

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

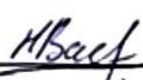
Институт математики, физики и информатики
Кафедра физики и методики обучения физике

Васянина Наталья Витальевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Организация внеурочной деятельности по физике обучающихся основной школы
на основе видео-задач

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Физика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
доцент, кандидат педагогических наук
С. В. Латынцев
07.06.2023 
(дата, подпись)
Руководитель
доцент, кандидат педагогических наук
С. В. Латынцев
11.05.2023 
(дата, подпись)
Обучающийся
Н. В. Васянина
03.05.2023 
(дата, подпись)
Дата защиты 19 июня 2023
Оценка отлично
(прописью)

Красноярск 2023

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы организации внеурочной работы по физике	6
1.1. Организация внеурочной деятельности по физике в основной школе	6
1.2. Роль внеурочной деятельности в формировании функциональной грамотности обучающихся.....	14
Глава 2. Методика организации внеурочной деятельности по физике на основе видео-задач	19
2.1. Разработка видео-задач по физике для формирования функциональной грамотности.....	19
2.2. Педагогический эксперимент по проверке эффективности использования видео-задач.....	41
Список используемой литературы	45
Приложение А	50

Введение

Современное общество XXI века быстро развивается и изменяется, что приводит к росту объема самой разнообразной информации. Человечество располагая богатыми возможностями для создания, хранения и передачи информации, требует от современного человека быстрой адаптации к новым условиям передачи информации. Таким образом обществу необходимы функционально грамотные люди, способные быстро адаптироваться в большом потоке информации.

Функционально грамотные люди – это люди, имеющие универсальные навыки, требующиеся в любых сферах жизни. Данные навыки начинают развиваться у человека с раннего детства и развиваются на протяжении всего жизненного пути. За время обучения в школе учащиеся получают наибольшее количество универсальных навыков и умений. Наличие и качество таких навыков оценивается с помощью уровня функциональной грамотности. На сегодняшний день уровень сформированности функциональной грамотности является показателем качества образования.

В понятие функциональная грамотность включены различные аспекты, в том числе и естественнонаучную грамотность, формирование которой можно осуществить в процессе изучения научной дисциплины - физика. Процесс познания этой фундаментальной науки позволяет обеспечивать развитие обучающихся в различных сферах, формируя как предметные, так и метапредметные результаты.

Одним из способов развития функциональной грамотности школьников — это работа с ситуационными задачами, которые представляют собой описание ситуации, которую необходимо решить, ответив на вопросы, носящие проблемный характер и (или) выполнив задания, которые демонстрируют действенность знаний. В учебно-методической литературе основная масса ситуационных задач представлена в текстовом виде, визуально представленных задач крайне мало. Таким образом проблема состоит в том, что при решении ситуационных задач задействованы только одни формы восприятия информации, и существует необходимость в задействовании других каналов восприятия.

Актуальность исследования определяется необходимостью в формировании функциональной грамотности у всех учащихся. Современных школьников необходимо научить креативно и критически мыслить, применять нестандартные решения, легко адаптироваться в окружающем мире и в большом информационном потоке. Достичь желаемого учителю помогают различные методы и приемы, которые способствуют развитию функциональных умений у учащихся. Данные умения возможно развивать как во время урочной деятельности, так и внеурочной. Как показывает практика во время уроков большая часть времени отводится на достижение предметных результатов, поэтому значимость внеурочной деятельности с каждым годом увеличивается, так как, именно во вне уроков у учащихся развиваются метапредметные и личностные результаты.

Таким образом, **проблема исследования** состоит в том, что необходимо научить учащихся искать, анализировать и использовать информацию, полученную из различных типов источников (текстовых, аудио, видео), а также соотносить её с имеющимися знаниями по школьным дисциплинам, в частности, по физике.

Целью работы является разработка системы ситуационных физических видео-задач для организации внеурочной деятельности обучающихся, способствующей развитию функциональной грамотности.

В основу исследования положена следующая **гипотеза**: уровень развития функциональной грамотности обучающихся может быть повышен, если в процессе внеурочной деятельности организовать работу с другими источниками информации, и активизировать другие каналы восприятия.

Исходя из поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**:

1. Изучить научно- и учебно- методическую литературу, посвященную теме данной работы;
2. Разработать систему ситуационных задач, направленных на формирование функциональной грамотности;
3. Сконструировать ситуационные физические видео-задачи;

4. Провести апробацию по использованию ситуационных физических видео-задач во время внеурочной деятельности школьников;

Для решения поставленных задач были использованы следующие **методы**:

1. Теоретические: изучение и анализ литературы по проблеме исследования; моделирование системы физических видео-задач;
2. Эмпирические: наблюдения и анализ деятельности учащихся, которые использовались с целью выявления эффективности использования видео - задач для повышения уровня сформированности функциональной грамотности;

Объектом исследования является внеурочная деятельность в процессе обучения физике.

Предметом исследования является использование ситуационных физических видео-задач для формирования функциональной грамотности обучающихся в процессе внеурочной деятельности по физике.

Практическая значимость результатов исследования состоит в разработке и внедрение системы физических ситуационных видео - задач для развития функциональной грамотности обучающихся основной школы.

Апробация результатов исследования осуществлялась путем проведения занятий в МАОУ СШ №121 города Красноярск в период прохождения педагогической интернатуры. Результаты были представлены во Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Образование и наука XXI века: физика, информатика и технология в смарт-мире».

Глава 1. Теоретические основы организации внеурочной работы по физике

Одной из задач российского образования является социализация, то есть ориентация ребенка в современной социокультурной среде, духовном и культурном наследии. Воспитание и социализация школьников, их всестороннее развитие наиболее эффективно возможно реализовать в рамках организации внеурочной деятельности. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) нового поколения организация внеурочной деятельности школьников является неотъемлемой частью образовательного процесса в школе.

Внеурочная деятельность по физике, позволяет не только повысить знания школьников, но и повысить заинтересованность к обучению. Также во время внеурочной деятельности необходимо повышать уровень функциональной грамотности, то есть формировать у обучающихся умение осознанно использовать полученные в ходе обучения знания для решения жизненных задач, развивать активность и самостоятельность учащихся, вовлекать их в поисковую и познавательную деятельность.

1.1. Организация внеурочной деятельности по физике в основной школе

На основании Федерального государственного образовательного стандарта программы основного общего образования, в том числе адаптированные, реализуются Организацией через организацию образовательной деятельности (урочной и внеурочной) в соответствии с Гигиеническими нормативами и Санитарно-эпидемиологическими требованиями. Урочная деятельность направлена на достижение обучающимися планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом обязательных для изучения учебных предметов. Внеурочная деятельность направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с

учетом выбора участниками образовательных отношений учебных курсов внеурочной деятельности из перечня, предлагаемого Организацией.

Обращаясь к научной литературе понятие «Внеурочная деятельность» определяется следующим образом:

- Внеурочная деятельность – это часть деятельности учащихся в школе; это самообслуживающий труд школьников, их участие в кружках и спортивных секциях, в конкурсах, олимпиадах, диспутах, в школьных и классных вечерах, в играх и походах, занятия в библиотеке; эта деятельность, организуемая и направляемая педагогами, является весомым средством воспитания школьников [12].
- Внеурочная деятельность – это образовательная деятельность, осуществляемую в формах, отличных от классно-урочной, и направленную на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы начального общего образования, занятия по направлениям внеучебной деятельности учащихся, позволяющие в полной мере реализовать Требования Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования [28].
- Внеучебная (внеурочная) работа может рассматриваться как внеклассная и внешкольная. Внеклассная организуется школой и чаще всего в стенах школы, а внешкольная – учреждениями дополнительного образования, как правило, на их базе [29].
- Внеурочная работа – составная часть учебно-воспитательного процесса школы, одна из форм организации свободного времени учащихся. Направления, формы и методы внеурочной (внеклассной) работы практически совпадают с направлениями, формами и методами дополнительного образования детей [5].

Таким образом, обобщая несколько источников под внеурочной деятельностью будем понимать деятельность учащихся, отличной от классно-урочной системы, которая направлена на достижение личностных и метапредметных результатов образовательной программы, то есть организованные

и целенаправленные занятия учащихся, проводимые школой для расширения и углубления знаний, умений и навыков, развития самостоятельности, индивидуальных особенностей, а также удовлетворения их интересов. Согласно 28-й ст. ФЗ «Об образовании» каждая школа может сама решать, обязательно ли ученикам посещать внеурочную деятельность [32], в Письме Минобрнауки России от 18.08.2017 № 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности» внеурочную деятельность называют неотъемлемой частью основной общеобразовательной программы, поэтому многие школы настаивают на посещении [27], а основываясь на новые ФГОС 2023 года, внеурочная деятельность является обязательной частью образовательного процесса.

Федеральный государственный стандарт (ФГОС) установил обязательное наличие внеурочной деятельности для начальной и средней школы, именно такая деятельность становится возможностью улучшения качества образования, так как:

- является личностно-ориентированным взаимодействием педагога и ученика, которое обеспечивает становление учащегося как личности в школьные годы.
- помогает ребёнку выбрать область своих интересов, развить свои способности.

