



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

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

Экспериментальные задания по оптическим явлениям
в курсе физики основной школы

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование
Направленность программы бакалавриата
Физика. Математика
Форма обучения очная

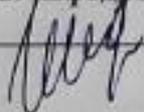
Проверка на объем заимствований:

65,12 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«1» апреля 2021 г.

зав. кафедрой ФиМОФ

 О.Р. Шефер

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/084-5-1

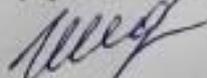
 Довдетмырадова Ширин

Научный руководитель:

профессор кафедры ФиМОФ,

доктор педагогических наук,

доцент Шефер Ольга Робертовна



СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
ГЛАВА 1. Психолого-педагогические основы формирования умения выполнять экспериментальные задания по физике.....	6
1.1 Наблюдение и эксперимент как методы научного познания и методы обучения учащихся	6
1.2 Понятия «экспериментальная задача» и «экспериментальные задания».....	11
1.3 Экспериментальные задания по физике как средство формирования у обучающихся универсальных учебных действий	23
Выводы по первой главе.....	33
ГЛАВА 2. Методические подходы к формированию умения у обучающихся выполнять экспериментальные задания по оптическим явлениям.....	35
2.1 Особенности изучения оптических явлений в курсе физики основной школы	35
2.2 Формы организации учебных занятий по физике с применением экспериментальных заданий по оптическим явлениям	41
2.3 Методические рекомендации по применению экспериментальных заданий по оптическим явлениям.....	47
Выводы по второй главе.....	56
Заключение	58
Список использованных источников	59
Приложение 1	63

ВВЕДЕНИЕ

Обучение учащихся физике нельзя представить только лишь в виде теоретического изложения материала учителем, потому что физика – это экспериментальная наука. Поэтому учитель, объясняя на уроке новый материал, в основе которого лежат экспериментальные задания, подкрепляет его демонстрационным и фронтальным экспериментом.

В ходе демонстрационного эксперимента у учащихся формируется научное мировоззрение, некоторые экспериментальные умения (выдвигать гипотезы, планировать эксперимент, наблюдать явления, анализировать результаты, делать выводы). Среди разнообразных форм обучения особое место занимают фронтальные лабораторные работы. Фронтальный метод лабораторных занятий имеет ряд весьма важных положительных сторон. Прежде всего он дает возможность связать лабораторные занятия учащихся с изучаемым курсом, демонстрационные опыты учителя и самостоятельно выполняемые учащимися экспериментальные задания. Экспериментальные задания в учебном процессе могут применяться как введение к той или иной теме курса, как иллюстрация к объяснению учителя, как повторение и обобщение пройденного материала, как контроль приобретенных предметных и метапредметных знаний и умений.

Таким образом, экспериментальные задания становятся необходимым звеном в процессе обучения, значительно помогающим углубленному усвоению программного материала. Выполнение экспериментальных заданий позволяет привить обучающимся практические умения в обращении с простейшими измерительными приборами и как со стандартным, так и нестандартным оборудованием.

В процессе обучения умения должны приобретаться постепенно вместе со знаниями. При этом важно, чтобы с самого начала учащимся прививались правильные умения, так как неправильные умения почти всегда

сильно ограничивают возможности получения хороших результатов, с большим трудом исправляются. Выполнение того или иного экспериментального задания во время занятий проходит при коллективной работе всего класса, под постоянным наблюдением учителя. В таком случае всякая ошибка быстро обнаруживается и легко исправляется.

Экспериментальные задания по мнению В. В. Киселёва и С. А. Козлова выполняют несколько дидактических функций: повышают интерес к предмету, активизируют мышление, внимание учащихся, способствуют политехническому образованию.

Однако, не все учителя при применении экспериментальных заданий в учебном процессе по физике уделяют должное внимание. Возможно, это связано с отсутствием методических рекомендаций по применению экспериментальных заданий, современного оборудования, с сокращением учебных часов по физике. Всё вышесказанное и определяет актуальность темы выпускной квалификационной работы «Экспериментальные задания по оптическим явлениям в курсе физики основной школы».

Объект исследования – процесс обучения физике в основной школе.

Предмет исследования – методика использования экспериментальных заданий по оптике в процессе обучения физике в основной школе.

Цель исследования: разработать методические рекомендации по применению экспериментальных заданий по оптическим явлениям, которые будут способствовать повышению качества знаний и повышению интереса учащихся к физике.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить и проанализировать психолого-педагогическую и методическую литературу по теме исследования.
2. Проанализировать существующие методики применения в процессе обучения физике экспериментальных задач и заданий.
3. Разработать методические рекомендации по применению экспериментальных заданий при изучении оптических явлений.

4. Подобрать экспериментальные задания по оптическим явлениям, способствующие достижению обучающимися планируемых результатов обучения.

В ходе данного исследования применялись следующие методы: теоретический анализ проблемы на основе изучения психологической, педагогической и методической литературы, наблюдение, тестирование, анализ результатов исследования, педагогический эксперимент по реализации разработанной модели в учебном процессе со статистической обработкой его результатов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что подобраны экспериментальные задания по оптическим явлениям, выполнение которых способствует формированию предметных и метапредметных знаний и умений. Методические рекомендации по использованию экспериментальных заданий по оптическим явлениям в основной школе могут применяться студентами и учителями в процессе обучения физике.

ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЯ ВЫПОЛНЯТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

1.1 Наблюдение и эксперимент как методы научного познания и методы обучения учащихся

В современных условиях развития общества перед школой стоит задача воспитания творчески мыслящей личности, развитие интеллектуальных способностей у детей. Первостепенное значение при этом приобретает сознательное и прочное овладение школьниками методами научного познания, позволяющими изучать предмет с интересом и как бы «изнутри», вставая на позиции учёного-исследователя.

П. Л. Капица в докладе на Международном конгрессе по вопросам подготовки преподавателей физики для средней школы подчеркнул, что в современном образовании важно развивать у учащихся «умение научно обобщать – индукция, умение применять теоретические выводы для предсказания течения процессов на практике – дедукция, и, наконец, выявление противоречий между теоретическими обобщениями и процессами, происходящими в природе, - диалектика... Физика является весьма подходящим предметом для начального воспитания у молодежи общего научного творческого мышления... область физики гораздо ближе и к возможностям научного изучения процессов в окружающей нас природе...» [10, с. 247].

Поэтому наряду с сообщением знаний и умений применять знания на практике в процессе школьного обучения возникает необходимость вооружать учащихся знаниями о методах научного познания и умениями пользоваться этими методами в процессе познавательной деятельности.

Необходимость отражения в обучении вопросов методологии науки, использования методов научного познания в решении учебно-воспитательных задач отмечали такие известные педагоги такие, как Ю. К. Бабанский,

М. А. Данилов, И. Д. Зверев, Л. Я. Зорина, И. Я. Лернер, М. Н. Скатын, А. В. Усова, С. А. Шапоринский и методисты Г. М. Голин, В. Ф. Ефименко, В. Н. Мощанский, В. В. Мултановский [1; 6; 24; 31].

Научное познание чаще всего начинается с восприятия окружающей действительности посредством органов чувств при активной мыслительной деятельности человека, т. е. начинается с наблюдения.

Наблюдение – длительное, целенаправленное и планомерное восприятие предметов и явлений окружающей действительности. Оно является одним из важнейших методов научного познания и может проводиться в естественных и искусственных (эксперимент) условиях. Наблюдение является не только элементарным способом познания, но и составной частью эксперимента, который без наблюдения лишён всякого смысла. Кроме эксперимента наблюдение связано с такими методами познания, как сравнения и измерения, таким образом существует глубокая связь между наблюдениями и методами теоретического уровня познания.

Наблюдение, эксперимент и практические работы учащихся в системе самостоятельных работ и их влияние на формирование у учащихся научных понятий были глубоко изучены А. В. Усовой [24].

Учебное наблюдение отличается от научного тем, что оно осуществляется по заданию учителя; цель наблюдения, как правило, формулируется также учителем.

При организации наблюдений в процессе обучения ставятся три цели. Во-первых, развитие у школьников наблюдательности, умения видеть, подмечать явления окружающей действительности, как важной психической черты личности, в значительной мере, определяющей общий уровень развития человека. Чем наблюдательнее человек, тем больше он видит и познает в окружающей его действительности. Во-вторых, организация учебных наблюдений имеет целью ознакомление учащихся с особенностью наблюдения как метода научного познания подготовки их к ведению научных наблюдений. В-третьих, наблюдения используются в учебном процессе с

целью изучения свойств тел, явлений природы и общества, с целью развития познавательных возможностей человека. В результате наблюдений за явлениями и предметами осуществляется выделение их существенных признаков и свойств.

Наблюдение как метод исследования само по себе, без сочетания с другими методами научного исследования, даёт возможность изучить лишь внешние признаки явлений и предметов. Более глубокие знания о сущности явлений и свойств предметов могут быть получены с помощью экспериментального и теоретического методов исследования.

Экспериментальный метод даёт возможность установить причинно-следственные связи между явлениями и связи между величинами, характеризующими свойства тел и явлений. Он даёт возможность выяснить кинетику, динамику процессов и их энергетическую сущность.

«Эксперимент (испытание) – это наблюдение и анализ исследуемого явления в определенных условиях, позволяющих следить за ходом явлений и воссоздавать его всякий раз при фиксированных условиях» [25, с. 21].

Значение эксперимента в науке и технике трудно переоценить. Эксперимент является средством исследования новых приборов, машин, материалов и процессов в промышленной технике.

Эксперимент в современном естествознании играет огромную роль, выступая как способ изучения явлений, как средство доказательства и развития научного знания, в создании научных теорий.

