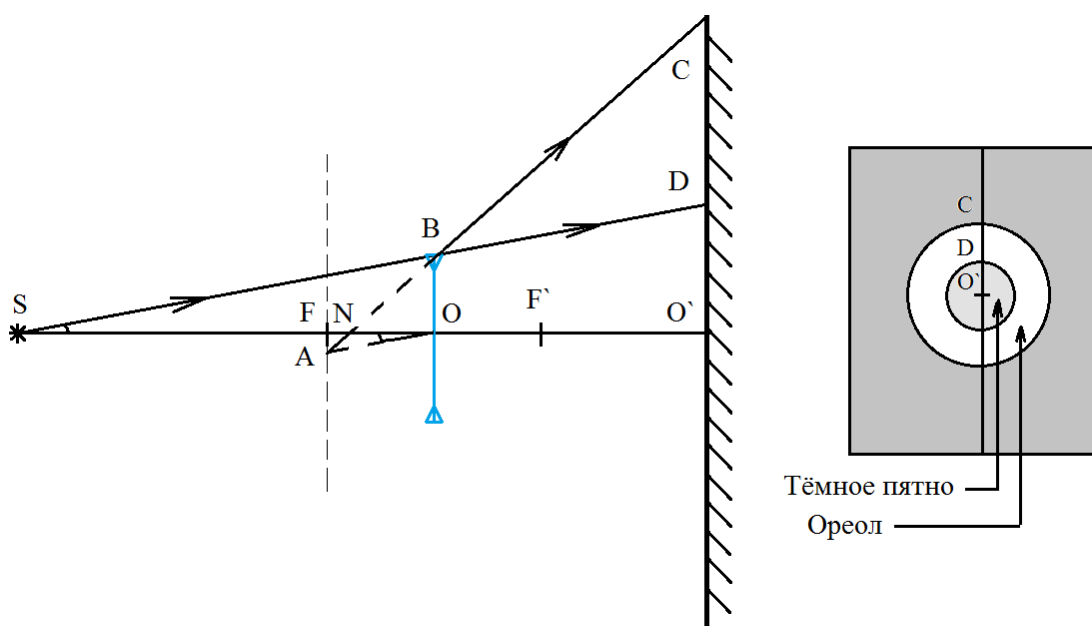


Рисунок 8. Схема хода лучей (слева) и изображение на экране (справа).

Луч SD , пройдя вблизи края линзы (точка B), не был преломлен линзой. Все остальные лучи, которые прошли мимо линзы, будут падать на экран выше точки D . Луч SB преломляется на краю линзы и изменяет своё направление на BC . Нетрудно доказать, что все остальные лучи, преломившиеся на линзе, будут падать ниже точки C . В результате, область между точками C и D будет освещаться и теми лучами, которые прошли мимо линзы, и теми, которые преломились в ней. На экране эта область будет представлять собой кольцо, называемое ореолом (рис. 8

, справа). Ореол имеет чёткие границы, и окружает область, которую освещают только те лучи, которые преломились на линзе. Эта область освещена менее интенсивно, и выглядит, как тёмное пятно.

Измерение радиуса ореола CO' и линзы OB , а также расстояния между источником света и экраном SO , а также между линзой и экраном OO' позволяют определить величину фокусного расстояния FO рассматриваемой линзы.

Задача 6. Определение силы света источника.

Задание. Определить силу света одного источника, если известна сила света другого.

Оборудование. Два источника света (сила света одного известна, а другого - нет), линейка, лист бумаги с жирным пятном.

Решение.

Установим лист бумаги с пятном между двумя точечными источниками так, чтобы он был перпендикулярен линии, соединяющей источники (см. рис. 9). Подберем расстояния l_1 и l_2 от источников до пятна так, чтобы оно не выделялось на фоне бумаги, если смотреть на него со стороны первого источника. Это означает, что освещённость справа и слева от листа бумаги приблизительно одинакова.

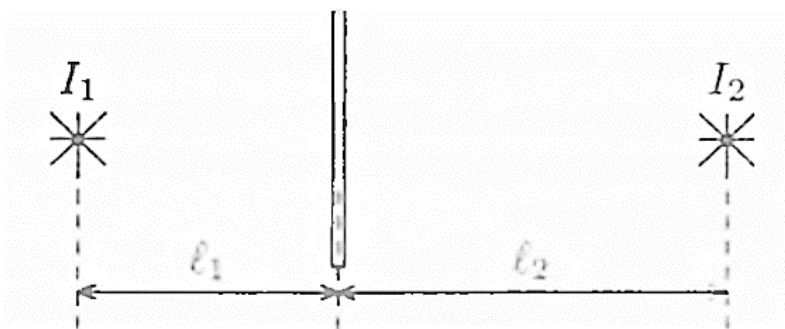


Рисунок 9. Иллюстрация к задаче № 6.

Если I_1 – известная сила света, то

$$I_2 = I_1 \frac{l_2^2}{l_1^2}, \quad (13)$$

Задача 7. Определение радиуса кривизны выпуклого зеркала.

Задание. Определить радиус кривизны выпуклого зеркала.

Оборудование. Выпуклое зеркало, фонарь, экран, два листа картона, линейка.

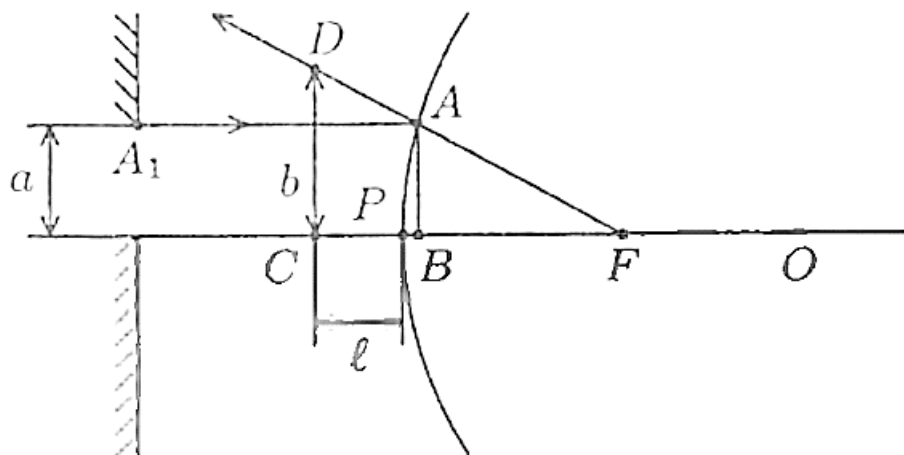


Рисунок 10. Определение радиуса кривизны выпуклого зеркала.