Внеурочную деятельность можно осуществлять, используя определенные модели, которые построены на определенном виде деятельности учащихся:

- Учебно-познавательная деятельность - деятельность, направленная на работу по учебным предметам и формирование функциональной грамотности;
- Деятельность, направленная на помощь и поддержку учащегося со стороны педагога, а также организация комфортной и благополучной среды для учеников в пространстве школы;
- Деятельность ученических сообществ и организация воспитательных мероприятий;

Внеурочная деятельность может проводиться по различным направлениям развития личности [7, 28], которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Направления внеурочной деятельности

Направление развития личности	Характеристика направления
Духовно-нравственное направление	воспитание направлено на национальный воспитательный идеал, на формирование человека, принимающего судьбу своей страны как собственную, и предполагает ориентацию на традиционные ценности: человек, общество, мир в целом, Отечество, малая Родина, семья, на основе развития ценностно-смысловой сферы личности формируется способность обучающихся выстраивать отношение к себе и окружающему миру, потребность самосовершенствования.
Спортивно-оздоровительное направление	воспитание направлено на формирование у школьника осознанной потребности вести здоровый образ жизни.
Социальное направление	воспитание направлено на создание условий для формирования у школьника позиции активного члена гражданского общества, способного самоопределяться на основе общепринятых ценностей, а также вырабатывать собственное понимание целей и реализовывать самостоятельно разработанные проекты преобразования общества.
Общекультурное направление	воспитание направлено эмоционально-образное и художественно-творческое развитие личности школьника, учащиеся ощущают свою принадлежность к национальной культуре, реализуют свои творческие способности.
Общеинтеллектуальное направление	воспитание направлено на формирование у школьника целостного, осознанного отношения к знаниям, к самому процессу познания, развитие способности к самосовершенствованию, деятельность обучающихся включает в себя самостоятельное овладение новым знанием, интеллектуальными умениями, творческим подходом к организации познавательной деятельности.

Направления внеурочной деятельности рассматриваются в качестве содержательной основы при построении образовательных программ начальной, основной и старшей школы. Выбором направлений обеспечивается преемственность реализации целей и содержания на всех этапах общего образования.

По каждому направлению внеурочной деятельности реализуются несколько видов деятельности [30], которые реализуются в разнообразных формах. Виды и формы внеурочной деятельности представлены в таблице 2.

Таблица 2

Виды и формы внеурочной деятельности

Виды внеурочной деятельности	Формы внеурочной деятельности
Игровая	- Ролевая игра - Деловая игра - Социально моделирующая игра
Познавательная	- Познавательные беседы; - Предметные факультативы; - Олимпиады; - Дидактический театр; - Интеллектуальный клуб; - Исследовательские проекты; - Конференции, интеллектуальные марафоны и т.п.); - Школьный музей-клуб;
Проблемно-ценностное общение	- Этическая беседа; - Дебаты; - Тематический диспут; - Проблемно-ценностная дискуссия;
Досугово-развлекательная деятельность (досуговое общение)	- Культпоходы в театры, музеи, концертные залы, галерею; - Концерты, инсценировки, праздничные «огоньки» на уровне класса и школы;
Художественное творчество	- Занятия объединений художественного творчества; - Художественные выставки, фестивали, спектакли в классе (школе);
Социальное творчество	- Инициативное участие ребенка в социальном деле, акции, организованной взрослым; - Коллективно-творческое дело; - Социально-образовательный проект;
Трудовая деятельность	- Занятия по конструированию; - Кружки технического творчества, домашних ремесел;
Спортивно-оздоровительная деятельность	- Занятия спортивных секций; - Беседы о ЗОЖ; - Участие в оздоровительных процедурах; - Школьные спортивные турниры и оздоровительные акции;
Туристско-краеведческая деятельность	- Образовательная экскурсия; - Туристическая поездка, поход; - Краеведческий кружок, клуб; - Туристско-краеведческая экспедиция; - Поисково-краеведческая экспедиция; - Школьный краеведческий музей;

Стоит отметить, что формы организации внеурочной деятельности могут присутствовать в нескольких видах, поэтому в таблице представлены характерные формы для определенных видов деятельности.

Внеурочная деятельность по физике в основном относится к познавательной деятельности учащихся, где учитель в увлекательной форме может показать учащимся связь между наукой и жизнью, разнообразие физических явлений в природе, научить ребят находить и объяснять их в повседневной жизни. Комфортная, творческая атмосфера внеклассного мероприятия даёт учащимся возможность проявить смекалку, творческую активность и самостоятельность, а учителю – расширить и углубить знания ребят, полученные на уроках. Во время проведения уроков ученики добиваются предметных результатов, поэтому занимаясь внеурочной деятельностью у них возникает желание узнать, как применить полученные знания в реальных ситуациях.

Для внеурочной деятельности по физике можно выделить следующие принципы:

- Принцип связи с реальной жизнью учащихся;
- Принцип коммуникативной активности;
- Принцип добровольности;
- Принцип учета индивидуальных потребностей каждого ученика;
- Принцип разнообразия форм и видов деятельности;
- Принцип массовости;
- Принцип занимательности;
- Принцип преемственности внеурочной деятельности с учебным процессом;

Основываясь на данные принципы можно выделить несколько задач внеурочной деятельности по физике:

- Расширение и углубление знаний по физике;
- Развитие познавательных способностей учащихся;
- Привитие навыков научно-исследовательского характера;
- Развитие опыта творческой деятельности и творческих способностей;

- Развитие умения решать практические и жизненные задачи;
- Выработка умений переносить знания, умения и навыки на новые формы учебной работы;
- Воспитание у учащихся чувства коллективизма и умения сочетать индивидуальную работу с коллективной работой;
- Расширение и углубление представлений учащихся о культурно-исторической ценности физики;

Таким образом, внеурочная деятельность по физике должна быть организована так, чтобы занятия были содержательными, привлекательными, разносторонними и современными, то есть необходимо использование средств ИКТ, занятия не должны вызвать неприязнь к предмету, дети должны работать с удовольствием.

Внеурочную деятельность по физике можно организовывать в различных видах и формах [30], например, в таблице 3 представлена одна из классификаций.

Таблица 3

Классификация форм внеурочной деятельности по физике

Формы внеурочной деятельности	Примеры
Массовая	- физическая олимпиада; - физические вечера; - научно-практические конференции; - выпуски стенгазет; - научные выставки; - интеллектуальные игры;
Групповая	- факультативные занятия; - физические кружки;
Индивидуальные	- исследовательские проекты; - выполнение физических экспериментов в домашних условиях; - решение задачи; - подготовка рефератов, докладов;

Как видно из таблицы существует много форм организации внеурочной деятельности. На данный момент развивается эпоха компьютеризации, поэтому учителю необходимо при организации деятельности учащихся учитывать данную особенность поколения и использовать не традиционные формы проведения внеурочной деятельности, а разнообразить их с помощью компьютерных

технологий. Современный ученик не представляет себе процесс обучения без интернета. Даже маленькая проблема, поставленная учителем в процессе обучения, заставляет учащихся на интуитивном уровне заходить на веб-сайты определенной тематики и искать решение проблемы там.

Существует множество интернет сервисов, которые позволяют традиционные формы проведения внеурочной деятельности организовать с помощью ИКТ. Например, при организации интеллектуальной игры можно использовать платформу Quizizz, которая позволяет проведение игры, через смартфон, а при организации стенгазет можно организовать фотоконкурс, где учащиеся занимаются съемкой видео или фотографий на определенную тему, выполняя задание.

Таким образом внеурочная деятельность – это часть учебного процесса, которая позволяет сформировать личностные и метапредметные результаты обучения. Традиционные формы и методы организации деятельности не дают должного результата, поэтому необходимо использовать новые методики организации, для привлечения внимания и заинтересованности, учащихся к обучению. В настоящее время это возможно сделать с помощью наглядных информационных ресурсов.

1.2. Роль внеурочной деятельности в формировании функциональной грамотности обучающихся

Функциональная грамотность вошла в состав государственных гарантий качества основного общего образования. В новом ФГОС функциональная грамотность определяется как способность решать учебные задачи и жизненные ситуации на основе сформированных предметных результатов. Знания, которые получают учащиеся на уроках должны помогать им в реальной повседневной жизни, а не ложиться в сознании «мертвым грузом». У учащихся не должно возникать вопроса «Зачем мне это знать, ведь в жизни это не пригодиться?», при изучении различных предметов, каждый должен понимать практическую направленность полученного нового знания.

Перед современным образованием ставится задача – формирование функциональной грамотности учащихся. Согласно указу президента «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» Россия должна войти в десять лучших стран мира по качеству общего образования. Для этого министр просвещения РФ планирует разработать систему заданий для формирования функциональной грамотности школьников [31]. Поэтому необходимо, чтобы любая деятельность учащихся была направлена на формирования функциональной грамотности.