Научному эксперименту, как правило, предшествует умозаключение в виде гипотезы, с помощью которой определяется, что должно произойти при определённых действиях и на этой основе моделируется содержание (ход) эксперимента. Далее разрабатывается способ (методика) его осуществления. Дальнейшая задача состоит в разработке методики постановки опыта. Сам эксперимент включает наблюдение, измерения, и запись результатов измерений. Завершающей частью эксперимента является теоретический анализ и математическая обработка результатов измерений. Конечную

цель эксперимента представляют выводы, которые будут сформулированы в результате математической обработки результатов измерений.

Учебный эксперимент не тождественен научному эксперименту, но имеет целый ряд общих с ним черт. Широкое применение эксперимента в процессе обучения способствует формированию правильного понимания особенностей научного эксперимента.

А. А. Бобров отмечал, что «физический эксперимент входит в содержание обучения как его необходимая и неотъемлемая часть. Без учебного физического эксперимента нет школьного курса физики» [2, с. 32].

Физик-методист Е. Н. Горячкин указывал, что «в преподавании физики физический эксперимент играет определенную роль, являясь основой изложения физики» [3, с. 16]. Придавая большое значение жизненному опыту учащихся, он рекомендовал использовать этот опыт в виде вспомогательного материала, в то время как «основными источниками фактов служат опыты, непосредственно воспроизводимые учителем и самими учащимися» [2, с. 17]. При этом учащиеся знакомятся с приборами, оборудованием, начиная с усвоения названия, принципа действия и заканчивая их применением.

При изучении предметов естественно-научного цикла большое количество опытов ставится с целью иллюстрации изучаемых явлений, законов, а также для проверки следствий, вытекающих из теорий, определения констант, выявления влияния различных факторов на свойства вещества и т.п. При этом ученик должен рассматривать опыт, который он наблюдает, только как один из примеров большого количества опытов, проводимых в аналогичных условиях. Объяснение результатов опыта позволяет осуществить «переход от конкретных единичных восприятий тех явлений, которые в данное время показываются, к абстрактному пониманию ... перевести получаемые учащимися восприятия в понятия, имеющие всеобщий характер» [2, с. 17].

Учебный эксперимент – это воспроизведение с помощью приборов физического явления на уроке или дома в условиях, наиболее удобных для его изучения. Поэтому он одновременно служит источником новых знаний, методом обучения и видом наглядности.

Физический эксперимент имеет большие возможности в решении задач активизации учения школьников.

Структура учебного эксперимента соответствует структуре научного эксперимента и, кроме того, логике мыслительной деятельности, начиная от постановки проблемы, выдвижения гипотезы до теоретического анализа полученных данных и выводов, сделанных на их основе.

Одним из видов самостоятельной экспериментальной работы учащихся является домашняя экспериментальная работа. Она имеет свои специфические особенности. Под домашней экспериментальной деятельностью учащихся мы будем понимать опыты, наблюдения и лабораторные работы, выполняемые учащимися самостоятельно в домашних условиях, используя изготовленные ими самими приборы, с целью удовлетворения потребностей (интереса) и в соответствии с логикой мыслительных процессов. Известно, что даже хорошо поставленный учителем демонстрационный эксперимент не исключает зарождения формализма в знаниях учащихся, так как у них могут возникнуть представления, что наблюдаемые опыты осуществимы лишь с помощью промышленных приборов и благодаря мастерству учителя, т.е. в очень ограниченных условиях. Домашние экспериментальные работы должны стать мостом, который необходимо перекинуть от классного эксперимента, осуществляемого учителем или под его руководством, к повседневным явлениям, окружающим ученика. Именно это, являясь одним из средств борьбы с формализмом в знаниях учащихся, поможет увидеть мир глазами физика. На этот же аспект обращает внимание и П. Л. Капица: «...надо стремиться показать физическое явление так, чтобы оно не было оторвано от жизни. Это будет способствовать уничтожению самой большой болезни нашей учёбы – её абстрактности, когда знание существует

само по себе, а жизнь идёт сама по себе. Многие достижения физики были выведены из наблюдений над жизнью» [10, с. 242].

1.2 Понятия «экспериментальная задача» и «экспериментальные задания»

Использование в процессе обучения физике эксперимента выполняет разнообразные функции. В форме демонстрационных опытов он служит источником фактов, знаний о мире, средством развития интереса к физике, особенно при раннем ее изучении. В форме фронтальных лабораторных работ и физического практикума он является средством организации самостоятельной деятельности учащихся, способствующей приобретению умений применять теоретические знания на практике.

Одним из путей осуществления связи теории с практикой является решение экспериментальных задач и выполнение экспериментальных заданий.

Известный педагог Сластенин В.А. считает, что качественный процесс обучения невозможен без выполнения экспериментальных заданий. Он предлагает следующее определение понятию экспериментальные задания: «Экспериментальные задания – это кратковременные наблюдения, измерения и опыты, тесно связанные с темой урока»

В. П. Орехов и С. Е. Каменецкий определяют экспериментальные задачи следующим образом: «Экспериментальными называют задачи, в которых с той или иной целью используют эксперимент» [9, с.20].

Исходя из вышесказанного, можно сформулировать целостное определение экспериментальных задач.

Экспериментальные задачи – это задачи по физике, в которых нельзя найти решение без проведения эксперимента.

А. В. Усова [26, с.83] в своих работах указывала, что эксперимент в задачах используется по-разному. В одних случаях из опыта, проводимого

на демонстрационном столе, или из опытов, выполняемых учащимися самостоятельно, находят данные, необходимые для решения задачи, в других случаях задача может быть решена на основе данных, указанных в условиях задачи. Опыт в таких случаях используют для иллюстрации явлений и процессов, описанных в задаче, или для проверки правильности решения. А. В. Усова считает, что «если эксперимент применяется только для проверки решения, задачу неправомерно называть экспериментальной. Существенным признаком экспериментальных задач является то, что при их решении данные берутся из опыта». А. В. Усовой описывается методика решения экспериментальных задач.

В пособии С. Е. Каменецкого и В. П. Орехова «Методика решения задач по физике в средней школе» дается следующее определение экспериментальных задач: «Экспериментальными называют задачи, в которых с той или иной целью используют эксперимент» [9, с.21].

М. Д. Даммер и В. В. Кудинов к экспериментальным задачам относят такие физические задачи, постановка и решение которых органически связаны с экспериментом: с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами, сборкой установок, электрических цепей и т. п. Большинство таких задач строится так, чтобы в ходе решения ученик сначала высказал предположения, обосновал умозаключительные выводы, а потом проверил их опытом [13].

В работах М. Д. Даммер и В. В. Кудинова приводится четкое разграничение понятий «экспериментальная задача» и «экспериментальное задание». В частности, они указывают, что задание, требующее только непосредственных измерений, без дальнейшего использования результатов этих измерений в качестве исходных данных для определения других величин, называют экспериментальным заданием. При измерении ученик использует только знание правил обращения с измерительными приборами.

Так, измерение длины масштабной линейкой, веса тела взвешиванием на весах, силы трения – динамометром, не называют решением задачи, так

как ученик, читая ответ непосредственно по показаниям прибора, получает его в готовом виде, не используя своих знаний физических закономерностей. Для того что бы эти действия согласовывались с процессом решения задач обучающимся предлагается осуществить действия, не только связанные с измерениями величин, но и использовать известные им функциональные зависимости между отдельными физическими величинами.

В экспериментальной задаче конкретные установки, эксперимент должны быть органически связаны с задачей. Задача ставится и разрешается при помощи эксперимента и в связи с ним, что и делает ее экспериментальной. Поэтому не следует называть экспериментальными задачами такие задачи, в которых конкретные вещи и опыт появляются уже после их теоретического решения, только для практической проверки ответа, так как проверка ответа возможна только после его получения, то есть уже после того, как задача была поставлена и решена вне связи с экспериментом.

Это не значит, что при решении экспериментальных задач опыт не может ставиться для проверки правильности их решения. Экспериментальные задачи, допускающие такую проверку, оказываются наиболее ценными, но они являются экспериментальными не по этой причине, а потому, что их связь с экспериментом осуществлялась много раньше, еще в процессе постановки и решения, а не только в момент проверки правильности решения.

Основным признаком экспериментальной задачи является не просто наличие эксперимента, проделанного в связи с ее решением, а невозможность постановки задачи и осуществления ее решения без эксперимента.

В понятие эксперимента, в данном случае, включаются и различного рода физические измерения, наблюдения физических процессов и конкретных физических установок.

Экспериментальные задания являются обязательным компонентом государственной итоговой аттестации учащихся на уровне основного образования, в методических материалах которой наиболее подробно представлена классификация таких заданий по физике.

Экспериментальные задания в контрольно-измерительных материалах (КИМ) основного государственного экзамена (ОГЭ) имеют три основные характеристики:

– содержательная принадлежность (каждое задание отнесено к одной из тем примерной программы основной школы: механические, тепловые, электрические или оптические явления);

– вид деятельности (выделяются четыре типа экспериментальных заданий в зависимости от вида проверяемой деятельности);

– уровень сложности (экспериментальные задания сконструированы на повышенном и высоком уровнях сложности).

Все экспериментальные задания разделяются на четыре основные группы:

1) наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений;

2) проведение прямых измерений физических величин и расчёт по полученным данным зависимого от них параметра;

3) исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы;

4) проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними).

Приведем примеры заданий экспериментальных заданий по физике используя классификацию, представленную в КИМ ОГЭ.

Пример 1. Исследуйте зависимость выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело, от плотности жидкости и глубины погружения тела.

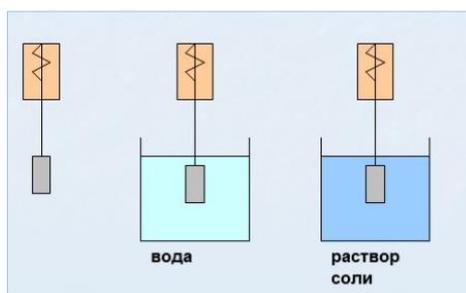


Рисунок 1 – Поясняющий рисунок к примеру 1

Для проведения исследования используйте следующее оборудование: два сосуда, один из которых наполнен пресной водой, а второй – раствором соли в воде, цилиндр на нити, динамометр.

В бланке ответов для каждого из двух опытов:

- 1) зарисуйте (или опишите) схему проведения опыта по исследованию зависимости выталкивающей силы от заданной величины;
- 2) сделайте вывод о том, как зависит (увеличивается, уменьшается или не изменяется) выталкивающая сила с изменением заданной величины.

Пояснения к решению задания из первого примера. Каждое из заданий предполагает проведение двух небольших исследований, в которых запись результатов прямых измерений не является обязательной, так как предполагается использование измерительных приборов как индикаторов. Вывод о зависимости исследуемых величин делается на основании изменений показаний приборов.

При выполнении заданий этого типа учащиеся должны для каждого из двух исследований:

- сконструировать (на базе предложенного списка оборудования) экспериментальную установку или описать условия проведения опыта, при которых менялись бы только две искомые величины, а остальные оставались постоянными;
- провести не менее двух опытов, изменяя значения исследуемых величин;
- сделать вывод о зависимости (или независимости) исследуемой величины от двух заданных параметров.

Пример 2. Задания второго типа представляют собой косвенные измерения на основании проведения двух прямых измерений.

Используя электронные весы, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2.

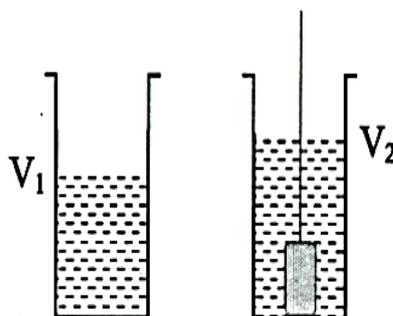


Рисунок 2 – Поясняющий рисунок к примеру 2

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

Пояснения к решению задания из примера 2. При проведении косвенных измерений в основной школе, в соответствии с требованиями существующих стандартов образования, не используются абсолютные погрешности измерений. Однако правильность постановки опыта проверяется на основании сравнения результата учащегося с интервалом возможных значений, полученным с учётом погрешностей измерений.

При выполнении заданий второго типа проверяются знание соответствующих законов или закономерностей, умение проводить несложные вычисления, а также сформированность следующих экспериментальных умений:

- сборка экспериментальной установки;

- проведение прямых измерений с учётом правил использования различных измерительных приборов;
- запись показаний приборов с учётом их цены деления.

Пример 3. Третий тип заданий предполагает постановку опыта по исследованию зависимости физических величин с использованием прямых измерений.

Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из трёх грузов, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

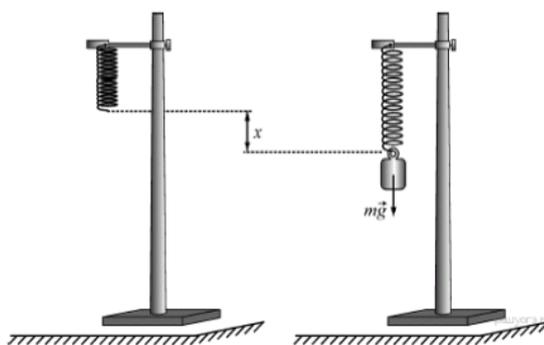


Рисунок 3– Поясняющий рисунок к примеру

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трёх случаев в виде таблицы или графика;
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

Пояснения к решению задания 3:

При выполнении учащимися данного типа заданий также не требуется записи абсолютных погрешностей измерений. Задания подобраны таким образом, что исследуются в основном лишь прямо пропорциональные зависимости. При формулировке вывода нет необходимости говорить о характере

функциональной зависимости или рассчитывать коэффициент пропорциональности. Достаточным является вывод о качественном изменении (увеличении или уменьшении) исследуемой величины в зависимости от изменения параметра.

Задания третьего типа проверяют сформированность следующих экспериментальных умений:

- сборка экспериментальной установки из предложенного перечня оборудования;
- проведение прямых измерений с учётом правил использования различных измерительных приборов;
- запись показаний приборов с учётом их цены деления;
- формулировка вывода.

Пример 4. Задания четвёртого типа предполагают проверку предложенной гипотезы.

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_1 и R_2 , экспериментально проверьте правило для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников.

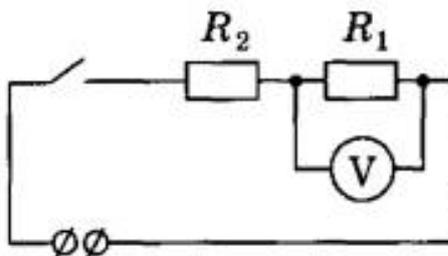


Рисунок 4– Поясняющий рисунок к примеру

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- 2) измерьте электрическое напряжение на концах каждого из резисторов и общее напряжение на концах цепи из двух резисторов при их последовательном соединении;

3) сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью лабораторного вольтметра составляет 0,2 В. Сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

Пояснения к решению задания 4:

При выполнении учащимися заданий на проверку предположений невозможно обойтись без оценки абсолютных погрешностей. Задания сформулированы таким образом, что для подтверждения (или опровержения) предложенной гипотезы необходимо сравнить два интервала значений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений.

Задания четвёртого типа проверяют сформированность следующих экспериментальных умений:

- сборка экспериментальной установки из предложенного перечня оборудования;
- проведение прямых измерений с учётом правил использования различных измерительных приборов;
- запись показаний приборов с учётом их цены деления;
- получение двух интервалов значений сравниваемых величин с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений;
- формулировка вывода о правдивости предложенной гипотезы опыта.

Для формирования у обучающихся умения выполнять экспериментальные задания разработаны специальные комплекты «ГИА-лаборатория», «ФГОС-лаборатория», «ОГЭ-лаборатория». Рассмотрим особенность комплектов ОГЭ-лаборатории тематического набора «Оптические и квантовые явления». В состав набора (рис. 5) входят: алюминиевая оптическая скамья длиной 590 мм, полуцилиндр радиусом 26 мм, цилиндрические линзы (4 штуки), осветитель плоской оптики, рейтеры со сферическими линзами диаметром 38 мм, калькулятор, наливная линза трехсекционная с апертурой 50

мм, источник света мощностью 2 Вт с магнитным держателем для закрепления на осветителе и рейтере, и другое оборудование, необходимое для проведения экспериментальных работ.



Рисунок 5– Набор для ОГЭ по оптическим и квантовым явлениям

Рассмотрим особенность комплектов ЕГЭ-лаборатории тематического набора «Геометрическая оптика». Тематический набор предназначен для изучения законов геометрической оптики и демонстрации работы некоторых оптических устройств (рис. 6).

В состав набора «Геометрическая оптика» (расширенный комплект) входят: источник света с галогеновой лампой (2 шт.), лазерный источник света, комплект цилиндрической оптики, световод (пластиковый гибкий цилиндр с насадкой для закрепления на источнике), светофильтры, плоское зеркало, диафрагмы с щелями, кювета, модель глаза.

Набор сопровождается методическими указаниями. Система хранения набора включает в себя пластиковый лоток с прозрачной крышкой и ложементом.



Рисунок 6 – Демонстрационный набор по оптике

Демонстрационный набор по геометрической оптике позволяет провести 32 эксперимента.

1. Прямолинейное распространение света.
2. Образование тени и полутени.
3. Зеркальное и диффузное отражение света.
4. Исследование зеркального отражения света.
5. Формирование понятия «мнимое изображение».
6. Преломление света.
7. Исследование закономерностей преломления света.
8. Обратимость хода световых лучей.
9. Прохождение света через плоскопараллельную пластину.
10. Полное внутреннее отражение.
11. Иллюстрация принципа действия уголкового отражателя.
12. Принцип действия поворотной призмы.
13. Принцип действия оборотной призмы.
14. Световод.
- 15.. Ход лучей при считывании информации на cd и dvd –дисках
16. Прохождение света через треугольную призму.
17. Разложение белого света в спектр. Зависимость показателя преломления от цвета луча.

18. Введение понятия «собирающая линза».
19. Введение понятий «фокуса» и «фокусное расстояние» собирающей линзы.
20. Введение понятия «фокальная плоскость тонкой линзы».
21. Введение понятия «оптическая сила линзы».
22. Иллюстрация понятий «рассеивающая линза», «фокус рассеивающей линзы».
23. Измерение фокусного расстояния и оптической силы рассеивающей линзы.
24. Ход основных лучей, используемых при построении изображений в линзах
25. Типы действительных изображений в собирающей линзе
26. Зависимость фокусного расстояния линзы от радиусов кривизны поверхностей.
27. Изменение фокусного расстояния линзы в воде.
28. Сложение оптических сил двух линз.
29. Иллюстрация оптической системы глаза.
30. Аккомодация глаза.
31. Ход лучей в конденсоре проекционного аппарата.
32. Хроматическая аберрация.

Как видно из анализа комплектов для организации учебно-познавательной деятельности, способствующей формированию экспериментальных умений их содержания необходимо и достаточно для выполнения всех видов экспериментальных заданий и задач, выполняемых как в курсе физике основной, так и средней школы.

1.3 Экспериментальные задания по физике как средство формирования у обучающихся универсальных учебных действий

Активно вошедший в современное отечественное образование термин «метапредмет», как отмечает К. В. Матвеев, должен быть известен и понятен преподавателям физики в первую очередь. И хотя это понятие имеет глубокие исторические корни, его актуальность для современного образования обозначена приоритетами развития российской науки. Впервые об этом понятии речь вёл ещё Аристотель, а первым и наиболее известным метапредметом является его «Метафизика». В отечественной педагогике метапредметный подход получил развитие в конце XX века, в работах доктора психологических наук, профессора, директора НИИ Инновационных стратегий развития общего образования Ю. В. Громыко (на основе идей научных школ Г. П. Щедровицкого, Е. Л. Шифферса, В. В. Давыдова развиваются основные направления теории мышления, образования применительно к новым историческим условиям России), доктора педагогических наук, директора Института образования человека А. В. Хуторского и наконец, в 2010 – 2012 гг. был заложен как один из важнейших подходов в ФГОС. Тем не менее, до сих пор существуют отличия в определении метапредметного подхода разными научными школами [15, с. 17].

По мнению А. В. Хуторского, учебный метапредмет – предметно оформленная образовательная система, которая находясь «за» обычными учебными предметами, позволяет задавать и описывать их корневую структуру и содержание с более общих исходных позиций. Метапредмет может входить в структуру обычного учебного предмета, иметь статус метапредметной темы или раздела. Содержание учебного метапредмета базируется на системе фундаментальных образовательных объектов, которые, как правило, являются общими для нескольких учебных предметов, например, число, знак, символ, информация, пространство, движение, время, государство, человек [30, с. 158].

Как отмечает Л. В. Благова, среди требований ФГОС особое место на современном этапе занимают требования к метапредметным образовательным результатам. Что же такое метапредметные результаты?

В описании метапредметных результатов, как отмечает Т. С. Фещенко, акцент делается на овладение навыками самостоятельного приобретения знаний, организацию своей учебной деятельности, умение предвидеть результаты своей деятельности и т.д. Метапредметные результаты определены как освоенные обучающимися на базе нескольких или всех учебных предметов обобщенные способы деятельности. Структура метапредметных результатов по физике в соответствии со стандартами может быть определена как совокупность нескольких видов «готовностей» (ученик сможет научиться), а также умений и навыков (ученик научится). Среди готовностей указаны: социальное самоопределение на основе поставленных целей и определения жизненных планов, способности к сотрудничеству в образовательной и информационной деятельности. Предполагается также, что школьники овладевают навыками исследовательской деятельности на основе сформированных умений осознанной саморегуляции в образовательной деятельности, определения целей с учетом ценностей и жизненных планов [28, с. 8].

А. В. Хуторской считает, что метапредметные образовательные результаты – это результаты метапредметной деятельности учащихся в процессе изучения фундаментальных образовательных объектов. По его мнению, метапредметные образовательные результаты имеют две формы выраженности – внешнюю (созданная учеником образовательная продукция) и внутреннюю (личностные качества ученика – знания, умения, способности, компетенции). Метапредметные образовательные результаты относятся к конкретным фундаментальным (метапредметным) образовательным объектам, которые изучают школьники [30, с. 159].

Так в ФГОС ООО отражены следующие метапредметные результаты обучения физике в основной школе:

– овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

– понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными способами деятельности на примерах выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

– формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;

– приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

– развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

– освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

– формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию [27].

Как отмечает И. В. Гребнев достижение целей, поставленных новым образовательным стандартом, в конечном счете, должно происходить в об-

разовательном процессе школы, поэтому запланированные результаты могут быть достигнуты лишь усилиями учителей, являющимися специалистами в методиках преподавания и в совершенстве понимающими научные аспекты изучаемого предмета. В том числе понимание, какие универсальные учебные действия относятся к метапредметным образовательным результатам [4, с. 21].

Во ФГОС указано, что метапредметные результаты включают три группы универсальных учебных действий (познавательные, регулятивные, коммуникативные) и межпредметные понятия. Важнейшей задачей современной системы образования, что отражено во ФГОС основного общего образования, является формирование совокупности универсальных учебных действий и способности личности к саморазвитию, самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта, а не только освоение обучающимися конкретных предметных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин. При этом знания, умения и навыки формируются, применяются и сохраняются в тесной связи с активными действиями самих обучающихся. Универсальные учебные действия:

- обеспечивают обучающемуся возможность самостоятельно осуществлять деятельность учения в ситуации выбора, ставить учебные цели в различных видах деятельности (при проведении эксперимента, исследования и т.п.), искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, уметь контролировать и оценивать учебную деятельность, в том числе и при работе в группе и ее результаты;

- создают условия развития личности и ее самореализации на основе «умения учиться» и сотрудничать со взрослыми и сверстниками. Умение учиться во взрослой жизни обеспечивает личности готовность к непрерывному образованию, высокую социальную и профессиональную мобильность;

– обеспечивают успешное усвоение знаний, умений и навыков, формирование картины мира, компетентностей в любой предметной области познания [14, с. 156 – 157].

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [27], универсальные учебные действия определяются как способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта; совокупность действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

По мнению А. Г. Микулич [16], в широком значении термин «универсальные учебные действия» означает умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

Т. С. Фещенко считает, что способность обучающегося самостоятельно успешно усваивать новые знания, формировать умения и компетентности, включая самостоятельную организацию этого процесса, т.е. умение учиться, обеспечивается тем, что универсальные учебные действия как обобщённые действия открывают обучающимся возможность широкой ориентации, как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включающей осознание её целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик. Таким образом, достижение умения учиться предполагает полноценное освоение обучающимися всех компонентов учебной деятельности, которые включают: познавательные и учебные мотивы, учебную цель, учебную задачу, учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка). Умение учиться – существенный фактор повышения эффективно-

сти освоения учащимися предметных знаний, формирования умений и компетенций, образа мира и ценностно-смысловых оснований личностного морального выбора [28, с. 12].

Как уже было отмечено ранее, ФГОС [34], выделяет три вида универсальных учебных действий (сокращенно УУД): познавательные, коммуникативные и регулятивные. Рассмотрим их подробнее.

Познавательные УУД включают общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения проблем.

Общеучебные универсальные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение;
- понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют знаково-символические действия:

- моделирование;
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Логические универсальные действия:

- анализ;
- синтез;
- сравнение, классификация объектов по выделенным признакам;
- подведение под понятие, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логической цепи рассуждений;
- доказательство;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

Постановка и решение проблемы:

- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Коммуникативные УУД обеспечивают социальную компетентность и учет позиции других людей, партнера по общению или деятельности, умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми. Видами коммуникативных действий являются:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.

Регулятивные УУД обеспечивают организацию обучающимся своей учебной деятельности. К ним относятся следующие:

- целеполагание – как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что еще неизвестно;

- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;

- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения;

- его временных характеристик;

- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него;

- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения ожидаемого результата действия и его реального продукта;

- оценка – выделение и осознание обучающимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, оценивание качества и уровня усвоения;

- саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

По мнению К. В. Матвеева, развитие системы УУД в составе регулятивных, познавательных и коммуникативных действий, определяющих становление психологических способностей личности, осуществляется в рамках нормативно-возрастного развития личностной и познавательной сфер ребенка. Процесс обучения задает содержание и характеристики учебной деятельности ребенка и тем самым определяет зону ближайшего развития указанных УУД – уровень их сформированности, соответствующей нормативной стадии развития и релевантный «высокой норме» развития, и свойства.

Экспериментальные задания дают учителю широкие возможности для формирования УУД достижения обучающимися планируемых результатов обучения. Такие задания раскрывают перед учащимися привлекательные стороны учебного материала в виде интересно, занимательного сформулированных заданий, необычности подачи материала не через объяснение учителя и чтение учебника, а из собственных наблюдений, опытов и исследований. С другой стороны, – учитель, рационально организуя процесс познавательной деятельности, вызывает к жизни познавательный интерес, который становится для многих школьников очень значимым мотивом в освоении предметных и метапредметных знаний и умений.

В современном образовании метапредметности уделяется большое внимание. Термин «метапредметность» во ФГОС ООО [27] характеризуется как «способы деятельности, применяемые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях, освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов».

Метапредметными результатами обучения физике в основной школе являются:

– овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

– понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

– формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

– приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

– развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

– освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

– формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию [5].

Анализ требований ФГОС ООО позволил нам выделить предметных и метапредметных знаний и умений, формируемые в процессе изучения оптических явлениям в курсе физики основной школы.

Предметными результатами обучения по данной теме «Оптические явления» являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;
- умение измерять фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;
- владение экспериментальными методами исследования зависимости: изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;
- понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон отражения света, закон преломления света, закон прямолинейного распространения света;
- 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;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

Выводы по первой главе

Проанализировав психолого-педагогическую и методическую литературу по теме исследования, мы пришли к выводу, что наблюдения – это длительное, целенаправленное и планомерное восприятие предметов и явлений окружающей действительности также, эксперимент – это наблюдение и анализ исследуемого явления в определенных условиях, позволяющих следить за ходом явлений и воссоздавать его всякий раз при фиксированных условиях. Дали описания каждого вида эксперимента (научный эксперимент, учебный эксперимент, физический эксперимент).

Экспериментальные задания и экспериментальные задачи отличаются друг от друга. Как сказал известный педагог В. А. Сластенин, «экспериментальные задания – это кратковременные наблюдения, измерения и опыты, тесно связанные с темой урока». В. П. Орехов и С. Е. Каменецкий, в свою очередь, дали определение экспериментальным задачам: «Экспериментальными называют задачи, в которых с той или иной целью используют эксперимент» [9, с.20].,

Исследовали экспериментальные задания по физике как средство формирования у обучающихся универсальных учебных действий и выяснили что ФГОС [34] выделяет три вида универсальных учебных действий (сокращенно УУД): познавательные, коммуникативные и регулятивные.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ УМЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ВЫПОЛНЯТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОПТИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ

2.1 Особенности изучения оптических явлений в курсе физики основной школы

Рассмотрим содержание темы «Оптические 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 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 2021-2022 учебный год, входит 7 предметных линий для основной школы.

Более подробно остановимся на теме «Оптические 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») [20; 21; 22; 23]. 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 1 и 2). 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, сформулировать 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 1 – Наличие материала экспериментального характера в теме «Световые явления» в учебнике физики для 7 класса авторов Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, В. М. Чаругин

№ параграфа	Название параграфа	Упражнение и N 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 2 – Наличие материала экспериментального характера в теме «Световые явления» в рабочей тетради физики для 7 класса авторов Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская

Тема	Опыт	Лабораторная работа	Экспериментальное задание
Прямолинейное распространение света	262	+	270 -273
Отражение света	291	-	-
Преломление света	299	+	-
Линзы	-	4	-
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 классов авторов А. В. Перышкин и Е. М. Гутник (издательство «Просвещение») [11; 17; 18; 19; 29; 33] состоит из учебников и его электронных форм, методических по-

собий, 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 3, 4, 5). 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 3 – Распределение материала экспериментального содержания в теме «Световые явления» в учебнике физики для 8 класса авторов А. В. Перышкин и Е. М. Гутник

Параграфы	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 эклипике, 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.	+	-

Продолжение таблицы 3

§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 4 – 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

№ пара-графа	Название параграфа	Количество заданий	
		Работа в классе	Работа дома
62	Источники света. Распространение света	3	3
63	Отражение света. Закон отражения света	-	-
64	Плоское черкало	1	1
65	Преломление света. Закон преломления света	1	1
66	Линзы. Оптическая сила линзы	1	-
67	Изображения, даваемые линзой	1	-

Таблица 5 – 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

№ параграфа	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») [7, 8] состоит из учебников, электронных приложений, рабочих тетрадей, книг для учителя, поурочных разработок. В соответствии с авторской программой тема «Оптические яв-

ления», изучается по окончанию курса физики 8 класса (таблица 6). 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 материал, много разнообразных экспериментальных заданий для выполнения в школе и дома с чёткими инструкциями по их проведению и ориентацию на самостоятельное решение.

Таблица 6 – 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 «Оптические 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;
- б) 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 [32]. Материалы практических заданий, лабораторных работ и задач способствуют развитию творческих способностей обучающихся и помогает снять трудности в изучение материала.

2.2 Формы организации учебных занятий по физике с применением экспериментальных заданий по оптическим явлениям

Методологической основой ФГОС ООО является системно-деятельностный подход. Основная идея его состоит в том, что новые знания не даются в готовом виде. Обучающиеся «открывают» их сами в процессе самостоятельной исследовательской деятельности, что приводит к определенным требованиям к учебным занятиям. Перечислим основные из них:

- учебное занятие должно носить личностно-ориентированный и индивидуальный характер;

- приоритетность на учебном занятии самостоятельной работы учеников, а не учителя;
- структура учебного занятия определяется его практической направленностью и реализацией системно-деятельностного подхода;
- каждое учебное занятие направлено на развитие универсальных учебных действий (УУД);
- отсутствие авторитарного стиля общения между учеником и учителем;
- задача учителя на учебном занятии – помогать в освоении новых знаний и направлять учебный процесс.

Наиболее распространенной формой организации учебных занятий является урок (таблица 7). Урок – это такая форма организации учебной работы, при которой учебный процесс ограничивается во времени (45 мин.), в территории (класс, кабинет), в объеме учебного материала (тематический план).

Таблица 7 – Примеры учебных занятий, реализующих идеи типа урока по ФГОС

№	Тип урока по ФГОС	Вид учебных занятий
1	Урок открытия нового знания	Лекция, путешествие, инсценировка, экспедиция, проблемный урок, экскурсия, беседа, конференция, мультимедиа-урок, дидактическая игра, уроки смешанного типа
2	Урок рефлексии	Сочинение, практикум, диалог, ролевая деловая игра, комбинированный урок
3	Урок общеметодологической направленности	Конкурс, конференция, экскурсия, консультация, урок-игра, диспут, обсуждение, обзорная лекция, беседа, урок-суд, урок-откровение, урок-совершенствование
4	Урок развивающего контроля	Письменные работы, устные опросы, викторина, смотр знаний, творческий отчет, защита проектов, рефератов, тестирование, конкурсы

В основе классификации типов уроков в школе согласно требованиям ФГОС лежат деятельностная и содержательная цели занятия. Опишем структуру основных типов уроков.

Тип №1. Урок открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков

Цели:

Деятельностная: научить школьников новым способам нахождения знания, ввести новые понятия, термины.

Содержательная: сформировать систему новых понятий, расширить знания учеников за счет включения новых определений, терминов, описаний.

Структура урока обретения новых знаний

- Мотивационный этап.
- Этап актуализации знаний по предложенной теме и осуществление первого пробного действия.
- Выявление затруднения: в чем сложность нового материала, что именно создает проблему, поиск противоречия.
- Разработка проекта, плана по выходу из создавшегося затруднения, рассмотрения множества вариантов, поиск оптимального решения.
- Реализация выбранного плана по разрешению затруднения. Это главный этап урока, на котором и происходит «открытие» нового знания.
- Первичное закрепление нового знания.
- Самостоятельная работа и проверка по эталону.
- Включение в систему знаний и умений.
- Рефлексия, включающая в себя и рефлекссию учебной деятельности, и самоанализ, и рефлекссию чувств и эмоций.

Тип №2. Урок рефлексии

Цели:

Деятельностная: формировать у учеников способность к рефлексии коррекционно-контрольного типа, научить детей находить причину своих затруднений, самостоятельно строить алгоритм действий по устранению затруднений, научить самоанализу действий и способам нахождения разрешения конфликта.

Содержательная: закрепить усвоенные знания, понятия, способы действия и скорректировать при необходимости.

Структура урока-рефлексии

- Мотивационный этап.
- Актуализация знаний и осуществление первичного действия.
- Выявление индивидуальных затруднений в реализации нового знания и умения.
- Построение плана по разрешению возникших затруднений (поиск способов разрешения проблемы, выбор оптимальных действий, планирование работы, выработка стратегии).
- Реализация на практике выбранного плана, стратегии по разрешению проблемы.
- Обобщение выявленных затруднений.
- Осуществление самостоятельной работы и самопроверки по эталонному образцу.
- Включение в систему знаний и умений.
- Осуществление рефлексии.
- В структуре урока рефлексии четвертый и пятый этап может повторяться в зависимости от сложности выявленных затруднений и их обилия.

Тип №3. Урок систематизации знаний (общеметодологической направленности)

Цели:

Деятельностная: научить детей структуризации полученного знания, развивать умение перехода от частного к общему и наоборот, научить видеть каждое новое знание, повторить изученный способ действий в рамках всей изучаемой темы.

Содержательная: научить обобщению, развивать умение строить теоретические предположения о дальнейшем развитии темы, научить видению нового знания в структуре общего курса, его связь с уже приобретенным опытом и его значение для последующего обучения.

Структура урока систематизации знаний

- Самоопределение.
- Актуализация знаний и фиксирование затруднений.

- Постановка учебной задачи, целей урока.
- Составление плана, стратегии по разрешению затруднения.
- Реализация выбранного проекта.
- Этап самостоятельной работы с проверкой по эталону.
- Этап рефлексии деятельности.

Тип №4. Урок развивающего контроля

Цели:

Деятельностная: научить детей способам самоконтроля и взаимоконтроля, формировать способности, позволяющие осуществлять контроль.

Содержательная: проверка знания, умений, приобретенных навыков и самопроверка учеников.

Структура урока развивающего контроля

- Мотивационный этап.
- Актуализация знаний и осуществление пробного действия.
- Фиксирование локальных затруднений.
- Создание плана по решению проблемы.
- Реализация на практике выбранного плана.
- Обобщение видов затруднений.
- Осуществление самостоятельной работы и самопроверки с использованием эталонного образца.
- Решение задач творческого уровня.
- Рефлексия деятельности.

Деятельность по выполнению в процессе изучения физики экспериментальных заданий можно включать в любой этап учебного занятия. Проиллюстрируем на примерах применения экспериментальных заданий по оптическим явлениям, на различных этапах учебного занятия (таблица 8).

Таблица 8 – Примеры применения экспериментальных заданий на различных этапах учебных занятий

№	Тема учебного занятия	Этап учебного занятия	Пример экспериментального задания
1	Преломление света	мотивационный	Если посмотреть на частично погруженный в воду карандаш, он кажется сломанным на границе «воздух – вода». А если смотреть на текст сквозь пластинку, он кажется приподнятым
2	Изображения, даваемые линзами	актуализации знаний по предложенной теме и осуществление первого пробного действия	Возьмите собирающую линзу и, глядя сквозь нее, попробуйте увидеть изображения различных предметов – уменьшенные и увеличенные, действительные и мнимые
3	Плоское зеркало	первичного закрепления нового знания	Укрепим на подставке кусок плоского стекла в вертикальном положении. Поставив перед стеклом зажжённую свечу, мы увидим в стекле, изображение свечи. Возьмем теперь вторую такую же, но незажжённую свечу и расположим ее по другую сторону стекла. Передвигая вторую свечу, найдем такое положение, при котором вторая свеча будет казаться тоже зажжённой. Таким образом, мнимое изображение предмета в зеркале находится на таком же расстоянии от зеркала, на каком находится сам предмет
4	Тень и полутень	самостоятельной работы и проверки по эталону	Проверяйте прямолинейность линейки, края стола, края книги, используя прямолинейность распространения света.
5	Линзы	решения задач творческого уровня	Измерьте фокусные расстояния собирающих линз, которые вам удастся найти дома

Различные формы организации учебных занятий по физике с применением экспериментальные задания по оптическим явлениям позволяют:

– отказаться от шаблона в организации урока, от рутины и формализма в его проведении;

- максимально вовлечь обучающихся класса в активную деятельность на уроке;
- сделать занятие не развлекательным, а занимательным и увлекательным, с положительным эмоциональным тоном;
- поддержать альтернативность и множественность мнений;
- развить функции общения как основы коммуникации, обеспечивающей взаимопонимание, побуждение к действию, ощущение эмоционального удовлетворения;
- осуществить «скрытую» (педагогически целесообразную) дифференциацию учащихся по учебным возможностям, интересам, способностям и склонностям;
- использовать оценки (качественные и/или количественные) в качестве формирующего (а не только результирующего инструмента).

2.3 Методические рекомендации по применению экспериментальных заданий по оптическим явлениям

Для того, чтобы правильно организовать процесс обучения с применением экспериментальных заданий по оптическому явлению, необходимо соблюдать ряд общих педагогических условий.

Первое и главное условие – это воспитание у учащихся желания учиться. Необходимо с первых уроков создать установку на развитие познавательного интереса и мотивации обучения, разъяснить учащимся, зачем необходимо овладевать методами научного познания, нацелить их на самостоятельный поиск, исследование.

Второе условие заключается в том, что когда мы обучаем ученика чему-нибудь новому, то он при этом всегда должен иметь соответствующую подготовку, то есть, новый уровень актуального развития ребёнка должен лежать в «зоне его ближайшего развития».

Третье условие – нельзя перегружать ученика учёбой, способность усваивать новые знания имеет свои границы, необходим индивидуальный подход к дозировке и степени сложности заданий.

Четвёртое условие – нужно выработать чёткую программу, по которой будет вестись обучение.

Пятое условие заключается в следующем. Для успешного обучения между учителем и учеником должны быть хорошие, дружеские отношения, кроме того, учитель должен быть сам заинтересован в успешном освоении учениками программы [12, с. 117-118].

Воспитательная эффективность слова всегда опосредована особенностями личности школьника. В. А. Сухомлинский считал, что если дети не воспринимают слов воспитателя, то причину следует искать не в словах, а в самом воспитателе. Слово имеет силу лишь у того педагога, которого «принимают» дети. В противном случае возникает ситуация либо формального внимания, либо откровенного противодействия. То, что говорит любимый учитель, становится для большинства школьников важным и нужным, а значит, каждое его слово обладает повышенной силой эмоционального внушения.

Методика применения экспериментальных заданий по оптическим явлениям должна держаться на возбуждении и поддержании постоянного и устойчивого интереса учащихся к физике. Сама по себе наука физика и домашние опыты не смогут сразу стать источником устойчивого познавательного интереса на первой ступени обучения. Для формирования первоначального интереса хорошо предоставлять возможность на различных этапах урока и дома выполнять экспериментальные задания [12, с. 119].

Необходимо в процессе обучения физике отвести экспериментальным заданиям ту же роль, что эксперимент играет в науке. В практику школьного обучения согласно ФГОС можно и нужно внедрять исследовательский метод, используя бытовой (повседневный) опыт учащихся.

Наилучший результат даёт выполнение экспериментальных заданий при соблюдении следующих условий:

1. Тщательно продуманное распределение заданий по темам программы.
2. Систематическое применение при изучении физики наряду с другими видами задач и заданий экспериментальных заданий.
3. Обязательность и осознанность выполнения обучающимися экспериментальных заданий.
4. Структурирование выполнения экспериментальных заданий в виде опытов и наблюдений.

Организация деятельности обучающихся по выполнению экспериментальных заданий отличается от организации других видов учебно-познавательной деятельности, обучающихся тем, что позволяет:

- использовать множество приборов и приспособлений, знакомых учащимся;
- выполнять опыты и наблюдения с использованием подручных средств или самодельных простейших приборов;
- задавать индивидуальные задания, учитывая уже имеющийся уровень сформированности умений у каждого отдельного ученика, руководствуясь принципом, что обучение должно быть трудным, но посильным;
- консультировать обучающихся в том числе и индивидуально;
- стимулировать к освоению предметных и метапредметных знаний и умений;
- контролировать сформированность предметных и метапредметных знаний и умений. Контроль может быть проведен в различной форме: в виде сообщения учениками вывода по результатам выполнения экспериментального задания, чертежа, схемы и т.д.

Взяв за основу исследования М. Г. Ковтунович, мы выделили основные блоки в соответствии с этапами учебно-познавательной деятельности использования экспериментальных заданий [12, с. 79-84].

Блок 1 – тренировочный (частично-самостоятельный):

1) выполнение опытов по заданию учителя с точным следованием его предписаниям, отработка логических умозаключений, тренировка в анализе явлений;

2) выполнение экспериментов по точному распорядку, но с непрогнозируемым результатом.

Пример экспериментального задания.

Определили фокусное расстояние собирающей линзы путем измерения отрезков, a и b и получили $f \approx 15,6$ см.

Построения изображения собирающей линзой с помощью компьютерного модели.

Описание метода

Использование интерактивной модели «построения изображения собирающей линзой» является одним из распространенных способов построения изображения: высота изображения, расстояние до изображения. В самом общем виде, схема модели представляет объект, собирающая линза, экран также ход лучей (рис. 7).

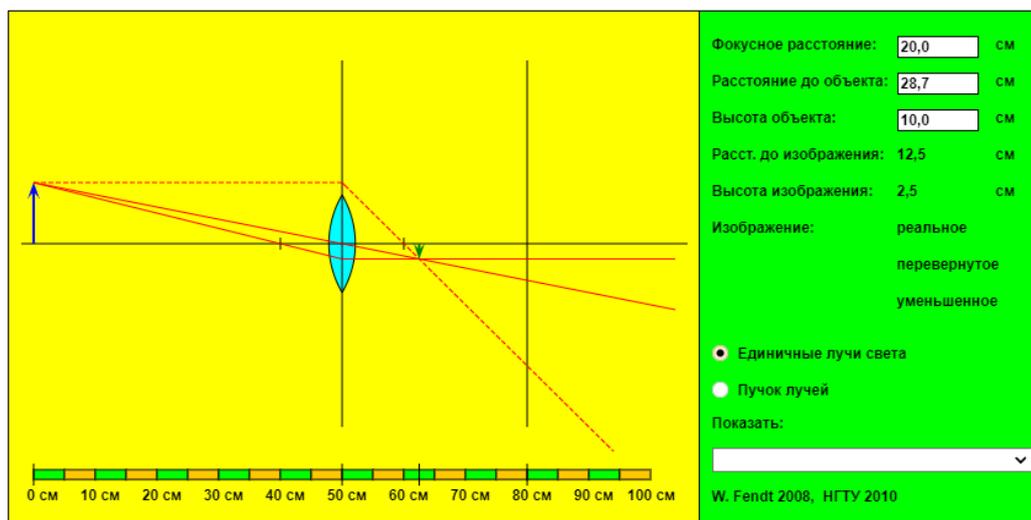


Рисунок 7– Схема модели «построения изображения собирающей линзой»

С помощью панели:

фокусная расстояние – можно изменить фокусное расстояние линзы,

расстояние до объекта – можно изменить расстояние от линзы до объекта,

высота объекта – с помощью этой панели изменяется высота наблюдаемого объекта.

Если нам известно два из этих параметров, то можно найти другой. Это формула называется формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f},$$

a - расстояние от объекта до линзы,

b - расстояние от линзы до изображения,

f - фокусное расстояние.

Мы можем изменить место линзы и экрана, также можно узнать, какое изображение получится.

Порядок выполнения работы, представлен на сайте <https://www.walter-fendt.de/html5/phru/>.

Используя интерактивную модель, при значении расстояние до объекта $a=50$ см и устанавливая данные для значения фокусного расстояния f , в соответствии с вашим вариантом, найдите расстояние до изображения b с помощью формулы линзы и сравните его с показанием в компьютерном модели. Напишите, какой вид принимает изображения. Высота объекта 10 см.

Варианты	f , см	a , см	b , см
1	5	50	5.6
2	10	50	12.5
3	15	50	
4	20	50	
5	25	50	

Используя интерактивную модель при значении фокусного расстояния $f=20$ см и устанавливая данные значения расстояния до объекта a , в соответствии с вашим вариантом найдите расстояние до изображения b с помощью формулы линзы и сравните его с показанием компьютерного моделирования. Напишите, какое вид принимает изображение. Высота объекта 10 см.

Варианты	f , см	a , см	b , см
1	20	45	36
2	20	30	30
3	20	25	
4	20	20	
5	20	15	

Изменяя высоту объекта G , показанного как в таблице, найдите высоту изображения B , если дано фокусное расстояние, расстояние до объекта, расстояние до изображения. Сравните полученный результат с показанием компьютерного модели.

Таблица числовых данных

Варианты	f , см	a , см	b , см	G , см	B , см
1	20	45	36	5	4
2	20	45	36	10	8
3	20	45	36	15	
4	20	45	36	25	

Блок 2 – тренировочный:

- 1) выполнение тренировочных экспериментальных заданий на умение проводить простейшие измерения, вычисления;
- 2) выполнение экспериментальных заданий по заданию учителя с точным следованием его предписаний;
- 3) лабораторные работы по формированию измерительных навыков и умений.

Пример экспериментального задания.

Определение фокусного расстояния собирающей линзы и ее оптической силы

Оборудование: две собирающие линзы, экран, лист с разметкой.

Получите с помощью собирающей линзы изображение далеко расположенного предмета. Определите фокусное расстояние линзы и ее оптическую силу.

Порядок выполнения задания

Лучи света каждой точки далеко расположенного предмета падают на линзу почти параллельно друг другу. Поэтому расстояние от линзы до изображения далеко расположенного предмета примерно равно фокусному расстоянию линзы.

Поставьте линзу ЛС-1 на край листа с разметкой. Окно, линза и экран должны располагаться на одной прямой.

Перемещая экран относительно линзы, найдите такое положение, при котором на экране будет видно четкое изображение окна (рис 8).

Измерьте расстояние от линзы до изображения, примерно равное фокусному расстоянию F линзы. Запишите результат измерения в таблицу.

Вычислите оптическую силу D линзы и запишите результат вычисления в таблицу.

Повторите опыт и вычисления с линзой ЛС-2 (рис.8).

линзы	F , м	D , дптр
ЛС-1		
ЛС-2		

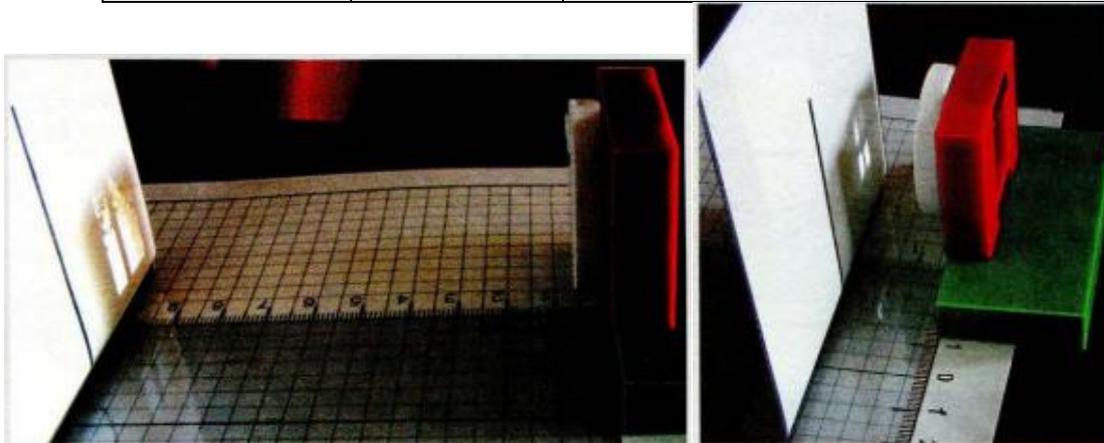


Рисунок 8 – четкое изображение окна

Блок 3 – частично-поисковый:

- 1) проведение эксперимента или исследования с недостающими данными;
- 2) выбор учащимися вариативных и индивидуальных заданий.

Пример экспериментального задания.

Блок 4 – поисковый:

- 1) проведение самостоятельных исследований по заданию учителя;
- 2) придумывание и проведение собственных опытов и исследований;
- 3) изготовление приборов без предварительных инструкций учителя.

Блок 5 – исследовательский:

- 1) групповые задания для обобщающих уроков по темам курса;
- 2) индивидуальные творческие задания исследовательского характера.

Пример экспериментального задания.

Проделайте опыты с карманными зеркалами, располагая их под разными углами друг к другу. Получите изображения различных рисунков. Составьте узоры и орнаменты. Зарисуйте несколько из них.

Блок 6 – контрольно-диагностический:

- 1) фронтальные лабораторные работы и контрольные домашние эксперименты на проверку усвоения структуры исследования и логических приёмов умственной деятельности;
- 2) итоговая контрольная работа экспериментального характера.

Пример экспериментального задания.

Придумайте, как экспериментально определить фокусное расстояние и оптическую силу линз очков. Для каких очков это можно сделать? Выполните опыт, опишите его и запишите результат.

Выделенные блоки организации выполнения экспериментальных заданий будут присутствовать при обучении физике во всем курсе основной школы, однако уровень сложности материала будет меняться, так же, как и уровень его восприятия учениками. Будут изменяться способы записи результатов наблюдений и опытов, таким образом, учителю необходимо помнить о необходимости их дальнейшего совершенствования в связи с выполнением все более усложняющихся экспериментальных заданий.

В основе совершенствования лежит учет обобщенной структуры деятельности по выполнению экспериментальных заданий, содержащий три основных действия:

- осознание, восприятие задания;
- планирование процесса выполнения задания;
- проверка результата выполнения задания.

Выделенные структурные элементы в их взаимном расположении образуют циклическую структуру, которая сохраняет выделенные действия процесса выполнения экспериментальных заданий, задает малое число выполняемых операций, для практического применения она легко запоминаема (таблица 9).

Таблица 9 – Структура деятельности по решению экспериментально - качественных задач [28]

Действия	Содержание операции
Ознакомление с содержанием задания	– Знакомство с условием и требованием задания – Ознакомление с оборудованием эксперимента
Составление плана действия по выполнению задания	– Выявление физических закономерностей, описывающих заданную ситуацию – Составление плана действия по выполнению задания на основе выявленных закономерностей
Осуществления плана действия по выполнению задания	– Сборка установки для проведения эксперимента – Осуществление эксперимента, наблюдение происходящего явления
Фиксация полученных результатов при выполнении экспериментального задания	– Запись ответа на задания

Учащиеся смогут овладеть деятельностью по решению экспериментальных задач при условии знания ими действий и операций, лежащих в основе решения этого вида задач. Решение любых учебных задач, как это было показано выше, имеет общую структуру действий и операций.

Мы предлагаем методику выполнения экспериментальных заданий по физике таким образом:

- учащийся знакомится с условием задания;
- делает запись раздела тематически, которому относится данное задание;

- записывает тему, по которой сформировано данное задание;
- прописывает ход выполнения экспериментального задания;
- проводит эксперимент;
- записывает ответ, получаемый в ходе выполнения задания.

Пример записи отчета по выполнению экспериментального задания.

Раздел:

Тема:

Задание:

Ход работы по выполнению задания

Ответ:

В ходе работы ученик поэтапно прописывает свои действия. Для проверки учителя очень удобно просмотреть ошибки, которые сделал ученик. У экспериментального задания, ответ – это объяснение физического явления, лежащего в основе экспериментального задания.

Выводы по второй главе

В процессе проведенного исследования учебников и рабочих тетрадей из различных учебно-методических комплектов по физике для основной школы мы выяснили, что представленные в них экспериментальные задачи и задания по разделу «Оптические явления» не могут в полном объеме удовлетворить потребность в создании условий для достижения обучающимися предметных и метапредметных знаний и умений по данному разделу. Мы осуществили подборку экспериментальных задач и заданий согласно представленной классификации по разделу «Оптические явления».

Разработанные нами методические рекомендации по применению экспериментальных заданий при изучении оптических явлений позволяют организовать самостоятельную учебно-познавательную деятельность обучающихся, в процессе которой формируются предметные и метапредметные знания и умения по разделу «Оптические явления» с использованием

подобранных нами экспериментальных заданий, способствующих достижению обучающимися планируемых результатов обучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное нами исследование позволило получить следующие результаты:

1. Изучена психолого-педагогическая и научно-методическая литература по теме исследования и определено понятие «экспериментальное задание» – это кратковременные наблюдения, измерения и опыты, тесно связанные с темой урока.

2. Рассмотрено, как на разных этапах учебных занятий при изучении оптических явлений можно использовать экспериментальные задания, что позволяет формировать УУД и развивать познавательный интерес к физике.

3. Разработаны методические рекомендации по формированию у обучающихся умения выполнять экспериментальное задания и фиксации результатов их выполнения на примере оптических явлений.

4. Подобраны экспериментальные задания по разделу «Оптические явления» для активизации познавательной деятельности учеников на уроках физики и создания условий для достижения ими планируемых результатов изучения данной темы.

5. Разработаны методические рекомендации по формированию предметных и метапредметных знаний и умений у обучающихся по разделу «Оптические явления» средствами экспериментальных задач и заданий, и проведена их апробация при прохождении педагогической практики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса / Ю.К. Бабанский. – Москва : Просвещение, 1982. – 192 с.
2. Бобров А. А. Формирование у учащихся старших классов обобщенных экспериментальных умений в условиях осуществления МПС физики с химией. Дисс. на соиск. степени канд. пед. наук / А. А. Бобров. – Челябинск, 1981. – 203 с.
3. Горячкин Е. Н. Методика и техника физического эксперимента в восьмилетней школе. Пособие для учителей / Е. Н. Горячкин, В. П. Орехов. – Москва : Просвещение, 1964. – 482 с.
4. Гребенев И. В. О предмете и метапредметности. Научные основы моделирования учебного процесса / И. В. Гребенев // Физика в школе. – 2014. – № 2. – С. 21-25.
5. Гутник Е. М. Физика. 7–9 классы : рабочая программа к линии УМК И. М. Перышкина, Е. М. Гутник, А. И. Иванова / Е. М. Гутник М. А. Петрова, О. А. Черникова. – Москва : Просвещение, 2021. – 77 с. – ISBN 978-5-09-086718-4.
6. Зверева Н. М. Активизация мышления учащихся на уроках физики. Из опыта работы. Пособие для учителей / Н. М. Зверева – Москва : Просвещение, 1980. – 113 с.
7. Кабардин О. Ф. Физика. 8 класс : учебник для общеобразоват. организаций / О. Ф. Кабардин. – Москва : Просвещение, 2014. – 176 с.
8. Кабардин О. Ф. Физика. Рабочие программы. Предметная линия «Архимед». 7-9 классы : пособие для учителей общеобразоват. организаций / О. Ф. Кабардин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 2013. – 96 с.
9. Каменецкий С. Е. Методика решения задач по физике в средней школе / С. Е. Каменецкий, В.П. Орехов. – Москва : Просвещение, 1971. – 448 с.

10. Капица П.Л. Эксперимент. Теория. Практика. Статьи и выступления / П.Л. Капица – Москва : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 496с.

11. Касьянов В. А. Физика. 8 класс : рабочая тетрадь к учебнику А. В. Перышкина / В. А. Касьянов, В. Ф. Дмитриева. – 2-е изд., стереотип. – Москва : Дрофа. 2016. – 158 с.: ил.

12. Ковтунович М.Г. Стимулирование домашней экспериментально-исследовательской деятельности учащихся по физике (на материале курса физики VII-VIII классов): Дисс. на соиск. степени канд. пед. наук / М.Г. Ковтунович – Челябинск, 1994. – 218 с.

13. Кудинов В. В. Экспериментальные задания как средство реализации эмпирического познания при обучении физике в 5–6 классах : монография / В. В. Кудинов, М. Д. Даммер ; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. – Челябинск : Южно-Уральский научный центр РАО, 2020 – 262 с.– ISBN 978-5-907284-65-4.

14. Кузнецова М. И. Метапредметные результаты, универсальные учебные умения в начальной школе / М. И. Кузнецова // Народное образование. – 2014. – № 7. – С. 155 – 161.

15. Матвеев К. В. Метапредмет глазами физика / К. В. Матвеев // Физика в школе. – 2013. – №5. – С. 17–21.

16. Микулич А. Г. Метапредметные уроки на базе вводного курса по физике для VI класса /А. Г. Микулич // Физика в школе. – 2020. – №5. – С. 22 – 27.

17. Минькова Р. Д. Рабочая тетрадь по физике: 8 класс: к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 8 класс» / Р. Д. Минькова, В. В. Иванова. – 2-е изд, перераб. и доп. – Москва : Издательство «Экзамен», 2013. – 157 с. (Серия «Учебно-методический комплект»).

18. Перышкин А. В. Физика 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / А. В. Перышкин. – Москва: Дрофа, 2013. – 240 с.

19. Перышкин А. В. Физика. 7 – 9 классы : Методическое пособие / А. В. Перышкин. – Москва : Дрофа, 2017. – 106 с.

20. Пурышев Н. С. Физика. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – Москва : Дрофа, 2013. – 222 с.
21. Пурышева Н. С. Физика. 7 класс : Методическое пособие / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – Москва : Дрофа, 2017. – 109 с.
22. Пурышева Н.С. Физика. 7 класс : рабочая тетрадь / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – Москва : Дрофа, 2012. – 174 с. : ил.
23. Пурышева Н. С. Физика. 7-9 классы: рабочая программа к линии УМК Н. С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской : учебно-методическое пособие / Н. С. Пурышева. – Москва : Дрофа, 2017. – 99 с.
24. Усова А.В. Влияние системы самостоятельных работ на формирование у учащихся научных понятий (на материале курса физики I ступени): Дисс. на соиск. степени доктора пед. наук / А.В. Усова – Челябинск, 1969. Ч. I. – 481с., ч. II – 448с.
25. Усова А.В. Методические рекомендации по овладению умением учиться, самостоятельно приобретать знания / А.В. Усова, В.А. Беликов. – Челябинск: ЧГПИ, 1985. – 40 с.
26. Усова А. В. Методика преподавания физики в 6-7 классах средней школы / А.В. Усова, В.П. Орехов. – М.: Просвещение, 1976. – 387 с.
27. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – Москва : Просвещение, 2011. – 48 с.
28. Фещенко Т. С. Как обеспечить, проверить и оценить метапредметный результат при обучении физике: проблемы и решения / Т. С. Фещенко // Физика в школе. – 2013. – № 5. – С. 5 –16.
29. Филонович Н. В. Физика. 7-9 классы: рабочая программа к линии УМК А. В. Перышкина, Н. М. Гутник: учебно-методическое пособие / Н. В. Филонович, Е. М. Гутник. – Москва : Дрофа, 2017. – 76 с.

30. Хуторской А.В. Работа с метапредметным компонентом нового образовательного стандарта / А.В. Хуторской // Практический аспект. – 2013. – 15 с.

31. Шапоринский С.А. Обучение и научное познание / С.А. Шапоринский – Москва : Педагогика, 1981. – 208с.

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Экспериментальные задания по оптическим явлениям

1. С помощью маленького отверстия, сделанного в листе бумаги, девочка получила на белом экране изображения источников света: окна комнаты, пламени свечи и нити накала лампы. Как зависят размеры таких изображений от расстояния между отверстием и зеркалом?

2. Как нужно расположить собирающую линзу, чтобы видеть в ней изображения букв этой строки увеличенными? Какими будут изображения букв: действительными или мнимыми?

3. Какими будет изображения букв этой строки, если рассматривать их с помощью рассеивающей линзы: прямыми или перевернутыми; увеличенными или уменьшенными? Мнимыми или действительными?

4. Вам дали очки. Как, не касаясь рукой линз очков, определить, для близоруких или для дальнозорких глаз они предназначены?

5. Склеив два часовых стекла, мальчик получил двояковыпуклую «воздушную» линзу. Собирающей или рассеивающей будет эта линза, если ее поместить на пути лучей в сосуде с водой?

6. Даны две собирающие линзы. Как их надо расположить, чтобы параллельные лучи, пройдя сквозь обе линзы, остались параллельными?

7. Перед собирающей линзой надо поместить горящую свечу так, чтобы расстояние лучи, пройдя сквозь обе линзы, остались параллельными?

8. С помощью линзы на экране получено четкое изображение свечи. Как изменится изображение, если поменять местами свечу и экран?

9. С помощью линзы на экране получено четкое изображение свечи. Изменится ли протяженность этого изображения, если часть линзы заслонить листом картона?

10. Лампа находится на очень большом расстоянии от собирающей линзы. Ее приближают к линзе до соприкосновения с ней. Когда при этом

будет перемещаться изображении лампы? Как будет меняться изображение?

11. Как на ощупь (в темноте) можно отличить собирающую линзу от предмета?

12. Собирающую стеклянную линзу мальчик погрузил в воду. Изменились ли при этом оптическая сила линзы?

13. Перед вами одинаковые по виду и размеру очки. На одном рецепте к ним написано $+1,5\text{Д}$, а на другом -3Д . Как, используя излучение лампы, отобрать очки, соответствующие рецепту $+1,5\text{Д}$? У каких очков масса стекол больше?

14. Сидящие рядом дальнорезкий и близорукой зрители пользуются одинаковыми театральными биноклями. У какого зрителя трубка бинокля выдвинута больше?

15. Изучение явления распространения света

Оборудование: источник света, экран с щелью, карандаш, линейка.

Поставьте на пути света от источника экран с щелью и наблюдайте, как свет распространяется за экраном.

Порядок выполнения задания

Поставьте на пути света от источника экран с вертикальной щелью на лист белой бумаги и наблюдайте полоску света за экраном.

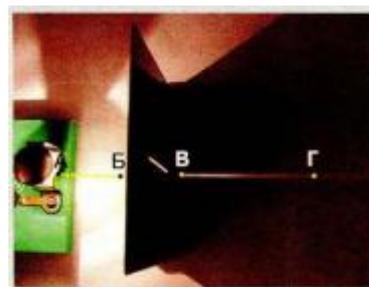


Рисунок 9

Отметьте карандашом на бумаге точку А около лампы, точку Б у щели и точки В и Г на луче света за экраном (рис. 9). Уберите экран и с помощью линейки проведите прямую через точки В и Г. Убедитесь, что прямая ВГ является продолжением прямой АВ. Сделайте вывод.

16. Изготовление камеры-обскуры

Если в вашей комнате на окнах есть плотные темные шторы, попробуйте использовать свою комнату как камеру-обскуру. Для этого в солнеч-

ный день плотно зашторьте окно и оставьте между шторами маленькое отверстие. Изображения предметов за окном должны появиться на стене напротив окна.

Можно изготовить небольшую камеру-обскуру из картонной коробки, укрепив внутри лист тонкой полупрозрачной бумаги напротив отверстия в стенке коробки. При наблюдении изображения используйте кусок темной ткани для защиты от постороннего света.

Изготовленный прибор продемонстрируйте в классе с объяснением принципа его действия.

18. Исследование зависимости угла отражения света от угла падения

Оборудование: источник света, экран с щелью, плоское зеркало, транспортир.

Исследуйте связь между углом падения и углом отражения света от плоского зеркала.

Порядок выполнения задания

Поставьте плоское зеркало вертикально на линию, проходящую через деления $[90^\circ; -90^\circ]$ транспортира. Включите источник света и направьте узкий пучок света от экрана с щелью так, чтобы он падал на зеркало в центре круга транспортира (рис. 10).



Рисунок 10

Измерьте транспортиром угол падения α и угол отражения γ пучков света.

Вращением транспортира вместо с зеркалом 2 раза измените угол падения и отражения.

Сравните полученные значения углов падения и отражения и сделайте вывод.

Результаты измерений запишите в таблицу.

№	α	Γ
1		
2		
3		

20. Изучение свойств изображения в плоском зеркале

Оборудование: стеклянная пластина, две гири, лист белой бумаги, карандаш, линейка.

Поставьте гирю перед стеклянной пластиной и определите положение изображения гири, даваемого стеклянной пластиной как плоским зеркалом.

Опишите содержание работы.