Решение.

С помощью двух листов картона выделяется узкий, параллельный главной оптической оси пучок света и направляется на зеркало (см. рис. 10). Крайний луч AA' после отражения от зеркала пойдёт по направлению AD (визуально это граница света и тени). На произвольном расстоянии l от полюса зеркала отметим точку C . Через неё проведём прямую, перпендикулярную главной оптической оси зеркала, до пересечения с отражённым лучом. Отрезок CD измеряется с помощью линейки. Пусть $CD = b$, $AB = a$. Из подобия треугольников ABF и DCF , следует

$$\frac{b}{a} = \frac{CF}{BF}, \quad (14)$$

Учитывая, что пучок узкий и, следовательно, $BF \approx F$ - фокусному расстоянию зеркала, получим:

$$\frac{l+F}{F} = \frac{b}{a}, \quad (15)$$

$$F = \frac{al}{b-a}, \quad (16)$$

Отрезки a и b измеряются линейкой так же, как отрезок l . [14]

Задача 8. Прочтение текста на обратной стороне бумаги.

Задание. Лист бумаги из блокнота плотно приклеен к доске. На обратной стороне бумаги написан текст. Как его прочесть, используя законы оптики? Почему так происходит?

Оборудование. Лист бумаги из блокнота, масло, доска.

Пояснение. Волокнистость и пористость бумаги рассеивают падающий на нее свет так, что прочесть текст, написанный на обратной стороне бумаги, невозможно. Масло, заполняя поры и изменяя ориентацию волокон бумаги, уменьшает рассеивание света, и он проходит через бумагу без значительного отклонения. Поэтому текст легко просматривается.

Задача 9. Определение перемещения утреннего солнца, отраженного от поверхности воды, относительно рыбака, находящегося на берегу озера.

Задание. Юный рыбак, сидя на берегу озера, видит на гладкой поверхности воды изображение утреннего Солнца. Куда переместится это изображение, если он будет наблюдать его стоя? Проверить на опыте и нарисовать схему хода лучей.

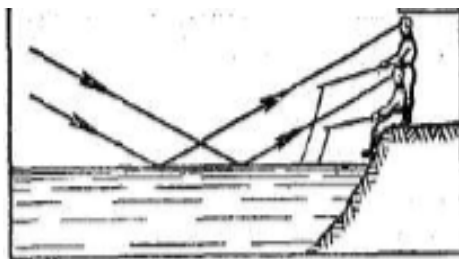


Рисунок 11. Иллюстрация к задаче № 9.

Пояснение.

Солнце удалится от берега. Задача основана на законе отражения.

Отражением света называют изменение направления световых лучей при падении на границу раздела двух сред, в результате чего свет распространяется обратно в первую среду.

Угол падения - угол α между направлением падающего луча и перпендикуляром к границе раздела двух сред, восстановленным в точке падения.

Угол отражения- угол β между этим перпендикуляром и направлением отраженного луча.

Законы отражения света:

2) Луч падающий, перпендикуляр к границе раздела двух сред в точке падения и луч отраженный лежат в одной плоскости.

3) Угол отражения равен углу падения.

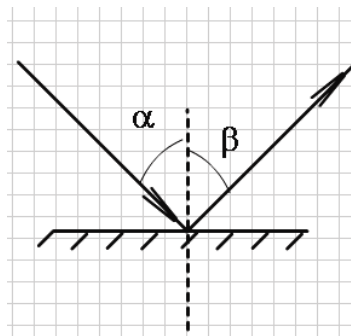


Рисунок 12. Угол падения и отражения.

Задача 10. Определение высоты электрической лампы накаливания, расположенной на аллее парка, с помощью линейки 1 м. (лампа подвешена довольно высоко).

Задание. Прямую аллею парка освещает электрическая лампа накаливания. Как определить высоту лампы над землей, имея лишь деревянную линейку длиной 1 м., а лампа подвешена довольно высоко?

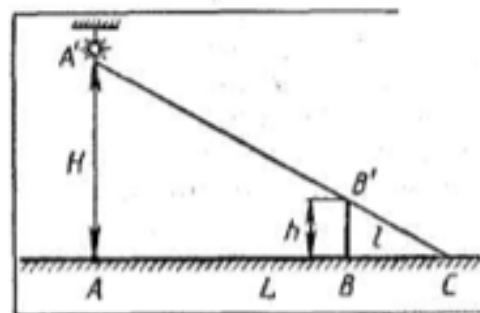


Рисунок 13. Иллюстрация к задаче № 10.

Пояснение.

Место точки А (под лампой) определяется с помощью линейки, используя ее в качестве отвеса. (В точке А линейка не должна давать боковых теней). Придав отвесное положение линейке, получим точку В ($B'B = h$). Наличие линейки позволяет измерить расстояние $AC = L$ и длину тени $BC = l$ наallee от линейки. Полученных числовых данных для L и l достаточно, чтобы из подобия треугольников $AA'B$ и $BB'C$ найти высоту лампы над землей $H = \frac{Lh}{l}$.
[13]

Волновая оптика 11 класс.

Задача 11. Изучение дисперсии света.

Оборудование. Источник света (белый светодиод с источником питания), собирающая линза, 2 – 3 листа картона, призма, 4 зажима для бумаги, миллиметровая бумага, штатив с лапкой, пластилин.

Задание.

- 1) Измерить фокусное расстояние собирающей линзы.
- 2) Исследовать зависимость ширины изображения на экране от ширины щели, через которую проходит пучок света, падающий на призму (провести 10 – 15 измерений). Построить график этой зависимости. Объяснить полученную зависимость. Изобразить схемы хода лучей.

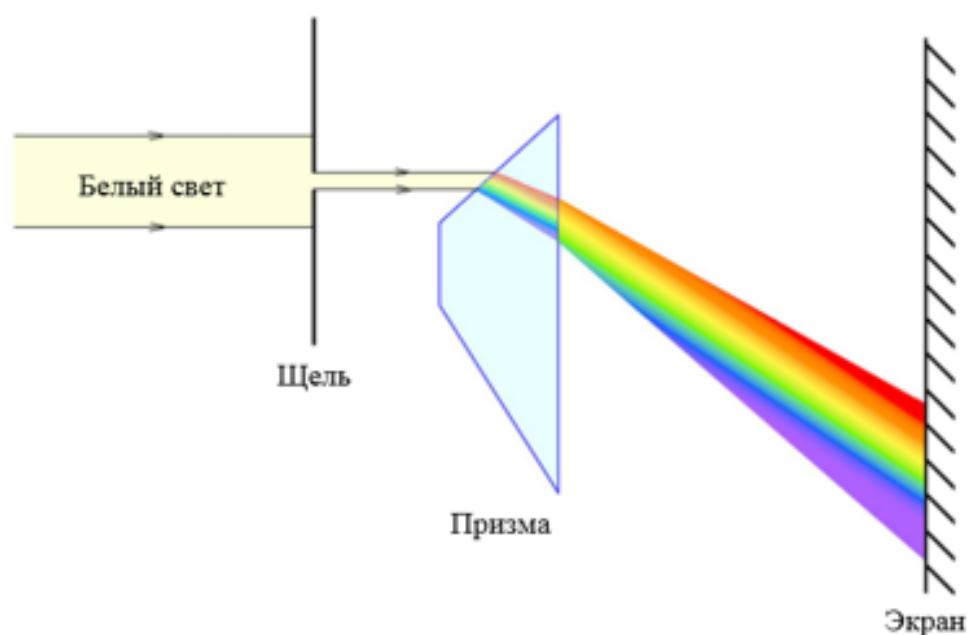


Рисунок 14. Схема экспериментальной установки для задачи №11.

Пояснения. Задача посвящена экспериментальному изучению зависимости ширины изображения на экране от ширины щели. Схема экспериментальной установки показана на рисунке 14. Эксперимент приводит к выводу, что эта зависимость имеет линейный характер.

Задача 12. Наблюдение явления интерференции света на мыльной пленке.

Оборудование. Стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой диаметром 30 мм. (см. рисунок 15)



Рисунок 15. Стакан с мыльным раствором и проволочное кольцо.

Задание.

- 1) На проволочном кольце получить мыльную плёнку и расположить её вертикально.
- 2) Пронаблюдать интерференцию в затемненном классе на плоской мыльной пленке при монохроматическом освещении.
- 3) Пронаблюдать светлые и темные горизонтальные полосы, изменяющиеся по ширине по мере изменения толщины пленки (см. рисунок 16)



Рисунок 16. Светлые и темные полосы на мыльной пленке.

Объяснение. Появление светлых и темных полос объясняется интерференцией световых волн, отраженных от поверхности пленки. треугольник $d = 2h$

Разность хода световых волн равна удвоенной толщине плёнки.

При вертикальном расположении пленка имеет клинообразную форму. Разность хода световых волн в верхней её части будет меньше, чем в нижней. В тех местах пленки, где разность хода равна четному числу полуволи, наблюдаются светлые полосы. А при нечетном числе полуволи – темные полосы. Горизонтальное расположение полос объясняется горизонтальным расположением линий равной толщины пленки.

4) Освещаем мыльную пленку белым светом (от лампы).

5) Наблюдаем окрашенность светлых полос в спектральные цвета: сверху – синий, внизу – красный.

Объяснение. Такое окрашивание объясняется зависимостью положения светлых полос о длины волн падающего света.

б) Наблюдаем также, что полосы, расширяясь и сохраняя свою форму, перемещаются вниз.

Объяснение. Это объясняется уменьшением толщины пленки, так как мыльный раствор стекает вниз под действием силы тяжести.

Задача 13. Наблюдение интерференции света на воздушной пленке.

Оборудование. Чистые стеклянные пластинки, картон темного цвета.

Чистые стеклянные пластинки учащиеся складывают вместе и сжимают пальцами (см. рисунок 17).



Рисунок 17. Стеклянные пластинки

Задание.

1) Пронаблюдать яркие радужные кольцеобразные или замкнутые неправильной формы полосы.

2) Объяснить, почему они появляются. Какие законы объясняют это явление.

3) Зарисовать наблюдаемую интерференционную картину.

Пояснение. Пластинки нужно рассматривать в отраженном свете на темном фоне, в качестве которого выступает картон темного цвета. В этом случае наблюдаются в некоторых местах яркие радужные кольцеобразные или замкнутые неправильной формы полосы.

Изменив нажим, можно пронаблюдать изменение расположения и формы полос.

Объяснение. Поверхности пластинок не могут быть совершенно ровными, поэтому соприкасаются они только в нескольких местах. Вокруг этих мест образуются тончайшие воздушные клинья различной формы, дающие картину интерференции. (см. рисунок 18).

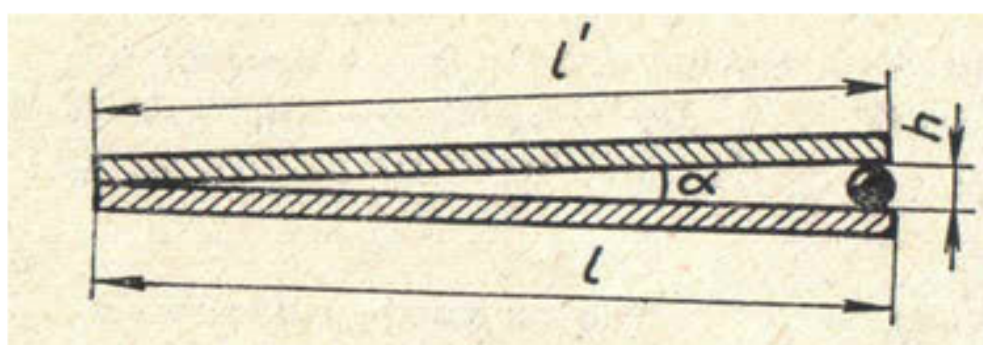


Рисунок 18. Иллюстрация к задаче №13

В проходящем свете условие максимума $2h = kl$

Пояснение. Явление интерференции и поляризации в строительной и машиностроительной технике используют для изучения напряжений, возникающих в отдельных узлах сооружений и машин. Метод исследования называют фотоупругим. Например, при деформации модели детали однородность органического стекла нарушается. Характер

интерференционной картины отражает внутренние напряжения в детали (см. рисунок 19).



Рисунок 19. Внутреннее напряжение в детали.

Задача 14. Наблюдение дифракции света на грампластинке.

Оборудование. Лампа с прямой нитью накала, грампластинка (см. рисунок 20)



Рисунок 20. Грампластинка.

Задание.

- 1) Пронаблюдать с помощью грампластинки и лампы дифракционную картину.
- 2) Какие законы объясняют это явление?
- 3) Зарисовать наблюдаемую дифракционную картину в тетрадь.

Решение. Грампластинка является хорошей дифракционной решеткой. Располагаем грампластинку так, чтобы бороздки расположились параллельно нити лампы и наблюдаем дифракцию в отраженном свете. Наблюдаем яркие дифракционные спектры нескольких порядков.

Объяснение: Яркость дифракционных спектров зависит от частоты нанесенных на грампластинку бороздок и от величины угла падения лучей. (см. рисунок 21)

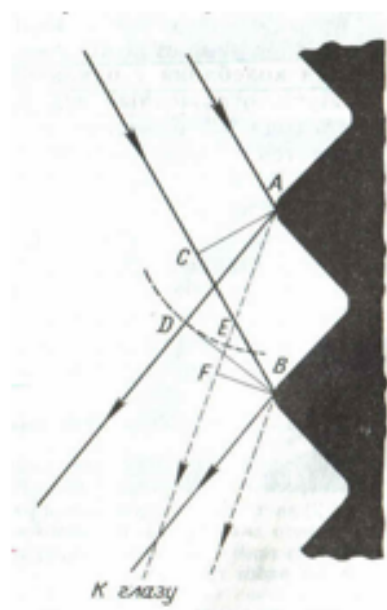


Рисунок 21. Ход лучей.

Почти параллельные лучи, падающие от нити лампы, отражаются от соседних выпуклостей между бороздками в точках A и B. Лучи, отраженные под углом равным углу падения, образуют изображение нити лампы в виде белой линии. Лучи, отраженные под иными углами, имеют некоторую разность хода, вследствие чего происходит сложение волн.

Задача 15. Наблюдение дифракции света на узкой щели.

Оборудование. Штангенциркуль.



Рисунок 22. Штангенциркуль.

Задание.

- 1) Пронаблюдать дифракционную картину с помощью щели между губками штангенциркуля.
- 2) Объяснить данное явление.
- 3) Зарисовать наблюдаемую дифракционную картину в тетрадь.

Решение-пояснение.

1. Сдвигаем ползунок штангенциркуля до образования между губками щели шириной 0,5 мм.
2. Приставляем скошенную часть губок вплотную к глазу (располагая щель вертикально).
3. Сквозь эту щель смотрим на вертикально расположенную нить горячей лампы.
4. Наблюдаем по обе стороны от нити параллельные ей радужные полосы.
5. Изменяем ширину щели в пределах 0,05 – 0,8 мм. При переходе к более узким щелям полосы раздвигаются, становятся шире и образуют различные спектры. При наблюдении через самую широкую щель полосы очень узки и располагаются близко одна к другой.

Задача 16. Наблюдение явления поляризации света.

Оборудование. Настольная лампа или любой другой источник света, линзы от солнечных очков.

Задание.

- 1) Пронаблюдать явление поляризации света с помощью настольной лампы и линз от солнечных очков.
- 2) Объяснить суть данного явления, какие законы его объясняют.

Решение-пояснение.

- 1) Включите настольную лампу (накаливания) и установите ее так, чтобы была видна лампочка накаливания. Встаньте на расстоянии примерно 1 м от нее. Посмотрите на лампочку и запомните ее яркость (см. рисунок 23)

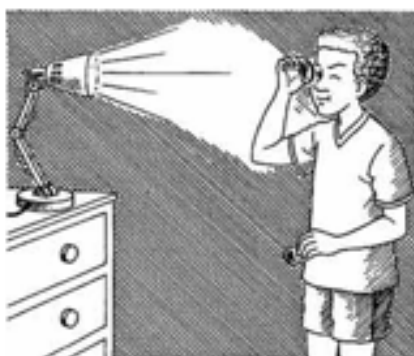


Рисунок 23. Иллюстрация к задаче №16.

- 2) Выньте пластиковые линзы из очков. Стоя на расстоянии 1 м от лампы, закройте один глаз и посмотрите другим на лампу сквозь одну из поляризующих линз от очков. Запомните яркость лампочки в этом случае.
- 3) Возьмите вторую линзу и держите ее перед первой, не касаясь ее. Закрыв один глаз, посмотрите на лампочку сквозь обе

линзы. Не меняя положения первой, вращайте вторую линзу до тех пор, пока яркость лампочки не станет максимальной. Затем медленно поверните вторую линзу на 90° , наблюдая при этом за тем, как будет меняться яркость лампочки.

Пояснение. Если посмотреть на лампу сквозь обе линзы, то можно убедиться, что ее яркость стала еще меньше. При вращении одной из линз перед другой вы увидите, что яркость лампы становится все меньше и меньше. Наконец вы вообще перестанете видеть свет от лампы. Почему? Видимый свет — способ распространения энергии в виде электромагнитных волн. Свет представляет собой поперечные волны, колебания которых происходят во всех направлениях перпендикулярно к направлению распространения света. Поляризованный свет — это такие электромагнитные волны, у которых колебания электрических полей параллельны друг другу. Поляризация света характеризует направление электрического поля в электромагнитной световой волне. Световая волна, электрическое поле которой колеблется в вертикальном направлении, является вертикально поляризованной. Световая волна, электрическое поле которой колеблется в горизонтальном направлении, называется горизонтально поляризованной. Неполаризованный свет содержит световые волны с электрическими полями, чьи колебания происходят в различных направлениях. Пример неполаризованного света — свечение лампы накаливания в нашем опыте. Поляризующая линза действует как поляризатор, т.е. такое вещество, которое, при прохождении через него света, пропускает только электрические поля, колеблющиеся в одном направлении или в одной плоскости. Когда свет попадает на поляризующую линзу, часть его отражается, а часть поглощается линзой. Через линзу проходит только та часть света, у которого электрические поля колеблются в одной заданной плоскости. Из поляризатора свет выходит поляризованным.

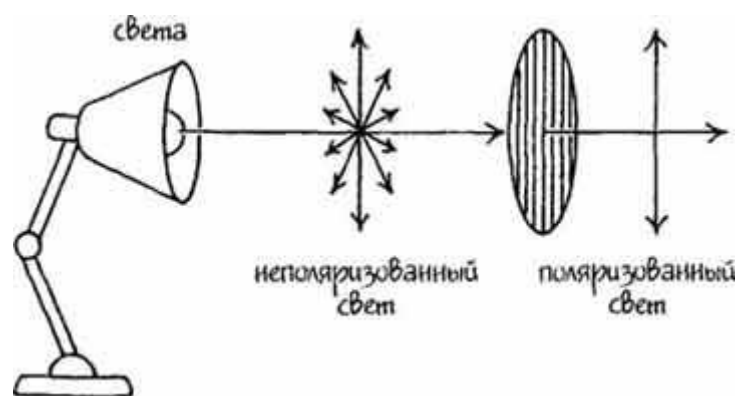


Рисунок 24. Схема поляризации света.

ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.

3.1 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Педагогический эксперимент по апробации методических рекомендаций использования экспериментальных задач по оптике в качестве домашних заданий осуществлялся на базе МБОУ СОШ №30 г. Пензы в ходе педагогической практики.

В задачи нашего педагогического эксперимента входили:

- апробация модели методики использования экспериментальных задач по оптике в качестве домашних заданий и проверка ее эффективности;
- оценка влияния предлагаемых методических рекомендаций на уровень познавательного интереса учащихся к физике;
- оценка влияния предлагаемых методических рекомендаций на формирование экспериментальных умений у учащихся.

Педагогический эксперимент осуществлялся в два этапа. Основной целью первого этапа являлось изучение мотивов посещения учащимися занятий по физике, определение качества владения учащимися экспериментальными знаниями и умениями.

Целью второго этапа было уточнение содержания и совершенствование предложенных методических рекомендаций.

3.2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ИТОГИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Чтобы оценить уровень познавательного интереса учащихся к урокам физики и уровень сформированности экспериментальных умений и навыков мы провели эксперимент констатирующего характера. Респондентами были выбраны учащиеся 11 класса МБОУ СОШ №30 г. Пензы, среди которых было проведено анкетирование и предложено решить некоторые экспериментальные задания по оптике.

На начало эксперимента были предложены все вопросы анкеты (№1-№11) и несложные экспериментальные задания №12-№15, в конце эксперимента из этой анкеты были предложены вопросы №1, №2, №5-8, №10, №11 и экспериментальные задания №16-19. Результаты анкетирования представлены в таблице 5.

Таблица 5. Анализ результатов анкетирования.

Но мер во- про- са	Вопрос	Варианты ответа	На начало эксперимента		На конец эксперимента	
			Количество ответивших	% от общего числа отве- тивших	Коли- чество отве- тивших	% от общего числа отве- тивших
1.	Следите ли вы за развитием современной науки (за открытиями в области современной физики)?	а) смотрю популярные передачи по телевизору;	10	81,0	9	93,8
		б) читаю популярную литературу;	5	18,7	5	25
		в) такими вопросами не интересуюсь.	1	9,4	2	6,3
2.	Как вы считаете, надо ли увеличить количество лабораторных работ и опытов на уроках физики?	а) да, т.к. этот вид деятельности вызывает у меня большой интерес;	8	52,8	12	66,7
		б) нет, мне достаточно этого количества;	5	38,9	3	30,5
		в) думаю, что их количество нужно сократить.	3	8,3	1	2,8
3.	Знакомы ли Вы с экспериментальной деятельностью таких ученых, как Ш. Кулон, Г. Ом, Э. Резерфорд, И. Ньютон, М. Фарадей, А.Ампер?	а) да, знаком;	11	58,3		
		б) совсем немного;	3	30,6		
		в) нет, не знаком.	2	11,1		
4.	Возникает ли у Вас желание узнать больше об ученом (его жизни и деятельности), когда в учебнике дается краткая информация о сделанных им научных открытиях?	а) да, ищу дополнительные сведения в популярной литературе, спрашиваю у учителя;	7	36,1		
		б) да, но я ничего для этого не предпринимаю;	7	47,2		
		в) нет, никогда.	2	16,7		
5.	Как Вы относитесь к созданию	а) положительно, он был бы хо-	5	36,1	9	52,8

	нию факультатива по экспериментальной физике?	рошим дополнением к урокам; б) отрицательно, он мне не интересен; в) затрудняюсь ответить.	10 1	55,6 8,3	4 3	27,8 19,4
6.	Хотели бы Вы в качестве домашнего задания иметь экспериментальные задачи?	а) да, это мне интересно; б) нет, это отнимает много времени; в) не думал об этом.	8 3 5	41,7 30,6 27,7	11 1 4	52,8 22,2 25,0
7.	Хотели бы Вы сами изготавливать физические приборы?	а) да, мне интересна творческая деятельность; б) нет, это отнимает слишком много времени и сил; в) никогда не думал об этом.	5 8 3	22,2 41,7 36,1	8 2 6	38,9 27,8 33,3

8.	Что больше всего интересно Вам на уроках физики?	а) узнавать об интересных фактах из жизни ученых;	4	30,6	2	22,2
		б) узнавать о законах и явлениях природы, достижениях науки и техники;	5	33,3	4	27,8
		в) ставить эксперименты и выполнять лабораторные работы;	3	19,4	8	44,4
		г) мне не интересны уроки физики.	4	16,7	2	5,6
9.	Чем бы Вы хотели заниматься после окончания школы?	а) научно-исследовательской деятельностью;	6	30,6		
		б) деятельностью, которая не связана с наукой;	2	19,4		
		в) не думал об этом.	8	50,0		
10.	Сколько времени уходит для выполнения домашнего задания по физике?	а) 30 минут;	6	58,3	4	41,7
		б) в зависимости от уровня сложности задания;	7	27,8	10	47,2
		в) я не выполняю домашнее задание по физике.	3	13,9	2	11,1
11.	Какие затруднения испытываете при выполнении до-	а) не испытываю трудностей;	4	19,4	4	33,3
		б) трудности в решении задач;	5	30,6	7	38,9

	машнего задания?	в) трудности при выполнении домашнего эксперимента.	7	50,0	5	27,8
12.	Заполните стакан водой наполовину. Наклоните и посмотрите на поверхность воды снизу. Затем поднесите к поверхности воды карандаш. Опытным путем установите, при каких положениях глаза карандаш виден сквозь воду, а при каких не виден.	а) ответ полный; б) ответ неполный; в) ответ неправильный.	6 5 5	30,6 44,4 25,0	6 6 4	44,4 36,2 19,4
13.	С наступлением темноты зрачок человеческого глаза расширяется. Проверьте на опыте это явление и объясните, как это отражается на резкости изображений окружающих предметов. Есть ли у фотоаппарата аналогичная деталь?	а) ответ полный; б) ответ неполный; в) ответ неверный.	5 8 3	33,3 47,2 19,4	10 4 2	50,0 33,3 16,7
14.	Настольная лампа или любой другой источник света, линзы от солнечных очков. Задание. 1) Пронаблюдать явление поляризации света с помощью настольной лампы и линз от солнечных очков. 2) Объяснить суть данного явления, какие законы его объясняют.	а) ответ полный; б) ответ неполный (есть замечания); в) ответ неверный.	4 8 4	19,4 50,0 30,6	9 5 2	50,0 33,3 16,7

15.	Наблюдение интерференции света на воздушной пленке. Задание. 1) Пронаблюдать яркие радужные кольцеобразные или замкнутые неправильной формы полосы. 2) Объяснить, почему они появляются. Какие законы объясняют это явление.	а) ответ полный; б) есть замечания; в) ответ неверный.	7	30,6	8	52,8
			6	41,6	7	36,1
			3	27,8	1	11,1

Анкетирование до проведения педагогического эксперимента выявило средний уровень познавательного интереса к физике. Наглядно это представлено на рисунке 25.

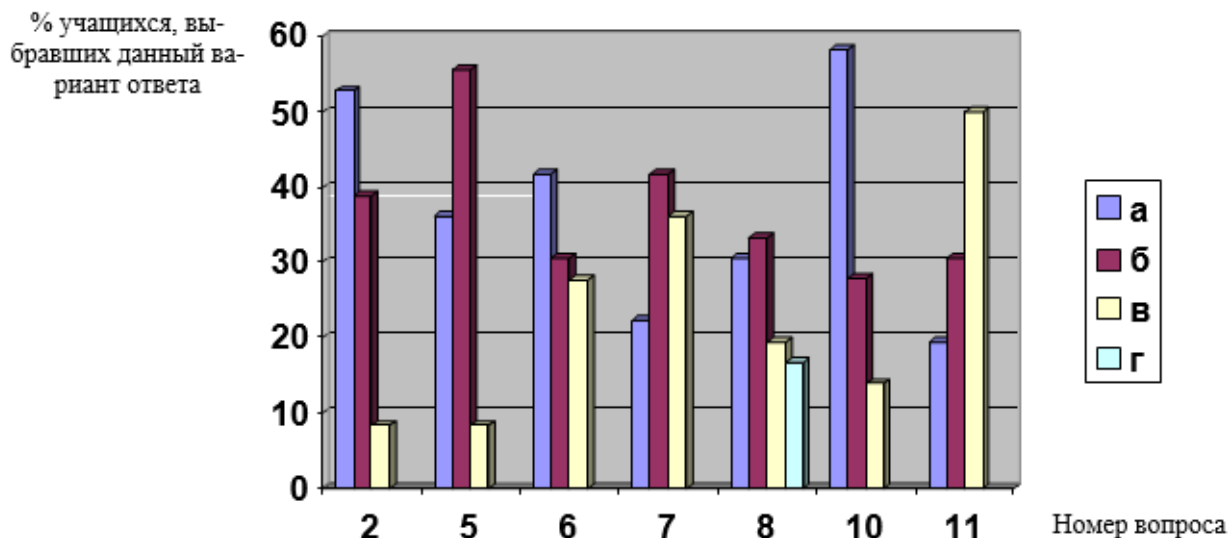


Рисунок 25. Распределение учащихся по выбранному варианту ответа до проведения педагогического эксперимента.

Исходя из результатов проведенного эксперимента можно сделать вывод о том, что учащиеся все-таки заинтересованы экспериментальной физикой, домашние экспериментальные задания вызывают интерес у ребят. Следовательно, нужно уделять как можно больше внимания домашним экспериментальным заданиям, чтобы еще больше повысить познавательный интерес.

Результаты проведенного анкетирования после проведения педагогического эксперимента можно увидеть на рисунке 26.

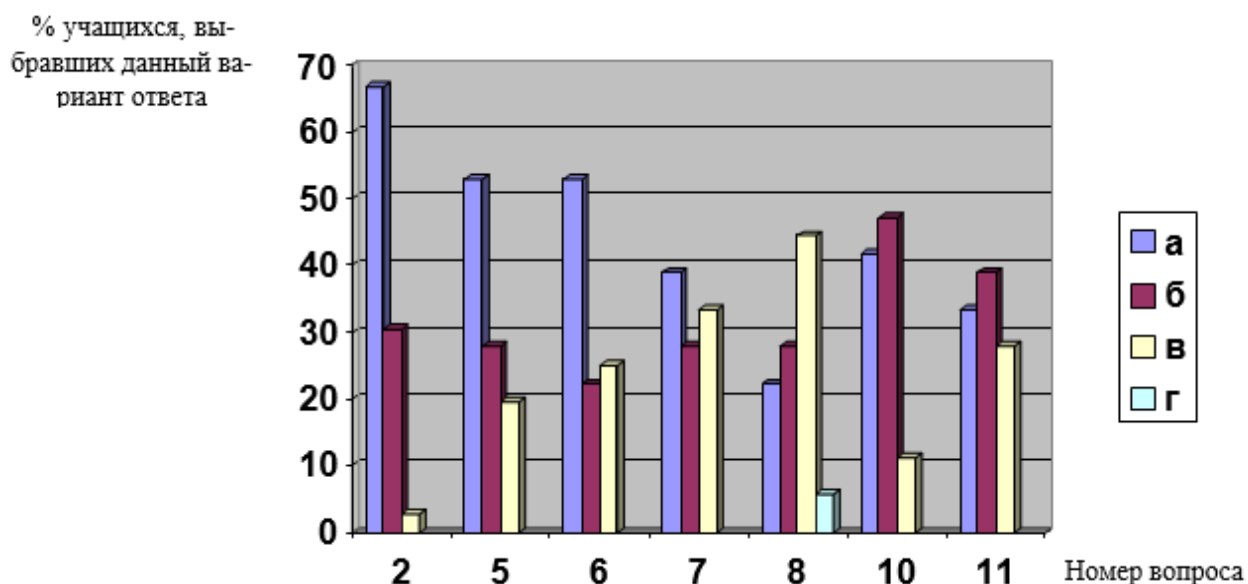


Рисунок 26. Распределение учащихся по выбранному варианту ответа после проведения педагогического эксперимента.

Например, на вопрос, нужно ли увеличивать количество лабораторных работ и опытов на уроках физики, до проведения педагогического эксперимента положительно ответили 52,8% учащихся, а после проведения педагогического эксперимента – 66,7% учащихся. На вопрос о необходимости создания факультатива по экспериментальной физике до проведения педагогического эксперимента положительно ответили 36,1% учащихся, а после – 52,8%. На вопрос, хотели бы Вы иметь экспериментальные задачи в качестве домашнего задания, до проведения эксперимента положительно ответили 41,7%, а после проведения педагогического эксперимента процент общего числа ответивших возрос до 52,8%. Что касается вопроса о желании изготавливать физические приборы, до проведения педагогического эксперимента 22,2% учащихся ответили, что им интересна творческая деятельность, а после – 38,9% учащихся ответили также. На вопрос, что больше всего интересно Вам на уроках физики, ответ – ставить эксперименты и выполнять лабораторные работы – дали 19,4% учащихся (до проведения педагогического эксперимента), после проведения педагогического эксперимента такой ответ дали 44,4% класса. Что касается затрат времени для выполнения

домашнего задания по физике, то до проведения педагогического эксперимента только 27,8% учащихся ответили, что это зависит от уровня сложности задания, а после проведения педагогического эксперимента так ответили 47,2% учащихся класса. На вопрос, какие затруднения испытываете при выполнении домашнего задания, до проведения педагогического эксперимента 19,4% учащихся ответили, что не испытывают трудностей, 30,6% – испытывают трудности в решении задач и 50,0% – трудности при выполнении домашнего эксперимента; после проведения педагогического эксперимента такие же ответы дали соответственно 33,3%, 38,9% и 27,8% учащихся класса.

Результаты эксперимента говорят нам о повышении уровня познавательного интереса учащихся к урокам физики и о продолжении формирования умений выполнять экспериментальные задания в домашних условиях.

На начало и конец педагогического эксперимента, кроме вопросов анкеты, также были предложены несложные экспериментальные задания (№12-№15). Результаты представлены на рисунках 27 и 28.

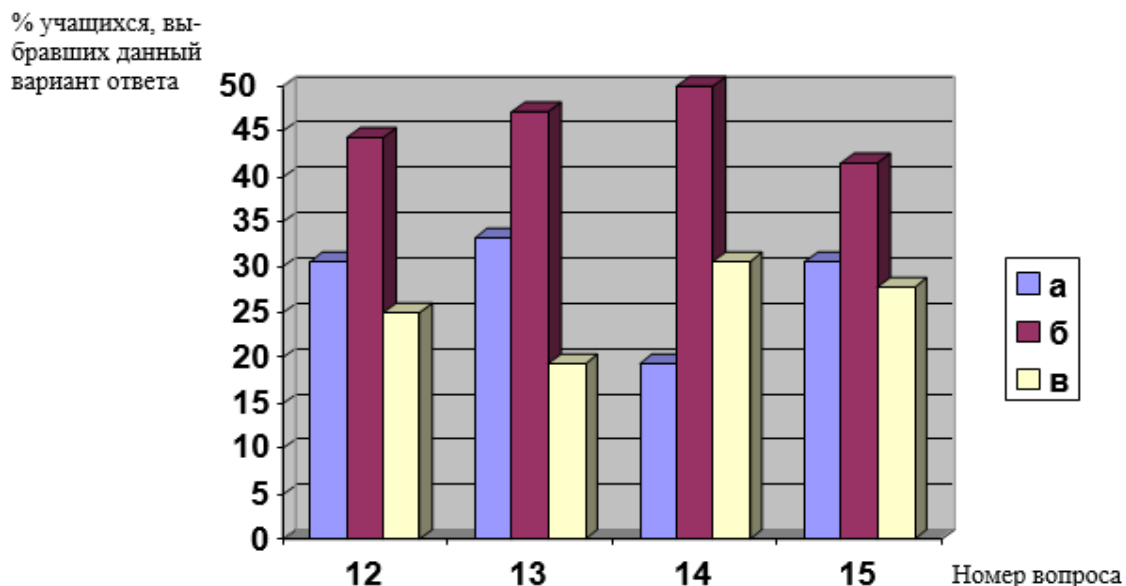


Рисунок 27. Распределение учащихся по выбранному варианту ответа до проведения педагогического эксперимента.

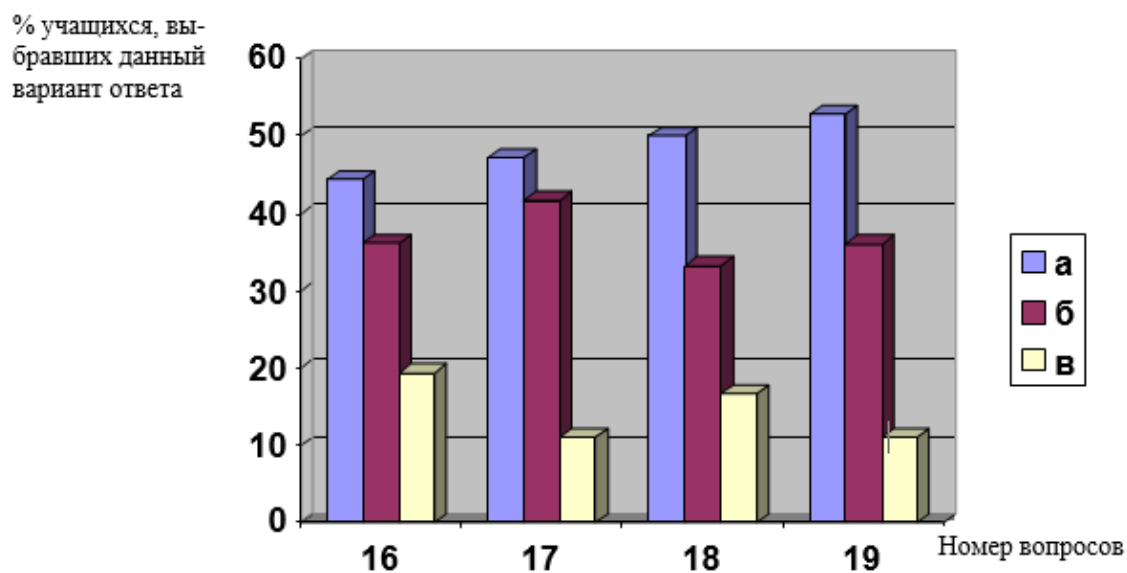


Рисунок 28. Распределение учащихся по выбранному варианту ответа после проведения педагогического эксперимента.

Таким образом, мы видим, что у учащихся значительно повысился уровень сформированности экспериментальных знаний и умений, что еще раз доказывает эффективность проделанной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перед образованием стоит очень важная задача - воспитание самодостаточной личности способной ориентироваться в современном мире.

Домашняя экспериментальная работа учащихся является не только средством развития научного мышления и интереса познавательного характера, но также еще и позволяет формировать упорство в достижении цели, трудолюбие и умение ценить труд.

Эксперимент, увлекая школьников, приводит к более лучшему пониманию явлений. Заинтересованный школьник всегда тянется к знаниям.

В процессе работы мы произвели выполнение поставленных перед нами задач: мы проанализировали статьи и учебные материалы по нашей теме, на основе анализа разработали методические рекомендации по использованию экспериментальных задач по оптике в процессе экспериментально-исследовательской деятельности школьников. В ходе работы был также проведен эксперимент констатирующего характера с использованием нашей разработки. В последствии мы пришли к выводу о том, что в классе значительно повысился интерес школьников к урокам физики, а также уровень экспериментальных знаний и умений.

В конечном итоге мы подтвердили в ходе проделанного эксперимента, что применение домашних экспериментальных заданий положительно влияет на процесс обучения физике. Теперь с уверенностью можно сказать, что решение таких заданий действительно мотивирует ребят к самостоятельному изучению физики и осуществляет повышение уровня знаний школьников. Мы достигли поставленной цели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сластенин В. А. Педагогика. - М.: «Гардарики», 2009. - 190 с.
2. Буров В.А. и др. Фронтальные экспериментальные задания по физике в средней школе. - М.: «Академия», 2005. - 208 с.
3. Знаменский П.А. Методика преподавания физики. - Л.: «Учпедгиз», 1955.
4. Мошков С. С. Экспериментальные задачи по физике. - Л.: «Учпедгиз», 1955.
5. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. Методика решения задач по физике в средней школе. - М.: «Просвещение», 2008. - 450 с.
6. Галлингер И.В. Экспериментальные задания на уроках физики // Физика в школе. 2008. № 2. - с. 26-31.
7. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы. / Под ред. Каменецкого С. Е., Пурышевой Н. С. - М.: «ГЕОТАР Медиа», 2007. - 640с
8. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. - М «ИНТОР», 1996. – 544 с.
9. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах. - М.:” Просвещение”, 1974-127 с.
10. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 7-9 классы. - М.: «Школьная пресса», 2003. 2, с. 9-10.
11. Бобров А.А. Формирование у учащихся старших классов обобщенных экспериментальных умений в условиях осуществления межпредметных связей физики и химии / А.А. Бобров: Дисс. ...канд. пед. наук. – Челябинск, 1981. – 203 с.
12. Гордин Л.Ю. Педагогическое стимулирование как проблема методики воспитательного процесса / Л.Ю. Гордин // Сов. педагогика. – 1974. – №12. – С. 52-61.

13. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы / Л.А. Горев. – М.: Просвещение, 1985. – 175с.
14. Дементьева Е.С. Формирование исследовательских экспериментальных умений учащихся основной школы при выполнении домашнего физического эксперимента / Е.С. Дементьева: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 2011. – 27 с.
15. Довнар Э.А. Экспериментальные олимпиадные задачи по физике / Э.А. Довнар, Ю.А. Курочкин, П.Н. Сидорович. – Минск: «Народная асвета», 1981. – 96 с.
16. Игошев Б.М. История технических инноваций: учеб. пособие / Б.М. Игошев, А.П. Усольцев. – М.: ФЛИНТА: Наука, 2013. – 325 с.
17. Ковтунович М.Г. Стимулирование домашней экспериментально-исследовательской деятельности учащихся по физике (на материале курса физики VII-VIII классов) / М.Г. Ковтунович: Дисс... канд. пед. наук. – Челябинск, 1994. – 218с.
18. Мариненко Е.И. Формирование экспериментальных умений обучающихся по физике на основе эффективного использования современных образовательных технологий / Е.И. Мариненко / [Электронный ресурс].
19. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А.В. Усова, А.А. Бобров. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
20. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 9- 11 классы. / В.Ф. Шилов. – М.: Знание, 2008. – 96 с.
21. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе: учебное пособие для пед. институтов / Г.И. Щукина. – М.: Просвещение, 1979. – 160 с.

22. Худяков В.А. Стимулирование самоконтроля при формировании у студентов научных понятий / В.А. Худяков: Дисс... канд. пед. наук. – Челябинск, 1993. – 218 с.
23. Усова А.В. Теория и методика обучения физике. Общие вопросы: курс лекций / А.В. Усова. – Санкт-Петербург: Изд-во «Медуза», 2002. – 157 с.
24. Ковтунович М. Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя / М.Г. Ковтунович. – М.: ВЛАДОС, 2007. – 207.
25. Оспенникова Е.В. Формирование умения школьников анализировать результаты эксперимента и делать выводы /Е.В. Оспенникова//Физика в школе. – 2005. – №1. – С. 24-34.
26. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 9-11 классы. - М.: «Знание», 2008. - 96 с.
27. Усова, А.В. Влияние системы самостоятельных работ на формирование у учащихся научных понятий (на материале курса физики I ступени) / А.В. Усова: Дисс... доктора пед. наук. – Челябинск, 1969. ч. I. – 481с., ч. II – 448 с.