В процессе обучения физике формируются следующие составляющие функциональной грамотности:

- читательская грамотность: способность к чтению и пониманию учебных текстов, умение извлекать информацию из текста, интерпретировать, использовать ее при решении учебных, учебно-практических задач и в повседневной жизни;
- математическая грамотность: способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах; способность к математическим рассуждениям, использованию математических понятий,

процедур, фактов и инструментов, которые позволяют описывать, объяснять и предсказывать физические явления и процессы;

- естественнонаучная грамотность: способность использования естественнонаучных знаний для понимания физических процессов и явлений в окружающем нас мире;
- креативное мышление: способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствовании идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, и/или нового знания, и/или эффективного выражения воображения;
- глобальные компетенции: способность смотреть на мировые и межкультурные вопросы критически, с разных точек зрения, чтобы понимать, как различия между людьми влияют на восприятие, суждения и представления о себе и о других, и участвовать в открытом, адекватном и эффективном взаимодействии с другими людьми разного культурного происхождения на основе взаимного уважения к человеческому достоинству;

Основываясь на педагогических исследованиях в области формирования функциональной грамотности стоит отметить, что малый процент способен анализировать проблемную ситуацию, моделировать, выстраивать логическую цепочку умозаключений на основе теоретических обобщений, и на этой основе давать аргументированные ответы в ходе решения физических задач. Данная ситуация обусловлена тем, что не хватает дидактических материалов для эффективного обогащения умственного опыта учащихся при усвоении ими физического содержания. Важнейшим элементом в арсенале управления интеллектуальным развитием школьников являются средства предметной, образной, знаковой наглядности, в том числе цифровые образовательные ресурсы, так как учащиеся относятся к новому поколению.

Также ситуация низких показателей в области формирования функциональной грамотности обусловлен однообразием, шаблонностью, типичностью заданий. По этой причине учащиеся не способны развивать свои навыки в построении логических рассуждений. Оценивая выполнение КДР, ВПР,

ОГЭ, ЕГЭ стоит отметить, что учащиеся допускают ошибки при решении ситуационных (логических) задач, так как решение не подчиняется стандартному шаблону, который они знают.

Одним из способов развития функциональной грамотности школьников является работа с ситуационными задачами, которые представляют собой описание ситуации, которую необходимо решить, ответив на вопросы, носящие проблемный характер и (или) выполнив задания, которые демонстрируют действенность знаний. В учебно-методической литературе основная масса ситуационных задач представлена в текстовом виде, визуально представленных задач крайне мало. Таким образом у обучающихся задействованы только каналы восприятия текстовой информации, и существует необходимость в задействовании других каналов восприятия.

Организуя деятельность учащихся необходимо научить их искать, анализировать и использовать информацию, полученную из различных типов источников, не только текстовую, но и аудио- и видеoinформацию. Отсюда следует, что необходимо расширить базу ситуационных задач, которые будут иметь различные способы представления информации, работа с которыми позволит повысить уровень функциональной грамотности обучающихся.

Неотъемлемой частью информационного общества становится схематическое восприятие, то есть представление информации в форме визуальных образов. Поэтому на наш взгляд использование формата видео для ситуационных задач по физике является актуальным на современном этапе, так как простое видео, которое длится 2-3 минуты может донести большой значительный объем информации.

Задания, направленные на формирование функциональной грамотности, отличаются от традиционных заданий, используемых в основной школе. Особенности этих заданий заключаются в следующем:

- К каждому направлению функциональной грамотности подбирается ряд заданий, объединенных общей тематикой (также, как и в исследовании PISA).

- Задания объединены в блоки, каждый из которых включает в себя описание реальной ситуации, которые носят проблемный характер, и ряд вопросов и заданий по данной ситуации. Выполняя последовательно задания из определенного блока, учащиеся анализируя данную ситуацию приобретают как новые знания, так и функциональные навыки.
- Ситуации связаны с разнообразными аспектами окружающей жизни, наиболее близкими к личному миру учащихся и вызывающими у них интерес. Также они имеют связь с профессиональной деятельностью, повседневной жизнью местного общества, проблемами окружающей среды. В основном речь ведется о сверстниках учеников, чтобы во время решения школьникам было проще погрузиться в описанную ситуацию.
- Наличие контекста задания является важным условием задания на формирование и оценку функциональной грамотности. Ведь функциональная грамотность предполагает способность применить знания в реальной ситуации, а не в привычной учебной среде. Наличие контекста, дает ответ на вопрос, зачем может понадобиться то или иное знание. Задания (задачи) вне контекста очень часто не мотивируют учащихся прикладывать усилия для их выполнения.

Таким образом, учителю необходимо помнить, что развитие функциональной грамотности у школьников важная задача в процессе обучения. Существует необходимость в том, чтобы обучающиеся умели применять знания, полученные на уроках в повседневной жизни, чтобы они помогали учащимся при социализации в обществе.

Общеобразовательный процесс делится на урочную и внеурочную деятельность, во время которой учителю необходимо формировать функциональную грамотность учащихся. Разработанные задания по формированию функциональной грамотности являются традиционными и типовыми, поэтому необходимо разрабатывать новые формы представления заданий, ведь человек в обществе получает информацию из различных источников и ему необходимо обрабатывать и анализировать ее. Так как в основном задания по

функциональной грамотности представляют собой ситуационные задачи, то необходимо расширить базу этих задач, и представить их в другой форме.

Глава 2. Методика организации внеурочной деятельности по физике на основе видео-задач

Внеурочная деятельность имеет множество видов и форм организации. Одной из форм организации внеурочной деятельности по физике — это кружки, на которых, можно рассматривать ситуационные видео-задачи. В данной главе представлены видео-задачи по физике на основе различных ситуаций, за образец взяты задания по формированию естественнонаучной грамотности с сайта ФИПИ, задания, разработанные PISA, задания краевых диагностических работ (КДР-8), а также сборник эталонных заданий под редакцией Г. С. Ковалёвой, А. Ю. Пентина [3,18,23,24].

2.1. Разработка видео-задач по физике для формирования функциональной грамотности

Для формирования функциональной грамотности используются различные учебные задачи, которые носят характер ситуационных задач, в которых поставлена проблема, которую необходимо решить при помощи предметных знаний и собственной эрудиции. Ситуационные задачи – это задачи, практической направленности, позволяющие ученикам осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка.

Как писал А.А. Леонтьев «Функционально грамотный человек — это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [8].

Чтобы выработать у учащихся эмоционально-оценочное отношение к сообщаемым знаниям можно использовать видео-задачи, которые носят ту же цель, что и традиционные текстовые. Суть заключается в том, что учащимся предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой отражает не только

какую-нибудь практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы.

Видео - задачи имеют следующие особенности:

1. Современные люди - визуалы, и человеческий мозг быстрее способен понять смысл изображения, чем текст из 200-250 слов. Особенно этим отличается современное поколение, для них информация в формате видео является более привычной.
2. Видео – информативнее, его становится проще представить и воссоздать описанный процесс, также видео позволяет сразу убедиться в достоверности информации.
3. Видео позволит повысить эффективность обучения, так как снижается время усвоения материала, и увеличивается запоминаемость, оно способно задержаться в сознании школьников на большее время нежели текстовое описание.

Видео-задачи могут быть разработаны на различные темы, и созданы по разным структурам. Мы предлагаем следующую структуру видео-задач, представленную на рисунке 1. В основе заложен видеоклип длительностью 5 - 7 минут, состоящий из короткометражных видеозарисовок, которые объединены общей темой повествования. Данные видео представляют собой различные ситуации и носят проблемный характер, в конце каждого сюжета представлен ряд вопросов и (или) заданий, которые необходимо выполнить, используя повествование видео, или собственные теоретические знания.



Рисунок 1. Структура видео-задач

Видео-задачи, как и традиционные задачи могут классифицироваться на качественные и расчетные, и представляют собой ситуацию, в которой представлены данные, на основании которых необходимо ответить на поставленные вопросы. Такие задачи направлены на развитие способности учащихся отбирать важную информации из большого потока информации.

В работе представлено пять видео-задач, построенные на различные тематики, ссылки на данные задачи представлены в приложении 1.

Задача № 1. «Молоток и физика».

Ссылка на видео-задачу «Молоток и физика»:

https://youtu.be/AwT_VAkhA5E



Рисунок 2. QR-код на задачу «Молоток и физика»

Ситуация 1. Что такое молоток?

1. Молоток – один из древнейших инструментов, используемых человеком. Он представляет из себя ударный инструмент, который предназначен для забивания гвоздей, разбивания предметов и многого другого, то есть применяется во многих строительных и бытовых сферах жизни человека.

Основной частью молотка является компактная масса из сплошного материала, обычно металла, которая может использоваться для удара по чему-либо и при этом не деформироваться. Ударная часть молотка насаживается на ручку, которая может делаться также из металла, либо из дерева или пластмассы. Таким образом основные части молотка следующие: боек, клин, носок, головка молотка, рукоятка молотка. Что представляет из себя молоток? Для чего он необходим человеку? Используя рисунок 3 расскажите об основных элементах молотка.

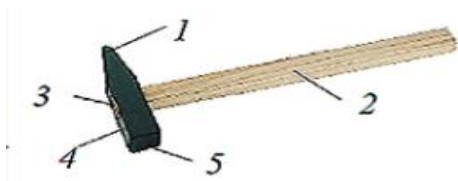


Рисунок 3. Задание к ситуации 1
(Что такое молоток?)

Ответ: Молоток представляет из себя ударный инструмент. Человеку он необходим для выполнения силовой работы. Основные элементы молотка: 1 – носок; 2 – рукоятка молотка; 3 – клин; 4 – головка молотка; 5 – боек.

2. Молоток взяли на вооружение представители разных профессий, да и сам он изменялся в зависимости от возлагаемых на него задач. Молоток плотника обзавелся прорезью, она помогает извлекать забитые гвозди. Молоток каменщика предназначен не для того, чтобы скреплять, а для того чтобы разбивать кирпичи, так как каменщику может понадобиться и половинка и одна треть кирпича. Поэтому одна из сторон молотка сплющена. Чем меньше площадь ударной части молотка, тем больше давление на кирпич в месте удара, что позволяет колоть его точно и легко. Молоток автослесаря сделан из плотной резины, им выравнивают поврежденные поверхности. Механику, занятому реставрацией старинных автомобилей понадобится нетипичный молоток, так называемый обратный молоток – он исправляет вмятины, делая поверхность ровной. Еще одним необычным молотком является молоток для работы в невесомости. Если космонавт воспользуется обычным молотком, то повинувшись законам физики он тут же отлетит

в обратном направлении, что приведет к трагедии на борту. Поэтому конструкторы создали молоток, который не отскакивает. Хитрость устройства в том, что его ударная часть полая и внутри нее находятся мелкая металлическая дробь на половину объема. В первой фазе движения шарики скапливаются в заостренной части молотка, в момент удара они стремительно перемещаются вниз, что гасит энергию отдачи молотка, поэтому данный молоток не отскакивает от наковальни при ударе. Таким образом существует множество видов молотков: плотницкий, молоток каменщика, молоток автослесаря, обратный молоток, молоток без отдачи, слесарный классический, кувалда, слесарный. а) Почему слесарный молоток отскакивает от наковальни, а молоток с отдачей не отскакивает? б) Что позволяет точно и четко колоть кирпичи каменщикам? в) Определите каким молотком лучше воспользоваться для вбивания гвоздя, а каким для сноса стен? Объясните почему.

Ответ:

а) Во время удара слесарным молотком по наковальне происходит упругий удар, в результате которого в обоих взаимодействующих телах не остается никаких деформаций и вся кинетическая энергия, которой обладали тела до удара, снова превращается в кинетическую энергию после удара, поэтому молоток отскакивает в обратном направлении. У молотка с отдачей есть особенность, из-за которой он не отскакивает. Она состоит в том, что его ударная часть полая и внутри нее находятся мелкая металлическая дробь на половину объема. В первой фазе движения шарики скапливаются в заостренной части молотка, в момент удара они стремительно перемещаются вниз, что гасит энергию отдачи молотка, поэтому данный молоток не отскакивает от наковальни при ударе.

б) У каменщиков специальный молоток, одна из сторон сплющена, чтобы точно и четко разделить кирпич на несколько частей.

в) Для вбивания гвоздей лучше воспользоваться классическим слесарным молотком, а для сноса стен использовать кувалду, так как у нее масса рабочего тела молотка больше.

Ситуация 2. Процесс вбивания гвоздя.

В процессе вбивания металлическая часть молотка воздействует на шляпку гвоздя, что вызывает сопротивление бруска. Мы заметили, что после того, как совершили работу, гвоздь и молоток нагрелись. Проверив экспериментально данный факт отметили, что температура молотка и гвоздя до вбивания составили $7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ соответственно, а после $7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ соответственно. В связи с чем вызвано изменение температуры тел? Какое физическое явление лежит в данном процессе?

Ответ: Изменение температуры тел вызвано изменением внутренней энергии. В данном случае изменение внутренней энергии вызвано совершением работы. Данный процесс относится к тепловым явлениям – явления, связанные с изменением температуры тел.

Ситуация 3. Давление забиваемого гвоздя на доску.

Нам стало интересно, какое давление оказывает забиваемый гвоздь на доску в процессе удара. Для этого мы измерили массу молотка, которая составила 727 г , а также использовали следующий гвоздь длиной 6 см , и площадью поперечного $3,14\text{ мм}^2$, и известно, что за каждую секунду молоток проходил 30 см . Используя полученные данные вычислите давление, оказываемое забивным гвоздем на доску в процессе удара.

Ответ: Давление рассчитывается по формуле $p = \frac{F}{S}$, где F – сила удара молотком по гвоздю, которая зависит от массы молотка и скорости движения молотка. Так как сказано, что гвоздь вбивали равномерно, то скорость движения молотка равна $0,3\text{ м/с}$ ($v = \frac{S}{t} = \frac{0,3\text{ м}}{1\text{ с}}$). Силу удара молотка можно рассчитать по второму закону Ньютона: $F = ma$, таким образом сила удара равна $0,22\text{ Н}$. И давление, оказываемое забиваемым гвоздем на доску в процессе удара равно 70 кПа .

Ситуация 4. Слетела головка молотка, что делать?

При работе с различными молотками, мы заметили, что головка молотка может слетать с рукоятки молотка. Для того, чтобы насадить головку молотка

обратно необходимо ударить рукояткой вниз. Объясните, какое физическое явление позволяет «насадить» головку молотка на рукоятку. Объясните его суть.

Ответ: В данном эксперименте говорится об явлении инерции, которое заключается в сохранении скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий. Чтобы насадить молоток на рукоятку, нужно рукояткой стучать по твердому предмету. При этом рукоятка останавливается, а молоток продолжает двигаться по инерции.

Ситуация 5. Процесс удаления гвоздей.

Если нужно вытащить несколько гвоздей, но нет подручных средств, то вытащить гвозди возможно только тогда, когда немного покрутить их. Если во время работы попадаются влажные бревна, то даже с помощью такого способа тяжелее вытащить гвоздь. Объясните с физической точки зрения почему гвоздь тяжело вытащить из доски, и это получается сделать значительно легче, только тогда, когда начинаешь вращать гвоздь? Объясните, почему из влажной доски тяжелее вытаскивать гвозди, даже если вращать гвоздь?

Ответ: Гвоздь в доске держит сила трения. Когда гвоздь забивали, то его острый конец входил в доску, раздвигая древесные волокна. После того, как его забили, волокна дерева снова сдвинулись, стремясь занять свое положение. Эти волокна со всех сторон гвоздь сжимают. Вот благодаря такому нажиму между деревом и поверхностью гвоздя возникает большая сила трения. Если бы такой силы трения не было, то гвоздь просто выскакивал из доски. Если тащить напрямую, то необходимо приложить большую силу вдоль оси гвоздя. А если вращать, то вектор силы трения поворачивается от оси гвоздя раскладываясь на две перпендикулярные силы: небольшую осевую и большую радиальную. Большая радиальная сила преодолевается с помощью рычага (длина ручек пассатижей гораздо больше диаметра гвоздя). Остается небольшая осевая составляющая, которую легко преодолеть. (мы помним, что в данном случае величина силы трения постоянна). Из сырой доски вытащить гвоздь тяжелее, чем из сухой, так как увеличившиеся в объеме волокна древесины сильнее сжимают гвоздь.

Задача №2. «Велосипедист».

Ссылка на видео-задачу «Велосипедист»: <https://youtu.be/doGkvq7wvJ4>



Рисунок 4. QR-код на задачу «Велосипедист»

Ситуация 1. Езда на велосипеде.

1. Для того, чтобы двухколесный велосипед не упал, нужно постоянно поддерживать равновесие. Поскольку его площадь опоры - это две точки, в которых колеса касаются земли, велосипед может находиться только в динамическом (неустойчивом) равновесии. Достигается это при помощи подруливания: при наклоне велосипеда, человек поворачивает руль в ту же сторону. Какие физические силы действуют на велосипед в процессе подруливания? Процесс подруливания происходит непрерывно или нет? Почему? Можно ли траекторию передвижения велосипеда назвать строго прямолинейной?

Ответ: В процессе подруливание велосипед наклоняется, велосипедист отклоняет руль в ту же сторону, в результате передняя точка опоры смещается в сторону наклона и равновесие восстанавливается, в данном процессе на велосипед действуют силы: силы трения, сила тяжести, сила реакции опоры, а также в результате подруливания возникает центробежная сила, которая всегда направлена в противоположную сторону. Также теория равновесия основана на известном физическом явлении, применяемом в космической отрасли, авиации, морской навигации. Свойство вращающегося предмета сохранять направление движения называется гироскопической силой. Процесс подруливания происходит непрерывно, так как велосипедисту регулярно приходится добиваться равновесия при движении, поэтому двухколесный велосипед не может ехать строго прямолинейно.

2. Если предположить, что на некотором участке пути велосипедист движется прямолинейно. Рассмотрите какую траекторию описывают различные

части велосипеда: ось колеса, относительно дороги (точка А), точка на ободу колеса, относительно рамы (точка Б), точка на педали, относительно дороги (точка В) (см. рисунок 5).

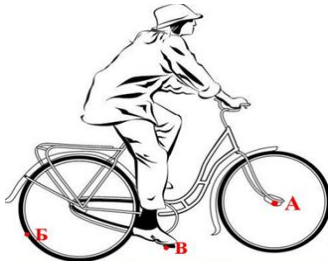


Рисунок 5. Задание к ситуации 1
(Езда на велосипеде)

Ответ: Траектория точки А – прямолинейная траектория (линия), траектория точки Б – криволинейная траектория (окружность), траектория точки В – криволинейная траектория (окружность).

Ситуация 2. Система звезд для велосипеда.

Велосипед приводится в движение с помощью двух звёздочек и цепи, натянутой между ними. Велосипедист вращает педали, которые закреплены на передней звездочке, а далее усилие с помощью цепи передаётся на заднюю звездочку, которая вращает заднее колесо. Если у велосипеда 2 ведущие звездочки (спереди) и 6 ведомых звездочек (сзади), то для велосипеда доступно 12 возможных передач. Передача – две звездочки, на которых в данный момент находится цепь. Она зависит от числа зубьев на ведущей и ведомой звездочках. Например, «передача 38-19», это значит, что на один оборот педалей в этом случае придется два оборота колеса. На передней звездочке велосипеда 39 зубцов, на задней — 23. Диаметр заднего колеса равен 65 см. Какое расстояние проедет велосипед за один полный оборот педалей? Какое количество оборотов педалей необходимо совершить велосипедисту, чтобы проехать расстояние 10 м. (округлите до целых)

Ответ: Велосипедист едет на передаче «39-23» - это значит за один оборот педалей колесо совершит 1,7 оборотов (передаточное число). Вычислим длину окружности колеса $l = \pi d = 3,14 \cdot 0,65 \text{ м} = 2,041 \text{ м}$. За один оборот педалей велосипедист проедет $S = 1,7 \cdot 2,041 \text{ м} = 3,4697 \text{ м}$. Если за один оборот велосипедист проезжает 3,4697 м, то 10 м он проедет приблизительно за 3 оборота педалей.

Ситуация 3. Скорость велосипедиста.

Велосипедист едет по дороге и через каждые 15 с проезжает мимо столба линии электропередачи. Столбы расположены на расстоянии 35 метра друг от друга. Определите скорость велосипедиста на промежутке пути, содержащем 3 столба, и учитывая, что отсчет начался от столба и закончился столбом.

Ответ: В задаче рассматривается равномерное движение. Весь участок пути протяженностью 70 м, время, за которое он проехал этот промежуток равно 30 с. Соответственно скорость велосипедиста на данном промежутке пути:

$$v = \frac{S}{t} = \frac{75 \text{ м}}{30 \text{ с}} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Ситуация 4. Движение по кругу.

Велосипедист движется равномерно по круговой трассе. Один круг он проезжает за 1 мин 2 с. Велосипедист использовал ту же передачу «39-23». Вычислите количество оборотов, совершенных велосипедистом, зная, что длина трассы 300 м. А также вычислите скорость, с которой он двигался.

Ответ: Передаточное число 1,7 – это значит за один оборот педалей велосипедист проезжает 3,4697 м. Соответственно, чтобы поехать 300 м велосипедисту необходимо совершить приблизительно 87 полных оборотов педалей. Если рассматривать, что велосипедист двигался равномерно, то скорость

$$\text{велосипедиста: } v = \frac{S}{t} = \frac{300 \text{ м}}{62 \text{ с}} = 4,84 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Ситуация 5. Физические закономерности в процессе езды.

1. Катаясь на велосипеде, мы разгоняемся, прикладывая усилие к педалям и раскручивая тем самым колёса. Но, выехав на ровный участок дороги, мы можем некоторое время не крутить педали, а велосипед при этом будет катиться сам собой. На каком механическом свойстве тел основано это явление? В чём состоит это свойство?

Ответ: Когда велосипед катится сам собой, без действия на него со стороны мы наблюдаем явление инерции, которое основано на свойстве инертности тел. Данное свойство состоит в том, что тело способно сохранять свою скорость, когда на него не действуют другие тела.

2. Иногда велосипедистам приходится ездить стоя. Подумайте, почему велосипедистам некоторые участки проще преодолевать стоя.

Ответ: чаще всего велосипедисты ездят стоя при подъеме в горы. Работа стоя на подъеме, позволяет снять часть нагрузки с ног за счет давления на педали всей массой тела. Чем короче гора, тем большее преимущество можно получить, вставая из седла. при этом производится больше мощности за счет давления всем весом на педали и достигаете вершины быстрее.

Задача № 3. «Физика человека: Познай самого себя».

Ссылка на видео-задачу «Физика человека: Познай самого себя»:
<https://youtu.be/dx7UsaT6Ls>



Рисунок 6. QR-код на задачу «Физика человека: Познай самого себя»

Человек - сложная система, в которой протекают множество процессов, которые помимо биологии подчиняются законам физики. Ученики 7 класса при изучении физики решили познакомиться с собственными организмами.

Ситуация 1. Опорно-двигательная система и законы механики.

1. На уроках физике знакомясь с простыми механизмами учащиеся узнали, что вся опорно-двигательная система человека — это структура, состоящую из совокупности рычагов, удерживаемых человеком в равновесии. Рассмотрим локтевой сустав человека. Плечо приложения мышечной силы короче, чем плечо сопротивления, где приложена противодействующая сила, сила тяжести. Для преодоления силы тяжести, точка приложения которой отстоит на значительное расстояние от точки вращения в локтевом суставе, необходима значительно большая сила мышц сгибателей, прикрепляющихся вблизи локтевого сустава. Что из себя представляет ОДС с позиции физики? Что из себя представляет локтевой сустав. Изобразите его схематически.

Ответ: С позиции физики опорно-двигательную систему можно рассматривать как структуру, состоящую из совокупности рычагов, удерживаемых человеком в равновесии. Локтевой сустав – это пример рычага. Схематическое изображение представлено на рисунке 7.

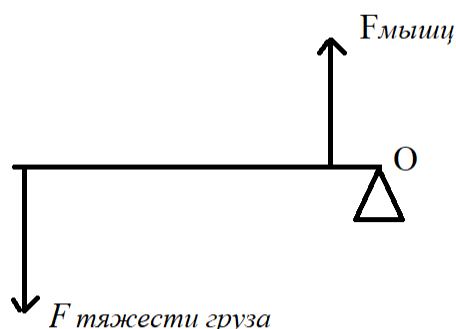


Рисунок 7. Схематическое изображение локтевого сустава

2. При подъеме различных тел мышцы у каждого развивают различную силу. Учащиеся решили измерить у кого сила мышц развивается больше. Для этого они использовали тяжелую сумку и каждый из них измерял длину от оси вращения до силы действия мышц, и длину от оси вращения до линии действия силы тяжести. Во время эксперимента учащиеся получили следующие результаты (см. табл. 4).

Таблица 4

Измерение силы мышц

	Масса сумки m , кг	Длина от оси вращения до линии действия силы мышц L_1 , см	Длина от оси вращения до линии действия силы тяжести L_2 , см	Сила мышц руки F_1 , Н
Эвелина	2,5	3	29	?
Алиса		1,5	34	?
Федя		2,5	31,5	?

Какую силу развивали мышцы ребят, поднимая данную сумку? Сделайте вывод, у кого из учащихся сила мышц больше? Кому легче было удерживать эту сумку?

Ответ: Так как в данном случае рассматривается рычаг в равновесии, то найдем силу мышц с помощью условия равновесия рычага: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$, следовательно силу мышц можно вычислить по формуле $F_1 = \frac{l_2 \cdot F_2}{l_1}$, где $F_2 = mg$. Таким образом

сила мышц у Эвелины 241,7 Н, у Алисы 566,7 Н, у Феди 315 Н. таким образом у Алисы самая большая сила мышц, и ей легче, чем другим держать данную сумку.

3. При вытянутой руке необходимо значительно увеличить мышечное усилие, чтобы удержать такой же груз, почему так?

Ответ: Когда рука вытянута, то направление действия мышечной силы составляет малый угол с продольной осью вращения рычага. Чтобы в этом случае удержать груз такой же, как и при согнутой руке, нужно значительно увеличить мышечное усилие. Почему при одном и том же мышечном усилии вытянутой рукой можно удержать значительно меньший груз, чем согнутой?

Ситуация 2. Дыхательная система.

1. Рассмотрим механизм дыхания у человека с точки зрения физики. Объем воздуха между легочными пузырьками и внешней средой осуществляется в результате дыхательных движений грудной клетки. При вдохе объем грудной клетки и находящихся в ней лёгких увеличивается; при этом давление в них понижается, и воздух через воздухоносные пути входит в лёгочные пузырьки. При выдохе объем грудной клетки и легких уменьшается, давление в легочных пузырьках повышается, и воздух с избыточным содержанием углекислого газа выходит наружу. О каких физических величинах идет речь при изучении механизма дыхания? Какая между ними существует зависимость? Какое физическое явление лежит в основе дыхания?

Ответ: Механизм дыхания осуществляется зависимостью давления и объема. За счет межреберных мышц увеличивается объем грудной клетки, давление в легких уменьшается, поэтому воздух из окружающей среды поступает в легкие, далее расслабление мышц, объём грудной клетки уменьшается, происходит выдох. В основе дыхания лежит явление диффузии.

2. Учащиеся решили выяснить жизненную емкость легких, то есть каков объем вдыхаемого воздуха у каждого. Для этого они использовали воздушный шарик, и измеряли его длину окружности. При измерении получились следующие значения диаметра надутого шарика: у Эвелины – 39 см, у Алисы – 51 см, у Феди – 52 см. Определите у кого из учащихся наибольший объем легких.

Ответ: Вычислим объем легких как объем шара: $V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{1}{6}\pi d^3 = \frac{l^3}{6\pi^2}$, где l – длина окружности шара. Таким образом объем легких у Эвелины: $0,0010 \text{ м}^3$, у Алисы: $0,0022 \text{ м}^3$, у Феде: $0,0024 \text{ м}^3$. Таким образом наибольший объем воздуха у Феде.

Ситуация 3. Сила кистей рук.

Учащиеся знают, что при рукопожатии каждый ощущает разное воздействие со стороны других, и это связано с тем, что у каждого разная сила кистей рук. Также, учащиеся знают, что для измерения силы в физике используют динамометры, а для измерения силы кистей рук, существует специальный динамометр (ручной медицинский). Для измерения относительной величины силы кистей рук, необходимо найти силу в кг по показаниям динамометра, затем умножить их на сто процентов, и разделить на массу тела человека. Так, для нетренированных ранее мужчин этот индекс будет равен 60-70, а для женщин — 45-50%. Учащиеся решили измерить у кого наибольшая сила кистей рук, и в ходе эксперимента заполнили таблицу (см. таблицу 5).

Таблица 5

Измерение силы кистей рук

	Показания динамометра, кг	Масса человека m , кг	Относительная величина силы кистей рук, %
Федя	35	60	?
Алиса	41	62	?
Эвелина	17	55	?

Определите относительную величину кистей рук учащихся и выявите кто из них натренированный, а кто нет.

Ответ: Относительная величина силы кистей рук: у Феде - 58,3%, у Алисы - 66,1%, у Эвелины – 30,9%. Таким образом самым натренированным является Алиса.

Ситуация 4. Время реакции человека.

Быстрота реакции одно из основных качеств живого организма. Нам важно быстро реагировать на внешние раздражающие воздействия, и от начала действия раздражителя до момента реакции всегда проходит определенное время, после чего включаются мышечные механизмы ответного действия, быстрота которых уже зависит от скорости движений тела. Время реакции – это протяженность от начала сигнала до реакции организма человека на этот сигнал. У человека среднее время реакции на визуальный сигнал составляет от 0,1 до 0,3 секунды. Учащиеся решили определить у кого время реакции меньше, для этого они использовали линейку и следующую формулу $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$, где h – это расстояние которое прошла линейка, за время реакции человека. Значения расстояния у каждого следующие: у Феди – 43,5 см, у Алисы – 14 см, у Эвелины – 34 см. Вычислите время реакции каждого учащегося. Подумайте, почему для расчета времени реакции человека использовали данную формулу?

Ответ: Время реакции человека у Феди – 0,29 с, у Алисы – 0,17 с, у Эвелины – 0,26 с. Для расчета используется данная формула так как линейка падает без начальной скорости в вертикальном направлении под действие ускорения свободного падения.

Задача № 4. «Воздушные шарики».

Ссылка на видео-задачу «Воздушные шарики»:
<https://youtu.be/YvnpHL2qMa8>



Рисунок 8. QR-код на задачу «Воздушные шарики»

Воздушные шары - яркое украшение на любой праздник, красочный подарок, который заставит всегда улыбнуться. Воздушные шары могут быть и детской забавой, и транспортным средством, и спортивным снаряжением, и даже

приспособлением, служащим для доставки в небо серьезного научного оборудования.

Ситуация 1. Первые воздушные шары.

Считается, что первым аналогом воздушного шара был «китайский фонарик», уже в 220 году нашей эры, он использовался для передачи сигналов во время военных операций. Такие воздушные шары представляли собой конструкции с огоньком внутри, где горячий воздух помогал конструкции парить в воздухе. Объясните с физической точки зрения подъем воздушного шара, заполненного нагретым воздухом.

Ответ: На всякое тело, погруженное в жидкость или плавающее в воздухе, действует выталкивающая сила, направленная вверх, при использовании нагретого воздуха шары также парят в воздухе так как литр горячего воздуха содержит меньше молекул, чем литр холодного воздуха (газы при нагревании расширяются, и на единицу объема приходится меньшее количество молекул), то есть плотность холодного воздуха больше чем горячего, таким образом шар поднимается вверх.

Ситуация 2. Сила, которая поднимает шарик вверх.

Если газ, которым наполняют воздушные шары будет легче воздуха, то он станет легче, чем окружающий его воздух. Поэтому окружающий воздух будет выталкивать его из себя, и шарик станет всплывать.

Мы взяли шарик со следующими характеристиками: латексный шар 12" в размере 30 см, который вмещает в себя около 11 литров гелия (по табличным данным). И решили определить величину силы, действующей на такой шарик. Известно, что длина окружности шарика составляет 84 см. Объясните почему гелиевые шары взлетают? Вычислите выталкивающую силу, действующую на шарик. Подумайте, влияет ли размер гелиевого шарика на скорость движения?

Ответ: Гелиевые шарики взлетают за счет силы Архимеда, действующей на них, которая выталкивает шарик из воздуха. Сила Архимеда зависит от плотности окружающего газа, от объёма тела: $F_A = \rho_{\Gamma} g V_{\Gamma}$, таким на шарик, используемый в эксперименте, выталкивающая сила равна $F_A = \rho_{\Gamma} g V_{\Gamma} = \rho_{\text{в}} g V_{\text{ш}} = \rho_{\text{в}} g \frac{1}{6} \pi d^3 =$

$8800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \frac{1}{6} \cdot 3,14 \cdot 0,27^3 \text{ м}^3 = 888,3 \text{ Н}$ (диаметр шара: $d = \frac{l}{\pi} = 0,27 \text{ м}$, l – длина окружности). Размер гелиевого шарика влияет на выталкивающую силу чем больше шар по размерам, тем быстрее он взлетает. И наоборот, чем меньше архимедова сила, толкающая шар, тем медленнее он набирает скорость взлета.

Ситуация 3. Грузоподъемность шаров.

Кроме архимедовой силы, на воздушный шар действует сила тяжести (гравитация), которая тянет его вниз. Чем большую массу имеет сам шар, тем сильнее он притягивается к земле. На шар обе силы действуют одновременно. Разница между архимедовой силой и силой тяжести называется подъемной силой. Ранее воздушные шары были созданы для передачи различных тел, и необходимо знать какова их грузоподъемность. Грузоподъемность шара – это максимальная масса груза, который может поднять этот шар. Изучая гелиевые шарики нам стало интересно какова грузоподъемность одного шарика. Для этого использовали предмет массой 15 г и гелиевый шарик, после того как к телу привязали шарик масса стала 9 г. Чему равна грузоподъемность гелиевого шарика? Сколько шариков понадобится, чтобы поднять это тело в воздух?

Ответ: Грузоподъемность шара – это максимальная масса груза, которую может поднять этот шар. В данном случае грузоподъемность находится как разность масс до и после того как привязала шарик. Таким образом: грузоподъемность = $m_1 - m_2 = 15\text{г} - 9\text{г} = 6 \text{ г}$, следовательно один шарик может поднять 6 г. Учитывая грузоподъемность одного шарика для подъема этого тела понадобится минимум 3 шарика.

Ситуация 4. Громкий хлопок.

Как известно, если проткнуть оболочку воздушного шарика, то раздается громкий хлопок. Происходит небольшой «взрыв». Выходящий воздух разрывает оболочку шарика на куски. Почему шар лопаается с громким хлопком? Почему если из холодной комнаты внести в комнату с высокой температурой шарик лопнет.

Ответ: Давление воздуха в шарике больше атмосферного, и при прокалывании воздух из шарика переходит в атмосферу. Поток воздуха бьет по

воздуху вокруг шарика. Мы слышим шум от удара. То есть поток воздуха создал вокруг себя звуковые колебания, которые воспринимаются барабанными перепонками. При изменении температуры окружающего воздуха меняется температура внутри шарика, при внесении шара из холодной комнаты в теплую шарик начнет увеличиваться в объёме и если разность температур будет очень велика, то шарик может лопнуть из-за возникшего в нём давления на стенки резинового шарика.

Ситуация 5. Газ внутри шаров.

Чтобы не использовать горючее и не зажигать открытое пламя, воздушные шары стали наполнять самым легким газом – водородом. Благодаря этому газу воздушные шары могли улететь высоко в небо. Но позже стали использовать в качестве наполнителя другой легкий газ – гелий. Гелий относится к инертным газам, которые в обычных условиях не взаимодействуют с другими веществами. Эта замена связана с тем, что водород с кислородом может образовывать взрывоопасные смеси. Почему для заполнения воздушных шаров водород заменили гелием?

Ответ: Водород – горючее вещество, являющееся взрывоопасным, поэтому, чтобы шары были не опасными стали использовать гелий (инертный газ).

Задача №5. «Рычаги в повседневной жизни».

Ссылка на видео-задачу «Рычаги в повседневной жизни»:
<https://youtu.be/xTV5wKcWMXU>



Рисунок 9. QR-код на задачу «Рычаги в повседневной жизни»

Рычаг – простой механизм, который представляет собой твердое тело, которое способно вращаться вокруг неподвижной опоры. Рычаги бывают двух видов. У рычага первого рода ось вращения расположена между точками

приложения сил, а сами силы направлены в одну сторону. У рычага второго рода ось вращения расположена по одну сторону от точек приложения сил, а сами силы направлены противоположно друг другу. В повседневной жизни рычаги встречаются очень часто. Рассмотрим несколько примеров.

Ситуация 1. Качели - балансир.

Качели - балансир – это тоже рычаг, у которого есть неподвижная ось вращения, вокруг которой качели могут вращаться под действием веса детей.

1. Рассмотрим ситуацию, когда брат с сестрой решили покататься на таких качелях. Сестра располагается на одной стороне от точки опоры качели, брат встает по другую сторону. Вычислите какую силу необходимо приложить брату, чтобы его сестра поднялась до такого уровня, чтобы качели находились в равновесии. Известно, что его сестра весит 26 кг, а длина качели составляет 274 см, точка опоры расположена посередине. Определите какую силу прикладывал брат, чтобы поднять сестру. К какому типу рычага относятся качели-балансир? Почему?

Ответ: Используя условие равновесия рычага вычислим силу, которую прикладывает мальчик. $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$, где F_1 – сила тяжести девочки, l_1 – расстояние от оси вращения до девочки, F_2 – сила, которую прикладывает мальчик, l_2 – расстояние от оси вращения до силы, которую прикладывает мальчик, соответственно $F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2} = \frac{26 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 1,37 \text{ м}}{1,37 \text{ м}} = 254,8 \text{ Н}$. Качели – балансир относятся к рычагу первого рода, так как ось вращения располагается между линиями действия сил.

2. Рассмотрим другую ситуацию, когда они оба захотели покататься. Определите на каком расстоянии от оси вращения необходимо расположиться брату, чтобы качели установились в равновесии. Известно, что масса брата 35 кг. Определите на каком расстоянии от оси вращения необходимо расположиться брату, чтобы качели находились в равновесии. Каким физическим законом воспользовались, чтобы решить данную задачу?

Ответ: Используя условие равновесия рычага вычислим силу, которую прикладывает мальчик. $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$, где F_1 – сила тяжести девочки, l_1 – расстояние от оси вращения до девочки, F_2 – сила тяжести мальчик, l_2 – расстояние от оси вращения мальчик, соответственно $l_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{F_2} = \frac{26 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 1,37 \text{ м}}{35 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 1,02 \text{ м}$.

3. Рассмотрим ситуацию, когда они оба заняли места на качелях. Найдите силу, с которой доска качелей при равновесии будет действовать на опору. Массой доски можно пренебречь.

Ответ: Силу, с которой доска качелей при равновесии будет действовать на опору можно найти по третьему закону Ньютона. Искомая сила F равна по модулю силе N реакции опоры, с которой ось вращения действует на доску. Силу реакции опоры, найдем из первого условия равновесия. На доску действуют три силы (две силы тяжести (со стороны брата и сестры) и сила реакции опоры. Если ось системы отсчета, связанной с Землей, направить вертикально вверх, то первое условие равновесия твердого тела для доски примет вид: $N - F_2 - F_1 = 0$. Соответственно сила, с которой доска качелей при равновесии будет действовать на опору: $F = N = F_2 + F_1 = m_2 g + m_1 g = 35 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} + 26 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 597,8 \text{ Н}$. Таким образом модуль силы, с которой доска качелей действует на опору, равен приблизительно 600 Н.

Ситуация 2. Лопата - это тоже рычаг!

1. Лопата облегчает выполнение работы, с ней намного легче копать землю, чем руками. Чтобы поднять ком земли лопатой, необходимо надавить на черенок, то есть приложить силу, поближе к концу черенка. а) Подумайте, почему лопату относят к рычагам. К какому типу рычагов можно отнести лопату. б) Если приложить силу ближе к полотну лопаты, то поднять ком земли станет тяжелее или легче, прикладывая прежнюю силу?

Ответ:

а) Рычаг — это твердое тело, которое способное вращаться вокруг неподвижной оси, лопата, также представляет твердое тело, которое может

вращаться вокруг оси. У лопаты ось вращения – это точка опоры на верхнем краю ямки. Лопата относится к рычагу первого рода, так как ось вращения располагается между линиями действия сил, первая сила – это сила тяжести земли, вторая – сила человека, с которой он воздействует на конец черенка.

б) по правилу равновесия рычага чем больше сила, тем меньшее у нее плечо, соответственно если приложить силу ближе к полотну лопаты, то поднять ком земли станет тяжелее.

2. В процессе копания, после того, как приподняли ком земли, необходимо взять лопату двумя руками, одна рука так и остается на конце черенка, а вторую руку нужно переместить, чтобы поднять землю полностью и перенести ее. Где нужно расположить вторую руку? Изобразите схематически лопату как рычаг: 1) При поднятии земли, 2) При переносе земли.

Ответ: Вторая рука становится новой опорой рычага, которая должна располагаться так, чтобы разделить рычаг на короткое и длинное плечи, поэтому необходимо вторую руку располагать как можно ближе к полотну лопаты. Схематическое изображение лопаты представлено на рисунке 10.

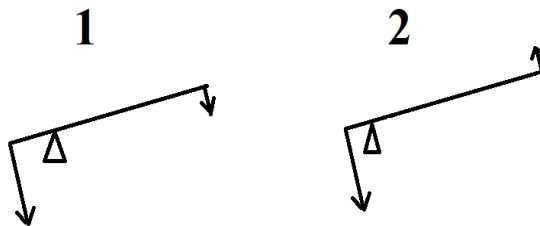


Рисунок 10. Схематическое изображение лопаты

Ситуация 3. Садовая тачка.

1. Для перемещения тяжелых предметов на даче, в строительстве люди используют тачки. Тачку также можно отнести к простому механизму – рычаг. Рассмотрите строение тачки на рисунке 11 и докажете, что данное приспособление относится к простому механизму – рычаг. В чем у него отличие от качелей - балансир?

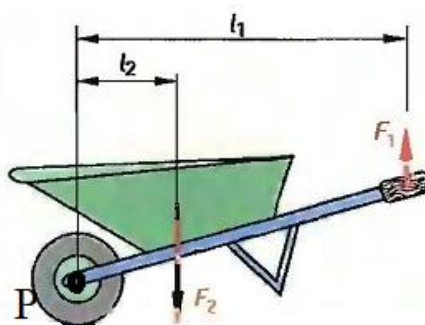


Рисунок 11. Садовая тачка

Ответ: Садовая тачка – рычаг второго рода, ось вращения расположена в точке Р (по рисунку 11), а силы приложены по одну сторону от оси вращения. Отличие от качелей – балансир состоит в том, что силы приложены по одну сторону от оси вращения, а у качелей по обе стороны от оси вращения.

2. Нам необходимо перевезти на тачке груз, масса груза 50 кг. Большую или меньшую силу, чем 500 Н, придется приложить, чтобы поднимать тачку за ручки. Массой тачки пренебречь.

Ответ: Воспользуемся условием равновесия рычага: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$, где F_1 – сила тяжести груза, l_1 – расстояние от оси вращения до линии действия силы тяжести груза, F_2 – сила, которую необходимо приложить, l_2 – расстояние от оси вращения до линии действия силы F_2 , соответственно $F_2 = \frac{F_1 * l_1}{l_2}$, $F_1 = mg = 50 \text{ кг} * 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 500 \text{ Н}$, $\frac{l_1}{l_2} < 1$, соответственно F_2 будет меньше чем 500 Н.

2.2. Педагогический эксперимент по проверке эффективности использования видео-задач

Педагогический эксперимент проводился на базе МАОУ СШ №121 города Красноярск в период педагогической интернатуры с ноября 2022 года по март 2023 года. В эксперименте приняли участие 10 учащихся 8-го класса. В ходе эксперимента были проведены внеурочные занятия по физике с использованием ситуационных физических видео-задач, представленных в пункте 2.1. настоящей работы.

Цель педагогического эксперимента заключается в оценке эффективности использования системы видео-задач для повышения уровня функциональной грамотности учащихся. Для решения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- апробировать разработанную систему видео-задач на практике;
- выявить динамику развития функциональной грамотности учащихся при использовании видео-задач;

Для выполнения поставленных задач проведено наблюдение за деятельностью учащихся в процессе урочной и внеурочной деятельности, используя протокол наблюдения, который включает в себя часть компетенций функциональной грамотности:

- предметные;
- социальные;
- коммуникативные;
- интеллектуальные;
- информационные;

В исследовании изучаются такие компоненты функциональной грамотности, как читательская, естественно - научная и математическая грамотности.

На основе компетенций функциональной грамотности выделены несколько основных показателей и составлен протокол наблюдения (таблица 6). Каждый показатель оценивается следующим образом: 0 баллов - показатель не

сформирован, 1 балл - показатель частично сформирован, 2 балла - показатель сформирован полностью.

Наблюдения проводились за учащимися на начальном этапе (до внедрения видео-задач) и на финальном этапе (по завершению работы с видео-задачами). Наблюдение за учащимися началось до внедрения видео-задач во время урочной деятельности.

В ходе наблюдения отмечались следующие показатели:

- Способность применять предметные знания при решении жизненных ситуаций: использование физических закономерностей для объяснения процессов, происходящих в окружающем мире;
- Умение работать с информацией: находить, отбирать, интерпретировать, анализировать, систематизировать информацию, с которой учащиеся работают во время урока (текст из учебника, формулировка задач, дополнительная литература);
- Умение формулировать устный ответ: строить четкие и лаконичные ответы, используя научные термины;
- Умение работать с математическими операциями: способность применять математический аппарат при решении физических задач;
- Способность организовать собственную деятельность: самостоятельная постановка цели деятельности, без помощи учителя выполнять задания;
- Способность работать в команде: сотрудничать с другими участниками группы, проявлять уважительное отношение к чужому мнению, умение слушать других участников;
- Активность обучающихся при решении задач: проявлять инициативность во время обсуждений;

Наблюдения за учащимися велись в течении 2-х недель до и после использования видео-задач. В таблице 6 представлены результаты наблюдения за деятельностью учащихся.

Протокол наблюдения за группой обучающихся 8-го класса

Показатель	До внедрения видео - задач			После внедрения видео - задач		
	0	1	2	0	1	2
Способность применять предметные знания при решение жизненных ситуаций	+				+	
Умение находить и отбирать информацию		+				+
Умение интерпретировать информацию и делать умозаключения		+				+
Умение анализировать и систематизировать информацию		+				+
Умение формулировать устный ответ	+				+	
Умение работать с математическими операциями		+			+	
Способность организовать собственную деятельность	+				+	
Способность работать в команде		+				+
Активность обучающихся при решении задач	+				+	

В результате эксперимента стоит отметить, что основные показатели функциональной грамотности повысились. После решения видео-задач учащимся стало проще воспринимать окружающую информацию, и анализ и интерпретация текстовой и аудио информации не составляет труда. Также, стоит отметить, что ученики научились организовывать собственную деятельность и ставить перед собой задачи, без помощи учителя. Вследствие чего можно сделать вывод о том, что ситуационные видео-задачи показали свою эффективность. А также в процессе наблюдения стоит отметить, что у обучающихся повысилась мотивация и заинтересованность в изучении физики.

Заключение

Цель исследования заключалась в разработке системы ситуационных физических видео-задач для организации внеурочной деятельности обучающихся, способствующей развитию функциональной грамотности. В ходе исследования были решены следующие задачи:

1. Рассмотрены особенности внеурочной деятельности школьников;
2. Изучены особенности заданий по формированию функциональной грамотности;
3. Разработана система ситуационных видео-задач, направленных на формирование функциональной грамотности;
4. Проведена апробация по использованию ситуационных физических видео-задач во время внеурочной деятельности школьников;

Практическая ценность проведенного исследования состоит в разработке и внедрении ситуационных видео-задач для развития функциональной грамотности учащихся, а также в положительном влиянии составленных задач на повышение у обучающихся уровня познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности. Педагогический эксперимент подтвердил эффективность предложенных ситуационных задач с точки зрения заинтересованности и успешности реализации.

Проведенное исследование по внедрению разработанных задач показало, что наблюдается положительная динамика в развитии уровня функциональной грамотности учащихся. Применение результатов исследования возможно в рамках урочной и внеурочной деятельности. Во время урочной деятельности данные задачи помогут продемонстрировать учащимся практическую направленность изучаемой темы. Во время внеурочной деятельности данные задачи помогут в актуализации пройденных знаний, также углубиться в изучение темы, а также отработать умения по функциональной грамотности.

Работа является открытой для продолжения исследования и пополнения списка ситуационных видео-задач.

Список используемой литературы

1. Абушкин Х. Х. Методика проблемного обучения физике: учеб. пособие для СПО / Х. Х. Абушкин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 178 с. — (Серия: Профессиональное образование).
2. Аитова Е. В. Использование видеоресурсов для формирования умения формулировать гипотезу при обучении физике в 7 классе // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2022. №18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-videoresursov-dlya-formirovaniya-umeniya-formulirovat-gipotezu-pri-obuchenii-fizike-v-7-klasse> (дата обращения: 20.11.2022).
3. Акбаш Е. У. Сборник заданий по формированию функциональной грамотности обучающихся: из опыта работы педагогических работников общеобразовательных организаций Ханты-Мансийского автономного округа – Югры / Е. У. Акбаш, О. Г. Ярлыкова ; автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования». – Ханты-Мансийск : Институт развития образования, 2022. – 70 с. – Текст : электронный.
4. Алексеева Е. А., Морозова М. В. Организация проектной и исследовательской деятельности для формирования естественно-научной грамотности // Видеонаука. 2022. №1 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-proektnoy-i-issledovatel'skoy-deyatelnosti-dlya-formirovaniya-estestvenno-nauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 15.04.2023).
5. Амонашвили Ш.А. Личностно-гуманная основа педагогического процесса. / Ш.А. Амонашвили - М., «Университет», 1990 г
6. Асанова Л.И. Естественнонаучная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / Л.И. Асанова, И.Е.

- Барсукова, Л.Г. Кудрова, и др. – Москва: Академия Минпросвещения России, 2021. – 84с.
7. Астахова Н. И. Технологии внеурочной деятельности обучающихся [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Астахова, Л. Н. Гиенко, Л. Г. Куликова [и др.] – Барнаул: АлтГПУ, 2019. — 191 с.
8. Борщевская А. Функциональная грамотность в контексте современного этапа развития образования // Наука и школа. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funksionalnaya-gramotnost-v-kontekste-sovremennogo-etapa-razvitiya-obrazovaniya> (дата обращения: 20.10.2022).
9. Буш А. Ф. Внеурочная деятельность и её роль в мотивации обучающихся к изучению физики в основной школе // Вестник МГОУ. Серия: Педагогика. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vneurochnaya-deyatelnost-i-eyo-rol-v-motivatsii-obuchayuschihsya-k-izucheniyu-fiziki-v-osnovnoy-shkole> (дата обращения: 19.05.2023).
10. Власова И. Н., Дубась Г. И., Худякова А. В. Подготовка педагогов к проектированию экспериментальных заданий для развития естественнонаучной грамотности обучающихся // ПНиО. 2022. №1 (55). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-pedagogov-k-proektirovaniyu-eksperimentalnyh-zadaniy-dlya-razvitiya-estestvennonauchnoy-gramotnosti-obuchayuschihsya> (дата обращения: 16.11.2022).
11. Генденштейн Л. Э. «Физика. 7 класс» - М.: Мнемозина, 2012 - 255 с.
12. Гликман И.З. Теория и методика воспитания: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 031000 "Педагогика и психология" / И. З. Гликман. - Москва: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. - 175 с.
13. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. — М. : Просвещение, 2011. — 223 с.
14. Едиханова, Г. Г. Формирование познавательных интересов обучающихся / Г. Г. Едиханова. — [Текст] // Молодой ученый. — 2016. — № 30 (134). — С.

- 381-383. — URL: <https://moluch.ru/archive/134/37595/> (Дата обращения 05.10.2022).
15. Кабардина О.Ф. Внеурочная работа по физике. / Под ред. О.Ф.Кабардина. - М.: Просвещение, 1983. - 223 с.
16. Казначеева С. Н., Бичева И. Б., Казначеев Д. А. Внеурочная деятельность по физике как условие повышения интереса и качества освоения учебного материала // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №74-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vneurochnaya-deyatelnost-po-fizike-kak-uslovie-povysheniya-interesa-i-kachestva-osvoeniya-uchebnogo-materiala> (дата обращения: 25.02.2023).
17. Каменецкий С. Е. Методика решения задач по физике в средней школе. Пособие для учителей / С. Е. Каменецкий, В. П. Орехов. – М., «Просвещение», 1971. – 448 с.
18. Ковалёва Г. С. Естественно-научная грамотность: сборник эталонных заданий: выпуск 2: учебное пособие для общеобразовательных организаций / Г. С. Ковалёва, А. Ю. Пентин, Н. А. Заграничная [и др.]; под ред. Г. С. Ковалёвой, А. Ю. Пентина. — Москва; Санкт-Петербург: Просвещение, 2021. — 143 с.
19. Кузнецов В.Ф. Методика организации внеурочной деятельности по физике в основной школе на основе видео-задач и активных методов обучения / В.Ф. Кузнецов, Н.А. Муратова, А.Г. Русаков и др. - М.: Изд-во Педагогического института, 2014. - 100 с.
20. Лебедева О. В., Морозов О. А. Староверова В. В. Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся на внеурочных занятиях по физике в современных условиях, Педагогическое образование в России. 2019. № 8
21. Немирович Е. М. Методы, формы и средства используемые во внеурочной деятельности по физике // Евразийский Союз Ученых. 2017. №12-3 (45). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-formy-i-sredstva-ispolzuemye-vo-vneurochnoy-deyatelnosti-po-fizike> (дата обращения: 23.12.2022).

22. Оспенников А. А., Оспенников Н. А. Виды задач по физике и их разнообразие в традиционных и цифровых учебных пособиях по предмету // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2010. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vidy-zadach-po-fizike-i-ih-raznoobrazie-v-traditsionnyh-i-tsifrovyyh-uchebnyh-posobiyah-po-predmetu> (дата обращения: 20.11.2022).
23. Открытые задания PISA [Электронный ресурс]. – URL: <https://fioco.ru/%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B-%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87-pisa> (дата обращения: 01.11.2022).
24. Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы) [Электронный ресурс]. – URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 10.11.2022).
25. Перышкин А.В. Физика. 7 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Дрофа, 2013. – 221 с.
26. Перышкин А.В. Физика. 8 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Дрофа, 2013. – 237 с.
27. Письмо Минобрнауки России от 18.08.2017 № 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»
28. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 N 287 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2021 N 64101)
29. Слостенин В.А. Педагогика: учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В.А.Слостенин, И.Ф.Исаев, А.И.Мищенко, Е.Н.Шиянов. — М.: Школа-Пресс, 1997.

30. Трубачева М. В. Формы проведения занятий внеурочной деятельности // Евразийский научный журнал. 2017. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formy-provedeniya-zanyatiy-vneurochnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 12.12.2022).
31. Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»
32. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ

Приложение А

Видео - задачи по физике

Название задачи	Ссылка на ресурс	QR-код на ссылку
«Молоток и физика»	https://youtu.be/AwT_VAkA5E	
«Велосипедист»	https://youtu.be/doGkvq7wvJ4	
«Физика человека: Познай самого себя»	https://youtu.be/dx7UsaT6Ls	
«Воздушные шарики»	https://youtu.be/YvnpHL2qMa8	

<p>«Рычаги в повседневной жизни»</p>	<p>https://youtu.be/xTV5wKcWMX <u>U</u></p>	
--	---	---