

Министерство просвещения Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический
университет»
Институт математики, физики, информатики и технологии
Кафедра физики, технологии и методики обучения физике и
технологии

**Разработка мультимедийного сборника задач по школьному
курсу физики**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
зав. кафедрой Усольцев А.П.

Исполнитель:
Хуртин Степан Алексеевич
обучающийся группы ФиТ-1701

дата

подпись

подпись

Научный руководитель:
Мерзлякова Ольга Павловна
доцент, канд. пед. наук

дата

подпись

Екатеринбург 2022

Содержание

Введение.....	3
Глава I. РОЛЬ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ.....	5
1.1. Определение понятия «физическая задача» и её виды	5
1.2. Функции физических задач	12
1.3. Мультимедийная задача.....	15
Глава II. ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННОМУ СБОРНИКУ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ.....	18
2.1. Анализ сборников задач по школьному курсу физики	18
2.2. Концепция мультимедийного сборника задач.....	21
Глава III. СБОРНИК МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ.....	28
3.1. Общая характеристика сборника.....	28
3.2. Сборник мультимедийных задач.....	31
3.3. Пояснения к задачам	39
Заключение	49
Список литературы	51

Введение

В современных школах курс физики неотделим от физических задач и их решения. Задачи присутствуют везде: в процессе изучения тем, в олимпиадах, контрольных и даже государственных экзаменах, что говорит о большой необходимости в составлении самих задач. Но мало просто составить задачу, их нужно ещё и адаптировать под современные тенденции педагогической практики и государственных стандартов. Отечественная педагогика не стоит на месте, поэтому вопрос о повышении качества образования стоит сегодня как никогда остро, а так как большая часть физики состоит из задач, то именно они и будут являться ключом к решению проблемы.

Предполагается, что большинство физических задач не соответствует современным требованиям образования или выполняют свои функции недостаточно эффективно. Для подтверждения или отвержения данной гипотезы необходимо выявить основные функции задач, подробнее изучить их виды и классификацию, а затем на основании этого проанализировать несколько самых известных сборников задач по ключевым признакам. На основании проделанной работы можно будет понять насколько сильно современные сборники задач соответствуют сегодняшним реалиям. Но можно пойти еще дальше, а именно – посредством синтеза требований к результату обучающегося и ключевых критериев оценки задач, будет создан сборник, наиболее приближенный к стандартам наших дней.

Тема работы актуальна, так как решение задач – неотъемлемая часть курса физики. Мультимедийная задача имеет ряд преимуществ над классическими заданиями, а значит составление сборника поможет внедрить опыт использования мультимедийных технологий в педагогическую практику.

Объектом исследования является процесс обучения физике в школе.

Предмет исследования – мультимедийные задачи по физике.

Цель работы – создание сборника мультимедийных задач по физике

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. изучить литературу по теме исследования;
2. выявить основные виды и функции задач;
3. дать определение мультимедийной задаче;
4. провести анализ популярных сборников задач;
5. выявить требования к задачам;
6. составить сборник мультимедийных задач.

Методы исследования:

- теоретические: анализ литературы (психолого-педагогической, научно-методической и учебной), анализ, моделирование;
- эмпирические: наблюдение, беседа.

Глава I. РОЛЬ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ

1.1. Определение понятия «физическая задача» и её виды

Решение задач – основной механизм обучения, данный нам от природы. Именно решая трудности мы учимся чему-то новому и ещё прочнее закрепляем уже приобретённые знания. Саму по себе задачу можно представить в форме игры, где мы по оговорённым правилам пытаемся прийти к победе, но в отличии от детских игр, где большинство активности сводится к труду механическому, школьные задачи физики посвящены труду умственному. Также отличительная особенность игр и физических задач – имитация трудностей. Подобно детским догонялкам, имитирующим побег от неприятеля, физические задачи имитируют потенциальные трудности, с которыми можно столкнуться, например, при расчёте времени падения объекта, дальности полёта снаряда или давления, создаваемого сгорающим в камере газом.

Но есть у задач и другая цель – помимо обучения они помогают нам выявить уровень усвоения учебного материала. Именно по задачам легче всего определить насколько точно обучающийся понял тему урока или раздела, ведь для их решения необходимо как знание теоретического материала, так и его понимание. Задачи настолько удобны для контроля успеваемости, что практически вытеснили все остальные методы мониторинга, ведь у них есть конкретный ответ и ход решения, ценить который намного проще чем при том же самом эссе. Если бы в гуманитарных науках было возможно решение задач точно так же как в физике, то их непременно взяли на вооружение. Задачи – это наше ультимативное преимущество, которым ни в коем случае нельзя пренебрегать. Как пишет Е.В. Полицинский, – «умение решать задачи является лучшим критерием оценки глубины изучения учебного материала и его усвоения»^[37]. Задачи завязаны на понимании учебного материала, поэтому данное утверждение

как нельзя лучше передаёт необходимость глубокого изучения учебного материала.

К тому же, что наиболее важно, – задачи помогают самим ученикам получить больше уверенности в своих знаниях. Думаю, у многих учеников в процессе изучения какой-либо дисциплины появляется вопрос «а правильно ли я всё понял». Если этот вопрос останется без ответа, то будет накапливаться неуверенность, что может спровоцировать снижение познавательных мотивов. Отсутствие успеха в деятельности негативно сказывается на желании изучать предмет, из-за чего обучающиеся ведут себя менее активно, а в последствии и вовсе могут перестать работать на уроке. Задачи же позволяют им закреплять знания на практике, осуществляя личный контроль над своей успеваемостью. Такая связь теории и практики выгодна обоим сторонам образовательного процесса – ученик имеет возможность лучше усваивать учебный материал, а учитель приводит мониторинг всего класса.

Теперь, когда мы в общих чертах рассмотрели физическую задачу с разных сторон, необходимо уточнить, что именно мы будем понимать под физической задачей. Определений для данного понятия достаточно много, но в таком случае попробуем найти наиболее точное, либо выделить в них пересекающиеся элементы, которые в последствии и станут основой для обобщения данных определений.

Первое определение физической задачи даёт Е.В. Полицинский: физическая задача – это выраженная с помощью информационного кода (текстового, графического, образного и их комбинаций) проблемная ситуация, которая требует от обучающегося для её решения, мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями и умениями, на развитие мышления и на понимание физических закономерностей^[38]. С.Е. Каменский и В.П. Орехов считают, что физическая задача – это небольшая проблема, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий

и эксперимента на основе законов и методов физики¹⁴. Отличное от остальных определение физическим задачам даёт Б.С. Беликов: физическая задача – физическое явление (совокупность явлений), точнее его словестная модель с некоторыми известными и неизвестными величинами, характеризующими это явление^[5].

Теперь приступим к сравнительному анализу данных определений. В каждом из определений фигурирует связь задачи с физическими явлениями и законами природы, а также наличие проблемы. Определение С.Е. Каменского и В.П. Орехова посчитаем наиболее приближенным к реальности и отвечающим нашим представлениям о понятии физической задачи, так как при своей краткости оно выделяет главные черты физических задач и их смысл.

Задачи – это понятие, включающее в себя множество видов заданий, поэтому прежде чем идти дальше, нужно определить их классификацию. Прежде всего их делят на два больших блока – теоретические и экспериментальные. Теоретические задачи составляют большую часть учебного процесса, поэтому сначала рассмотрим их.

Теоретическая задача – это задача, моделирующая реальные условия, но не реальный мир. Зачастую речь там идёт о моделях, которые с разной степенью точности описывают реальный мир, или, как пишет В.С. Игропуло, «Теоретические (задачи) – те, которые решаются «на бумаге», с помощью компьютера»^[21]. Теоретические задачи не требуют проведения никаких дополнительных экспериментов, то есть её исходные данные оговариваются в условии. Большинство школьных задач, как было сказано ранее, имеют теоретический характер, что не удивительно, ведь их решение занимает намного меньше времени, не нуждаются в лабораторном оборудовании и предварительной подготовке.

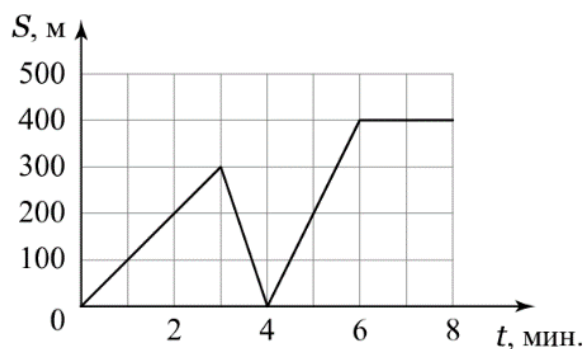
Количество возможных вариантов теоретических задач огромно, поэтому этот большой пласт заданий требует дальнейшего расщепления по категориям, а именно:

1. Расчётные задачи, требующие получения конкретного численного ответа. Пример: рассчитайте ускорение бруска, скатывающегося с наклонной плоскости, создающей с горизонтом угол 30° , если его масса 1 кг, а коэффициент трения бруска о плоскость 0,3.

2. Качественные задачи, требующие общий анализ условий задачи с дальнейшим логическим обоснованием текстового решения. Пример: на отливном заводе изготавливают бруски одинаковых объемов из свинца, золота, железа и вольфрама. Который из брусков будет самым тяжёлым?

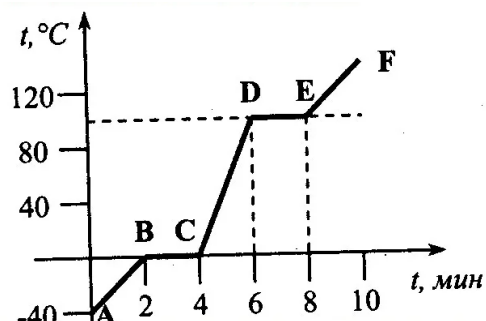
3. Графические задачи, решаемые при помощи графиков, рисунков, схем и других визуальных источников информации. Пример: ученик утром пошел в школу, но забыл, что оставил дома дневник, из-за чего

вернулся обратно домой, и чтобы успеть на урок поехал в школу на самокате. Определите расстояние до школы, а также время движения на самокате. Сколько минут потребовалось бы школьнику чтобы добраться до школы, если бы он не забыл дневник?



4. комбинированные задачи, решаемые как правило при помощи как графиков, так и расчётов. Пример: перед вами график зависимости температуры воды от времени.

Определите какое количество теплоты было потрачено на превращение её в пар, если объем всей жидкости 1 л. Удельная теплота парообразования воды 2258 дж/кг.



Помимо данной классификацией можно выделить ещё и другие, как пример:

I. По содержанию условия^[46].

1. Абстрактные, где фиксируются лишь определённые параметры условия и требования задачи. Пример: физическое тело массой 10 кг висит на нерастяжимой невесомой нити, которая рвётся при нагрузке 140 Н. Выдержит ли нить, если подвесить на неё ещё один груз массой 2 кг?

2. Конкретные, задачная система более подробно описывает и детализирует условия. Пример: на киноплощадке снимают фильм, в котором по сценарию автомобиль должен при помощи трамплина перепрыгнуть пропасть с кипящей кислотой. Для того, чтобы трюк удался необходимо в момент прыжка иметь скорость как минимум 40 м/с. Каскадер, имея начальную скорость 10 м/с, начинает разгон до трамплина, имея ускорение 4 м/с^2 и через 8 секунд совершает прыжок. Определите сможет ли машина перепрыгнуть пропасть.

II. По поставленному вопросу

1. Творческие, в которых ученик должен сам поставить вопрос задачи и решить её. Пример: рис. 1

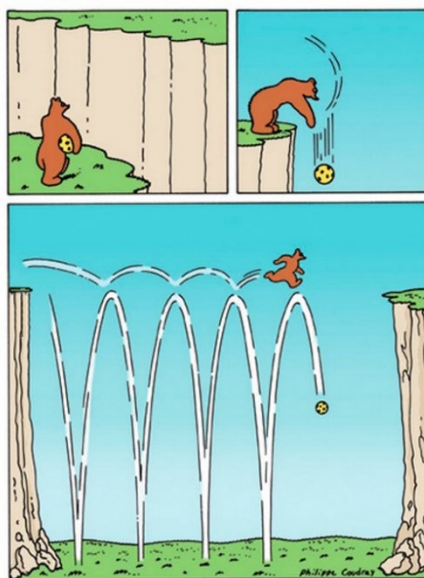


Рис. 1. Творческая задача

2. Практико-ориентированные, задачи, в которых ученик должен определить необходимую для ответа на вопрос величину и определить её. Пример: Определите сможет ли Иван передвинуть шкаф, если он толкает его с силой 200 Н. Пол и шкаф деревянные с коэффициентом трения 0,33,

а масса шкафа 100 кг. Также дополнительно шкаф нагружен вещами, суммарная масса которых равна 10 кг.

3. Поисковые, где ученик ищет ответ на конкретно поставленный вопрос. Пример: определите силу трения, создаваемую шкафом, если пол и шкаф деревянные с коэффициентом трения 0,33, а масса шкафа 100 кг. Также дополнительно шкаф нагружен вещами, суммарная масса которых равна 10 кг.

Отдельного упоминания заслуживает частный случай творческих задач, а именно – метод исследования ключевых ситуаций (МИКС) Л.Э. Генденштейна. Лев Элевич в своей методике уходит от традиционной контролирующей функции задач и переводит её в поисково-исследовательскую плоскость. Для того, чтобы лучше понять данную методику, он сформулировал следующие правила решения задач.

1. Закройте вопрос задачи и предложите ученикам сосредоточиться на ситуации, описанной в условии задачи. Это – самый важный шаг: внимание учеников надо переключить с бесполезного поиска прямого ответа на вопрос задачи на плодотворное исследование условия.

2. Какие явления происходят в этой ситуации?

3. Какие законы и закономерности справедливы для этих явлений? (Под закономерностями имеется в виду, например, выражение для силы трения, равенство ускорений тел, связанных нерастяжимой нитью и т. п.)

4. Как записать эти законы и закономерности в виде уравнений? Важно обратить внимание учеников на то, что в этих уравнениях можно использовать все физические величины, описывающие данную ситуацию, в том числе те, которые не упомянуты в условии задачи.

5. Откройте вопрос задачи и предложите ученикам решить полученную систему уравнений относительно искомых величин²⁷.

Пример одной из таких ключевых ситуаций: Современный легковой автомобиль разгоняется с места до скорости 100 км/ч за 3 с. Какую задачу можно поставить, исходя из этих данных?

Вторая большая категория задач, экспериментальная, посвящена применению знаний обучающихся, а именно – проведение эксперимента. Такие задачи позволяют обучающимся совершенствовать свои творческие способности, которые в недостаточной степени используются в других видах учебной деятельности. Экспериментальные задачи также можно разделить на несколько подкатегорий. Так, например, С.Д. Варламов выделяет такие типы, как:

1. качественные эксперименты, в которых обучающиеся должны для непосредственного ознакомления с физическими явлениями. Как правило, состоят из простейших действий и выполняются в алгоритмичном порядке;
2. количественные эксперименты, предназначенные для отработки навыков использования простых измерительных приборов и оформления отчёта о проведённой работе. От ученика требуется не только произвести измерения, но и посредством анализа работы дать ответ на вопрос задачи;
3. творческие эксперименты, заставляющие обучающихся самостоятельно искать пути решения проблемы, разрабатывать план работы и учитывать особенности предоставленного оборудования⁵.

Как мы можем видеть, видов физических задач достаточно много и так как они нацелены на формирование различных знаний, умений и навыков, то для качественных результатов обучения необходимо применение всех видов задач. Так, например, для реализации функции единства теории и практики, необходимы экспериментальные и практико-ориентированные задачи, для контроля знаний, умений и навыков лучше всего подойдут поисковые абстрактные, а для реализации функции установления межпредметных связей – творческие, графические и комбинированные. Ни одна задача не в силах реализовывать все функции сразу, поэтому нельзя утверждать, что один вид задач лучше другой: они гармонично дополняют друг друга, позволяя достигать высоких образовательных результатов.

1.2. Функции физических задач

С точки зрения психолога А.В. Брушлинского, ни с чем в своей деятельности человек не сталкивается так часто и ни в чём так сильно не нуждается, как в способности ставить и решать задачи самых разнообразных типов и различной степени сложности. Задачи и их решения имеют самое непосредственное отношение к разносторонней деятельности людей. Весь тернистый путь человечества, каждый его этап – это постановка и решение всё новых, встающих перед людьми задач. И действительно, на протяжении всей своей жизни мы решаем множество задач, даже после окончания школы и других учебных заведений, наше обучение не прекращается благодаря постоянному решению задач. Именно поэтому в школьной практике физические задачи – необъемлемая часть учебного процесса, преобладающая над остальными видами деятельности в курсе физики и других естественно-научных дисциплинах. Но в таком случае, попытаемся понять какую именно функцию они в себе несут.

Самая очевидная функция задач – познавательная, заключается в том, что в ходе решения задачи обучающиеся не только узнают новые факты, повышая свою общую эрудицию, но и приобретают опыт практического использования своих умений в конкретных ситуациях. При помощи задач ученики учатся работать с различными источниками информации, такими как, например, таблицы, графики, текст, рисунки и видеофрагменты. Логические операции, такие как анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование, сравнение и др., выполняемые во время работы с данной информацией, развивают логическое мышление и умение понимать смысл информации. Помимо этого, формируются и навыки самообразования, ведь владея методами работы с источниками информации, перед обучающимися открывается новый, безграничный мир новой информации и источников знаний. Нельзя не упомянуть про развитие способности решения проблем, ведь сама по себе проблема является вызовом, перед страхом которого могут опуститься руки, но при помощи физических задач можно показать, что

любая задача решается, если вложить в её решение необходимое количество сил и времени. Задачи учат не бояться проблем, а смело идти им на встречу, ведь каждая решённая задача делает человека ещё сильнее, служа ему верным учителем на протяжении всей жизни.

Вторая важная функция задач – реализация единства теории и практики. Каждый ученик рано или поздно, а иногда даже вслух, задает учителю вопрос, – «а зачем нам всё это нужно?». Задача учителя – не просто дать ответ на так волнующий многих вопрос, а действовать превентивно, то есть создать условия, при которых этот вопрос даже не возникнет. В обязанности задачи входит в том числе построение моста от берега знаний к берегу повседневной жизни. При установлении таких связей не только повышаются познавательные мотивы обучающихся, но и происходит более прочное усвоение знаний. Само по себе приобретение знаний уже давно не является целью обучения. В наше время обучающийся должен понимать эти знания и уметь пользоваться ими для решения задач, ведь именно к решению задач и должна подготавливать школа. Отсюда делаем вывод, что задачи должны не просто быть связаны с жизнью, но еще и затрагивать жизненные проблемы. Недостаточно просто заменить одно физическое тело на автомобиль, а другое на пешехода, оставив остальное условие абстрактным и оторванным от реальности, необходимо поставить связанный с бытом вопрос, который может звучать как, – «почему в населённых пунктах скорость движения автомобилей ограничена именно 60 км/ч».

Третья, но не по важности, функция задач – установление межпредметных связей. Батальцева Л.А. дает межпредметным связям следующее определение: межпредметные связи – это взаимосвязи между различными учебными предметами, посредством которых достигается единство образовательной системы^[4]. Так почему же это важно? Во-первых, ни одно из изучаемых явлений не находится в обособленном вакууме, а тесно переплетено друг с другом. Пусть физика и химия и являются разными предметами, но в действительности они изучают одно и то же – природу,

просто данные науки смотрят на неё с разных углов. Пусть физика и математика и изучают различные модели, но данные науки пользуются одним и тем же языком, решают похожие задачи и пользуются идентичными правилами логики. Тогда при помощи межпредметных связей выстраивается прямая цепочка в виде: нам нужно знать математику, чтобы понимать физику, чтобы знать, как устроен реальный мир, чтобы уметь применять знания на практике.

И последняя функция задач – контроль знаний, умений и навыков. Для многих учителей данная функция является приоритетной среди всех остальных, но это в корне неверно. Да, задачи чрезвычайно удобны для контроля знаний, но как уже было описано выше, не в этом их главная заслуга. Удобство контроля знаний, умений и навыков при помощи задач заключается в возможности определения какими именно действиями овладел ученик, а также общее качество усвоения учебного материала, в том числе и затруднения, с которыми столкнулись обучающиеся. Градация задач по уровням сложности позволяет выстраивать гибкую систему контроля, подбирая сложность, проверяемые знания и действия обучающихся, исходя из поставленной перед учителем целей.

Не так давно в международной педагогической практике было переосмыслено понятие грамотности, так как в условиях постоянно развивающегося мира от грамотного человека требуется намного больше, чем просто читать и писать. Таким образом в 1957 году зародился новый термин – «функциональная грамотность». В современном мире функционально грамотным считается только тот, кто может принимать участие во всех видах деятельности, в которых грамотность необходима для эффективного функционирования его группы и которые дают ему также возможность продолжать пользоваться чтением, письмом и счётом для своего собственного развития и для дальнейшего развития общины (социального окружения)³⁰. Таким образом, современный член общества

должен не просто знать учебный материал, но и понимать его, а также решать нестандартные учебные и жизненные задачи.

Функциональная грамотность должна развиваться посредством каждого учебного предмета, в том числе и физикой, но при помощи каких средств мы достигнем данной цели? Так как большая часть физики состоит из решения задач, то нам просто необходимо включать в них элементы функциональной грамотности. В таком случае, развитие функциональной грамотности становится ещё одной важной функцией физических задач.

1.3. Мультимедийная задача

Учебный процесс в современной школе уже неразрывно связан с мультимедийными технологиями: компьютер, интерактивная доска, проектор – всё это уже не первый год помогает учителям достигать поставленных учебных целей. Так чем же мультимедиа помогают учителю в образовательном процессе? Одно из главных преимуществ – расширение возможности представления учебного материала. Теперь большую часть учебного материала можно представить в яркой и более понятной форме, что одновременно повышает познавательные мотивы и уровень усвоения учебного материала. Второй неоспоримый плюс – повышение мотивации при обучении. Работая на актуальном для сегодняшнего дня оборудовании по актуальным программам, выполняется реализация связи теории с практикой. Окружающими нас технологиями нужно уметь пользоваться, а это значит, что обучающиеся будут с большим энтузиазмом обучаться при помощи мультимедийных технологий. Третий существенный плюс – расширение применения учебных задач. За счет мультимедиа открывается невероятно широкий мир мультимедийных задач. Теперь условия задачи можно давать не в виде текста или таблицы, а сформировать его по видеоролику, статье из интернета или вырезке из новостей. В процессе работы над такими задачами обучающиеся не только учатся работать с различными источниками, но и выделять в задаче главное. Как видно из примеров, мультимедийные

технологии имеют большой потенциал, а это значит, что элементы мультимедиа необходимо включать в учебный процесс для повышения качества обучения.

Так что же такое мультимедийная физическая задача и чем она отличается от задачи обычной? Мультимедиа – это комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих создавать и воспроизводить информационный ресурс, объединяющий в себе статическую визуальную и динамическую информацию, а также позволяющих организовать интерактивную информационную среду, основанную на гипертекстовой структуре этого информационного ресурса^[16]. Исходя из этого определения, можно сказать, что мультимедийная физическая задача – это проблема, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики, представленная с помощью аппаратных и программных средств, позволяющих воспроизводить информационный ресурс.

Пример:

https://www.youtube.com/watch?v=6MmsmAfUyP4&feature=emb_logo

На видео – старт гонки «Формула 1» от лица двух гонщиков. Определите, является ли их движение равноускоренным и докажите это, а также чья машина ускорялась быстрее.

Пока что основная проблема такой задачи – невозможность удобного и быстрого способа передачи гиперссылки для моментального перехода на ресурс. Решением проблемы могут стать QR-коды, которые по сути своей являются изображениями, при сканировании которых браузер автоматически перенаправляет вас на нужный электронный ресурс. В таком случае, если заменить гиперссылку на QR-код, то проблема передачи адреса электронного ресурса больше не актуальна.



Пример:

Каков период обращения станции «Аль-Амаль» вокруг Марса, если её высота 20 000 км, а орбиту считать круговой. Необходимую для решения задачи информацию взять по коду. Что вращается быстрее: станция или Марс?



Особенность данной задачи состоит в том, что ученики должны сами определить какие характеристики Марса необходимо взять с сайта, чтобы решить задачу. Что самое интересное – она решается несколькими способами, в зависимости от того, какие характеристики обучающиеся посчитают важными для решения.

Пример:

Определите расстояние до удара молний, если скорость звука в воздухе 330 м/с. Каково расстояние до самого ближнего удара?



Данная задача нерешаема без мультимедийных технологий, но благодаря им, обучающиеся могут просто навести камеру своего смартфона на код и перейти по ссылке.

Глава II. ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННОМУ СБОРНИКУ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

2.1. Анализ сборников задач по школьному курсу физики

Согласно анализу, проведённому А. А. Оспенниковым и Н.А. Оспенниковым^[34] учителями средних общеобразовательных школ чаще всего используются задачки Г.Н. Степановой, В.И. Лукашика и Е.В. Ивановой, В.П. Демковича, А.П. Рымкевича, Г.А. Бедрикова, О.Ф. Кабардина, В.А. Орлова и Н.К. Ханнанова, А.Е. Марон и Е.А. Марон, Л.А. Кирика и некоторые другие. При этом, самыми популярными задачками для средней школы оказались задачки авторов В.И. Лукашика и Е.В. Ивановой, а для старшей – А.П. Рымкевича.

Первым анализу подвергся задачник А.П. Рымкевича, в котором была выбрана учебная тема «Кинематика». Анализ дал следующие результаты.

1. С точки зрения содержания деятельности абсолютное большинство задач (92,8%) составляют типовые задачи. Присутствуют и задачи-упражнения, но их доля на порядок меньше (6,3%). Ещё меньше оказалось нестандартных и олимпиадных задач (0,9%), при этом подавляющая часть задач предназначены для закрепления ранее изученного материала (99,1%) и лишь совсем малая доля заданий связаны с приобретением новых знаний (0,9%).

2. Преобладают конкретные физические задачи (83,8%).

3. Почти все предложенные для решения задачи требуют знания материала конкретной учебной темы (98,2%), и лишь единичные задачи ориентированы на интеграцию знаний разных тем и разделов курса физики (1,8%).

4. Большая часть задач представлена в текстовой форме (82%), Примерно равные доли занимают образцово-графические задачи (6,3%), задачи-рисунки (5,4%), задачи-схемы (4,5%). И самую малую часть занимают задачи-таблицы, фотозадачи и сюжетные задачи (1,8% каждая).

5. Практически все задачи имеют строгую формулировку и не требуют дополнительных уточнений условий решения (99,1%). Менее одного процента задач имеют открытое решение (0,9%).

Почти все задачи нацелены на расчет физической величины (95,5%). Задач на доказательство намного меньше (2,7%), а оставшиеся меньше двух процентов задач нацелены на построение/преобразование (1,8%).

По способу решения основную часть задачника составляют логико-математические задачи (91,9%), остальная часть – качественные и логические задачи (8,1%).

Чаще всего задачи требуют представить ответ в виде числа (67,6%), в меньшей степени встречаются и те, ответом на которые служит аналитическое выражение (16,2%). В каждой десятой задаче необходимо представить график функций (10,8%), а в каждой двадцатой – словестного разъяснения (5,4%).

6. Простым задачам отведена основная часть сборника (80,2%). Задачам средней сложности выдели больше чем в 4 раза меньше места (18%), а сложным – менее двух процентов (1,8%).

7. Практически все задачи имеют учебный характер (99,1%), игровых задач почти нет (0,9%), а заданий, ориентированных на самостоятельное учебное исследование нет совсем.

8. Анализ содержания задач по остальным разделам физики показал, что в целом ситуация по составу задач существенно не меняется, но несмотря на этом, выделим ряд небольших отличий. При изучении учебной темы «Динамика» оказалось заметно больше задач-упражнений (21%, в три раза больше), увеличилось количество заданий с интеграцией знаний разных тем (50%, в основном они связаны с темами «Динамика и «Кинематика»), при этом увеличилось число заданий, представленных в текстовом виде (90,5%), как и число качественных задач (16% в 2 раза больше), помимо всего этого, число сложных задач существенно увеличилось (65,5% простых, 25,5% средней сложности, 6% сложных).

Анализ сборников показал, что преобладающая часть физических задач, используемых в школьной практике, имеет ярко выраженную тенденцию использования их с целью закрепления учебного материала, и, соответственно, контроля знаний обучающихся. Почему же такие задачки малоэффективны? Во-первых, игнорируются многие функции задач, которые были разобраны в первой главе данной работы. Так, например, почти не раскрывается познавательная функция. Да, ученики имеют возможность испытать свои знания на практике, но при этом очень редко обучающиеся работают с различными источниками информации, такими как таблицы, графики и рисунки, ведь 82% задач – текстовые. Из-за строго сформулированных условий 99,1% задач не нуждаются в анализе условий, а это значит, что при их решении применяемый набор логических операций будет идентичным, следовательно, прекращается развитие логического мышления. В познавательную функцию задач входит ещё и формирование навыков самообразования, но в сборнике не представлено ни одного задания, направленного на самостоятельное исследование.

Не выполняется и реализация единства теории и практики. 95,5% задач требуют в ответе указать конкретное число, но в практике повседневной жизни число редко когда является нужным ответом. В быту нужно знать не «какова мощность трактора», а «сможет ли данный трактор вытянуть из сугроба автомобиль», необходимо знать не «какая сила действует на трос при буксировке автомобиля, а «какой трос нужно выбрать для буксировки автомобиля, чтобы соблюсти правила ПДД». Вопрос задачи очень важен для понимания её проблематики, ученик видит зачем ему нужно рассчитать ту или иную физическую величину, а значит в данном случае позволяет реализовать связь теории и практики. Да, 83,8% задач имеют конкретную формулировку, что делает их более приближенными к реальной жизни, но этого недостаточно для связи учебных знаний с бытом обучающихся. Задачи должны не просто быть связаны с жизнью, но и затрагивать жизненные проблемы.

Не раскрывается и функция установления межпредметных связей. Для решения 98,2% задач требуются знания лишь конкретной учебной темы. Можно возразить, что в других учебных, что количество заданий с интеграцией знаний разных тем в других учебных темах увеличилось до 50%, что и говорит о установлении межпредметных связей, но в данных задачах связи устанавливаются не межпредметные, а внутрипредметные – конкретно с темами «Динамика и «Кинематика». Из всех задач, способствующих установлению межпредметных связей можно выделить лишь образцово-графические задачи, задачи-рисунки, задачи-схемы, задачи-таблицы, фотозадачи и сюжетные задачи, которые в совокупности своей составляют примерно 20% от числа всех задач. Лишь четверть заданий потенциально содержат в себе взаимосвязи с другими учебными предметами, что явно недостаточно для реализации данной функции.

Несмотря на всё вышеперечисленное, функция контроля знаний, умений и навыков обучающихся раскрыта в полной мере. Задания сборника имеют градацию уровней сложности, способны проверять знания и действия обучающихся при их решении. Исходя из этого, можно сделать вывод, что целью сборника является подбор заданий для закрепления и проверки учебного материала, а также составление контрольных, проверочных и самостоятельных работ.

2.2. Концепция мультимедийного сборника задач

Как уже было сказано ранее, для реализации всех функций задач необходимо использовать множество их видов и предполагается, что мультимедийная задача может стать гармоничным дополнением уже существующей классификации физических задач. Мультимедийные задачи необходимы не просто потому, что привносят в учебный процесс новые технические возможности, хотя и тут тоже кроется часть их плюсов, но и позволяют решать такие задачи, которые ранее по организационным соображениями было проблематично использовать во время урока или при самостоятельном изучении материала.

Но при попытках самостоятельно оформить собственную мультимедийную задачу многие педагоги могут столкнуться с проблемой недостаточной компьютерной грамотности. Процесс создания QR-кодов хоть и тривиален, тем не менее может создать определённые трудности. Сборник мультимедийных задач позволит привнести данные задачи в педагогический процесс большинства педагогов, что сделает эти задачи более популярными.

Вторая проблема мультимедийных задач – их составление. Не все педагоги любят самостоятельно придумывать задачи, даже если они обладают всеми необходимыми для этого навыками, поэтому сборник задач позволит не только решить проблему недостаточной компьютерной грамотности, но и сведёт составление задачи к простому выбору из уже составленных заданий.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что если мы хотим привнести в педагогическую практику использование мультимедийных задач, то составление сборника – наиболее эффективное средство достижения поставленной цели. Сборник мультимедийных задач решает множество проблем, связанных с составлением таких задач, а также способствует популяризации использования мультимедиа в учебном процессе

Сборник задач, в первую очередь, должен реализовывать все функции физических задач, поэтому для начала нужно определить содержание в нём задач разных видов. В модели такого сборника будут представлены следующие виды задач:

- расчётные, качественные, графические и комбинированные;
- творческие, практико-ориентированные
- текстовые, задачи-видеоролики, задачи-рисунки
- лёгкие, среднего уровня сложности, сложные
- математические, логические
- учебные, для самостоятельной работы

В мультимедийный формат можно перевести практически любую задачу, за исключением тех, которые будут смотреться неуместно. Самое

главное – не использовать мультимедиа там, где они не нужны. Примером такого лишнего внедрения мультимедийных технологий может стать задача по цепям постоянного тока, где схема цепи указана в виде QR-кода. В данном случае от того, что мы перевели часть задачи в цифровой формат – лишь увеличилось время решения посредством сканирования кода, оставив остальную часть задачи без изменения.

Первый способ использования мультимедийных технологий при решении задач – ссылка на статьи. В таких задачах можно задать условия и вопрос, но данные для подстановки дать в виде статьи на интернет ресурсе. Особенность таких заданий заключается в том, что чаще всего статья чаще всего содержит себе множество сведений, среди которых нужно найти необходимые. Такой подход к составлению задачи заставляет обучающихся не просто угадывать ход решения, перемножая или складывая известные величины, а выстраивать логическую цепочку действий по решению задачи. В их действиях появляется больше осознанности, следовательно, учебный материал закрепляется на более глубоком уровне. Пример:

Определите, сломается ли веточка дерева, если на ней повиснет белка. Предел прочности ветки 3 Н . Недостающую информацию возьмите с сайта.



Как выглядит ход решения такой задачи? Обучающиеся наводят камеры телефонов на QR-код, открывают сайт и видят там огромное количество информации о белках: Внешний вид, рацион питания, среда обитания и многое-многое другое. Сама по себе статья слишком большая чтобы анализировать весь её состав, поэтому для решения задачи нужно понять какие характеристики белки важны для её решения. Если веточка может сломаться, значит на нее действует какая-то сила, а именно – сила со стороны висящей белки. Значит, если предел прочности будет меньше силы белки, то она сломается. Цель – найти силу действия белки на веточку и сравнить её с пределом прочности. Но как рассчитать эту силу? Что это за сила? Так как белка висит на веточке,

то мы можем говорить лишь о её весе, а его можно найти через третий закон Ньютона и силу тяжести. Ускорение свободного падения нам известно, а вот масса – нет. Значит, поищем её в статье. Подраздел «внешний вид»: ...вес 250-340 г. Но если масса белки находится в каком-то пределе, то какое значение выберем? Предположим, что у нас будет средняя белка со средней массой 295 г. Подставляем в формулу, видим, что её вес 2,95 Н. Судя по всему, ветка трещит, но держится.

Можно ли это считать ответом? Да, но почему бы не пойти дальше? Возьмем массу самой тяжелой белки – 350 г и найдём её вес – 3,5 Н. Вот такая белка точно бы не удержалась на дереве. А можем ли мы составить такое условие, при котором раз и навсегда определим всех белок, удержавшихся на веточке и тех, кто упадут? Да, для этого нужно составить неравенство. Тогда получается, что все белки, тяжелее 300 г. неминуемо свалятся на землю. Ответ: Ветка выдержит всех белок легче 300 г. Ещё один вопрос: только белок? Конечно же нет, она выдержит любое физическое тело массой 300 г. Всё, теперь задача точно решена.

Как вы можете заметить: такой подход решения задач позволяет намного больше связать физику с реальной жизнью, ведь необходимые величины для её решения ученик ищет сам. В реальных проблемных ситуациях ответству дано, нужно самостоятельно определять и искать и необходимые физические величины.

Второй способ использования мультимедиа при решении задач – ссылка на видео. Видеоролики уже сами по себе могут выступать в роли задачи, всё что мы привнесли нового в данной работе, так это идею, что их можно печатать в бумажном виде при помощи QR-кодов, следовательно, ещё больше внедрить их в массовое пользование. В целом такой вид задачи имеет всё те же особенности, что и задача-статья, но вместо текста ученики должны анализировать видеоролик.

Пример задачи-видеоролика: охарактеризуйте движение ракеты, определите, как меняется ускорение ракеты после отделения первой ступени. Во время какого промежутка времени космонавты испытывали максимальную перегрузку? Рассчитайте вес космонавта во время максимальной перегрузки, если его масса 75 кг, сравните его с весом на Земле.



Сначала условие задачи кажется запутанным, ведь оно по сути состоит из одних только вопросов, но видеоролик сам по себе является одним большим условием, поэтому именно оттуда и нужно брать все необходимые величины. Итак, начнем с первого вопроса: охарактеризуйте движение ракеты. На видео видно, что она летит не просто вверх, а ещё и под углом к горизонту, значит движение криволинейное, а так как ракета ещё и ускоряется, то и ускоренным. Но является ли оно равноускоренным? Для того, чтобы понять это, определим её ускорение на двух промежутках времени. Вот нам известна скорость, а также время полёта. Посчитаем ускорение, например, за 5 секунд – чтобы поточнее и при сравнении видим, что ускорение всё же увеличивается, значит движение не равноускоренное. Далее вопрос про сброс первой ступени. В принципе можно сделать всё те же действия, но как-то долго получается, может есть способ узнать ускорение попроще? Ага, среди данных о скорости и времени, есть ещё и значение перегрузки, значит, чем больше ускорение ракеты, тем больше и перегрузка. Итак, во время сброса первой ступени она резко уменьшилась до 1g, значит ракета стала ускоряться медленнее. Не удивительно – теперь у неё и двигателей осталось меньше. Теперь перегрузка космонавтом. Как хорошо, что мы с ней уже разобрались. Кстати, так ускорение в первой части задачи тоже можно было по перегрузке найти! Ладно, в следующий раз нужно быть внимательнее. Итак самую большую перегрузку космонавты испытывают прямо перед отделением первой ступени, она достигает 4g, а чтобы найти вес нужно эту самую перегрузку умножить массу, итого получаем 3000 Н. Ого! Он

стал весить как 300 килограммовая штанга! Теперь понятно зачем космонавтов раскручивают в центрифуге, такие нагрузки не каждый может выдержать. На Земле-то он весит всего 750 Н, то есть в 4 раза меньше. А перегрузка в 4 раза больше. Так получается, что при помощи перегрузки можно легко посчитать вес тела где угодно, при желании можно даже график зависимости веса космонавтов от времени полёта составить. Нужно будет дома попробовать построить, интересно как он будет выглядеть.

Как вы можете заметить, количество вопросов и заданий по данному видеоролику невероятное множество. А всё благодаря большому массиву информации, который и несёт в себе видеофрагмент. При помощи одного QR-кода можно составит целый массив заданий, что делает его похожим на решение ключевых ситуаций Л.Э. Генденштейна. Основная проблема составления таких задач – подбор видеороликов, ведь не каждый фрагмент можно использовать в качестве задачи. Видео должно пугать обучающихся огромным объемом данных, что сделать угадывание хода решения невозможным и как следствие, вынудит их использовать нужные логические операции для её решения. Данную проблему и призван решить наш мультимедийный сборник задач, в котором все видеоролики уже будут подобраны заранее, а учителя, при желании, могут дополнять их своими вопросами и заданиями.

Следующий способ использования мультимедийных технологий в решении физических задач – ссылка на учебный материал. С помощью QR-кода можно перенаправлять обучающихся не только на задачи, но и на справочный учебный материал для самостоятельного. Такое использование мультимедиа выполняют познавательную функцию по формированию навыков самообразования. Учебный материал может быть любым по усмотрению учителя: видеоролик, статья, вырезка из учебника, энциклопедии, и других источников. Главное тут – подобрать учебный



материал таким образом, чтобы он был интересным, но содержательным. Примером может получить видеоролик проекта ПостНаука, посвященный жизненному циклу и смерти звёзд. Также уместны будут статьи и видео, посвященные материалу, выходящему за рамки учебной программы или приходящимся вскользь, например, работе ускорителей частиц, термоядерного реактора – токамака, черным дырам, и многому другому.

Исходя из перечисленных выше примеров, можно сделать вывод о большом потенциале мультимедийных задач и использовании мультимедийных технологий при обучении физике в целом. Они позволяют реализовывать все функции задач и делают это во многих случаях намного эффективнее классических, поэтому разработка мультимедийного сборника задач и использование его в учебном процессе позволит намного эффективнее достигать поставленных учебных целей и получать более качественные результаты обучения.

Тем не менее, у такого подхода существуют и недостатки. Ключевым звеном в мультимедийных задачах является смартфон и компьютерная грамотность. Не все ученики носят свои телефоны в школу, а если и приносят, то многие из них стараются не пользоваться гаджетами во время урока. Многие родители специально выдают своим детям телефоны без большинства функций современных смартфонов, что делает такой телефон бесполезным для решения мультимедийных задач. Но недостаточно просто иметь современный телефон – необходим ещё и доступ в сеть интернет для получения доступа к интернет ресурсам. Эти два элемента – смартфон и интернет могут стать большой проблемой по внедрению мультимедиа в педагогическую практику, причём если проблему интернета ещё можно решить при помощи подключения точки доступа школьного Wi-Fi, то проблема смартфонов пока остается нерешаемой. Но стоит сказать, что телефон уже стал неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, поэтому данное техническое средство уже можно начинать вводить в педагогическую практику.

Глава III. СБОРНИК МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

3.1. Общая характеристика сборника

Основная цель данного сборника – популяризировать мультимедийную задачу среди педагогов, а также предоставить пример использования мультимедиа при обучении физике. Сборник содержит в себе задачи по основным разделам физики: кинематика, динамика, электричество и магнетизм, оптика, ядерная физика.

Стоит учесть, что идея мультимедийной задачи реализуется для каждого раздела с различной степенью продуктивности. Так, например, лучше всего она подходит для разделов кинематика и динамика, так как физика этих разделов окружает нас почти повсеместно, из-за чего можно придумать множество вариаций задач. Также достаточно легко составлять мультимедийные задачи по разделу электродинамика, а вот с электростатикой всё наоборот. В массовой информации наблюдается явная нехватка публицистических статей и видео, посвящённых неподвижным зарядам, поэтому мультимедийные задачи по большей мере имеют качественный характер. Ядерная физика и оптика также являются сложными разделами для составления мультимедийных задач. Из опыта собственного составления задач могу сказать, что для изучения оптики хорошо подходят задачи-видеоролики и задачи-рисунки качественного характера, а для изучения ядерной физики можно пользоваться статьями, где можно найти информацию о периодах полураспада радиоактивных веществ.

Ещё одной важной особенностью данного сборника задач является его плавающая сложность. Задачи специально не содержат в себе многих данных, которыми можно как пренебречь, так учесть. Приведём в пример задачу про белку, описанную ранее. «Определите, сломается ли веточка дерева, если на неё прыгнет белка. Предел прочности ветки 3 Н». В условии задачи сказано о прыжке белки, но рассчитать силу данного прыжка для семиклассников не составляет возможным, поэтому данным прыжком мы

пока что пренебрегаем, в таком случае задача решается если просто найти вес белки и сравнить его с пределом прочности. Затем возвращаемся к данной задаче в 10 классе. Тут уже можно рассуждать о импульсе силы, и скорости, приобретаемой белкой во время прыжка, а также о баллистической траектории её прыжка. Самое важное то, что новая информация, необходимая для решения усложнённой версии задачи может находиться в том же самом QR-коде. Если же требуемой информации там нет, то обучающиеся имеют редкую возможность самим найти на просторах интернета импульс прыжка белки или вычислить его из известных величин. Неполные условия задачи позволяют обучающимся и преподавателю самим выбирать уровень сложности, пренебрегая теми или иными факторами задачи, что позволяет выстроить более индивидуальный учебный процесс. В некоторых задачах данный уровень сложности уже прописан, например, задача из раздела кинематики

«Самолёт совершает рейс из Екатеринбурга в Санкт-Петербург. Определите примерное время полёта. Сделайте поправку на время взлёта и посадки, насколько сильно оно влияет на длительность рейса? Сделайте поправку на траекторию взлёта и посадки.



Помимо этого, сборник оснащён дополнительными статьями «Это интересно!», где собраны занимательные, смешные и общие вопросы, не дотягивающие до полноценных задач. Также в данном разделе можно выкладывать QR-коды для справочной информации. Так, например, в одном из кодов рубрики «Это интересно!» выложена картинка с полносочной маркировкой резисторов, которую обучающиеся могут использовать для определения номинала радиоэлементов для дальнейшей их замены.

Тем не менее, данный сборник и некоторой слабой стороной. Так как мы делаем ссылки на интернет-ресурсы, то наши задачи почти полностью зависят от их функционирования. Одни сайты закрываются, другие меняют свой домен или адрес, а третьи блокируются правоохранительными органами.

В таком постоянном хаосе закрытия рано или поздно могут закрыться и те сайты, которые учувствуют в решении задач.

Решений у данной проблемы множество, но выберем лишь самый простой и надёжный. Сам по себе сайт представлен в виде HTML кода с добавлением опций из других языков программирования, поэтому их без труда можно сохранить на своём компьютере и при желании обращаться к нему даже в отсутствии интернета или потере доступа. Каждый сайт или видеоролик из сборника можно сохранить на компьютере и разметить в облачном хранилище, что позволит обращаться к ним в любое время. Всё что останется сделать – создать новые QR-коды для задач и заменить ими старые. Можно решить эту проблему иначе, более прямолинейно. Для решения задач как правило необходимо найти в тексте одну или две величины, но оставшаяся информация сайта никакой ценности для решения не представляет, поэтому достаточно просто найти другой ресурс с необходимой информацией и вставить новый QR-код. Может показаться, что такой метод очень неудобен из-за постоянной необходимости искать замену старым ссылкам, но стоит отметить, что потеря доступа к сайтам случается невероятно редко, что позволит пользоваться актуальными интернет-ресурсами достаточно долгое время.

Для составления QR-кодов можно использовать соответствующие онлайн-генераторы в интернете. Так, например, сайт www.qrcoder.ru позволяет автоматизировать процесс создания любого QR-кода, для этого достаточно лишь ввести ссылку или текст в поле, выбрать размер и нажать кнопку «создать код». Размер кода определяет лишь то, насколько большой будет итоговая картинка и не влияет на её содержимое. В качестве рекомендации могу лишь отметить, что длинные ссылки, состоящие из большого количества символов, желательно сделать большего размера, чтобы телефон смог распознать все метки, а во всех остальных случаях достаточно размера 2, который и использовался при составлении сборника. Для считывания QR-кода без использования камеры можно также

воспользоваться интернет-сервисом. В ходе составления данной работы для считывания данных кода был использован ресурс www.qrrd.ru. Чтобы получить гиперссылку из картинки необходимо просто загрузить QR-код на сайт. Для простоты можно пользоваться буфером обмена, сайт поддерживает такую функцию. На этом же ресурсе можно и создать QR-код, что делает его более универсальным, но итоговый выбор средств зависит исключительно от предпочтений.

3.2. Сборник мультимедийных задач

1. Кинематика

1.1 Является ли движение равноускоренным? Какой из пилотов имел большее ускорение? Найдите среднее ускорение болидов. Определите время разгона до 100 км/ч. Отличается ли время разгона от 0 до 100 от времени разгона с 100 до 200?



1.2 Счастливый обладатель ВАЗ 2109 соревнуется в скорости с другим, не менее счастливым обладателем такого же автомобиля. Определите кто из них выигрывает заезд, если у первого водителя конфигурация с двигателем 78 л.с., а у его оппонента 72 л.с. За какое время они проедут заезд? Какова будет разница во времени? Какова будет дистанция между машинами во время пересечения финишной черты? Постройте график зависимости дистанции между машинами от времени.



1.3 Определите среднюю скорость Усэйна Болта на 100, 200, 300 и 400 метровой дистанции. Определите разницу средних скоростей данных дистанций. Начертите график зависимости средней скорости спортсмена от дистанции бега.



1.4 Самолёт совершает рейс из Екатеринбурга в Санкт-Петербург. Определите примерное время полёта. Сделайте поправку на время взлёта и посадки, насколько сильно оно влияет на длительность рейса? Определите разницу во времени между самым быстрым и самым медленным самолётом.



1.5 Гепард бежит за Усэйн Болтом из задачи 1.3. Определите удастся ли спортсмену выиграть в этом соревновании, если между ним и гепардом 200м, а до укрытия необходимо пробежать 100м. В какой момент времени они встретятся / могли встретиться? (гепард домашний и сытый) Постройте графики движения Гепарда и спортсмена.



1.6 Опишите движение ракеты. Определите является ли движение равноускоренным. Определите участок с самым большим ускорением, посчитайте его. Определите среднюю скорость ракеты в первую минуту полёта. Определите какую скорость развил спутник для выхода на орбиту.



1.7 Определите какое время нужно потратить улитке чтобы взобраться на Эйфелеву башню, если её скорость 1,5 мм/с.



2. Динамика

2.1 Определите участь белки, если она прыгает на ветку, предел прочности которой $3H$. Сколько белок сможет выдержать ветка с пределом прочности $10H$? Чем вы пренебрегли для решения данной задачи? Можно ли рассчитать силу прыжка?



2.2 У первого автомобилиста из задачи 1.3 сломался амортизатор, из-за чего необходимо заменить его пружину. Определите жесткость пружины на замену, если без нагрузки автомобиль должен проседать на 1 см. Определите можно ли на замену поставить амортизатор с маркировкой $0,45 \text{ lbs/in}$. Определите потенциальную энергию сжатия данной пружины.



2.3 Определите какую силу нужно было приложить Полу Андерсену для установления мирового рекорда по пауэрлифтингу. Найдите соотношение его собственного веса к поднятому. Определите, сколько белок из задачи 2.1 он смог бы поднять.



2.4 Автомобилист стоит на эстакаде, и чтобы не съехать с неё задействует ручной тормоз. Определите будет ли он соскальзывать вниз в жаркий летний день, если масса автомобиля $1,2 \text{ кг}$, а её угол 10° . Изменится ли результат при дожде?



2.5 Поздравляем, вы выиграли путёвку на Луну! Ваш взлёт происходит по сценарию из задачи 1.6, затем вы приземляетесь на Луну, наслаждаетесь местными видами и летите обратно. Определите ваш вес на Земле, максимальный вес во время взлёта ракеты, минимальный за всё время полёта, а также вес на Луне.



2.6 Определите импульс отдачи винтовки Мосина, а также импульс пули после выстрела. У какой винтовки отдача больше: со штыком или без? Влияет ли форма пули на её импульс и отдачу? Какая работа совершается пороховыми газами для разгона пули?



2.7 В Екатеринбурге есть местная достопримечательность – небоскрёб «Высоцкий». Определите какую работу необходимо совершить, чтобы подняться по лестнице на его вершину? Сколько калорий можно сжечь при таком подъёме, если $1 \text{ Дж} \approx 0,24 \text{ кал}$.



2.8 Определите сколько воздушных шариков нужно надуть гелием, чтобы вы поднять Вас в воздух. Плотность гелия $0,18 \text{ кг/м}^3$, а воздуха $1,29 \text{ кг/м}^3$. Не забудьте привязать себя верёвкой во избежание несчастного случая!



3. Электричество и магнетизм

3.1 Определите заряд, который копится на угольной пыли во время его дробления. Можно ли использовать данный заряд в полезных целях? Если да, опишите принцип действия и конструкцию такого генератора тока. Если нет – объясните почему. Какова ёмкость частицы, если диэлектрическая проницаемость углерода 2,64



Это интересно!



Что здесь происходит?

3.2 При расчёсывании волос они могут накапливать в себе заряд, который чрезмерно пушит голову и делает волос «липким». Какие средства позволяют не допустить электризацию волос? Объясните почему они позволяют это делать. Придумайте простой способ как можно быстро снять заряд с волос.



3.3 Определите номинал данных резисторов, для этого воспользуйтесь QR-кодом «маркировка резисторов» рядом.



Это интересно!



Маркировка резисторов

3.4 Светодиодная лампа состоит из нескольких светодиодов, соединённых между собой последовательной цепью. Определите сопротивление одного светодиода на каждой лампе из видео, а также полное сопротивление всей цепи светодиодов. резистор с какой маркировкой можно поставить на место сгоревшего светодиода, чтобы её починить?



3.5 Сколько автомобильных аккумуляторов нужно включить в цепь, чтобы получился источник питания с напряжением 220 В? Каким способом их нужно соединить? Можно ли при помощи данных аккумуляторов добиться напряжения пальчиковой батарейки 1,5 В?



3.6 В вашем микрофоне перегорел резистор R1, а среди запчастей есть резисторы на 10, 50, 300, 1000 и 20к Ом. Удастся ли при помощи них починить микрофон? Если да, то как будет выглядеть схема. Если нет, то определите резистор с какой маркировкой нужно искать на схемах для выпаивания.



3.7 Рассчитайте силу Ампера, действующую на кабели, если их сопротивление 75 нОм. Определите падение напряжения на проводах, и направление, в котором течёт ток. Определите при какой силе кабель оборвался. Определите какая связка кабелей лучше справляется с нагрузкой.



4. Оптика

4.1 Определите ошибки, которые допустил автор при изображении дисперсии света. Покажите каким на самом деле должно быть изображение. Какими законами вы можете подтвердить свои догадки?



4.2 Определите вид зеркала, охарактеризуйте изображение девушки в нём. Определите расстояние от лица до зеркала относительно центра зеркала и его фокус. Определите каким будет изображение если смотреть в данное зеркало издалека.



4.3 Почему аквалангист видит небо в виде круглого ореола? Каким явлением это можно объяснить? Подтвердите свои догадки расчетами. Как будет изменяться ореол неба при большем погружении в воду?



4.5 Определите достоверность данного снимка. Если он достоверен, то какие условия должны быть для его наблюдения. Если нет, то какой фактор делает его невозможными?



5. Ядерная физика

5.1 Определите возраст костей, если отношение распавшихся ядер углерода-14 к нераспавшимся равно $1/37$. Посчитайте в каком году существовало данное животное.



Это интересно!



Таблица Менделеева

5.2 Существуют такие понятия как тяжёлая и лёгкая вода. Их разница состоит в том, что в состав тяжёлой воды входит изотоп водорода тритий, а в лёгкой – дейтерий. Определите какая вода безопасней для употребления человеком. Почему?



5.3 Запишите ход ядерной реакции, которая происходит внутри реактора на быстрых нейтронах. Какие продукты реакции можно считать полезными, а какие отходами?



5.4 Вечером 25 апреля 1986 года произошла авария на Чернобыльской атомной электростанции. Определите сколько периодов полураспада уранового топлива прошло с момента аварии до наших дней. В каком году пройдёт следующий полураспад?



3.3. Пояснения к задачам

1.1. В ссылке – видео старта двух гонщиков формулы-1. Ключевая информация – скорость болидов и время старта. Со временем гонщики набирают скорость, видео останавливается при достижении 100, 150 и 200 км/ч, при этом показывается время прохождения данного участка. Чтобы найти ускорение необходимо разницу скоростей двух участков разделить на время между ними. Движение не будет равноускоренным. Среднее ускорение болидов можно найти если поделить итоговую скорость 200км/ч на время её набора, в таком случае, если сравнить данное ускорение с более точным ускорением последнего участка, найденного в первом вопросе, то можно сделать вывод о том, можно ли пренебречь неравномерностью ускорения. Также можно попробовать найти перемещение болидов за определённые промежутки времени. В профильных классах можно затронуть тему перегрузок и как они высчитываются

1.2. В ссылке – динамические характеристики автомобилей ВАЗ 2109 разных комплектаций. Ключевая информация – максимальная скорость, ускорение. Данная задача содержит в себе неполное условие, а именно – отсутствует информация о дистанции заезда. Обучающимся предлагается самим выбрать дистанцию заезда, но её выбор должен быть чем-то обусловлен. Так, например, можно предположить, что они двигаются по улице города длиной 350м или по оживлённой трассе протяжённостью 2 км. Помимо этого, можно уточнить и другие влияющие на исход гонки факторы – навыки вождения водителей, износ покрышек, состояние двигателя и многое другое. Если что-то из этого можно рассчитать, то это станет отличным дополнением к задаче, а если нет, то просим обучающихся составить список параметров, которые не будут учитываться при расчётах.

1.3. В ссылке – статья о рекордах Усэйна Болта. Ключевая информация – длина и время забега. В данной задаче имеет смысл искать только среднюю скорость, так как нам известно время всего забега. В таком случае главный вопрос, который стоит задать обучающимся – сохраняет ли спортсмен свою

скорость на протяжении всего забега. Также данная задача может хорошо продемонстрировать усталость спортсмена. При увеличении дистанции средняя скорость будет падать, а это значит, что можно построить график зависимости скорости бега от длины дистанции. Интерпретируя результаты графика можно высчитать время прохождения других, более длинных дистанций, с учётом усталости.

1.4. В ссылке предоставлены данные о динамических характеристиках пассажирских самолётов. Ключевая информация – скорость взлёта, крейсерская скорость, скорость посадки. Сложность данной задачи заключается в том, что в ней присутствует информация о взлёте и посадке, но нет уточнения высоты полёта пассажирских лайнеров, данную информацию обучающимся придётся найти самим, либо исходить из своих соображений. Целью данной задачи служит показать в каких условиях можно пренебрегать величинами, а в каких нет. Так, например, учитывая долгий крейсерский полёт, взлёт и посадка играют совсем малую роль при расчёте времени рейса. При нахождении разницы времён без учёта взлёта и посадки и с учётом, обучающиеся могут сделать вывод, что чем дальше будет рейс, тем меньше влияния будет оказывать взлёт и посадка. В таком случае при коротких перелётах, влияние будет максимальным.

1.5. В ссылке – информация о гепардах. Ключевая информация – скорость бега гепардов. В статье приведены несколько источников, которые по-разному дают оценку скорости гепардов, обучающимся необходимо решить какую именно скорость будет иметь гепард, а также факторы, которые будут учитываться при решении задачи. Стоит отметить, что Усэйн Болт из задачи 1.3 имеет указанную в задаче скорость при беге на стадионе, находясь в пике своих возможностей. В задаче не указано место встречи, а это значит, что обучающимся необходимо самим решать где будет происходить бегство – на стадионе или в пересечённой местности. Также можно взять во внимание и то, что вид укрытия тоже имеет большой вес при решении задачи. Если это дом, то после забегания необходимо ещё и закрыть

за собой дверь, а значит, придётся тормозить при подбегании. Ещё одна важная особенность – отсутствие информации о положении укрытия спортсмена и гепарда друг относительно друга, хоть и напрашивается идея о том, что все они находятся на одной линии. Если поиграть с расстановкой, то можно получить двухмерную задачу на проекции скоростей по осям.

1.6. В ссылке – видео, визуализирующее процесс запуска ракет на орбиту. Ключевая информация – время полёта, скорость, перегрузка, дальность, высота. Данная задача имеет в себе достаточно много путей решения, что делает её невероятно простой при внимательном изучении и муторной при спешном решении. Ускорение ракеты можно рассчитать зная скорость двух участков и время его прохождения, но среди данных можно заметить значение перегрузки, которую можно легко перевести в ускорение. Помимо этого, по визуализации полёта ракеты можно судить о криволинейной траектории её взлёта.

1.7 В ссылке – статья о изменении высоты Эйфелевой башни при увеличении температуры. Ключевая информация – высота башни. Уже в названии статьи можно узнать, что высота башни непостоянна, а это значит, что обучающимся необходимо самим решить в какую погоду будет происходить восхождение улитки. Чтобы усложнить данную задачу можно попробовать учесть смену температуры воздуха в течение суток. Днём она будет больше, ночью – короче, в таком случае необходимо создать такую модель, которая бы включала в себя смену суток. Если же идти (ползти *хе-хе) ещё дальше, то можно задаться вопросами жизни этой самой улитки. Сможет ли она пропитать себя во время взбирания, сколько времени ей нужно на отдых, будет ли ей комфортно взбираться при ночной температуре и многое другое.

2.1 В ссылке – информация о белках. Ключевая информация – масса белки. На первый взгляд задача абсолютно тривиальная – сравнить вес белки с пределом прочности ветки. Но! Только на первый взгляд. Белка *прыгает* на ветку. Означает ли это, что её вес будет больше? Определённо да. Чем

больше будет высота прыжка, тем больше нагрузки придётся на ветку, в таком случае можно найти предельную высоту с которой белка может прыгать без вреда для себя (и ветки). Помимо этого, масса белки дана не точно, а в определённом диапазоне, это значит, что обучающимся самим придётся решать будет ли это большая наевшаяся белка или голодная худая белка, пытающаяся найти себе пищу.

2.2. В ссылке – статья о автомобильной подвеске и амортизаторах. Ключевая информация – коэффициент жесткости пружины, масса автомобиля. Для решения данной задачи необходимо знать вес, с которым автомобиль давит на пружины. Стоит учесть, что амортизаторов у автомобиля 4, поэтому для расчёта коэффициента трения необходимо делить вес равномерно по всем пружинам. Помимо этого, обучающимся необходимо понять какую величину необходимо взять за удлинение пружины. В данном случае это будет «посадка» автомобиля, которую необходимо найти самостоятельно.

2.3. В ссылке – статья о тяжелоатлете по пауэрлифтингу Поле Андерсене. Ключевая информация – масса штанги, масса атлета. Данная задача имеет достаточно простой уровень сложности, от обучающихся требуется лишь определить массу штанги, после чего решение задачи проходит в одно действие. Цель данной задачи – удивить обучающихся, а также дать представление о том, что 1 Ньютон — это достаточно малая сила

2.4. В ссылке – статья о силе трения шин при различных условиях. Ключевая информация – коэффициент трения шин о мокрый и сухой асфальт. В данной задаче обучающиеся должны по второму закону Ньютона найти равнодействующую силу автомобиля и определить исход. Особенность задачи в том, что в ней нет данных о угле наклона эстакады. Обучающиеся должны самостоятельно найти стандарты, определяющие максимальный угол эстакад или взять число «на глаз». При желании можно помимо определения исхода найти максимальный угол эстакады. Также в

статье присутствует информация о коэффициенте трения мокрой дороги, это позволяет решить всё те же вопросы в новых мокрых условиях.

2.5. В ссылке – информация о Луне. Ключевая информация – ускорение свободного падения Луны. Задача имеет несколько этапов решения. Первый вопрос можно найти если просто взять из статьи значение ускорения свободного падения Луны, но можно поступить и иначе – учесть место приземления. Так как g зависит от высоты, то при приземлении в кратер оно будет больше, а в горах – меньше. Максимальный вес во время взлёта ракеты определяется при помощи перегрузки, но для начала необходимо определить максимальную перегрузку при взлёте. Вопрос про минимальный вес содержит подвох, так как по сценарию взлёта ракета выходит на орбиту, следовательно, она испытывает состояние невесомости.

2.6. В ссылке – статья, содержащая характеристики винтовки Мосина, ключевая информация – масса пули, скорость пули на вылете из ствола, энергия пули, масса винтовки. Зная массу и скорость пули можно найти её импульс и по закону его сохранения определить импульс отдачи. Масса винтовки является ключевым параметром, влияющим на отдачу, поэтому штывк будет немного помогать при стрельбе. При желании можно задать вопрос насколько высоко взлетит винтовка если выстрелить ею в землю без удерживания. После попадания в землю пуля останавливается, в таком случае можно задать обучающимся вопрос «Куда пропадает импульс пули после падения?» Земле. В таком случае можем ли мы при помощи закона сохранения импульса высчитать насколько сильно мы толкнули Землю? Можем. Таким образом можно задать и множество других вопросов по импульсу

2.7. В ссылке – статья о небоскрёбе. Ключевая информация – высота здания. В задаче просится определить работу, по подъёму на вершину, но не указано каким образом данное восхождение будет происходить. Так, например, подъем по лестнице потребует намного большей энергии чем лифт, исходя из траектории подъёма.

2.8. В ссылке – сравнительная таблица размеров шариков. Ключевая информация – объём шарика и его вес. Шарик бывает разный, поэтому обучающиеся должны выбрать какой именно вид воздушных шаров они будут использовать. В целом задача сводится к определению силы Архимеда шаров с дальнейшим сравнением его с весом тела. Можно учесть вес одежды, ибо летать нагишом и стыдно, и неудобно. Для решения данной задачи необходимо также знать плотность воздуха, но тут нужно определиться с временем года и температурой воздуха, что и должны будут сделать обучающиеся. Как только определены погодные условия можно определить до какой высоты воздушные шарики будут способны подняться. Так как плотность воздуха с высотой уменьшается, то должен быть определённый порог, который тоже можно определить.

3.1 В ссылке – статья, описывающая электризацию угольной пыли. Ключевая информация – заряд пылинок. Статья для задачи и вопрос к ней специально подобраны так, чтобы запутать обучающихся. В статье заряд частиц измеряется в вольтах, а не в кулонах, что является либо опечаткой, либо ошибкой автора и имеется ввиду на самом деле потенциал. Из потенциала можно определить заряд, а при помощи него – ёмкость пылинки. Вторая большая часть задачи – применение заряда с целью получения электрического тока. Вопрос открытый, обучающиеся могут предлагать свои установки и описывать их работу. Рядом с задачей расположена метка «Это интересно», которая ведёт на картинку с котом, к которому прилип пенопласт. Кошки имеют густую шерсть, что делает их практически идеальными носителями зарядов. Остаётся лишь наэлектризовать кошку трением и большая часть предметов начнёт к ней липнуть. Будьте осторожны, проделывая такие трюки. Котики не смогут долго терпеть такого надругательства.

3.2 В ссылке – видео о уходе за электризующимися волосами. Ключевая информация – средства снятия заряда с волос. Данная задача связывает учебный материал с реальной жизнью, так как с данной проблемой

сталкиваются все, особенно девушки. Заряд возникает лишь при сухих условиях, а это значит, что если немного намочить расчёсу и уже затем приступать к расчёсыванию, то заряд будет быстро перебегать на капельки воды и волосы останутся незаряженными. Данный способ можно применить к большинству заряженных вещей, вроде шёлковых платков, пледов, шарфов и другого.

3.3. В ссылке – изображение части электросхемы. Ключевая информация – полосы на резисторах. Задача позволяет понять, как определяется номинал резисторов по полоскам на корпусе. Рядом находится QR-код «Это интересно» с расшифровкой маркировок, откуда можно взять интересующую информацию. Данные знания помогут в домашних условиях найти замену вышедшего из строя компонента, а также имеют профориентационный характер.

3.4. В ссылке – видео, в котором показана инструкция как починить перегоревшую светодиодную лампочку. Ключевая информация – сила тока и напряжение светодиода, его мощность. Перегорающие светодиодные лампочки ещё можно вернуть в работу, что позволит немного увеличить время её жизни. Так как светодиоды в такой лампе стоят последовательно, то при перегорании одного из них цепь обрывается и ток перестаёт течь. Это можно исправить если на место сгоревшего компонента поставить заглушку или резистор соответствующего номинала. Главное, чтобы цепь была замкнута. Можно усложнить задачу если попросить обучающихся рассчитать силу тока и напряжение на диодах при заглушке. Из результатов станет ясно, что сила тока увеличится, следовательно, нагрузка на оставшиеся диоды будет больше и светить они будут ярче, но срок службы упадёт, так как они рассчитаны на меньшую мощность.

3.5. В ссылке – страница магазина с характеристиками автомобильного аккумулятора. Ключевая информация – напряжение аккумулятора. Для решения данной задачи необходимо актуализировать способы подключения источников тока. В данном случае они соединяются последовательно для

увеличения напряжения. Пальчиковая батарейка имеет напряжение, меньшее чем у аккумулятора, поэтому в этом случае нужно попытаться соединить их параллельно.

3.6. В ссылке – схема микрофона. Ключевая информация – номинал резистора. Ограниченный набор резисторов вынуждает совершать множество переборов способов их подключений, но для более простого решения рекомендуется применять дедуктивный метод, то есть идти от необходимого сопротивления к частным резисторам. Стоит заметить, что количество резисторов не ограничено, следовательно, никто не запрещает собрать огромную цепь из малоомных резисторов. В таком случае возникает практический нюанс – насколько безопасна и надёжна такая починка.

3.7. В ссылке – видеоролик, демонстрирующий силу Ампера на проводах. Ключевая информация – сила тока. Обычно силу Ампера демонстрируют на металлический фольге или при помощи катящегося по рельсам проводника, а в данном видео используются непосредственно провода. Первая цель данной задачи – удивить обучающихся. Демонстрация силы Ампера на проводах достаточно опасное занятие, так как по ним течёт огромный килоамперный ток. Сопротивление проводов высчитывалось самостоятельно, но при желании его можно уточнить, задав такое задание обучающимся. Интересная данная задача ещё и тем, что напряжение провода ничтожно мало, что обусловлено ничтожно низким сопротивлением. Данная задача также показывает зависимость силы тока. Напряжения и сопротивления друг от друга.

4.1. В ссылке – изображение дисперсии. Ключевая информация – дисперсия света. Данная задача направлена на поиск ошибок. В интернете находится огромное множество изображений с неверно изображённой дисперсией, поэтому представление о данном явлении может быть искажено. Первая ошибка – ход лучей при попадании в алмаз. Угол преломления указан верно, но ход лучей относительно друг друга – нет. Лучи спектра должны расходиться в разные стороны, а не сходиться в одну точку. Вторая ошибка –

ход лучшей при выходе из алмаза. Судя по изображению, красный луч преломился больше всего, а фиолетовый – меньше всего, тогда как на самом деле всё должно быть наоборот. Угол преломления тоже изображено достаточно странно, как будто направлен в другую сторону.

4.2. В ссылке – видео, демонстрирующее работу увеличивающего зеркала. Ключевая информация – изображение в зеркале. В данной задаче есть множество моментов, когда оператор находится, а разном расстоянии от зеркала, от чего изображение в нём тоже меняется. При большом удалении изображение перевёрнутое и уменьшенное, а при приближении прямое и увеличенное. По данному описанию можно составить рисунок и определить на каком расстоянии находится оператор – фокусном, двойном фокусном или между фокусом и центром. Это и должны сделать обучающиеся. При желании можно попробовать рассчитать и само фокусное расстояние, то в таком случае необходимо на глаз определить расстояние от предмета до зеркала.

4.3. В ссылке – видео, демонстрирующее вид неба из-под воды. Ключевая информация – угол полного внутреннего отражения. Данное задание является визуализированной версией задачи на полное внутреннее отражение. Небо видно в виде небольшого ореола, объяснить это можно при помощи полного внутреннего отражения. К сожалению, нам неизвестна глубина, на которой находится аквалангист, как и угол полного внутреннего отражения, тем не менее, можно попытается самостоятельно определить данные величины.

4.5. В ссылке – фотография с зелёным закатом. Ключевая информация – рассеяние света в атмосфере. Данная задача является проблемным вопросом по теме рассеяние света. Цвет неба зависит от его состава и так получается, что лучше всего в Земной атмосфере рассеивается синий свет, а хуже всего – красный. При закатах длина пути лучей в атмосфере увеличивается и почти все спектры света рассеиваются не доходя до наблюдателя. Все, кроме красного. Именно поэтому на Земле нельзя

наблюдать зелёный закат. Тем не менее, существует такое явление, как «зелёный луч», которое можно наблюдать при последних секундах заката, поэтому отчасти зелёные закаты всё же бывают, но не такие яркие, как изображённый на фотографии.

5.1. В ссылке – периоды полураспада некоторых веществ. Ключевая информация – период полураспада углерода-14. Данная задача должна познакомить обучающихся с методом радиоуглеродного датирования, применяемого в археологии и палеонтологии.

5.2. В ссылке – информация о изотопах водорода. Ключевая информация – радиоактивность трития. Данная задача демонстрирует разницу свойств изотопов на примере водорода. Ядра протия и дейтерия стабильны и не распадаются, но тритий – исключение. Любая вода имеет в своём составе все три изотопа, но содержание трития в ней достаточно мало, чтобы нанести существенный вред человеку. При кипячении воды первым испаряется протий, а последним – тритий, поэтому не рекомендуется кипятить один и тот же чайник несколько раз.

5.3. В ссылке – статья, в которой описан принцип работы атомных реакторов на быстрых нейтронах. Ключевая информация – продукты распада внутри реактора. В данной задаче обучающимся необходимо исходя из продуктов ядерной реакции воссоздать её ход. В ходе решения задачи необходимо акцентировать внимание обучающихся на преобразовании урана-238 в уран-235, так как данный изотоп может использоваться в качестве топлива для стандартных атомных реакторов.

5.4 В ссылке – статья о свойствах урана-235. Ключевая информация – период полураспада. Данная задача должна показать обучающимся опасность продуктов радиоактивных веществ. За всё время, прошедшее со дня катастрофы не произошло ни одного периода полураспада, что говорит о невероятно трудной процедуре обеззараживания территорий. Тем не менее, именно благодаря данному фактору атомные электростанции могут работать долгое время без замены топлива. У всего есть как минусы, так и плюсы.

Заключение

По результатам работы можно подвести следующие итоги:

Была изучена литература о методике решения задач, а также использовании мультимедийных технологий при обучении физики.

Посредством синтеза было дано определение мультимедийной задачи – это проблема, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики, представленная с помощью аппаратных и программных средств, позволяющих воспроизводить информационный ресурс.

Были выявлены основные функции задачи, которые можно считать за критерий оценки их качества, ими оказались:

- познавательная функция, включающая в себя навыки работы с различными источниками информации, выполнение логических операций и навыки самообразования;
- функция реализации единства теории и практики, включающая в себя применение приобретённых знаний для решения реальных проблем и повышение познавательных мотивов;
- функция установления межпредметных связей, включающая в себя взаимосвязи с другими учебными предметами и формирование целостной естественно-научной картины мира;
- функция контроля знаний, умений и навыков, включающая в себя мониторинг уровня усвоения учебного материала и корректирование успеваемости обучающихся.

Был проведён анализ одного из самых популярных сборника задач А.П. Рымкевича, в результате которого можно сделать вывод, что большинство задач сборника не реализуют всех функций физических задач, что говорит о его малой эффективности. Такая же тенденция характерна и для других популярных сборников, что говорит о массовом характере проблемы.

Были выявлены требования к мультимедийной задаче, а также приведены примеры таких задач и ход их решения:

- мультимедийные задачи содержат QR-коды для перенаправления обучающихся по гиперссылке на ресурс с учебным материалом;
- для решения задачи обучающиеся должны выделить значащие для условия физические величины и найти их значение на интернет-ресурсе;
- интернет-ресурс может представлять из себя статью или видеоролик с избыточным количеством информации.

Были составлены задачи мультимедийного сборника, а также пояснения к ним. Всего в сборнике подставлено 5 разделов: кинематика, динамика, электричество и магнетизм, оптика, ядерная физика. Каждая задача имеет несколько уровней сложности, определяемый самостоятельно. Чем больше факторов учитывается в задаче, тем сложнее ход её решения. Также сборник оснащён дополнительными QR-кодам «это интересно», в которых предлагаются к рассмотрению небольшие, но занимательные задачи, вопросы, а также сторонняя информация.

Задачи работы считаю выполненными, а цель достигнутой. Пока что мультимедийная задача является лишь новацией, но данный сборник призван способствовать плавному внедрению мультимедиа в учебный процесс.

Список литературы

1. Абросимов Б.Ф. Физика. Способы и методы поиска решения задач / Абросимов Б.Ф. – Москва, Изд-во Экзамен, 2006г. – 287с.
2. Ахмадулин Ш.Т. Мотивация детей. Как мотивировать ребенка учиться. / Ахмадулин Ш.Т. Шарафиева Д.Н. Москва Изд-во Билингва, 2016г. – 79с.
3. Бабаева Е.С. Изучение особенностей мотивации учения современных школьников. // Вестник РУДН. Серия: Психология и педагогика. 2011г. – №4. – 92 – 96с.
4. Батальцева Л.А. Актуализация межпредметных связей биологии и химии в разделе «Общая биология» в средней школе: выпускная квалификационная работа / Батальцева Л.А. Челябинск, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2019г. – 48с.
5. Беликов Б.С. решение задач по физике. Основные методы / Беликов Б.С. – Москва, Изд-во Высшая школа, 1986г. – 256с.
6. Брушлинский А. В. Субъект: мышление, учение, воображение. Избранные психологические труды / Брушлинский А.В. – Воронеж, Изд-во Института практической психологии, 1996г. – 392с.
7. Быстров А.Н. Концептуальные подходы к исследованию психологической структуры личности и деятельности подростка // Быстров А.Н., Поваренков Ю.П. 2018г. – 170с.
8. Варламов С.Д. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах // Варламов С. Д., Зильберман А. Р., Зинковский В. И. – Москва МЦНМО, 2009г. – 184с.
9. Вартанова И.И. Устойчивость системы ценностей старших школьников // Мир психологии. – 2012г. – № 1. – 221 – 229с.

10. Вымятнин В.М. Мультимедиа курсы: методология и технология разработки / Вымятнин В.М., Демкин В.П., Можаяева Г.В., Руденко Т.В. // Открытое и дистанционное образование. 2002г. № 3 (7). – 34 – 61с.
11. Гордеева Т. О. Внутренняя и внешняя учебная мотивация академически успешных школьников. / Гордеева Т. О., Шепелева Е. А. // Вестник Московского у университета. Серия 14. – 2011г. – №3. – 24 – 33с.
12. Гумель Е.Б. Гендерные особенности самоактуализации и ценностных ориентаций у старшеклассников. / Гумель Е.Б., Петушкова А.А. // Психология, социология и педагогика – 2012г. – № 6.
13. Гурылева Н. И. Мотивация учения старших дошкольников // Евразийский научный журнал. – 2015г. – №9. – 164 – 167с.
14. Демкин В.П. Дидактические модели проведения уроков с применением Интернет-технологий и мультимедиа средств / Демкин В.П., Можаяева Г.В., Руденко Т.В. // Открытое и дистанционное образование. 2004г. – № 3 (15). – 3–10с.
15. Демкин В.П. Дидактические модели проведения уроков с применением Интернет-технологий и мультимедиа средств / Демкин В.П., Можаяева Г.В., Руденко Т.В. // Открытое и дистанционное образование. 2004г. № 3 (15). – 3 – 10с.
16. Джаджа В.П. Иультимедийные технологии обучения: учебное пособие / Джаджа В.П – Самара, СФ ГБОУ ВПО МГПУ, 2013г. – 98с.
17. Дмитриева Л.Г. Психолого-педагогические условия повышения познавательной активности младших школьников. / Дмитриева Л.Г., Насырова А.А., Колесникова Н.А., Бунакова М.С. // Вестник КемГУ. – 2017г. – №2. – 129 – 134с.
18. Еропова Е.С. Информационные технологии на уроке физиках физики. / Еропова Е.С. – Киров, Изд-во Международный центр научно-исследовательских проектов, 2013г. – 38 – 40с.

19. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учебное пособие для студ. высших педагогических учебных заведений / Захарова И.Г. – Москва, Изд-во Академия, 2003г. – 192с.
20. Зуев П.В. Формирование ключевых компетенций учащихся в процессе обучения физике в школе: метод. пособие для учителей. / Зуев П.В., Мерзлякова О.П. Екатеринбург Изд-во ФЛИНТА, 2017г. – 100с.
21. Игропуло В.С. Физика: алгоритмы, задачи, решения: пособие для тех, кто изучает и преподаёт физику / Игропуло В.С., Вязников Н.В. – Ставрополь Изд-во Илекса, 2000г. – 592с.
22. Каменский С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе / Каменский С.Е., В.П. Орехов – Москва, Изд-во Просвещение, 1987г. – 336с.
23. Каменский С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе: книга для учителя / Каменский С.Е., В.П. Орехов – Москва, Изд-во Просвещение, 1987г. – 448с.
24. Кандаурова Т. П. Повышение познавательной мотивации у курсантов военного вуза при изучении физики. // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2018г. – №3. – 34 – 41с.
25. Карапетян В.С. Целевая значимость мотивации в учебной деятельности будущих педагогов. // Известия Иркутского государственного университета. Серия Психология. 2015г. – №13. – 10 – 15с.
26. Кириллов В.М. Решение задач по физике / Кириллов В.М., Давыдов В.А., Задерновский А.А. – Москва, Изд-во КомКнига, 2006г. – 248с.
27. