



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Методика обучения решению экспериментальных задач
по световым явлениям в школьном курсе физике

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)

Направленность программы бакалавриата
«Физика. Английский язык»

Проверка на объем заимствований:

7,3 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«12» апреля 2018 г.
зав. кафедрой ФМОФ

[подпись] Беспаль И. И.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/085-5-1
Антонова Надежда Анатольевна

Научный руководитель:

д.п.н., профессор
Шефер Ольга Робертовна

[подпись]

Челябинск
2018 год

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение.....	3
Глава I. Роль и место экспериментальных задач по световым явлениям в школьном курсе физике	
§1.1. Понятия «физическая задача», «экспериментальная задача по физике», «экспериментальное задание по физике» в дидактике	7
§1.2. Виды экспериментальных задач по теме «Световые явления» курса физике основной школы	14
§1.3. Формирование универсальных учебных действий в процессе выполнения обучающимися экспериментальных задач по теме «Световые явления».....	24
Выводы по 1 главе.....	31
Глава II. Методика обучения решению экспериментальные задач по теме «Световые явления»	
§2.1. Особенности решения экспериментальных задач по теме «Световые явления» в школьном курсе физике	32
§ 2.2. Методика проведения педагогического эксперимента по обучению обучающихся решению экспериментальные задач по теме «Световые явления» и анализ его результатов.....	38
Выводы по 2 главе.....	62
Заключение.....	64
Библиографический список	66
Приложения.....	71

ВВЕДЕНИЕ

Человек воспринимает и познает окружающий мир благодаря свету и зрительным ощущениям. Учение о свете и световых явлениях составляет очень важный раздел физики, называемый оптикой. Лучи света говорят нам о положении близких и отдаленных предметов, об их форме и цвете. Благодаря световым явлениям можем объяснить самые яркие и красивые явления природы, такие как восход и закат солнца, появление радуги, голубой цвет неба, блики солнечных зайчиков, радужную окраску мыльных пузырей и т.д. Знание элементов оптики необходимо при изучении других образовательных предметов и помогает ученикам глубоко изучить практическое и теоретическое применение.

Физика — экспериментальная наука. Закон, теория основывается и опирается на опытные данные. Однако именно новая теория является причиной проведения эксперимента и, как результат, лежит в основе новых открытий. Поэтому принято различать экспериментальную и теоретическую физику элементы, которых изучаются в школьном курсе физике.

Экспериментальная физика исследует явления природы в заранее подготовленных условиях. В ее задачи входит обнаружение ранее неизвестных явлений, подтверждение или опровержение физической теории. Многие достижения в физике были сделаны благодаря экспериментальному обнаружению явлений, не описываемых существующими теориями, что позволяло формировать теоретическую базу науки и формировать научное мышление.

Формированию научного мышления средствами экспериментальной деятельности в школе всегда уделялось большое внимание. В методике обучения физике много работ посвящено формированию умения работать с лабораторным оборудованием [15; 27; 28; 36; 37]. Это умение проверяется в контрольных, диагностических, тематических, всероссийских проверочных работах, в КИМ ОГЭ при решении экспериментальных задач. Экспериментальные задачи – задачи творческие, выполняя которые ученик сможет сам

проверить открытый за много лет до него закон или явление, делая его самостоятельно. Ученик, задумается: как проще провести эксперимент, где встречался он с подобным явлением на практике, где еще может быть полезно данное явление [17]. Пользуясь самым простейшим оборудованием и даже предметами обихода, эксперименты приближают физику к нам, превращая ее в представлениях обучающихся из абстрактной системы знаний в науке, изучающую «мир вокруг нас». Провидя свой собственный эксперимент ученик, как и любой другой человек, не способен забыть и отбросить «свое собственное открытие». Весьма важен здесь и чисто психологический аспект, связанный с чувством удовлетворения, которое получает человек в процессе творчества. Именно это чувство способно обеспечить, устойчивый интерес обучающихся к учебе, гарантируя тем самым ее высокую эффективность [35].

Экспериментальная задача – аналогична заданию № 23 в ОГЭ по физике. М.Ю. Демидова [16] считает, что главная цель данного вида задачи это освоение экспериментальных умений (проводить наблюдение, опыты, исследования и т.д.).

Методика формирования умения решать экспериментальные задачи посвящена в работах, таких методистов как, А.А. Бобровым и А.В. Усовой [37], А.А. Покровским [27], Е.В. Полицинским [28], С.Е. Каменецким [15], Н.Н. Тулькибаевой [36] и др. Эти работы относятся к XX веку, в них не в полной мере учтены нынешние требования образования и мало уделено формированию умения выполнять экспериментальные задачи разного вида представленных в КИМ ОГЭ и ВПР, выполняемых без привлечения натурального эксперимента, что и определило актуальность нашей работы, а также позволило выделить проблему: какой должна быть методика обучения решению экспериментальных задач разных видов по световым явлениям в школьном курсе физике.

Объектом исследования является процесс обучения физике в школе.

Предметом исследования являются подбор методов и средств для формирования умения у обучающихся умения выполнять экспериментальные задачи разных видов по теме «Световые явления».

Цель исследования изучить методику формирования у обучающихся умения решать экспериментальные задачи и разработать кластер экспериментальных задач по теме «Световые явления».

Цель исследования определила следующие **задачи**:

- 1) выяснить состояние проблемы исследования в педагогической теории и практике обучения физике по средствам анализа психолого-педагогической и методической литературы и практике школьного обучения;
- 2) изучить методику обучения решению экспериментальных задач и организацию лабораторного эксперимента по световым явлениям в школе;
- 3) разработать учебно-методическое пособие «Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям» для подготовки обучающихся 9 классов к Основному государственному экзамену (ОГЭ) по физике, а также степени усвоения материала по теме «Световые явления» курса физики в целом;
- 4) осуществить экспериментальную проверку гипотезы исследования;
- 5) обобщить и систематизировать полученные в ходе экспериментальной работы результаты и представить их в научной статье;
- 6) принять участие в III Международном конкурсе студентов, магистрантов, аспирантов "University knowledge - 2018".

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

- 1) анализ проблемы на основе философской, психолого-педагогической и методической литературы, имеющей отношение к теме исследования;
- 2) анализ нормативных документов и научных работ с целью выяснения вопросов, относящихся к предмету исследования;
- 3) наблюдение за учебным процессом в школе, анкетирование обучающихся школ, студентов бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование» и учителей физики, диагностирование обучающихся, экспертная оценка разработанных материалов, педагогический эксперимент с целью подтверждения гипотезы.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что:

- разработанное учебно-методическое пособие «Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям» может служить примером для разработки аналогичных учебно-методических материалов по другим темам школьного курса физике;
- разработанные методические рекомендации для учителей, способствующие совершенствованию формирования у обучающихся экспериментальных умений по теме «Световые явления».

Глава I. Роль и место экспериментальных задач по световым явлениям в школьном курсе физике

§1. Понятия «физическая задача», «экспериментальная задача по физике», «экспериментальное задание по физике» в дидактике

Выполнение любой работы начинается с постановки задачи, которая формируется с помощью учителя. За время обучения физике обучающиеся решают огромное количество задач, и это правильно без задач курс физики не может быть понят. Понятие «задача» требует четкого понимания. Рассмотрим несколько точек зрения. Так, Л.Л. Гурова определяет задачу как объект мыслительной деятельности, содержащей требование некоторого практического преобразования или ответа на теоретический вопрос посредством поиска условий, позволяющих раскрыть связи (отношения) между известными и неизвестными элементами [11].

А.Ф. Эсаулов определяет задачу следующим образом, это более или менее определенные системы информационных процессов, несогласованное или даже противоречивое соотношение между которыми, вызывает потребность в их преобразовании [49].

В процессе обучения физики важно понимание сущности физической задача, дадим несколько определений.

Физической задачей в учебной практике, по мнению С.Е. Каменецкого, обычно называют небольшую проблему, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики [15].

Физическая задача, считает Б.С. Беликов, – это физическое явление (совокупность явлений), точнее – его словесная модель с некоторыми извест-

ными и неизвестными физическими величинами, характеризующими это явление [7].

Физическая задача, по мнению А.В. Усовой и А.А. Боброва, – это ситуация, требующая от обучающихся мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике и на развитие мышления [37].

Из приведенных определений, сделаем вывод, что физический эксперимент является одним из элементов физической задачи, а физическая задача – это проблема, которая требует знания законов, методов физики, формирует логическое мышление, развивает математические умения, способствует применению физических знаний на практике.

Отметим основные функции решения задач в обучении физике, которые представлены в работах Г.Д. Бухаровой, Е.С.Валовичем, М.А. Драпкиным, Н.Н. Тулькибаевой, Л.М. Фридманом:

- вводно-мотивационная;
- познавательная;
- развивающая;
- воспитывающая;
- иллюстративная;
- практического применения изучаемых физических законов и закономерностей;
- формирования у обучающихся специальных физических умений и навыков;
- формирования у обучающихся межпредметных умений и навыков;
- формирования у обучающихся общих умений и способностей;
- контрольно-оценочная [36].

Обучение физике требует использования различных видов задач. Обратим внимание на предложенную А.В. Усовой [38] классификацию физических задач (таблица 1).

Классификация физических задач

Признак классификации	Вид задачи
По содержанию	Конкретные Абстрактные Политехнические Исторические
По дидактической цели	Тренировочные Творческие Контрольные
По способу задания условия	Текстовые Задачи – графики Задачи – рисунки Задачи – опыты
По степени трудности	Простые Сложные Комбинированные
По основному способу решения	Логические Экспериментальные Вычислительные Графические

И так, что же такое экспериментальная задача остановимся подробнее на этом.

Экспериментальные задачи – это задачи, при решении которых с той или иной целью используется физический эксперимент. Основные виды физического эксперимента – демонстрационные и лабораторные опыты, и наблюдения. Физический эксперимент позволяет решить следующие задачи: учит применять знания на практике; служит средством обучения; формирует необходимые в жизни и труде практические навыки и умения; вырабатывает такие качества личности, как трудолюбие, настойчивость, целеустремленность и др. [38].

Если в задаче содержатся все данные, необходимые для ее решения, и надо только проверить ответ с помощью опыта, то ее решение и оформление производится так же, как решение и оформление тестовой задачи. А в которых данные получаются в результате опыта, состоит из следующих элемен-

тов: постановки задачи, анализа условия, измерений, расчета результата, опытной проверки результата [28].

Например, *измерьте коэффициент преломления налитой в мензурку жидкости и определите фокусное расстояние выданной линзы.*

В.В. Кудинов различает понятия «экспериментальная задача» и «экспериментальное задание». Под экспериментальным заданием понимает задание, требующее только непосредственных измерений, без дальнейшего использования результатов этих измерений в качестве исходных данных для определения других величин или выполнения наблюдений и выделения существенных признаков явлений и объектов, их объяснения на основе имеющихся знаний. К экспериментальным задачам относит такие физические задачи, постановка и решение которых органически связаны с экспериментом: с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами, сборкой установок и т.д. В них эксперимент служит для получения недостающих данных [19].

В.А. Зибер выделяет задачи-опыты, характерной особенностью, которой является выставленные для обучающихся простые физические приборы, предметы и материалы, собранные или не собранные в экспериментальную установку, причем в последнем случае сами ученики осуществляют сборку нужной для задачи установки. Предлагает, в условии некоторых задач ставить вопрос только об опытном решении, однако, при этом обучающимся говорится и подчеркивается, что решение любой задачи-опыта требует обязательного объяснения тех физических явлений и законов, которые связаны с ней и ее решением. Вместе с задачами-опытами использует дополнительные вопросы, которые чаще всего представляют собой также задачи-опыты, но для них не дается экспериментальной установки по различным соображениям [12].

В.Г. Разумовский [34] обращает внимание на творческие задачи – это задачи, в которых сформулировано определенное требование, выполнимое на основе знания физических законов, но в которых отсутствуют какие-либо

прямые и косвенные указания на те физические явления, законами которых следует воспользоваться для решения этих задач. Так же называет основные этапы решения такой задачи: формулировка проблемы; теоретическое ее решение; проверка правильности решения и материальное осуществление или опытная проверка найденного решения.

Разумовский В.Г. делит творческие задачи на: «исследовательские» (которые отвечают на вопрос, почему так происходит?) и «конструкторские» (которые отвечают на вопрос, как сделать, построить, измерить, добиться какого-либо эффекта?).

Говоря о значении творческих задач, В.Г. Разумовский отмечает, что признак творчества – новизна только для ученика и только такие задачи ведут к приобретению обучающимися по-настоящему глубоких знаний, умений и навыков.

И.Г. Антипин [1], А.В. Усова [38] делят экспериментальные задачи на качественные и количественные.

В решении качественных задач отсутствуют числовые данные и математические расчеты. В этих задачах от обучающихся требуется или предвидеть явление, которое должно совершиться в результате опыта, или самому воспроизвести физическое явление с помощью данных приборов.

Например. Расположите предмет на расстоянии между F и $2F$ от линзы, получите его изображение на экране, опишите свойства этого изображения, выполните построение и объясните наблюдаемые свойства. Составьте краткий отчет об исследовании. Краткий отчет об исследовании должен содержать следующие пункты:

- 1) схема установки;
- 2) описание свойств полученного изображения;
- 3) вывод – объяснение характера свойств изображения.

При решении количественных задач сначала производят необходимые измерения, а затем, используя полученные данные, вычисляют с помощью математических формул ответ задачи.

Например. Используя оптическую скамью, собирающую линзу, обозначенную Л1, экран и держатель для экрана, соберите экспериментальную

установку для определения оптической силы линзы. В качестве предмета используйте освещённое окно.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите численное значение оптической силы линзы.

По месту эксперимента, по степени его участия в решении экспериментальных задач разделяют на несколько групп:

- 1) задачи, в которых для получения ответа приходится либо измерять необходимые величины, либо использовать паспортные данные приборов, либо экспериментально проверять эти данные;
- 2) задачи, в которых ученики самостоятельно устанавливают зависимость и взаимосвязь между конкретными физическими величинами;
- 3) задачи, в условии которых дано описание опыта, а ученик должен предсказать результат;
- 4) задачи, в которых ученик должен с помощью данных ему приборов и принадлежностей показать конкретное физическое явление без указаний на то, как это сделать;
- 5) задачи на глазомерное определение физических величин с последующей экспериментальной проверкой правильности ответа;
- 6) задачи с произвольным содержанием, в которых решаются конкретные практические вопросы.

Экспериментальные задачи по физике различают по форме постановки: для домашнего задания, для решения в классе самостоятельно или с учителем. Экспериментальные задачи для домашних заданий имеют свои специфические особенности и характерные признаки. Эти задачи, во-первых стимулируют самостоятельную работу обучающихся и, следовательно, развивают у них способности самостоятельно приобретать знания; во-вторых реализуются индивидуально - дифференцированный подход к их решению.

Анализ понятий «физическая задача», «экспериментальная задача по физике», «экспериментальное задание по физике» и основных функций процесса решения задач, позволяет сделать вывод, что задачи по физике:

- 1) способствуют более отчетливому и более прочному усвоению изучаемого материала;
- 2) служат для углубления и расширения знаний обучающихся;
- 3) помогают уяснить функциональную зависимость физических величин;
- 4) средство для применения теории на практике и установления взаимосвязи между наукой и техникой, между наукой и жизнью;
- 5) развивают у обучающихся навыки самостоятельной работы;
- 6) развивают у обучающихся познавательные способности;
- 7) развивают мышление;
- 8) позволяют в целенаправленной и удобной форме осуществлять повторение пройденного, систематизировать материал;
- 9) являются связующим звеном между физикой и математикой;
- 10) наиболее действенное средство для контроля знаний, умений и навыков обучающихся [36; 39].

Таким образом, экспериментальные задачи формируют и развивают наблюдательность, измерительные умения, умения обращаться с приборами. Способствуют более глубокому пониманию сущности явлений, умению строить гипотезу и проверять ее на практике. В процессе решения экспериментальных задач обучающиеся овладевают экспериментальным способом решения физических задач.

§1.2. Виды экспериментальных задач по теме «Световые явления» курса физике основной школы

Обучение физике в основной школе ведется с опорой на жизненный опыт обучающихся, который включает разнообразные знания о мире, явлениях, происходящих в нем, умения обращаться с экспериментальным (лабораторным) оборудованием [45].

Рассмотрим содержание темы «Световые явления» и характеристики основных видов деятельности обучающихся.

Основное содержание темы (ОС) включает следующие элементы:

Источники света; закон независимости распространения световых лучей; прямолинейное распространение света; отражение света; закон отражения света; плоские и сферические зеркала; преломление света; закон преломления света; линзы; собирающие и рассеивающие линзы; фокусное расстояние и оптическая сила линзы; построение изображений в тонких линзах; оптические приборы; лупа; проектор; фотоаппарат; глаз как оптическая система; дисперсия света; цвета тел; спектры и спектральный анализ; линейчатые оптические спектры.

Характеристика основных видов деятельности ученика (Х) включает:

Изучение явления распространения света. Исследование зависимости угла отражения от угла падения света. Построение изображения в плоском зеркале. Исследование явления преломления света. Построение хода лучей в собирающей и рассеивающей линзе. Получение изображений с помощью линз. Изучение и объяснение принципа действия проекционного аппарата и фотоаппарата. Исследование модели глаза. Изучение дисперсии белого света. Получение белого света при сложении света разных цветов. Наблюдение линейчатых спектров излучения. Работа с текстами физического содержания (формирование читательской грамотности).

В Федеральный перечень учебников, рекомендованных для использования в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2017-2018 учебный год [29], входит 7 предметных линий для основной школы и для средней школы 5 базовый уровень, 3 углубленный уровень. Более подробно остановимся на теме «Световые явления» в нескольких учебно-методических комплектах по физике для основной школы.

Учебно-методический комплект для 7-9 классов авторов: Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, В.М. Чаругин (издательство «Дрофа») [30; 31; 32; 33]. УМК включает методическое пособие для учителя; учебники и его электронные формы, в которых текст изложен четко, лаконично, материал необходимый для понимания и запоминания выделен жирным шрифтом, в конце главы обобщение в виде схем и таблиц; рабочие тетради к каждому учебнику; проверочные и контрольные работы; мультимедийные приложения, в которые включены готовые уроки, анимации, интерактивные задачи, интерактивные лабораторные работы. В соответствии с авторской программой тема «Световые явления», изучается по окончании курса физики 7 класса (таблицы 2, 3). На изучение темы отводится шестнадцать часов при двух часах в неделю. Лабораторные работы расположены не в конце учебника, а после темы, в основной части, что подчеркивает ориентацию на практическое применение приобретенных знаний. Также авторы предлагают обучающимся проводить домашние эксперименты, рассмотреть примеры из жизни, формулировать выводы, работать с различными источниками информации и обращаться к справочному материалу. Это помогает обучающимся лучше усвоить материал параграфов и способствует развитию у них навыков самостоятельной работы.

Таблица 2

**Наличие материала экспериментального характера в теме
«Световые явления» в учебнике физики для 7 класса авторов
Н.С. Пурьшева, Н.Е. Важеевская, В.М. Чаругин**

№§	Название параграфа	№ задания к параграфу
48	Прямолинейное распространение света	36 (1)
49	Световой пучок и световой луч	37 (2)
50	Образование тени и полутени	38 (4)
52	Изображение предмета в плоском зеркале	40 (2)
54	Преломление света	42 (4)
60	Глаз как оптическая система	48 (1)
61	Очки. Лупа	49 (1,2,3)
62	Разложение белого света в спектр	50
63	Сложение спектральных цветов	51
64	Цвета тел	52 (1,2,3,5,6,7)

Таблица 3

**Наличие материала экспериментального характера в теме
«Световые явления» в рабочей тетради физики для 7 класса
авторов Н.С. Пурьшева, Н.Е. Важеевская**

Тема	Опыт	Лабораторная работа	Экспериментальное задание
Прямолинейное распространение света	262	+	270
			273
Отражение света	291	+	-
Преломление света	299	+	-
Линзы	-	+	-
Фотоаппарат. Проекционный аппарат	320	-	-
	321		
	325		
Глаз как оптическая система	328	-	-
	331		
Очки, лупа	336	-	-
	337		
	338		
	340		
Разложение белого света в спектр. Цвета тел	341	-	-
	344		
	345		
	346		
	347		
	348		

Учебно-методический комплект по физике для 7-9 класса авторов А.В. Перышкин и Е.М. Гутник (издательство «Просвещение») [18; 22; 25; 26; 40; 47] состоит из учебников и его электронных форм, методических пособий, рабочих тетрадей, тестов, тетрадей для лабораторных работ, самостоятельных и контрольных работ, диагностических работ, сборника вопросов и задач. В соответствии с авторской программой тема «Световые явления», изучается по окончании курса физики 8 класса (таблицы 4,5,6). На изучение темы отводится десять часов при двух часах в неделю. Учебник характеризуется простотой и доступностью изложения. В конце главы выделены рубрики «Это любопытно...», «Проверь себя» и «Самое главное». Предусмотрена одна лабораторная работа по данной теме, расположенная в конце учебника. Все это помогают не только закрепить пройденный теоретический материал, но и научиться применять основные законы и их следствия на практике.

Таблица 4

Распределение материала экспериментального содержания в теме «Световые явления» в учебнике физики для 8 класса авторов А.В. Перышкин и Е.М. Гутник

Название параграфа	Основные понятия	Наличие эксперимента	Упр. и задания к параграфу
§63. Источники света. Распространение света	Свет, видимое излучение, естественные и искусственные источники света, точечный источник света, световой луч, прямолинейное распространение света, тени и полутени, солнечное и лунное затмения.	+	Задание 1,2
§64. Видимое движение светил	Движение Солнца по эклиптике, зодиакальные созвездия, фазы Луны, петлеобразное движение планет.	-	-
§65. Отражение света. Закон отражения света	Явления, наблюдаемые при падении луча света на границу раздела двух сред, отражение света и его закон, обратимость световых лучей.	+	+
§66. Плоское зеркало	Построение изображения предмета в плоском зеркале, мнимое изображение.	+	Упр.46 (2,4)

§67. Преломление света. Закон преломления света	Оптическая плотность среды, преломления света, закон преломления света, показатель преломления двух сред.	+	Упр.47 (3)
§68. Линзы. Оптическая сила линзы	Линзы, их физические свойства и характеристики, фокус линзы, фокусное расстояние, оптическая сила линзы.	+	-
§69. Изображения, даваемые линзой	Построение изображений предмета, расположенного на разном расстоянии от фокуса линзы, даваемых собирающей и рассеивающей линзами, характеристика изображения, полученного с помощью линз, использование линз в оптических приборах.	+	+
§70. Глаз и зрение	Строение глаза, функции отдельных частей глаза, формирование изображения на сетчатке глаза.	-	-

Таблица 5

**Распределение материала экспериментального содержания
в теме «Световые явления» в рабочей тетради физики
для 8 класса к учебнику А.В. Перышкин
авторов Р.Д. Минькова, В.В. Иванова**

№§	Название параграфа	Работа в классе (кол-во заданий)	Работа дома (кол-во заданий)
62	Источники света. Распространение света	3	3
63	Отражение света. Закон отражения света	2	-
64	Плоское зеркало	1	1
65	Преломление света. Закон преломления света	1	1
66	Линзы. Оптическая сила линзы	2	-
67	Изображения, даваемые линзой	1	-

**Распределение материала экспериментального содержания
в теме «Световые явления» в рабочей тетради физики
для 8 класса к учебнику А.В. Перышкин
авторов В.А. Касьянов, В.Ф. Дмитриева**

№§	Название параграфа	Кол-во заданий
63	Источники света. Распространение света	1
64	Видимое движение светил	-
65	Отражение света. Закон отражения света	-
66	Плоское зеркало	3
67	Преломление света. Закон преломления света	-
68	Линзы. Оптическая сила линзы	-
69	Изображения, даваемые линзой	-
70	Глаз и зрение	-

Учебно-методический комплект по физике для 7-9 класса автора О.Ф. Кабардин (издательство «Просвещение») [13; 14] состоит из учебников, электронных приложений, рабочих тетрадей, книг для учителя, поурочных разработок. В соответствии с авторской программой тема «Оптические явления», изучается по окончании курса физики 8 класса (таблица 7). На изучение темы отводится четырнадцать часов при двух часах в неделю. В учебнике приводятся примеры решения задач, тестовые задания в форме ГИА для подготовки к итоговой аттестации и для проверки усвоения учебного материала, много разнообразных экспериментальных заданий для выполнения в школе и дома с чёткими инструкциями по их проведению и ориентацию на самостоятельное решение.

Таблица 7

**Распределение материала экспериментального содержания
в теме «Оптические явления» в учебнике физики для 8 класса
автора О.Ф. Кабардин**

Название параграфа	Основные понятия	Сам. задание для решения на уроке	Домашнее задание

§30. Свойства света	Действие света, прямолинейное распространение света, солнечные и лунные затмения, корпускулярные и волновые свойства света, световые лучи, развитие представлений о природе света, скорость света, камера-обскура.	30.1	30.2
§31. Отражение света	Отражение света и его закон, плоское зеркало, сферические зеркала, фокусное расстояние.	31.1 31.2 31.3	-
§32. Преломление света	Явление преломления света и его закон, угол падения, обратимость световых лучей, показатель преломления, полное отражение.	32.1	-
§33. Линзы	Собирающая и рассеивающая линза, оптическая сила линзы, действительное и мнимое изображение точки, замечательные лучи для построения изображений, даваемых линзами.	33.1 33.2	-
§34. Оптические приборы	Получение изображений предметов с помощью собирающей линзы, фокальная плоскость, фотоаппарат, глаз человека, очки, лупа, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп.	34.1 34.2 34.3	-
§35. Дисперсия света	Явление дисперсия света, сплошной спектр, белый свет, цветовое зрение, радуга.	35.1	35.2

Проанализировав, структуру и содержание темы «Световые явления» в школьных учебниках выделим основные результаты обучения физики в основной школе:

- 1) уметь объяснять физические явления: прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;
- 2) уметь измерять фокусное расстояние, оптическую силу линзы;
- 3) уметь экспериментально исследовать зависимости: изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;

4) понимать смысл основных физических законов и уметь применять их на практике: закон отражения света, закон преломления света, закон прямолинейного распространения света;

5) уметь различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой;

6) использовать полученные знания в бытовой жизни.

Итак, школьные учебники помогают обеспечить ребенку самоконтроль, расширять информационное поле ученика, способствовать повышению интереса к окружающему миру, формируют умения работать с текстами физического содержания [46]. Материалы практических заданий, лабораторных работ и задач способствуют развитию творческих способностей обучающихся, и помогает снять трудности в изучение материала.

В контрольно-измерительных материалах по ОГЭ задание № 23 – это экспериментальное задание, выполняется обучающимися с использованием настоящего лабораторного оборудования. Указание на необходимость его использования приводится в инструкции перед текстом задания. Каждому обучающемуся выдается комплект оборудования, который составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике, а также на основе комплектов оборудования «ГИА-ЛАБОРАТОРИЯ» или «ФГОС-ЛАБОРАТОРИЯ», где собраны все необходимые и достаточные для выполнения задания приборы и материалы. Задание 23 является заданием высокого уровня сложности, примерное время выполнения которого 30 минут.

Экспериментальные задания представлены в КИМ ОГЭ трех типов:

1. задания на косвенные измерения физических величин;
2. задания, проверяющие умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных;

3. задания, проверяющие умение проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий.

Экспериментальное задание 23 по световым явлениям проверяет:

1) умение проводить косвенное измерение физической величины: оптической силы собирающей линзы;

2) умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных: о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

В критериях оценивания экспериментальных заданий, в отличие от традиционных лабораторных работ в контрольно-измерительных материалах ОГЭ по физике в первую очередь проверяется умение проводить измерения. Поэтому записанные результаты прямых измерений при отсутствии других элементов ответа оцениваются в 1 балл. Выполнение других элементов ответа (выполнение схематического рисунка экспериментальной установки и запись формулы для расчета искомой величины) при отсутствии результата хотя бы одного прямого измерения оценивается в 0 баллов. При анализе результатов экзамена экспериментальное задание считается выполненным верно, если экзаменуемый набрал 4 балла [16; 41].

Приведем примеры экспериментальных заданий по световым явлениям, которые, предложены в КИМ ОГЭ по физике.

1. Используя собирающую линзу, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, нужно собрать экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см.

В бланке ответов необходимо:

1) сделать схематический рисунок экспериментальной установки для наблюдения изображения лампы, полученного с помощью собирающей линзы;

2) передвигая экран, получить чёткое изображение лампы и перечислить свойства изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевернутое);

3) сформулировать вывод о расположении лампы относительно двойного фокусного расстояния линзы.

2. Используя источник тока, ключ, планшет «1», осветитель, диафрагму с тремя щелями, собирающую цилиндрическую линзу, обозначенную Л4, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. Положение лампы осветителя настройте так, чтобы получить три параллельных узких пучка.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите численное значение оптической силы линзы.

3. Используя источник тока, осветитель, диафрагму с одной щелью, планшет «2» с круговым транспортиром, стеклянный полуцилиндр, ключ и соединительные провода, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости угла преломления от угла падения на границе «воздух — стекло».

В бланке ответов:

1) нарисуйте схему эксперимента;

2) установите поочерёдно угол падения в 20° , 30° и 60° и измерьте в каждом случае значения угла преломления, укажите результаты измерения угла падения и угла преломления для трёх случаев в виде таблицы (или графика);

3) сформулируйте вывод о зависимости угла преломления от угла падения [23; 24].

Данные экспериментальные задания, можно использовать не только на уроках, но и на факультативных занятиях, внеклассных мероприятиях, при

подготовке обучающихся к олимпиадам, для организации самообразовательной учебно-познавательной деятельности [44].

Таким образом, проанализировав учебно-методические комплекты и рассмотрев контрольно-измерительные материалы ОГЭ, приходим к выводу, что таких задач недостаточно и есть необходимость создать банк таких задач на основе пособий по подготовке к ОГЭ по физике и сборников задач по физике.

§1.3. Формирование универсальных учебных действий в процессе выполнения обучающимися экспериментальных задач по теме «Световые явления»

Существенной задачей современного образования является формирование универсальных учебных действий, которые разработаны группой ученых-психологов под руководством члена-корреспондента РАО, профессора МГУ А.Г. Асмолова. Методологической и теоретической основой УУД является системно-деятельностный подход Л.В. Выготского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, А.В. Запорожца, А.Н. Леонтьева, А.В. Усовой, Д.Б. Эльконина.

В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает умение учиться, т. е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

В более узком (собственно психологическом) значении этот термин можно определить как совокупность способов действия обучающегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих само-

стоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса [5; 6].

Реализация деятельностного подхода в процессе обучения физике обучающихся в работе с экспериментом, представленной в текстах экспериментальных задач, осуществляется в ходе решения следующих задач:

1) определение основных результатов обучения в зависимости от сформированности универсальных учебных действий – личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных;

2) построение содержания учебного предмета «Физика» с ориентацией на получение знания в результате работы с экспериментом, представленной в текстах экспериментальных задач;

3) определение функций, содержания и структуры универсальных учебных действий, формируемых при работе с экспериментом, представленной в текстах экспериментальных задач;

4) выделение качественных показателей сформированности универсальных учебных действий в отношении познавательного и личностного развития обучающихся за счет работы с экспериментом, представленной в текстах экспериментальных задач;

5) определение видов и объема экспериментальных задач, в рамках которых оптимально могут быть сформированы конкретные виды универсальных учебных действий;

6) разработка системы экспериментальных задач для диагностики сформированности универсальных учебных действий;

7) конструирование методической системы направленной на формирование универсальных учебных действий обучающихся в процессе обучения физике в работе с экспериментом, представленной в текстах экспериментальных задач.

Выделяют следующие виды универсальных учебных действий: личностные; регулятивные (включающие также действия саморегуляции); познавательные; коммуникативные.

Рассмотрим, что формируют универсальные учебные действия в процессе выполнения обучающимися экспериментальных задач.

Личностные УУД формируемые при работе с экспериментом, представленной в текстах экспериментальных задач, обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию обучающихся (знание физической теории, умение применять знания на практике и проводить эксперимент). Применительно к учебной деятельности в работе с экспериментом, представленной в текстах экспериментальных задач, следует выделить три вида личностных действий:

1) личностное, профессиональное, жизненное самоопределение за счет информации, полученной в ходе решения экспериментальных задач;

2) смыслообразование, то есть установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, другими словами, между знаниями и умениями, формируемыми в работе с экспериментом, представленной в текстах экспериментальных задач, и результатом учения и тем, что побуждает деятельность, ради чего она осуществляется. Ученик должен задаваться вопросом: «Какое значение и какой смысл имеет для меня работа с экспериментом, представленной в текстах экспериментальных задач?» – и уметь на него отвечать;

3) ориентация в эксперименте, в том числе и оценивание усваиваемого содержания (исходя из социальных и личностных ценностей), обеспечивающее личностный выбор.

Регулятивные УУД формируемые при работе с экспериментом, представленной в текстах экспериментальных задач, развиваются, когда обучающиеся сами выбирают, в какой последовательности выполнять действия, и расставляют приоритеты, какие из задач нужно решить в первую очередь. К ним относятся:

1) целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся в процессе обучения физике, и того, что еще неизвестно, как в содержательном, так и в практическом плане;

2) планирование – составление плана и последовательности действий по выполнению экспериментальных задач на основе анализа типологии задания и представленной в тексте информации;

3) прогнозирование – предположение результата и уровня усвоения знаний и умений, формируемых при решении экспериментальных задач;

4) контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, предлагаемого учителем в решении экспериментальных задач;

5) коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план, и способ действия в решении экспериментальных задач;

6) оценка – выделение и осознание обучающимся того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения, при решении экспериментальных задач;

7) саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию в преодолении трудностей, возникающие при решении экспериментальных задач.

Познавательные УУД включают: общеучебные, логические, а также постановку проблемы и ее решение.

Общеучебные универсальные действия:

1) самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели экспериментальных задач;

2) поиск и выделение необходимой информации из текста экспериментальных задач; при необходимости применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;

3) структурирование знаний по физике, лежащих в основе анализа эксперимента;

4) осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме по экспериментальным задачам;

5) выбор наиболее эффективных способов выполнения экспериментальных задач в зависимости от представленной в нем информации и формируемых действий по работе с ней;

6) рефлексия формируемых способов и действий, контроль и оценка процесса и результатов деятельности по выполнению экспериментальных задач;

7) смысловое чтение как осмысление цели чтения в зависимости от видов экспериментальных задач; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов учебного, научно-популярного и научного стилей;

8) постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера, связанных с решением экспериментальных задач.

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют знаково-символические действия, используемые при перекодировке информации, представленной в тексте экспериментальных задачах:

1) моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая, знаково-символическая, табличная);

2) преобразование модели с целью выявления физических законов, явлений, величин, представленных в экспериментальных задачах.

Логические универсальные действия:

1) анализ информации, представленной в тексте экспериментальных задач с целью выделения признаков (существенных, несущественных), позволяющих решить данную задачу;

2) синтез – составление целого из частей текста экспериментальных задач, в том числе самостоятельное достраивание эксперимента на основе ранее усвоенных знаний в процессе обучения как физике, так и других естественно-математических дисциплин;

- 3) выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов, представленных в тексте экспериментальных задач, необходимых для решения;
- 4) выведение следствий из экспериментов, представленных в экспериментальных задачах;
- 5) установление причинно-следственных связей, лежащих в основе выполнения экспериментальных задач;
- 6) построение логической цепи рассуждений на основе проработанной экспериментальной задачи;
- 7) выдвижение гипотезы и ее обоснование на основе эксперимента;
- 8) формулирование научной проблемы на основе эксперимента;
- 9) самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера возникающего в ходе эксперимента.

Коммуникативные УУД развиваются в процессе работы обучающихся в небольших группах, распределения обязанностей, обсуждения последовательности действий, формулировки общих выводов. К ним относятся:

- 1) планирование учебного сотрудничества в работе с экспериментальными задачами с учителем и одноклассниками;
- 2) определение цели, функций участников, способов взаимодействия в совместной работе с экспериментальными задачами;
- 3) постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе недостающей информации, чтобы более успешно выполнить экспериментальные задачи;
- 4) управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка его действий при решении экспериментальных задач;
- 5) умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с экспериментальными задачами и условиями коммуникации, осуществляемой в результате работы с экспериментом;

б) владение монологической и диалогической формами как устной, так и письменной речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами русского языка, понятийного аппарата науки «Физика».

Как видим, процесс умения решать экспериментальные задачи способствуют формированию универсальных учебных действий, которые определяют эффективность образовательного процесса, усвоение знаний, умений и навыков, тем самым определяют развитие обучающегося.

ВЫВОДЫ ПО 1 ГЛАВЕ

В процессе анализа психолого-педагогической и методической литературы мы определились с понятием «экспериментальная задача» это задача, постановка и решение которой связано с экспериментом: с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами, сборкой установок и т.д.

На основе анализа темы «Световые явления» мы пришли к выводу, что в процессе освоения обучающимися представление о световых явлениях у них должны формироваться умения объяснять физические понятия, явления, измерять, экспериментально исследовать зависимости, понимать смысл основных законов и применять их на практике, использовать полученные знания в жизни. Большинство этих умений в основной школе формируется с помощью фронтального и демонстрационного эксперимента. Для проведения данных видов экспериментов и полученных результатов по ним обучающимся необходимо предоставлять тематические задачи, но их количество в учебно-методических комплектах различных авторов недостаточно, не смотря на то, что задачи данного типа присутствуют в КИМ ОГЭ по физике и способствуют формированию и проверке универсальных учебных действий. В связи, с чем есть необходимость в создании банка таких задач на основе пособий по подготовке к ОГЭ по физике и сборников задач по физике.

Глава II. Методика обучения решению экспериментальные задач по теме «Световые явления»

§2.1. Особенности решения экспериментальных задач по теме «Световые явления» в школьном курсе физике

Решение экспериментальных задач – важнейший вид учебной деятельности обучающегося, создает условия для развития познавательного процесса, осуществляет мыслительные действия, и конкретизирует связь между умственной работой и практикой. Методика преподавания решения экспериментальных задач в условиях школы достаточно широко изучены и описаны А.В. Усовой [38], А.А. Покровским [27], Е.В. Полицинским [28], С.Е. Каме-нецким [15], Н.Н. Тулькибаевой [36].

Рассмотрим методику решения экспериментальных задач, учитывая общий алгоритм решения любой физической задачи:

- 1) чтение условия задачи и краткая запись условия; переход к СИ;
- 2) выполнение рисунка, схемы или чертежа;
- 3) анализ физического содержания задачи и выявления способов решения с последующим составлением плана решения;
- 4) выполнение решения в общем виде;
- 5) вычисления;
- 6) анализ результата и проверка решения;
- 7) запись ответа [28].

Для решения экспериментальных задач необходимо составить план решения, определить способы получения некоторых данных, самостоятельно собрать установку, по возможности «сконструировать» необходимые приборы и установки.

Решение экспериментальных задач состоит из четырёх этапов:

Первый этап – предусматривает знакомство с условием задачи, которое содержит утверждения и требования, перечень приборов и материалов, необходимых для эксперимента, оценку физической ситуации по условию.

На втором этапе – теоретически разрабатываются путь поиска от данных к искомому, намечается порядок проведения опыта, в случае необходимости добавляются приборы и материалы.

Третий этап – непосредственное выполнение опыта, в результате которого получают недостающие в эксперименте данные. Эти данные применяют для получения ответа.

На четвертом этапе – проверяют правдоподобность ответа, анализируют результаты эксперимента, ведут поиск других способов решения задачи, указывают пути практического использования полученных результатов.

Приведем примеры, *пускание солнечного зайчика, позволяет понять, что световые волны несут энергию. Рассмотрение объектов через линзу или стекло, на которое нанесен слой вазелина, приводит обучающихся к пониманию прямолинейности распространения света в однородной среде.*

Компьютеризация современной школы позволяет использовать компьютерные лабораторные и демонстративные эксперименты. Все это превращает выполнение многих заданий в микроисследования, стимулирует развитие творческого мышления обучающихся, повышает их интерес к физике.

Например, *при изучении темы «Световые явления» можно представить иллюстрации с различными зрительными иллюзиями.*

К экспериментальным задачам по теме «Световые явления» можно отнести такие физические задачи, постановка и решение которых связаны с экспериментом с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами.

Большинство таких задач строится так, чтобы в ходе решения обучающиеся сначала высказывают предложения, обосновывают умозрительные выводы, а потом проверяют их опытом. Такое построение вызывает у обучающихся большой интерес к задачам и при правильном решении большое удовлетворение своими знаниями.

Экспериментальные задачи в отличие от текстовых, как правило, требуют больше времени на подготовку и решение, а также наличия у учителя и обучающихся навыков в постановке эксперимента. Однако решение таких задач положительно влияет на качество преподавания физики.

Например, *при изучении явления дифракции можно предложить эксперимент по исследованию размера тени в зависимости от размера объекта и его удаленности.*

Выделим требования к деятельности учителя физики, организующего деятельность обучающихся по формированию у них умения решать экспериментальные задачи по физике:

1. Определять содержание темы «Световые явления», в которых можно использовать экспериментальные задачи.
2. Определить материал из выделенного содержания темы «Световые явления», используемого при выполнении экспериментальных задач.
3. Подбирать экспериментальные задачи по теме «Световые явления» из разных сборников и пособий или самостоятельно составлять.
4. Знать особенности методики решения экспериментальных задач и методики обучения обучающихся таким задача по теме «Световые явления».
5. Сформировать у обучающихся структуру деятельности по решению экспериментальных задач по теме «Световые явления».
6. Научить обучающихся различать экспериментальные задачи от других видов.
7. Сформировать у обучающихся умение (самостоятельно) решать экспериментальные задачи по теме «Световые явления».
8. Определять уровень сформированности умения каждого обучающегося решать экспериментальные задачи по теме «Световые явления».

Отметим основные положительные стороны применения экспериментальных задач в учебном процессе. Данный вид задач:

- 1) способствует повышению активности обучающихся на учебных занятиях, развитию логического мышления и умению анализировать явление

- ния, заставляют ученика напряженно думать, привлекая свои теоретические знания и практические навыки, полученные на учебных занятиях;
- 2) воспитывает у обучающихся стремление самостоятельно добывать знания и активно познавать окружающий мир;
 - 3) помогает обучающимся убедиться на конкретных примерах, что их школьные знания вполне применимы к решению практико-ориентированных проблем, распознаванию особенностей физических явлений, уточнению, описывая закономерности подтверждающие экспериментально изучаемые явления;
 - 4) способствует самостоятельному приобретению умений и навыков исследовательского характера, развитию творческих способностей;
 - 5) формирует умение составлять план решения задачи, определять способы получения экспериментальных данных, самостоятельно собирать установки, отбирать и даже «конструировать» нужные приборы для воспроизведения того или иного явления;
 - 6) формирует умение у обучающихся критический подход к результатам измерений, привычку обращать внимание на условия, при которых производится эксперимент.
 - 7) формирует умение интерпретировать результаты измерений с учетом приближенных значений, полученных в эксперименте, и понимание, что на точность измерений влияют различные причины, потому, проводя эксперимент, необходимо устранять побочные влияния;
 - 8) формирует умение решать расчетные задачи, решение которых часто сводится к подстановке чисел. Экспериментальные задачи обычно не имеют всех данных, необходимых для решения, поэтому обучающимся приходится сначала осмыслить физическое явление или закономерность, о которой говорится в задаче, выявить, какие данные ему нужны, продумать способы и возможности их определения, найти и только на заключительном этапе подставить в формулу.

Затем проанализируем, на каком этапе урока можно использовать экспериментальные задачи.

Если содержание экспериментальной задачи является темой урока, то в ходе ее решения происходит усвоение новых понятий, закономерностей и зависимостей.

Например, *размер изображения, полученного от линзы можно объяснить, решая задачу: Проверить, зависит ли (и если да, то как) размер изображения от расстояния между линзой и экраном?*

В этом случае необходимо, чтобы постановка вопроса вызвала у обучающихся желание познавать новые закономерности. Одним из средств создания стимула к восприятию нового материала является постановка проблемы, в качестве которой может быть подобрана подходящая экспериментальная задача.

Условие задачи должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1) все устройства, приборы, применяемые в задаче, знакомы ученикам, все сопутствующие явления им понятны. Они затрудняются решить задачу только из-за незнания какого-то одного понятия или явления, которое и является целью или темой данного урока;
- 2) содержание задачи не должно подсказывать решение проблемы, которую ученики разрешат в ходе урока;
- 3) постановка вопроса должна вызывать у обучающихся некоторое удивление, возбудить желание решить его.

Например, *перед введением понятия «спектр» можно поставить такую задачу: «Рассмотрите предметы через треугольную призму. Что вы наблюдаете?»*

После обсуждения преподаватель делает акцент на цветных полосках, получаемых в результате исследования. А объяснить, почему они наблюдают это явление, которое они могут назвать «радугой», ученики пока не могут, хотя и очень стараются ведь явление протекало у них на глазах. Тогда учитель и вводит новое понятие, которое объясняет опыт.

Применение задач для проверки степени понимания учениками изучаемого на уроке материала, для его закрепления. Решение задач в этом случае способствует углублению и уточнению нового материала.

Например, *наблюдение образования тени и полутени от собственной руки в результате освещения несколькими источниками света в классе позволит повторить понятие дифракции света.*

Использование экспериментальных задач при опросе дает возможность выяснить, насколько правильно, глубоко и сознательно ученик усвоил ранее пройденный материал. Вызванному ученику предлагается карточка с текстом задачи и все необходимые приборы. Иногда полезно (если позволяет время) выдавать ученику не все приборы, нужные для решения задачи, или давать их больше, чем требует решение или предоставлять право выбора всех приборов, необходимых для проведения эксперимента.

Весьма полезны 15-20 минутные классные упражнения для обучающихся по решению экспериментальных задач с последующим разбором и выяснением причин допущенных ошибок. Их можно давать как перед изучением новых понятий, так и при закреплении материала.

Например, *предоставив набор красок подвести обучающихся к пониманию образования разных цветов в результате смешивания красок.*

Далее можно повторить значения частот световых волн.

Можно проводить контрольные работы по решению экспериментальных задач. Их содержание, количество, число вариантов однотипных задач подбирает учитель в зависимости от наличия лабораторного оборудования в физическом кабинете.

Особый интерес у учеников вызывает решение экспериментальных задач в качестве домашнего задания, которые могут быть как общими, одинаковыми для всех, так и индивидуальными. В любом случае учитель должен быть уверен, что для домашних опытов ученики найдут нужные приборы и предметы.

Например, *в каждом доме есть простейшие оптические приборы – очки. Необходимо установить, как световые волны проходят через этот прибор.*

Таким образом, проведение демонстрационных и лабораторных экспериментов, решение экспериментальных задач при изучении темы «Световые явления» способствует формированию интереса не только к этой теме, но и к самому предмету у школьников.

§ 2.2. Методика проведения педагогического эксперимента по обучению обучающихся решению экспериментальных задач по теме «Световые явления» и анализ его результатов

Результаты теоретических исследований по методике обучению физике, требуют экспериментальной проверки выдвинутых идей. Анализ результатов педагогического эксперимента позволяет оценить эффективности методики обучения решению экспериментальных задач по теме «Световые явления» и прогнозировать дальнейшую работу в обучении физике.

Педагогический эксперимент нашего исследования, проводился в МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» во время педагогической практики и на физико-математическом факультете ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Цель педагогического эксперимента: проверка эффективности методики обучения решению экспериментальных задач по теме «Световые явления».

Задачи педагогического эксперимента:

- 1) изучить роль и место экспериментальных задач по теме «Световые явления» в школьном курсе физике;
- 2) выявить уровень сформированности умения решать экспериментальные задачи обучающимися по теме «Световые явления»;
- 3) оценить соответствие знаний, умений и навыков по теме «Световые явления» планируемым результатом освоения ООП;

- 4) представить результаты исследования в виде научной статьи;
- 5) разработать учебно-методическое пособие «Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям» и проверить эффективность организации работы с ним.

Экспериментальная проверка эффективности разработанной нами методики осуществлялась поэтапно в период с 2016 по 2018 годы (табл. 8).

Таблица 8

Общая характеристика педагогического эксперимента

Этапы	Задачи	Методы	Экспериментальная база	Участники
Поисковый декабрь 2016 по октябрь 2017 год	1. Анализ методической литературы, УМК, разработка дидактических материалов, рассмотреть особенности решения экспериментальных задач по данной теме предназначенных для эффективного формирования у обучающихся УУД при обучении физике. 2. Изучить мотивацию обучающихся к занятиям по физике и применение экспериментальных задач в учебном процессе.	конструирование, педагогическое наблюдение, анкетирование, анализ, статистика, экспертная оценка учебных материалов	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска», учителя города Челябинска	21 ученик, 25 учителей
Констатирующий ноябрь 2017 по январь 2018	1. Диагностика сформированности у обучающихся остаточных знаний, умений и навыков по теме «Световые явления». 2. Выяснение методической подготовки к обучению школьников решать экспериментальные задачи студентов бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование». 3. Определить уровень сфо-	диагностическая работа, самостоятельная работа по решению экспериментальных задач, анкетирование, математическая статистика, анализ	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска», студенты физико-математического факультета ЮУрГГПУ	69 учеников, 30 студентов

	рмированности умения обучающимися решать экспериментальные задачи по данной теме.			
Контрольный февраль 2018 год	Проверка гипотезы исследования, оценка эффективности разработанной методики, сравнение результатов контрольной работы с диагностической работой.	контрольная работа, математическая статистика, самоанализ обучающихся	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	68 учеников

На первом этапе (поисковый эксперимент декабрь 2016 по октябрь 2017) анализировались материалы по подготовке и проведению ГИА по физике, структура и содержание темы «Световые явления» в УМК, на этой основе разрабатывались дидактические материалы. В 2017 году вышла статья на основе анализа возможности использования экспериментальных задач для формирования понятий темы «Световые явления»[4]. Далее были рассмотрены особенности решения экспериментальных задач по данной теме, предназначенные для эффективного формирования у обучающихся УУД в процессе обучения физике в основной школе.

Отличительными особенностями дидактических материалов являются:

1. тематическая подборка (на основе явлений, изучаемых в основной школе) экспериментальных задач по теме «Световые явления» (характеристика которых дана в §1.2), позволяющая учителю организовать поэтапное решение экспериментальных задач (§2.1);
2. подбор различных видов экспериментальных задач с учетом компьютеризаций, природных и жизненных ситуации благоприятствуют к повышению мотивации в работе с экспериментом в процессе обучения физике.

В процессе нашего исследования для изучения мотивации обучающихся к занятиям по физике и применение экспериментальных задач в учебном процессе, мы провели анкетирования обучающихся 9^а-2 класса МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (в опросе приняло 21 человек) и учителей города

Челябинска (в опросе приняло 25 человек). Анализ ответов обучающихся и учителей на вопросы анкеты приведены в таблице 9,10.

Таблица 9

Анализ ответов обучающихся на вопросы анкеты

Вопросы	Ответы учащихся	
1. Нравится ли Вам физика?	Да – 62%	а) интересно – 52%
		б) много опытов – 5%
		в) легко – 5%
	Нет – 28%	а) мало опытов – 5%
		б) не интересно – 18%
в) трудно - 5%		
затрудняюсь ответить – 10%	---	
2. Помогает ли Вам в жизни? В чем?	а) помогает на экзамене, защита проекта, получение аттестата, узнаю много интересного – 39%	
	в) затрудняюсь ответить – 10%	
	б) нет – 51%	
3. Что побуждает Вас заниматься предметом физика?	а) личный интерес – 19%	
	б) необходимость сдавать экзамен – 48%	
	в) ага! Попробуй не прийти – 33%	
4. Физический (лабораторный) эксперимент это:	а) наблюдения и анализ исследуемых явлений в определенных условиях, позволяющих следить за ходом явления - 81% .	
	б) эксперимент, проводимый не с реальным объектом, а с его моделью - 19% .	
	в) затрудняюсь ответить - 0%	
5. Нравится ли Вам проделывать самим эксперимент?	Да	нет
	90%	10%
6. Задают ли Вам провести эксперимент, в качестве домашнего задания?	Да	нет
	5%	95%
7. Экспериментальная задача это:	а) Задачи, в которых эксперимент служит средством определения некоторых исходных величин, необходимых, для решения; дает ответ на поставленный в ней вопрос или является средством проверки сделанных согласно условию расчетов – 78%	
	б) задачи, постановка и решение которых связаны с тео-	

	рий и ни как практически не проверяются – 10%	
	с) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий – 12%	
	д) затрудняюсь ответить – 0%	
8. Решаете ли Вы экспериментальные задачи?	Да	нет
	67%	33%
9. Почему Вы затрудняетесь в решении экспериментальных задач по физике?	а) не могу объяснить наблюдаемое явление – 20%	
	б) не умею делать чертежи, графики – 17%	
	в) не имею достаточной математической подготовки и затрудняюсь в вычислениях – 4%	
	г) затрудняюсь анализировать условие задачи, вникнуть в смысл описываемых процессов и явлений – 17%	
	д) затрудняюсь делать проверку единиц – 8%	
	е) недостаточно приборов, оборудования – 24%	
	з) недостаточное знакомство с приборами и незнание правил техники безопасности – 10%	

Таблица 10

Анализ ответов учителей на вопросы анкеты

Вопросы	Ответы		
	0-5 лет	10-20 лет	более 20 лет
1) Ваш стаж работы?	0-5 лет 4%	10-20 лет 31%	более 20 лет 65%
2) Интересно ли Вам осуществлять работу с экспериментальными задачами?	да		нет
	90%		10%
3) Владете ли Вы методикой формирования умения решать экспериментальные задачи в условиях школьного обучения?	да		нет
	73%		27%
4) Хватает ли Вам информации по методике формирования у обучающихся умения работать с экспериментальными задачами?	да		нет
	37%		63%
5) Предлагаете ли Вы обучающимся на занятиях по физике экс-	да		нет
	78%		22%

периментальные задачи?		
6) Где вы черпаете информацию об экспериментальных задачах и методике работе с ними?	Собственный опыт, спецлитература, интернет	
7) Какие трудности могут возникнуть у учителя физики при решении экспериментальных задач? Можете выбрать несколько вариантов.	а) недостаточно приборов, оборудования – 70%	
	б) не хватает времени в учебном процессе – 82%	
	в) недостаточно таких заданий в УМК, методической литературе, сборниках задач, пособий по подготовке к ОГЭ и т.д. – 9%	

Анализируя данные анкетирования обучающихся и учителей, мы пришли к следующим выводам:

- 1) процесс обучения физики обучающихся побуждается разными мотивами в основном необходимостью сдать экзамен;
- 2) в целом к занятиям физике обучающиеся имеют устойчивое положительное отношение;
- 3) нет загруженности обучающихся при выполнении домашних экспериментальных задач;
- 4) обучающиеся решают экспериментальные задачи с целью подготовиться к ОГЭ;
- 5) решение экспериментальных задач представляет определённые трудности, как для обучающихся, так и для учителя физики. Для учителя, прежде всего, это связано в основном со временем в учебном процессе и недостаточностью материально технической базы.

Выделим основные трудности для обучающихся и пути их преодоления в таблице 11.

Основные трудности обучающихся и пути их преодоления

Трудности	Пути преодоления этих трудностей
не могу объяснить наблюдаемое явление	<ul style="list-style-type: none"> использовать план-вопросник по описанию явления
не умею делать чертежи, графики	<ul style="list-style-type: none"> учителю уделять время и внимания по выполнению чертежей, графиков; обсуждать с обучающимися чертеж к задаче; сопровождать теоретический материал и решение различных задач чертежом, графиком
затрудняюсь анализировать условие задачи, вникнуть в смысл описываемых процессов и явлений	<ul style="list-style-type: none"> решение пар задач одинаковой структуры и с одинаковыми данными; дать готовое решение и попросить обучающихся объяснить каждое выполненное действие

Итак, работа над трудностями и их преодолением не должна сводиться только к решению подобных задач, она должна быть частью целостной системы обучения, основной целью которой является приобретение физических знаний и умений, в том числе и умения, решать экспериментальные задачи.

На втором этапе (констатирующий эксперимент ноябрь 2017 по январь 2018) проводилась диагностика сформированности у обучающихся остаточных знаний, умений и навыков по теме «Световые явления». Мы рассчитывали коэффициент полноты выполнения диагностической работы:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p},$$

где p_i – количество правильно выполнивших операций данным i -м обучающимся при решении задач; p – количество операций, которые необходимо выполнить при решении задач; N – количество обучающихся, выполнявших данную работу.

В процессе нашего исследования мы провели диагностическую работу в МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» среди обучающихся классов: 11^А – профиль физико-математический, 11^В-1 и 11^В-2 – профиль химико-

биологический. В опросе приняло участие 69 человек. Целью, которого было оценить уровень остаточных знаний, умений и навыков, обучающихся по теме «Световые явления».

Анализ ответов обучающихся 11^А, 11^В-1, 11^В-2 на вопросы диагностической работы приведены в таблице 12, 13, 14 соответственно.

Таблица 12

Анализ ответов обучающихся 11^А класса на вопросы диагностической работы

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания									Количество баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Дмитрий А.	+	+	+	+	+	+	+	-	+-	8	4
2	Михаил Б.	+	+	+	+	-	+	-	+	---	7	3
3	Данил В.	+	+	+	+	-	+	+	+	---	7	3
4	Кристина Г.	+	+	+	+	+	+	+	+	++-	10	5
5	Владислав Ж.	-	+	+	+	+	+	+	-	+-	7	3
6	Антонина И.	+	+	+	+	-	+	+	+	---	8	4
7	Диана К.	+	+	+	-	-	-	+	-	---	5	2
8	Роман К.	-	+	+	+	+	+	+	+	---	7	3
9	Владислав К.	-	+	+	+	+	+	+	+	---	7	3
10	Маргарита К.	-	+	+	+	+	+	+	-	+-	7	3
11	Даниил К.	+	+	+	+	+	-	+	-	---	7	3
12	Сергей М.	+	-	+	+	-	+	-	-	---	4	2
13	Ильдар М.	+	+	+	-	-	+	+	-	---	5	2
14	Михаил Н.	+	+	+	+	+	+	+	+	---	8	4
15	Евгения П.	+	+	+	+	+	+	+	-	+-	8	4
16	Анна П.	+	+	+	-	-	+	+	-	---	6	3
17	Дмитрий С.	+	-	+	+	+	+	+	+	+-	8	4
18	Наталья С.	+	+	+	+	-	+	+	+	+-	8	4
19	Алла С.	+	+	+	-	-	-	+	-	---	5	2
20	Александра С.	-	+	-	+	-	+	-	-	---	3	2
21	Анна С.	+	+	+	+	+	+	+	+	++-	10	5
22	Иван С.	+	-	+	+	-	+	-	-	---	4	2
23	Дарья С.	+	+	+	+	+	+	+	-	+-	8	4
24	Александр Ф.	-	+	+	+	+	+	+	-	+-	7	3
25	Екатерина Ц.	+	+	+	+	+	+	+	-	+-	8	4
26	Никита Ч.	+	+	+	+	-	+	+	+	---	7	3
27	Александра Ш.	+	+	+	-	-	+	+	-	---	6	3
	Из них правильно ответили	21	24	26	22	14	24	23	11	11/2/7		

Число правильных ответов, %	78	89	96	82	52	89	85	41	41/7/26		
Средняя трудность заданий, %	22	11	4	18	48	11	15	59	59/93/74		
Средняя оценка											3,2
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$											0,62

Таблица 13

**Анализ ответов обучающихся 11^Б-1 класса на вопросы
диагностической работы**

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания									Количество баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Ксения А.	+	-	+	-	+	+	-	+	---	5	2
2	Виктория Б.	+	+	+	-	+	-	-	-	--+	5	2
3	Артем Г.	+	-	+	-	+	+	-	-	++-	6	3
4	Екатерина Е.	+	+	+	+	+	+	+	+	-++	10	5
5	Елена Ж.	-	-	+	+	-	-	-	-	---	2	2
6	Лев З.	+	-	-	+	-	-	+	-	---	3	2
7	Александра К.	+	+	+	-	+	-	-	-	---	4	2
8	Илья Л.	+	-	+	-	+	-	+	-	--+	5	2
9	Иван М.	+	-	+	+	+	+	+	-	+--	7	3
10	Алла О.	-	+	+	+	-	-	+	-	---	4	2
11	Анастасия С.	+	-	-	+	-	+	-	+	---	4	2
12	Александра С.	-	+	+	+	-	-	+	+	+--	6	3
13	Эдуард С.	+	+	-	-	+	+	-	-	--+	5	2
14	Елена Т.	-	+	+	-	-	-	-	-	---	2	2
15	Ксения Т.	+	-	+	+	-	+	+	-	--+	6	3
16	Татьяна У.	-	-	-	+	-	+	-	-	---	2	2
17	Алина Х.	+	+	+	+	-	+	-	-	+--	6	3
18	Александр Ч.	+	-	+	-	+	+	-	-	---	4	2
19	Кристина Э.	-	+	+	+	+	-	+	+	+--	7	3
20	Анастасия Ю.	+	-	+	-	+	+	-	+	--+	6	3
21	Дарья Я.	+	-	+	-	-	+	-	-	-+-	4	2
	Из них правильно ответили	15	9	17	11	11	12	8	6	5/3/6		
	Число правильных ответов, %	72	43	81	41	41	57	38	29	24/14/29		
	Средняя трудность заданий, %	28	57	19	59	59	43	62	71	76/86/71		
Средняя оценка												2,5

Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $p = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$	0,45
--	------

Таблица 14

**Анализ ответов обучающихся 11^Б-2 класса на вопросы
диагностической работы**

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания									Количество баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	София А.	-	-	-	+	+	+	+	+	---	5	2
2	Кристина Б.	-	-	-	-	+	+	-	+	---	3	2
3	Полина Б.	+	+	+	+	-	+	+	+	---+	8	4
4	Александр В.	+	+	+	+	+	-	-	+	+-	7	3
5	Марк В.	+	+	-	-	+	+	+	+	---+	7	3
6	Софья В.	-	-	-	+	+	+	+	+	---	5	2
7	Константин Г.	+	-	+	-	-	+	+	+	---+	6	3
8	Константин Г.	+	+	+	+	-	-	+	+	+-	7	3
9	Мелисса Г.	-	-	-	+	+	-	-	-	---	2	2
10	Ангелина Г.	+	-	+	-	-	-	-	+	---	3	2
11	Анастасия И.	+	+	+	+	+	-	+	-	---+	7	3
12	Евгения К.	+	+	-	-	+	+	+	+	+-	7	3
13	Марина К.	+	+	-	+	-	-	+	+	---	5	2
14	Евгения К.	-	+	+	+	-	+	-	+	---	5	2
15	Виктория Н.	+	+	+	+	-	+	+	+	---+	8	4
16	Дарья П.	+	+	-	+	-	-	+	+	+-	6	3
17	Константин П.	+	+	-	-	+	+	+	+	---+	7	3
18	Егор С.	+	+	+	-	-	+	-	+	---+	6	3
19	Замир Т.	+	-	-	+	-	+	-	+	---	4	2
20	Влада Ф.	+	-	-	+	+	-	+	+	+-	6	3
21	Дарья Х.	+	+	+	+	-	-	+	+	+-	7	3
	Из них правильно ответили	16	13	10	14	10	12	14	19	6/0/7		
	Число правильных ответов, %	76	62	48	67	48	57	67	91	29/0/33		
	Средняя трудность заданий, %	24	38	52	33	52	43	33	9	71/100/67		
Средняя оценка												2,7
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $p = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$												0,52

Опираясь на данные диагностической работы обучающихся, мы пришли к выводу:

- 1) в целом, результаты работы обучающихся низкие, в том числе и в профильном классе, коэффициент полноты выполнения составил в 11^A – 0,62; 11^B-1 – 0,45; 11^B-2 – 0,52;
- 2) самая высокая средняя оценка оказалась в 11^A – 3,2, а самая низкая в 11^B-1 – 2,5;
- 3) результаты 11^B-1 класса слабее результатов 11^B-2 класса;
- 4) среди обучающихся 11^A класса, двое (8%) получили «5», оценку «4» – 30%, «3» – 40%; и не справились с работой – 22%;
- 5) среди обучающихся 11^B-1 класса, выполнявших диагностическую работу, никто не выполнил работу на оценку «4», 1 (5%) получил «5», большинство не справились с работой и получили неудовлетворительную оценку – 62%, на оценку «3» справились – 33%;
- 6) среди обучающихся 11^B-2 класса, выполнявших диагностическую работу, никто не выполнил работу на оценку «5», 38% не справились с работой и получили неудовлетворительную оценку, на оценку «3» справились – 52%, на «4» - 10%
- 7) наиболее трудными оказались вопросы 5,8,9; самый низкий процент выполнения в задании на соответствие (9).

Рекомендации и предложения по коррекции сформированности знаний, умений и навыков в процессе обучения физики по теме «Световые явления»:

- 1) проанализировать результаты диагностической работы на занятиях, провести работу над ошибками;
- 2) обеспечить систематическое повторение пройденного материала в целях прочного овладения всеми выпускниками 11 –х классов основных элементов содержания курса физики для повышения среднего балла;
- 3) обратить особое внимание на примеры проявления световых явлений и их соответствующие физические явления;
- 4) применять задания высокого уровня сложности с обучающимися, набрав-

шим наибольший балл и сформировать систему работы с высоко мотивируемыми обучающимися;

- 5) проводить работы с различными типами заданий (с выбором ответа, с кратким ответом и с развёрнутым ответом);
- 6) настраивать выпускников на прочное запоминание основных физических законов и формул, например, проводить, физические диктанты;
- 7) настраивать школьников на внимательное прочтение задания;
- 8) варьировать формулировки заданий, приближаясь к формулировкам тестовых заданий ЕГЭ;
- 9) продолжить работу по подготовке к ЕГЭ по физике.

В 2018 году на основе материалов (содержание темы «Световые явления» и характеристики основных видов деятельности обучающихся; анализ анкетирования обучающихся; и результатов диагностической работы обучающихся) написана и опубликована работа «Роль и место экспериментальных задач и заданий по теме «Световые явления» курса физике основной школы» [3].

Для выяснения методической подготовки к обучению школьников решать экспериментальные задачи, нами были опрошены студенты бакалавриата 4 и 5 курса физико-математического факультета «ЮУрГГПУ» по направлению подготовки «Педагогическое образование» профиль «Физика. Математика», «Физика. Английский язык». По этому материалу вышла статья [2]. Анализ ответов студентов на вопросы анкеты приведены в таблице 15.

Таблица 15

Анализ ответов студентов на вопросы анкеты

Вопросы	Ответы	
	да	нет
1) Интересно ли Вам осуществлять работу с экспериментальными задачами?	64%	36%
2) Используете ли Вы знания, полученные в ходе компьютерных лабораторных и демонстрационных экспери-	46%	54%

ментов в повседневной жизни?		
3) Владеете ли Вы методикой формирования умения решать экспериментальные задачи в условиях школьного обучения?	да	нет
	73%	27%
4) Хватает ли Вам информации по методике формирования у обучающихся умения работать с экспериментальными задачами?	да	нет
	37%	63%
5) Помогает ли Вам дисциплина «Практикум решения физических задач» (ПРФЗ) и «Методика обучения физики» в формировании навыков умения решать экспериментальные задачи?	да	нет
	91%	9%
6) Решали ли Вы с обучающимися экспериментальные задачи на педагогической практике?	да	нет
	23%	77%
7) Какие трудности могут возникнуть у учителя физики при решении экспериментальных задач? Можете выбрать несколько вариантов.	а) недостаточно приборов, оборудования – 70%	
	б) не хватает времени в учебном процессе – 82%	
	с) недостаточно таких заданий в УМК, методической литературе, сборниках задач, пособий по подготовке к ОГЭ и т.д. – 9%	
	d) свой вариант – 0%	

Обобщая данные анкетирования студентов бакалавриата, мы пришли к следующим выводам:

- 1) в целом экспериментальные задачи у студентов вызывают интерес и готовностью методической подготовки по их решению;
- 2) в основном студенты не решали экспериментальные задачи с обучающимися на педагогической практике, это вызвано определенными трудностями (мало педагогического опыта, не хватает информации по методике решения экспериментальных задач и т.д.);

3) решение экспериментальных задач представляет определённую трудность и для учителя физики, по мнению студентов, это связано в основном со временем в учебном процессе и недостаточностью материально технической базы.

Таким образом, освоение методики формирования у школьников умения решать экспериментальные задачи студентами бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование» является основой освоения ими практической части методических дисциплин.

Для определения уровня сформированности умения обучающимися решать экспериментальные задачи по данной теме, нами были проведены уроки в 11^А, 11^В-1 и 11^В-2 по решению экспериментальных задач. Анализ полученных результатов представлен в таблице 16.

Таблица 16

Анализ сформированности умения решать экспериментальные задачи по теме «Световые явления»

№	Проверяемые знания и умения	№ задач	11 ^А	11 ^В -1	11 ^В -2	Итог
1	Сформированность понятий: 1) плоское зеркало, его свойства; 2) закон отражения; 3) закон поглощения; 4) закон преломления; 5) ход лучей в линзах	1,2,3,2.1, Д-1, Д-2	0,57	0,61	0,56	0,58
2	Сформированность проводить эксперимент	4,5,6,7,2.1	0,88	0,68	0,83	0,8
3	Сформированность умений делать выводы по результатам эксперимента	4,5,6,2.1	0,1	0,45	0,3	0,3
4	Сформированность умения строить ход лучей в линзах	Д-2	0,72	0,72	0,2	0,6

Анализ показывает, что для успешного решения задач данного типа недостаточно сформированы умения делать выводы по результатам эксперимента, так как обучающиеся затрудняются в объяснении наблюдаемых явлений. Для ликвидации этого пробела необходимо сформировать у обучающихся в процессе проведения наблюдения, умения пользоваться обобщенным планом, разработанным А.В. Усовой.

План деятельности при наблюдениях

- 1) Определить объект наблюдения.
- 2) Уяснить цель наблюдения.
- 3) Создать условия, необходимые для наблюдения.
- 4) Определить пригодные для данного случая способы кодирования (фиксирования) информации, получаемой в процессе наблюдения.
- 5) Провести наблюдение, сопровождая его выполнением избранных способов кодирования получаемой при этом информации.
- 6) Провести анализ данных наблюдения.
- 7) Сформулировать выводы [38].

Управление процессом формирования у обучающихся умения решать экспериментальные задачи со стороны учителя базируется на знании того, что к моменту окончания средней школы обучающиеся должны овладеть следующими знаниями, действиями и операциями, обеспечивающими успешное решение экспериментальных задач:

I. Знания об экспериментальной задаче как объекте управления:

- 1) Что такое экспериментальная задача.
- 2) Структура экспериментальных задач, представленных как в типовых сборниках по физике, так и в КИМ ОГЭ по физике.
- 3) Содержание задачной системы (предмет экспериментальной задачи и требование).
- 4) Содержание решающей системы (методы, способы и средства решения экспериментальной задачи).

II. Знания о процессе решения экспериментальной задачи (основные этапы процесса решения экспериментальной задачи):

1) Ознакомление с условием экспериментальной задачи (описание начального состояния задачной системы) с выделением заданных характеристик, ограничений и неизвестных.

2) Составление плана решения экспериментальной задачи.

3) Осуществление решения путем преобразования задачной системы по собственному плану с помощью отобранных способов решения экспериментальной задачи и использованием элементов содержания.

4) Проверка и контроль результатов решения экспериментальной задачи.

III. Знание содержания операций и рациональной последовательности их реализации в процессе решения экспериментальной задачи:

1) Чтение условия (анализ рисунков, графиков, диаграмм) экспериментальной задачи.

2) Выделение и анализ явлений, процессов, свойств тел, описанных в экспериментальной задаче.

3) Краткая запись условия экспериментальной задачи с выполнением рисунка, чертежа, графика или схемы (первичный уровень кодирования задачной системы).

4) Запись недостающих табличных данных, ограничений или условий для заданной задачной ситуации.

5) Вторичный анализ условия экспериментальной задачи с выделением теорий и законов, описывающих задачную ситуацию.

6) Выбор метода и способа решения конкретной экспериментальной задачи.

7) Оформление развернутого ответа с опорой на элементы содержания, проверяемые в задачи данного типа в КИМ по физике согласно критериям оценки, прописанным в процедуре ОГЭ.

8) Проверка на логичность изложения и реальность информации физического содержания в развернутом ответе.

На третьем этапе (февраль 2018 год) педагогического эксперимента – контрольном – проверялась гипотеза исследования. Оценка результативности эффективности разработанной методики проводилась двумя способами.

Во-первых, контрольная работа после прохождения темы, целью которой было оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по теме «Световые явления» (таблицы 17,18,19) и сравнение ее результатов с диагностической работой. Мы рассчитали коэффициент эффективности применяемой методики формирования умений:

$$\eta_s = \frac{\bar{K}_{s2}}{\bar{K}_{s1}},$$

где \bar{K}_{s1} и \bar{K}_{s2} коэффициенты полноты сформированности знаний для первой и последней работы соответственно. При $\eta_s > 1$ методика считается эффективной.

Таблица 17

Анализ ответов обучающихся 11^А класса на вопросы контрольной работы

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания												Количество баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Максимальный балл		1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	19	5
1	Дмитрий А.	0	0	0	2	1	1	1	0	2	2	3	2,5	14,5	4
2	Михаил Б.	0	0	0	2	1	1	1	0	2	2	2	0	11	3
3	Данил В.	0	0	1	2	1	1	1	0	2	2	3	3	16	5
4	Кристина Г.	1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	0	14	4
5	Владислав Ж.	1	0	1	2	1	1	1	0	2	2	2	3	16	5
6	Антонина И.	1	1	0	2	0	1	1	1	1	1	2	3	14	4
7	Роман К.	1	0	1	2	1	0	1	1	2	2	2	0	13	4
8	Маргарита К.	1	0	0	2	1	1	1	0	0	2	3	3	14	4
9	Сергей М.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	0	14	4
10	Ильдар М.	1	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	7	3
11	Михаил Н.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	0	16	5

12	Евгения П.	1	1	0	1	1	1	0	0	1	2	3	3	14	4
13	Анна П.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	0	14	4
14	Наталья С.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	9	3
15	Алла С.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	0	16	5
16	Александра С.	1	0	1	2	1	1	1	0	1	2	3	3	16	5
17	Анна С.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	9	3
18	Анастасия С.	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	3	3	13	4
19	Иван С.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	3	0	15	4
20	Дарья С.	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	3	3	13	4
21	Александр Ф.	1	0	0	2	1	1	1	0	2	2	2	3	15	4
22	Никита Ч.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	0	16	5
23	Алена Ш.	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2	2	0	13	4
24	Елена Ш.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	3	3	15	4
25	Александра Ш.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	0	12	4
	Из них правильно ответили	20	14	14	16	24	24	23	13	11	22	13	10		
	Число правиль- ных ответов, %	80	56	56	64	96	96	92	92	44	88	52	40		
	Средняя труд- ность заданий, %	20	44	44	36	4	4	8	8	56	12	48	60		
Средняя оценка															4,1
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$															0,71

Таблица 18

**Анализ ответов обучающихся 11^Б-1 класса на вопросы
контрольной работы**

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания												Коли- чество баллов	Оцен- ка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Максимальный балл		1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	19	5
1	Ксения А.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	2	0	10	3
2	Виктория Б.	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	2	2	10	3
3	Артем Г.	1	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	2	13	4
4	Екатерина Е.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	2	12	4
5	Лев З.	1	1	0	2	0	1	1	0	1	2	2	1,5	12,5	4
6	Елена Ж.	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	2	0	8	3
7	Анастасия К.	0	0	1	2	1	1	1	0	0	2	2	0	10	3
8	Владимир К.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	0	10	3
9	Александра К.	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6	2
10	Илья Л.	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	3	10	3
11	Алла О.	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	3	0	9	3
12	Дарья Р.	0	0	1	2	1	1	1	1	0	2	2	1	12	4

13	Александра С.	0	1	1	0	1	1	0	0	1	2	2	3	12	4
14	Эдуард С.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	2	1	12	4
15	Елена Т.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	2	1	12	4
16	Ксения Т.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	3	1	15	4
17	Татьяна У.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	0	11	3
18	Алина Х.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2,5	0	9,5	3
19	Александр Ч.	0	0	0	2	1	1	1	0	0	2	3	2	12	4
20	Кристина Э.	0	0	1	1	1	0	0	1	2	1	2	3	12	4
21	Анастасия Ю.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	0	13	4
22	Дарья Я.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	3	1	13	4
	Из них правильно ответили	10	13	6	7	21	21	16	10	1	16	7	3		
	Число правильных ответов, %	46	59	27	32	96	96	73	46	5	73	32	14		
	Средняя трудность заданий, %	54	41	73	68	4	4	27	54	95	27	68	86		
	Средняя оценка														3,5
	Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$														0,6

Таблица 19

**Анализ ответов обучающихся 11^Б-2 класса на вопросы
контрольной работы**

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания												Коли- чество баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Максимальный балл		1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	19	5
1	Виктория А.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	2	15	4
2	София А.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	0	10	3
3	Кристина Б.	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	3	0	10	3
4	Полина Б.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	3	1	14	4
5	Анастасия Б.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	1	14	4
6	Александр В.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	12	4
7	Марк В.	1	0	0	1	1	1	0	0	2	1	1	0	8	3
8	Софья В.	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	3	0	10	3
9	Константин Г.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	0	13	4
10	Николай Г.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	2	0	12	4
11	Мелисса Г.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	2	1	12	4
12	Ангелина Г.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	2	1	13	4
13	Евгения К.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	2	1,5	12,5	4
14	Марина К.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	2	1	13	4

15	Валерия К.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2	0	9	3
16	Виктория Н.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	2	2	14	4
17	Дарья П.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	3	1	14	4
18	Константин П.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	0	9	3
19	Егор С.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	2	0	12	4
20	Замир Т.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2	1	10	3
21	Дарья Х.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	2	1	13	4
	Из них правильно ответили	17	19	1	14	21	13	20	15	1	13	5	0		
	Число правильных ответов, %	81	91	5	67	100	62	95	71	5	62	24	0		
	Средняя трудность заданий, %	19	9	95	33	0	38	5	29	95	38	76	100		
	Средняя оценка														3,6
	Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$														0,63

Исходя из полученных данных контрольной работы обучающихся, мы пришли к следующим выводам:

- 1) результаты работы обучающихся выше среднего, коэффициент полноты выполнения составил в $11^A - 0,71$; $11^B-1 - 0,6$; $11^B-2 - 0,63$;
- 2) средняя оценка в $11^A - 4,1$, $11^B-1 - 3,5$, $11^B-2 - 3,6$;
- 3) среди обучающихся 11^A класса, выполнявших контрольную работу, никто не выполнил работу на оценку «2», оценку «5» получили - 24%, «4» – 60%, «3» - 16%;
- 4) среди обучающихся 11^B-1 класса, никто не выполнил работу на оценку «5», оценку «4» – 55%, на оценку «3» справились – 40%, 1 (5%) получил «2»;
- 5) среди обучающихся 11^B-2 класса, никто не выполнил работу на оценку «5» и «2», на оценку «4» справились – 67%, на «3» - 33%;
- 6) для 11^A класса трудными оказались вопросы – 9, 12; для $11^B-1 - 1,3,4,8,9,11,12$; для $11^B-2 - 3,9,11,12$;
- 7) в задачи 9 многие обучающиеся сделали ошибку и не смогли установить соответствие между размером изображения и его возможным изменением,

во втором варианте при решении 12-той задачи, обучающиеся не учли, что линза рассеивающая, прежде всего это связано с не внимательностью прочтения и также с незнанием как в этом случае решается задача;

- 8) так же мы считаем целесообразно, проанализировать результаты контрольной работы на уроке и провести работу над ошибками, обратив особое внимание на решение 12-той задачи.

Полученные данные диагностической и контрольной работы объединены на рисунке 1, делаем вывод, что методика эффективна, о чем свидетельствует коэффициент применяемой методики формирования умений (таблица 20).

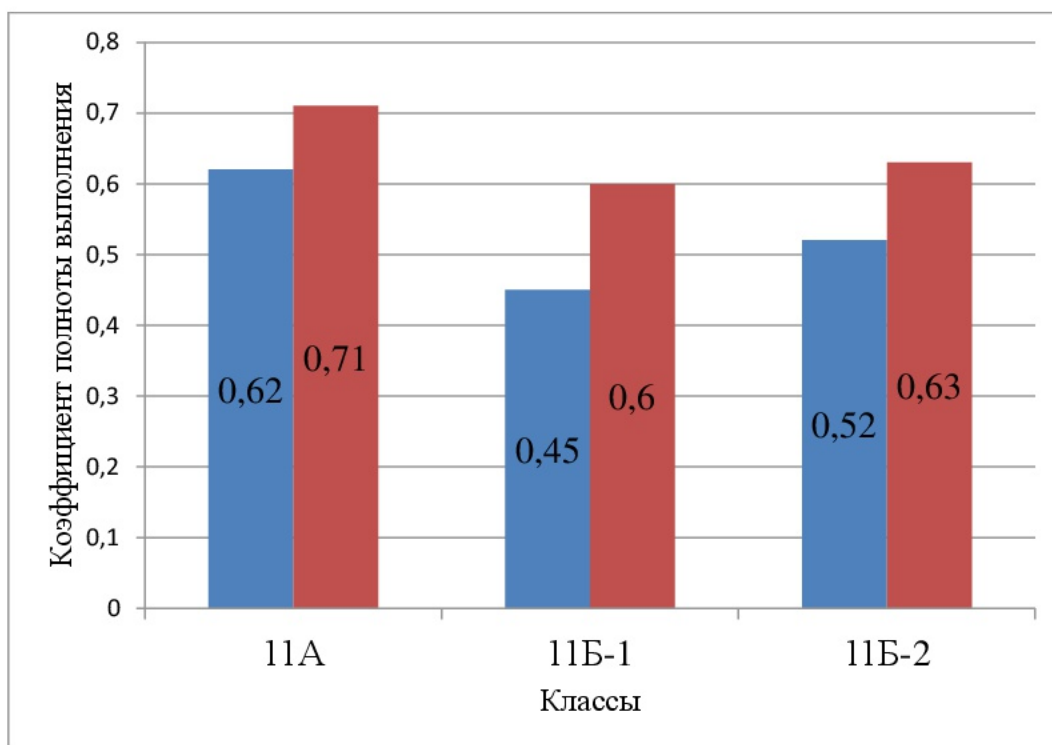


Рис. 1. Коэффициент полноты выполнения операции при выполнении диагностической и контрольной работы

**Результат сформированности знаний, умений и навыков
по теме «Световые явления»**

Показатель уровня сформированности знаний, умений и навыков	11 ^А	11 ^Б -1	11 ^Б -2	итог
Коэффициент эффективности применяемой методики формирования умений	1,2	1,3	1,2	1,2

Во-вторых, нами была составлена карточка самоанализа результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы (таблицы 21, 22), так как самоанализ является одним из важнейших компонентов самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Таблица 21

**Самоанализ результативности после решения
экспериментальных задач и контрольной работы
обучающихся 11^А класса (физико-математический профиль)**

Вопросы	Ответы		
1) Интересно ли было Вам осуществлять самостоятельную работу с экспериментальными задачами?	да	Нет	
	30%	70%	
2) Используете ли Вы знания, полученные при решении экспериментальных задач в повседневной жизни?	да	Нет	
	13%	87%	
3) Испытывали ли Вы трудности в ходе решения контрольной работы? Если да, то перечислите номера заданий.	да	Нет	
	26%	74%	
4) Как Вы считаете, овладели ли Вы данной темой?	Да	Нет	
	87%	13%	
5) Общая удовлетворенность результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы?	Высокая	средняя	низкая
	13%	70%	17%

**Самоанализ результативности после решения
экспериментальных задач и контрольной работы
обучающихся 11^Б-1 и 11^Б-2 классов (химико-биологический профиль)**

Вопросы	Ответы		
	1) Интересно ли было Вам осуществлять самостоятельную работу с экспериментальными задачами?	да 54%	Нет 46%
2) Используете ли Вы знания, полученные при решении экспериментальных задач в повседневной жизни?	Да 27%	Нет 73%	
3) Испытывали ли Вы трудности в ходе решения контрольной работы? Если да, то перечислите номера заданий.	да 59%	Нет 41%	
4) Как Вы считаете, овладели ли Вы данной темой?	Да 59%	Нет 41%	
5) Общая удовлетворенность результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы?	высокая 5%	средняя 73%	низкая 22%

На основе результатов можно сделать несколько выводов:

- 1) процесс самостоятельной работы, не вызывает большого интереса у школьников;
- 2) высокая самооценка обучающихся, т.к. большинство считают, что овладели данной темой;
- 3) слабо выражена осознанность затруднений;
- 4) присутствует осознание результатов деятельности, в целом средняя удовлетворенность результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы.

Педагогическое исследование, проведенное нами, показало, что сформированность знаний, умений и навыков, обучающихся по теме «Световые

явления» у обучающихся 11^А класса выше, чем у обучающихся 11^В-1 и 11^В-2 классов. Это связано с различиями в составе классов (мотивация, уровень сформированности УУД, выбор профиля обучения и др.) и в условиях обучения, а значит и в учебных возможностях.

В процессе педагогического эксперимента по обучению решению экспериментальных задач выявлены следующие недостатки:

- 1) недостаточно сформированы умения делать выводы по результатам эксперимента, обучающиеся затрудняются в объяснении наблюдаемых явлений;
- 2) не умения применять знания на практике обучающимися;
- 3) недостаточное количество таких задач в УМК, сборниках задач;
- 4) недостаточно информации по методике решения экспериментальных задач;
- 5) малая загруженность обучающихся по выполнению экспериментальных задач, как в классе, так и дома.

Это потребовало изучения особенностей методики обучения решению экспериментальных задач по теме «Световые явления» и разработки учебно-методического пособия «Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям».

ВЫВОДЫ ПО 2 ГЛАВЕ

Необходимо усилить работу с экспериментальными задачами, включая в различные этапы урока и домашнюю работу обучающихся, учитывать требования к ним и к деятельности учителя физики, знакомить обучающихся с алгоритмом работы, критически оценивать полученные результаты, формировать у них знания, умения и навыки по решению экспериментальных задач.

Проведенный педагогический эксперимент по проверке эффективности методики по обучению обучающихся решению экспериментальных задач по теме «Световые явления» позволяет сделать следующие выводы:

1. Изучения мотивации обучающихся к занятиям по физике и применение экспериментальных задач показал их положительное отношение к предмету, что обучающиеся решают экспериментальные задачи с целью подготовиться к ОГЭ, нами выделены основные трудности обучающихся и пути их преодоления.
2. Диагностическая работа целью, которого было оценить уровень остаточных знаний, умений и навыков, обучающихся по теме «Световые явления», показала, что результаты работы обучающихся низкие, в том числе и в профильном классе, нами даны рекомендации и предложения по коррекции сформированности знаний, умений и навыков в процессе обучения физики по данной теме.
3. Опрос студентов 4, 5 курса физико-математического факультета «ЮУрГГПУ» с целью выяснения готовности методической подготовки по решению экспериментальных задач студентов бакалавриата по направлению педагогическое образование, показал, что освоение методики формирования у школьников умения решать экспериментальные задачи студентами бакалавриата по направлению педагогическое образование является основой освоения ими практической части методиче-

- ских дисциплин, в целом экспериментальные задачи у студентов вызывают интерес и готовностью методической подготовки по их решению.
4. Выявили трудности, возникающие у учителя при подготовке обучающихся к выполнению экспериментальных задач, к основным трудностям мы относим отсутствие времени в учебном процессе, недостаточно приборов и оборудования, не хватает информации по методике решения экспериментальных задач.
 5. Контрольная работа показала результат выше среднего, после прохождения обучающимися данной темы.
 6. Определили уровень сформированности умения решать экспериментальные задачи по данной теме и дали рекомендации по коррекции сформированности этих умений.
 7. Разработано пособие «Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям», предназначенное для подготовки обучающихся 9 классов к Основному государственному экзамену (ОГЭ) по физике, а также степени усвоения материала по теме «Световые явления» курса физики в целом.

Проведенный педагогический эксперимент подтвердил эффективность изученной нами методики по обучению обучающихся решению экспериментальных задач по теме «Световые явления», о чем свидетельствует коэффициент успешности развития у обучающихся знаний, умения, навыков и основных видов учебной деятельности по данной теме $\text{коэф}=1,2$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая результаты проведенного исследования, мы пришли к следующим выводам:

1. Основной целью учебно-познавательной деятельности является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками. Решение экспериментальных задач обогащает учебный процесс новыми методами и средствами.
2. Несмотря на осознание методической значимости применения экспериментальных задач, не достаточное использование их в учебном процессе. Причины заключаются в следующем: экспериментальные задачи требуют больших затрат времени и труда для их применения на уроке, анализ учебно-методических комплектов показал, что таких задач не достаточно и есть необходимость создать банк таких задач. Указанные причины ведут к снижению их качества и порой отсутствия системы знаний.
3. Экспериментальные задачи способствуют формированию универсальных учебных действий (личностных, познавательных, коммуникативных и регулятивных):
 - Личностные УУД обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию обучающихся (знание физической теории, умение применять знания на практике и проводить эксперимент);
 - Познавательные УУД развиваются при формулировке целей и задач, экспериментальных задач, нахождения выхода или путей решения проблем, возникающих в ходе эксперимента;
 - Коммуникативные УУД развиваются в процессе работы обучающихся в небольших группах, распределения обязанностей, обсуждения последовательности действий, формулировки общих выводов;

Регулятивные УУД развиваются, когда обучающиеся сами выбирают, в какой последовательности выполнять действия, и расставляют приоритеты, какие из задач нужно решить в первую очередь.

4. Решая экспериментальные задачи обучающиеся анализируют данные, объясняют явления, появляется интерес к предмету «физика», развивают мыслительную деятельность, навыки самостоятельной работы, формируют творческие и познавательные способности, умения рассуждать, строить умозаключения.
5. Решение задач – труд, требующий большого вложения, способ по которому учитель может следить за успехами обучающихся и эффективностью своей педагогической работы.
6. Раскрыв сущность и роль экспериментальных задач в формировании элементов творческой деятельности, нами даны рекомендации по ее организации в учебном процессе.
7. Проведенный педагогический эксперимент по проверке эффективности методики по обучению обучающихся решению экспериментальных задач по теме «Световые явления» показал их положительное влияние на уровень систематизации знаний, на качество усвоения формируемых понятий, явлений, законов, а также на уровень сформированности умений и навыков по решению экспериментальных задач.

Таким образом, внедрение методики по обучению обучающихся решению экспериментальных задач способствуют достижению развитию творческих способностей обучающихся, и помогают снять трудности в изучение материала, что создает условия для успешного прохождения школьниками ОГЭ и ЕГЭ.

Библиографический список

1. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах. Пособие для учителей. М., «Просвещение», 1974. – 127 с.
2. Антонова Н.А. Методическая подготовка студентов бакалавриата по направлению подготовки «педагогическое образование» средствами экспериментальных задач // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XIV Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск: Край Ра, 2018. – С. 64-67.
3. Антонова Н.А. Роль и место экспериментальных задач и заданий по разделу «световые явления» курса физике основной школы // монография...
4. Антонова Н.А. Физические эксперименты по световым явлениям в школьном курсе физики // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XIII Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск: Край Ра, 2017. – С. 64-67.
5. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А.. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя – М.: Просвещение, 2008. — 151 с.
6. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в Ф79 основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.
7. Беликов Б.С. Решение задач по физике. Общие методы / Б.С. Беликов. – М.: Высшая школа, 1986. – 256 с.
8. Бородин М.Н. Физика. УМК для основной школы: 7–9 классы. Методическое пособие для учителя – Эл. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 72 с.

9. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М. Физика. 8 класс. В 2 ч. Ч.2: задачник для общеобразовательных учреждений. – 5-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2012. – 191 с.: ил.
10. Горелов Л.А. Занимательные опыты по физике 6-7 классах средней школы. Книга для учителя. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 175 с., ил.
11. Гурова Л.Л. Психологический анализ решения задач / Л.Л. Гурова. – Воронеж: Издательство Воронеж, ун-та, 1976 – 314 с.
12. Зибер В.А. Задачи-опыты по физике. Пособие для учителей физики средней школы. Под редакцией К.Н. Елизарова. Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР. Москва 1953 Ленинград.
13. Кабардин О.Ф. Физика. 8 класс: учебник для общеобразоват. организации. – М.: Просвещение, 2014. – 176 с.
14. Кабардин О.Ф. Физика. Рабочие программы. Предметная линия «Архимед». 7-9 классы: пособие для учителей общеобразоват. организации. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2013. – 96 с.
15. Каменецкий С.Е., Орехова В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1971. – 448 с.
16. Камзеева Е.Е., Демидова М.Ю. Физика. Методические рекомендации по оцениванию выполнения заданий ОГЭ с развернутым ответом. – М.: ФИПИ, 2016. – 99 с.
17. Капралов А.И., Шефер О.Р. Реалии и перспективы сохранения в отечественной школе компонента политехнической направленности обучения физике // Инновации в образовании. – 2016. – № 3. – С. 105-113.
18. Касьянов В.А., Дмитриева В.Ф. Физика. 8 класс: рабочая тетрадь к учебнику А.В. Перышкина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2016. – 158, [2] с.: ил.
19. Кудинов В.В., Даммер М.Д. Экспериментальные задачи и задания: понятия и классификации // Вестник ЮУрГУ. – 2010. – № 23. – С. 75-81.

20. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку: Учебное руководство. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 128 с. – (Библиотечка физико-математической школы).

21. Лукашик В.И. Сборник задач по физике. 7-9 классы: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений. – 25-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 240 с.: ил.

22. Минькова Р.Д., Иванова В.В. рабочая тетрадь по физике: 8 класс: к учебнику А.В. Перышкина «Физика. 8 класс». – 2-е изд, перераб. И доп. – М.: Издательство «Экзамен», 2013. – 157, [3] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

23. Никифоров Г. Г., Камзеева Е. Е., Демидова М. Ю. ОГЭ 2018. Физика. Тренажер. Экспериментальные задания. –М.: Издательство «Экзамен», 2018. – 143 с.

24. Никифоров Г. Г., Камзеева Е. Е., Демидова М. Ю. Физика: ГИА: сборник экспериментальных заданий для подготовки к государственной итоговой аттестации в 9 классе. – 3-е изд., перераб. – М.; СПб.: Просвещение, 2014.— 173 с.

25. Перышкин А.В. Учебник Физика 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2013. – 240 с.

26. Перышкин А.В. Физика. 7 – 9 классы. Методическое пособие. – М.: Дрофа, 2017. – 106с.

27. Покровский А.А., Буров В.А. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Часть 1. Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1967. – 366 с.

28. Полицинский Е.В. Задачи и задания по физике. Методы решения задач и организация деятельности по их решению: учебно-методическое пособие / Е.В. Полицинский, Е.П. Теслева, Е.А. Румбешта. – Томск: Изд-во Томского педагогического университета, 2009 – 2010. – 483 с.

29. Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 г. N 253 (в ред. от 29.12.2016 N 1677) «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» URL: <http://monm.rk.gov.ru/file/9.%20Приказ%20МОН%20РФ%20253%20от%2031.03.2014.rtf>

30. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. Физика, 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2013. – 222 с.

31. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. Физика. 7 класс. Методическое пособие. – М.: Дрофа, 2017. – 109 с.

32. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. Физика. 7 класс: рабочая тетрадь. – М.: Дрофа, 2012. – 174, [2] с.: ил.

33. Пурышева, Н.С. Физика. 7-9 классы: рабочая программа к линии УМК Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской: учебно-методическое пособие / Н.С. Пурышева. – М.: Дрофа, 2017. — 99 с.

34. Разумовский В.Г. «Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике» М. 1975 г.

35. Тайницкий В.А., Капралов А.И. Методологические аспекты использования моделирования и конструирования в обучении физике // Учебная физика. – 2012. – №1. – С. 32-36.

36. Тулькибаева Н.Н., Фридман Л.М. Решение задач по физике. Психолого-методический аспект. – Челябинск: Изд-ва ЧГПИ «Факел», ЧВВАИУ и Урал. гос. проф. – пед. ун-та, 1995. – 120 с.

37. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А.В. Усова, А.А. Бобров. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.

38. Усова А.В., Орехова В.П. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы. Часть 1. – М.: Просвещение, 1980. – 320 с.

39. Усова, А.В. Практикум по решению физических задач / А.В. Усова, Н.Н. Тулькибаева: Учебное пособие для студентов физикомат. факультетов. – М.: Просвещение, 1992. – 208 с.

40. Филонович Н.В., Гутник Е.М. Физика. 7-9 классы: рабочая программа к линии УМК А.В. Перышкина, Е.М. Гутник: учебно-методическое пособие. – М.: Дрофа, 2017. – 76 с.

41. ФИПИ. URL: <http://fipi.ru>.

42. Хорошавин С.А. Демонстрационный эксперимент по физики. Оптика. – М.: Просвещение, 2007.

43. Шефер О.Р. Методика формирования у учащихся умений комплексно применять знания для решения физических задач: монография. – Челябинск: ИИУМЦ «Образование», 2009. – 135 с.

44. Шефер О.Р. Моделирование процесса организации самообразовательной деятельности обучающихся по изучению физики // Инновации в образовании. – 2016. – № 8. – С. 94-101.

45. Шефер О.Р., Ваганова Ю.Г. Комплексные задачи по физике как средства достижения обучающимися метапредметных и предметных результатов: монография. – Челябинск: ООО «Край Ра», 2014. – 196 с.

46. Шефер О.Р., Вихарева Е.П. Тексты физического содержания как средство формирования у учащихся умения работать с научно-популярной информацией: монография. – Челябинск: ООО «Край Ра», 2013. – 148 с.

47. Шефер, О.Р. Физика: Диагностические работы к учебнику А.В. Перышкину «Физика. 8 класс»: учебно-методическое пособие / О.Р. Шефер, В.В. Шахматова. – М.: Дрофа, 2015. – 104 с.

48. Шефер. О.Р., Шахматова В.В. Методика изучения элементов астрономии в курсе физики основной и средней (полной) школе: – Челябинск: Изд-во ИИУМЦ «Образование», 2010. – 252 с.

49. Эсаулов А.Ф. Психология решения задач. – М.: Высшая школа, 1972. – 216 с.

Анкета «Отношение обучающихся к занятиям по физике и применение экспериментальных задач»

Класс _____

1) Нравится ли Вам физика? _____

Если да, то почему? _____ Если нет, то почему? _____

а) интересно а) не интересно

б) много опытов б) мало опытов

в) легко в) трудно

г) свой вариант _____

2) Помогает ли Вам физика в жизни? В чем? _____

3) Что побуждает Вас заниматься этим предметом?

а) личный интерес

б) ага! попробуй не прийти

в) необходимость сдавать экзамен

4) Физический (лабораторный) эксперимент это:

а) наблюдение и анализ исследуемых явлений в определённых условиях, позволяющих следить за ходом явления

б) эксперимент, проводимый не с реальным объектом, а с его моделью

в) затрудняюсь ответить

5) Нравится ли Вам проделывать самим эксперимент?

а) да б) нет

6) Задают ли Вам провести эксперимент, в качестве домашнего задания?

а) да б) нет

7) Экспериментальная задача это:

а) задачи, в которых эксперимент служит средством определения некоторых исходных величин, необходимых, для решения, даёт ответ на поставленный в ней вопрос или является средством проверки сделанных согласно условию расчетов.

б) задачи, постановка и решение которых связаны с теорией и никак практически не проверяются

в) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий

г) затрудняюсь ответить

8) Решаете ли Вы экспериментальные задачи?

а) да б) нет

9) Почему Вы затрудняетесь в решении экспериментальных задач по физике?

а) не могу объяснить наблюдаемое явление

б) не умею делать чертежи, графики

в) не имею достаточной математической подготовки и затрудняюсь в вычислениях

г) затрудняюсь анализировать условие задачи, вникнуть в смысл описываемых процессов и явлений

д) затрудняюсь делать проверку единиц

е) недостаточно приборов, оборудования

ж) недостаточное знакомство с приборами и незнание правил техники безопасности

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ:
«СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ», 11 класс.

Пояснительная записка

1. Назначение работы – оценить уровень остаточных знаний, умений и навыков, обучающихся по теме «Световые явления». Результаты диагностической работы будут использованы для организации занятий по коррекции знаний, умений и навыков, обучающихся по данной теме.

2. Характеристика структуры и содержания работы

Каждый вариант диагностической работы состоит из 10 заданий:

- задания №1–№8 с выбором ответа, к ним приводится 4 варианта ответа, из которых верен только один;
- задание №9 на установление соответствия.

3. Проверяемые умения и виды деятельности

Работа составлена исходя из необходимости проверки достижения планируемых предметных результатов обучения по теме «Световые явления» курса физики основной школы:

- распознавать оптические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света;

- описывать изученные свойства тел и оптические явления, используя физические величины: фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- анализировать свойства тел, оптические явления и процессы, используя физические законы: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- решать задачи, используя физические законы (закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света).

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания об оптических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- приводить примеры практического использования физических знаний о световых явлениях;

- приёмам построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов.

4. Распределение заданий работы по уровню сложности

В работе представлены задания базового уровня сложности. Это простые задания, проверяющие способность обучающихся применять наиболее важные физические понятия для объяснения явлений, а также умение работать с информацией физического содержания (текст, рисунок).

5. Время выполнения работы

На выполнение диагностической работы отводится 15 минут.

6. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный обучающимся номер ответа совпадает с верным ответом, оценивается в 1 балл. Верное решение каждого

элемента в задании № 9 оценивается в 1 балл (всего до 3 баллов).

Максимальный балл за выполнение работы составляет – 11. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.

Схема перевода суммарного первичного балла за выполнение всех заданий диагностической работы в отметку по пятибалльной шкале

Первичный балл	11-10	9-8	7-6	5 и менее
Отметка по 5-балльной шкале	5	4	3	2

7. Описание планируемых результатов

№ задания	Проверяемые результаты обучения	
	Предметные	Метапредметные
1	Способность анализировать свойства тел, оптические явления и процессы, используя закон прямолинейного распространения света	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать текстовую информацию для ответа на вопрос задания
2	Способность анализировать свойства тел, оптические явления и процессы, используя закон отражения	Способность воспринимать, перерабатывать текстовую информацию, сопоставлять ее с жизненным опытом для ответа на вопрос задания
3	Способность анализировать свойства тел, оптические явления и процессы, используя закон преломления	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать текстовую информацию для ответа на вопрос задания
4	Способность описывать изученные свойства тел и оптические явления, используя физические величины: фокусное расстояние и оптическая сила линзы	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать текстовую информацию для ответа на вопрос задания
5	Владеть умением решать задачи, используя физические законы (закон прямолинейного распространения света, закон отражения света)	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать информацию с рисунка для ответа на вопрос задания
6	Способность различать собирающую линзу от рассеивающей	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать информацию с рисунка для ответа на вопрос задания
7	Способность использовать знания об оптических явлениях и приборах	Владение умениями строить логические рассуждения и делать выводы на основе анализа текстовой информации
8	Способность распознавать оптические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать текстовую информацию для ответа на вопрос задания
9	Способность приводить примеры практического использования физических знаний о световых явлениях	Владение умениями строить логические рассуждения и делать выводы на основе анализа текстовой информации

8. Ответы и критерии оценивания диагностической работы

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Критерии оценивания	Максимальный балл за задание
1	3	1	1 балл за выбор правильного ответа	1
2	2	1	1 балл за выбор правильного ответа	1
3	3	4	1 балл за выбор правильного ответа	1
4	4	2	1 балл за выбор правильного ответа	1
5	2	3	1 балл за выбор правильного ответа	1
6	3	4	1 балл за выбор правильного ответа	1
7	1	1	1 балл за выбор правильного ответа	1
8	3	3	1 балл за выбор правильного ответа	1
9	331	433	верное решение каждого элемента оценивается в 1 балл	3
Максимальный балл за диагностическую работу				11

Диагностическая работа по теме «Световые явления»

Вариант №1

При выполнении заданий №1-№8 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

1. Какую линию называют световым лучом?

- 1) линию, которая исходит из источника света
 2) линию, по которой свет от источника попадает в глаз человека
 3) линию, вдоль которой распространяется энергия от источника света
 4) среди ответов нет верного

Максимальный балл

1

Фактический балл

2. Размеры изображения предмета в плоском зеркале

- 1) больше размеров предмета
 2) равны размерам предмета
 3) меньше размеров предмета
 4) больше, равны или меньше размеров предмета в зависимости от расстояния между предметом и зеркалом

Максимальный балл

1

Фактический балл

3. Углом преломления называется угол между...

- 1) отражающей поверхностью и преломленным лучом
- 2) отражающей поверхностью и перпендикуляром
- 3) перпендикуляром и преломленным лучом
- 4) среди ответов нет верного

Максимальный балл

Фактический балл

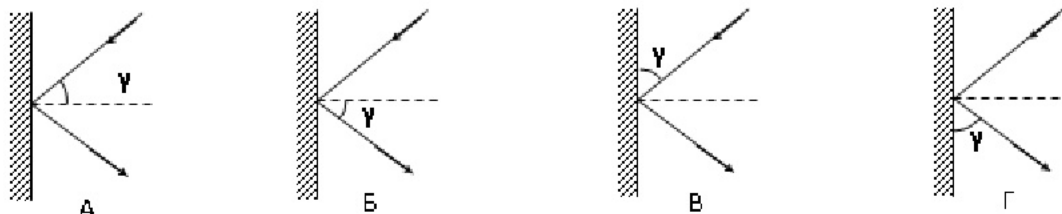
4. В каких единицах измеряют оптическую силу линзы?

- 1) Омах
- 2) Вольтах
- 3) Калориях
- 4) Диоптриях

Максимальный балл

Фактический балл

5. На каком рисунке правильно обозначен угол отражения?

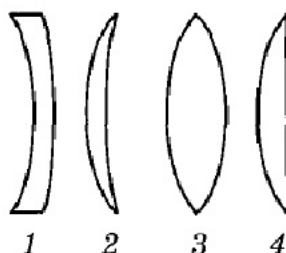


- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

Максимальный балл

Фактический балл

6. Какие из изображенных на рисунке линз являются собирающими?



1) 1,2,3

2) 1,2,4

3) 2,3,4

4) 2,4

Максимальный балл

Фактический балл

7. На сетчатке глаза изображение предмета

- 1) действительное уменьшенное перевернутое
- 2) мнимое уменьшенное прямое

- 3) мнимое увеличенное перевернутое
 4) действительное увеличенное прямое

Максимальный балл Фактический балл

8. При попадании солнечного света на капли дождя иногда образуется радуга. Появление в радуге полос различного цвета обусловлено явлением

- 1) преломления света 3) дисперсия света
 2) поглощения света 4) отражения света

Максимальный балл Фактический балл

Ответом к заданию №9 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.

9. Для каждого примера проявления световых явлений из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИМЕРЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- | | |
|---|---|
| <p>А) увеличение лупой букв текста
 Б) наблюдение изображения в плоском зеркале
 В) наблюдение света от Луны на ночном небе</p> | <p>1) зеркальное отражение света
 2) рассеянное отражение света
 3) преломление света
 4) дисперсия света</p> |
|---|---|

А	Б	В

Максимальный балл Фактический балл

Максимальный балл Фактический балл
 за диагностическую работу за диагностическую работу

Вариант №2

При выполнении заданий №1-№8 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

1. Как свет распространяется в однородной среде?

- 1) прямолинейно
 2) криволинейно
 3) по дуге окружности
 4) по любой линии, соединяющий источник света и освещаемый предмет

Максимальный балл Фактический балл

2. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему так, что расстояние между предметом и его изображением уменьшилось в 2 раза. Как изменилось расстояние между предметом и зеркалом?

- 1) уменьшилось в 2 раза
- 2) увеличилось в 2 раза
- 3) уменьшилось в 4 раза
- 4) увеличилось в 4 раза

Максимальный балл

Фактический балл

3. Показатель преломления вещества измеряется в

- 1) м/с
- 2) с
- 3) Гц
- 4) является безразмерной величиной,

Максимальный балл

Фактический балл

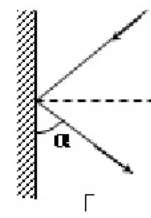
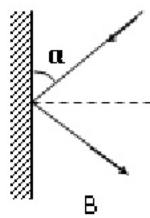
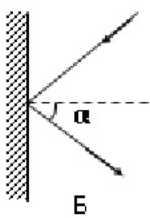
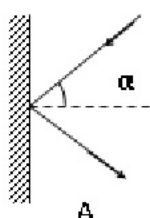
4. Оптическая сила линзы - физическая величина, которая...

- 1) прямо пропорциональна фокусному расстоянию линзы
- 2) обратно пропорциональна фокусному расстоянию линзы
- 3) равна фокусному расстоянию линзы
- 4) среди ответов нет верного

Максимальный балл

Фактический балл

5. На каком рисунке правильно обозначен угол падения?

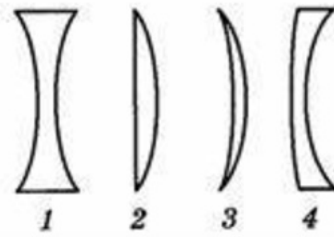


- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

Максимальный балл

Фактический балл

6. Какие из изображенных на рисунке линз являются рассеивающими?



- 1) 1,2,3
 2) 1,2,4
 3) 2,3,4
 4) 1,4

Максимальный балл

1

Фактический балл

7. Изображение предмета, формируемое на сетчатке глаза, является

- 1) действительным перевернутым
 2) мнимым прямым
 3) мнимым перевернутым
 4) действительным прямым

Максимальный балл

1

Фактический балл

8. Какое физическое явление объясняет образование радуги на небе?

- 1) поглощения света
 3) дисперсия света
 2) преломления света
 4) отражения света

Максимальный балл

1

Фактический балл

Ответом к заданию №9 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.

9. Для каждого примера проявления световых явлений из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИМЕРЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- А) наблюдение света от Луны на ночном небе
 Б) наблюдение изображения в плоском зеркале
 В) увеличение лупой букв текста

- 1) дисперсия света
 2) рассеянное отражение света
 3) преломление света
 4) зеркальное отражение света

А	Б	В

Максимальный балл

3

Фактический балл

Максимальный балл
за диагностическую работу

11

Фактический балл
за диагностическую работу

**Выяснение готовности методической подготовки по решению
экспериментальных задач студентов бакалавриата по направлению
педагогическое образование**

- 1) Курс _____
- 2) Профиль _____
- 3) Интересно ли Вам осуществлять работу с экспериментальными задачами?
 - a) да
 - b) нет
- 4) Используете ли Вы знания, полученные в ходе компьютерных лабораторных и демонстрационных экспериментов в повседневной жизни?
 - a) да
 - b) нет
- 5) Владеете ли Вы методикой формирования умения решать экспериментальные задачи в условиях школьного обучения?
 - a) да
 - b) нет
- 6) Хватает ли Вам информации по методике формирования у обучающихся умения работать с экспериментальными задачами?
 - a) да
 - b) нет
- 7) Помогает ли Вам дисциплина «Практикум решения физических задач» (ПРФЗ) и «Методика обучения физики» в формировании навыков умения решать экспериментальные задачи?
 - a) да
 - b) нет
- 8) Решали ли Вы с обучающимися экспериментальные задачи на педагогической практике?
 - a) да
 - b) нет
- 9) Какие трудности могут возникнуть у учителя физики при решении экспериментальных задач? Можете выбрать несколько вариантов.
 - a) недостаточно приборов, оборудования
 - b) не хватает времени в учебном процессе
 - c) недостаточно таких заданий в УМК, методической литературе, сборниках задач, пособий по подготовке к ОГЭ и т.д.
 - d) свой вариант _____

Применение учителем экспериментальных задач в учебном процессе

- 1) Ваш стаж работы? _____
- 2) Интересно ли Вам осуществлять работу с экспериментальными задачами?
 - a) да
 - b) нет
- 3) Владете ли Вы методикой формирования умения решать экспериментальные задачи в условиях школьного обучения?
 - a) да
 - b) нет
- 4) Хватает ли Вам информации по методике формирования у обучающихся умения работать с экспериментальными задачами?
 - a) да
 - b) нет
- 5) Предлагаете ли Вы обучающимся на занятиях по физики экспериментальные задачи?
 - a) да
 - b) нет
- 6) Где вы черпаете информацию об экспериментальных задачах и методике работе с ними?

- 7) Какие трудности могут возникнуть у учителя физики при решении экспериментальных задач? Можете выбрать несколько вариантов.
 - a) недостаточно приборов, оборудования
 - b) не хватает времени в учебном процессе
 - c) недостаточно таких заданий в УМК, методической литературе, сборниках задач, пособий по подготовке к ОГЭ и т.д.
 - d) свой вариант _____

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ:
«Световые явления», 11 класс.**

Пояснительная записка

1. Назначение контрольной работы – оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по теме «Световые явления».

2. Планируемые результаты

Обучающийся научится:

— описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления используя физические величины: фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании, верно, трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

— анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы используя физические законы: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

— решать задачи, используя физические законы (закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Обучающийся получит возможность научиться:

— различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

— находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

3. Критерии оценивания контрольной работы

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный обучающимся номер ответа совпадает с верным ответом. В задании на установление соответствия каждая верно установленная позиция соответствия оценивается в 1 балл. Задание на множественный выбор оценивается в 2 балла, если верно указаны оба элемента ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если оба элемента указаны неверно. За решение качественной задачи – 2 балла. Максимальный балл за задание с развернутым ответом (расчетная задача) составляет 3 балла.

Максимальный балл за выполнение работы составляет – 19. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале (таблица 1).

Таблица 1

Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
16-19	5
12-15	4
7-11	3

Менее 7	2
---------	---

4. Продолжительность работы

На выполнение всей контрольной работы отводится 45 минут.

5. Ответы и критерии оценивания контрольной работы

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Критерии Оценивания	Максимальный балл за задание
1	1	1	1 балл за выбор правильного ответа	1
2	2	3	1 балл за выбор правильного ответа	1
3	15°	80°	1 балл за правильный ответ	1
4	24	24	За каждую верно установленную позицию 1 балл	2
5	10 см	2	1 балл за правильный ответ	1
6	2 дптр	2,5 дптр	1 балл за правильный ответ	1
7	2	1	1 балл за выбор правильного ответа	1
8	1	4	1 балл за выбор правильного ответа	1
9	31	11	За каждую верно установленную позицию 1 балл	2
10	Да, видит. Данное явление объясняется законом прямолинейного распространения света и принципом обратимости лучей света	Дальнозоркость. При дальнозоркости изображение оказывается за сетчаткой, и для его перемещения применяют очки с собирающими линзами	1 балл за верный ответ 1 балл за пояснение	2
11	20 м	30 м	1 балл за верную запись всех исходных формул. 1 балл за верное решение в общем виде. 1 балл за получения верного числового ответа с единицей измерения	3
12	1,66 см 60 дптр	- 5 см -20 дптр	1 балл за верную запись всех исходных формул. 1 балл за верное решение в общем виде. 1 балл за получения верного числового ответа с единицей измерения	3
Максимальный балл за контрольную работу				19

За отсутствующий или не соответствующий указанным критериям ответ задание оценивается в 0 баллов.

Контрольная работа по теме: «Световые явления»

Вариант 1

Инструкция по выполнению контрольной работы

Работа включает 12 заданий.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям вы сможете вернуться, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий дается от одного до нескольких баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

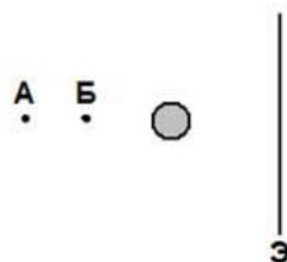
Желаем успеха!

При выполнении заданий №1–№2 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

✓

1. Точечный источник света перемещают из точки А в точку Б. При этом тень от шара на экране Э

- 1) увеличивается в диаметре
- 2) уменьшается в диаметре
- 3) становится более чёткой
- 4) становится более размытой по краям



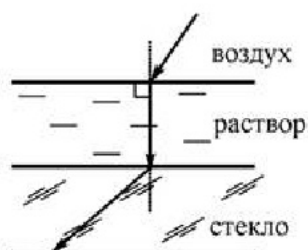
Максимальный балл

1

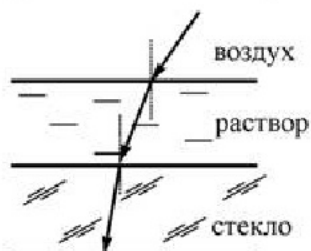
Фактический балл

2. Из воздуха на поверхность соляного раствора падает луч света. Под слоем раствора располагается стекло. Известно, что показатель преломления стекла больше показателя преломления раствора. На каком рисунке правильно изображен ход светового луча?

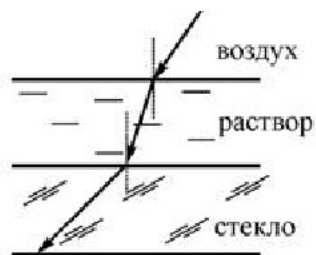
1)



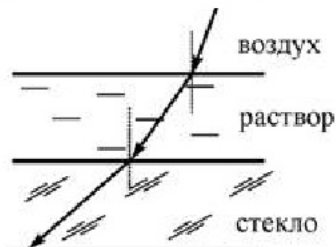
2)



3)



4)



Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении задания №3 запишите краткий ответ после слова «Ответ» в указанных единицах измерения

3. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженными лучами равен 30° . Чему равен угол между отраженным лучом и зеркалом?

Ответ: _____ $^\circ$

Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении задания №4 выберите два верных утверждения и отметьте их в квадратике

4. На рисунках 1 и 2 приведены опыты по наблюдению отражения и преломления светового луча на границе воздух-стекло



Рис.1



Рис. 2

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведенным опытам. Укажите их номера.

1) Во втором опыте угол падения равен 40°

- 2) В обоих опытах угол падения равен углу отражения
- 3) В обоих опытах угол падения больше угла преломления
- 4) Отношение угла падения к углу преломления есть величина постоянная
- 5) Угол преломления в первом опыте равен 80°

Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении заданий №5–№6 запишите краткий ответ после слова «Ответ» в указанных единицах измерения

5. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему на 5 см. На сколько сантиметров изменилось расстояние между предметом и его изображением?

Ответ: на _____ см

Максимальный балл

Фактический балл

6. Фокусное расстояние линзы равно 50 см. Какова ее оптическая сила?

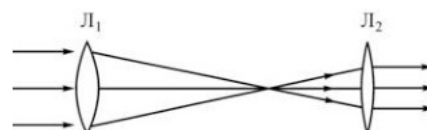
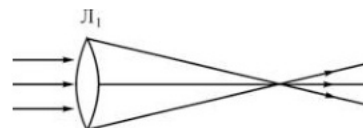
Ответ: _____ дптр

Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении заданий №7–№8 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

7. Школьник проводит опыты с двумя линзами, направляя на них параллельный пучок света. Ход лучей в этих опытах показан на рисунках. Согласно результатам этих опытов, фокусное расстояние линзы L_2



- 1) больше фокусного расстояния линзы L_1
- 2) меньше фокусного расстояния линзы L_1
- 3) равно фокусному расстоянию линзы L_1
- 4) не может быть соотнесено с фокусным расстоянием линзы L_1

Максимальный балл

Фактический балл

8. Для получения четкого (сфокусированного) изображения на сетчатке глаза при переводе взгляда с удаленных предметов на близкие изменяется

- 1) диаметр зрачка
- 2) форма хрусталика
- 3) соотношение палочек и колбочек на сетчатке
- 4) глубина глазного яблока

Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении задания №9 на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, выберите верные ответы и запишите в таблицу

9. Предмет, находящийся на расстоянии $2F$ от собирающей линзы с фокусным расстоянием F , удаляют от линзы на расстояние $3F$. Как при этом меняются оптическая сила линзы и размер изображения предмета?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Оптическая сила линзы	Размер изображения

Максимальный балл Фактический балл

При выполнении задания №10 запишите краткий ответ к качественной задаче и поясните его

10. В плоском зеркале вы видите мнимое изображение другого человека, смотрящего на вас. Видит ли он в зеркале изображение ваших глаз? Ответ поясните.

Ответ: _____

Пояснение к ответу: _____

Максимальный балл Фактический балл

При выполнении заданий №11–№12 приведите развернутое решение к расчетным задачам

11. В солнечный день длина тени на земле от человека ростом 1,8 м равна 90 см, а от дерева – 10 м. Какова высота дерева?

Дано:

Решение

Ответ _____

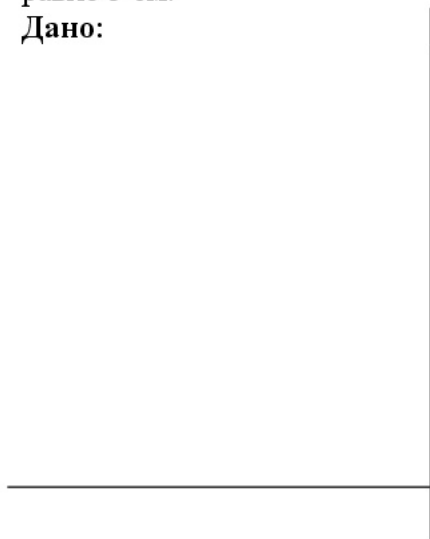
Максимальный балл

Фактический балл

12. Определите фокусное расстояние и оптическую силу собирающей линзы, если расстояние от предмета до линзы 2,5 см, а расстояние от линзы до изображения предмета равно 5 см.

Дано:

Решение



Ответ _____

Максимальный балл

Фактический балл

Максимальный балл
за диагностическую работу

Фактический балл
за диагностическую работу

Вариант 2

Инструкция по выполнению контрольной работы

Работа включает 12 заданий.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям вы сможете вернуться, если у вас останется время.

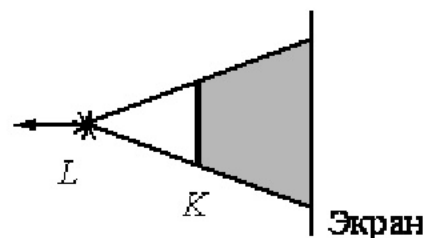
За выполнение различных по сложности заданий дается от одного до нескольких баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

При выполнении заданий №1–№2 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике



1. На рисунке изображены точечный источник света L , предмет K и экран, на котором получают тень от предмета. По мере удаления источника от предмета и экрана (рис.)

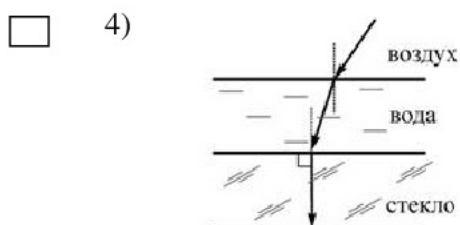
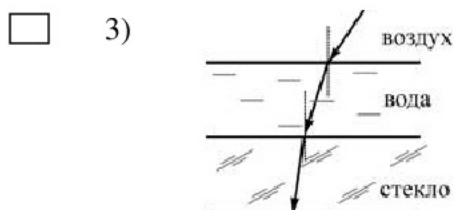
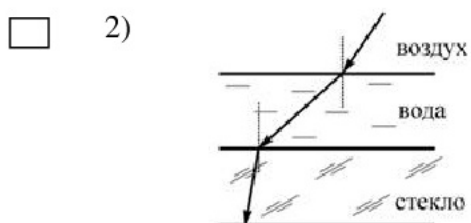
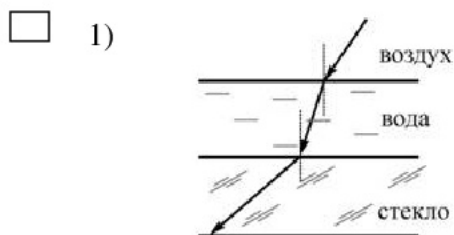


- 1) размеры тени будут уменьшаться
- 2) размеры тени будут увеличиваться
- 3) границы тени будут размываться
- 4) границы тени будут становиться более чёткими

Максимальный балл

Фактический балл

2. Из воздуха на поверхность воды падает луч света. Под слоем воды располагается стекло. Известно, что показатель преломления стекла больше показателя преломления воды. На каком рисунке правильно изображён ход светового луча?

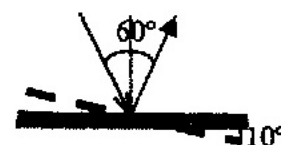


Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении задания №3 запишите краткий ответ после слова «Ответ» в указанных единицах измерения

3. Свет падает на горизонтально расположенное плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен 60° . Каким станет угол между этими лучами, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?



Ответ: _____ °

Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении задания №4 выберите два верных утверждения и отметьте их в квадратике

4. На рисунках 1 и 2 приведены опыты по наблюдению отражения и преломления светового луча на границе воздух-стекло.



Рис.1

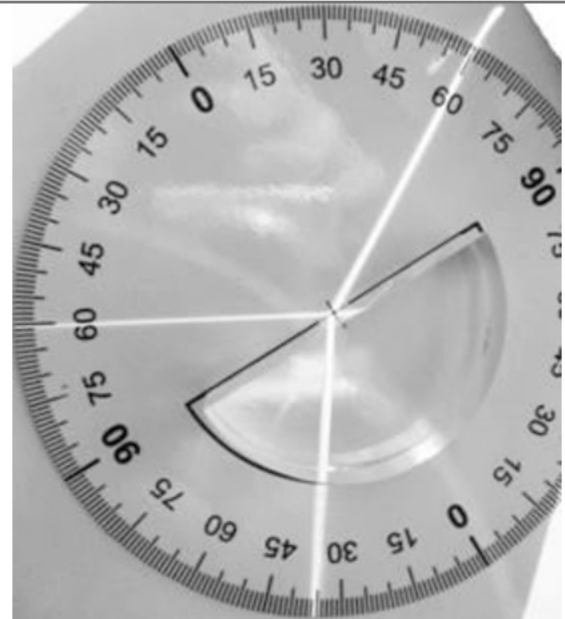


Рис. 2

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведенным опытам. Укажите их номера.

- 1) Угол падения в первом опыте равен примерно 40°
- 2) В обоих опытах угол падения равен углу отражения
- 3) В обоих опытах угол отражения равен углу преломления
- 4) Отношение угла падения к углу преломления есть величина постоянная
- 5) Угол преломления во втором опыте равен 45°

Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении заданий №5–№6 запишите краткий ответ после слова «Ответ» в указанных единицах измерения

5. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему так, что расстояние между предметом и его изображением уменьшилось в 2 раза. Во сколько раз уменьшилось расстояние между предметом и зеркалом?

Ответ: _____ раза

Максимальный балл

Фактический балл

6. Фокусное расстояние линзы 40 см. Какова ее оптическая сила?

Ответ: _____ дптр

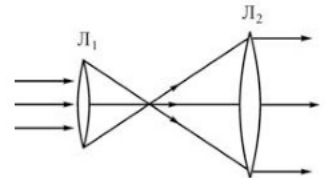
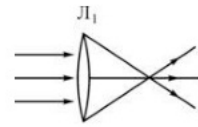
Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении заданий №7–№8 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

V

7. Школьник проводит опыты с двумя линзами, направляя на них параллельный пучок света. Ход лучей в этих опытах показан на рисунках. Согласно результатам этих опытов, фокусное расстояние линзы L_2



- 1) больше фокусного расстояния линзы L_1
- 2) меньше фокусного расстояния линзы L_1
- 3) равно фокусному расстоянию линзы L_1
- 4) не может быть соотнесено с фокусным расстоянием линзы L_1

Максимальный балл

1

Фактический балл

8. Изображение предметов на сетчатке глаза является

- 1) мнимым прямым
- 2) мнимым перевернутым
- 3) действительным прямым
- 4) действительным перевернутым

Максимальный балл

1

Фактический балл

При выполнении задания №9 на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, выберите верные ответы и запишите в таблицу

9. Предмет, находящийся между фокусным и двойным фокусным расстоянием линзы, переместили ближе к фокусу линзы. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при приближении предмета к фокусу линзы.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Расстояние между линзой и изображением предмета	Высота изображения

Максимальный балл

2

Фактический балл

При выполнении задания №10 запишите краткий ответ к качественной задаче и поясните его

10. Какой дефект зрения (близорукость или дальнозоркость) у человека, пользующегося очками с собирающими линзами? Ответ поясните.

Ответ: _____

Пояснение к ответу: _____

Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении заданий №11–№12 приведите развернутое решение к расчетным задачам

11. В солнечный день длина тени на земле от дома равна 40 м, а от дерева высотой 3 м длина тени равна 4 м. Какова высота дома?

Дано:

Решение

Ответ _____

Максимальный балл

Фактический балл

12. Определите фокусное расстояние и оптическую силу рассеивающей линзы, если расстояние от предмета до линзы 5 см, а расстояние от линзы до изображения предмета равно 2,5 см.

Дано:

Решение

Ответ _____

Максимальный балл

Фактический балл

Максимальный балл за диагностическую работу

Фактический балл за диагностическую работу

Экспериментальные задачи по теме «Световые явления»

1. Изучение свойств изображения в плоском зеркале

Выясните на опыте, какими свойствами обладает изображение предмета в плоском зеркале.

Используйте: плоское зеркало; линейка измерительная; лист белой бумаги; карандаш.

1. Поставьте зеркало вертикально на лист белой бумаги. Перед зеркалом установите карандаш, а рядом с ним вплотную и перпендикулярно к зеркалу положите линейку, как показано на рисунке 1. Рассмотрите изображения предметов в зеркале, изменяя положение карандаша.

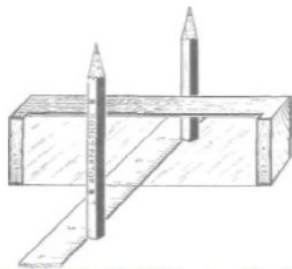


рис. 1

2. Каковы размеры изображений линейки и карандаша?

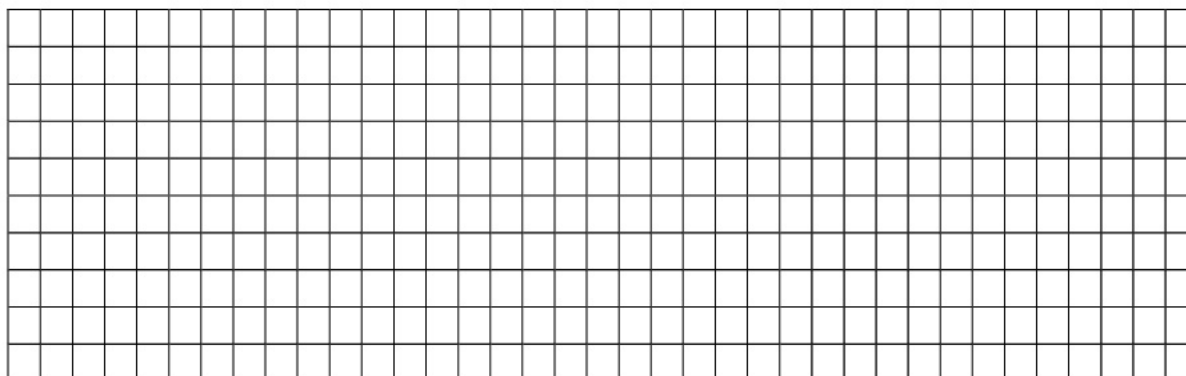
3. Как изменяется размер карандаша при удалении его от зеркала?

4. Напишите на листе бумаги (физика, оптика, школа и любые 2 слова). Лист с написанными словами расположите перед зеркалом. Какие трудности возникают при прочтении изображения слов изображенных в зеркале?

5. Напишите на этом же листе бумаги зеркальное изображение слов и снова поднесите их к зеркалу. Прочтите изображение написанного. Сделайте вывод, какое изображение дает плоское зеркало?

6. Спланируйте и проведите опыт по проверке вида печатных букв русского алфавита, изображение которых при отражении не искажает информации в плоском зеркале. Сделайте вывод.

7. Как нужно поставить плоское зеркало на нарисованный прямоугольник, чтобы получилось изображение: треугольника, четырехугольника, пятиугольника?

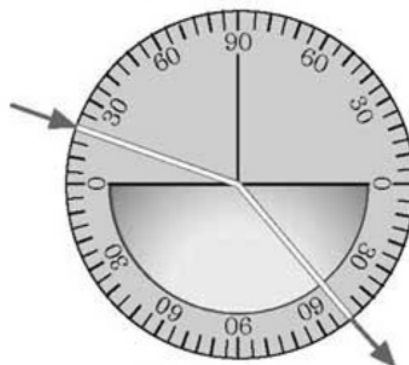


2. Цвета тел

1. На листе белой бумаги написан текст синими буквами. Через стекло, какого цвета нельзя увидеть написанное? Ответ поясните.

Дополнительно:

1. На рисунке представлен опыт по преломлению света. Пользуясь приведённой таблицей, определите показатель преломления вещества.



угол α	20°	40°	50°	70°
$\sin \alpha$	0.34	0.64	0.78	0.94

1) 1.88

2) 2.29

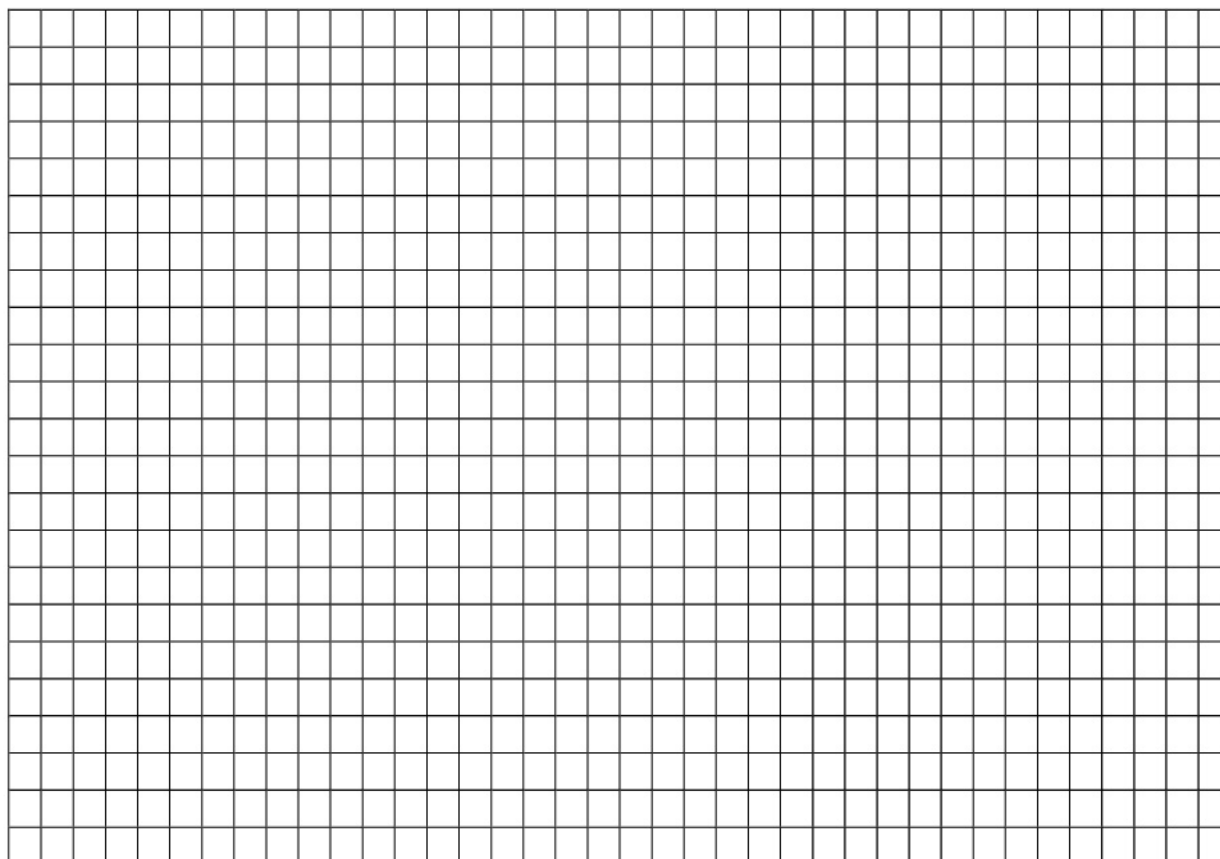
3) 1.22

4) 1.47

Решение: _____

Ответ: _____

2. Постройте и дайте характеристику изображение предмета АВ, помещенного перед собирающей линзой, в случаи $d > 2F$, а затем перед рассеивающей линзой.



**Карточка самоанализа результативности после решения
экспериментальных задач и контрольной работы**

Ф.И. _____, класс _____

Инструкция. Заполняя карточку, из предложенных вариантов выберите верный и обведите его.

№	Утверждения	Отношение к утверждению
1	Интересно ли было Вам осуществлять самостоятельную работу с экспериментальными задачами?	да нет
2	Используете ли Вы знания, полученные при решении экспериментальных задач в повседневной жизни?	да нет
3	Испытывали ли Вы трудности в ходе решения контрольной работы? Если да, то перечислите номера заданий.	да нет
4	Как Вы считаете, овладели ли Вы данной темой?	да нет
5	Общая удовлетворенность результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы?	высокая средняя низкая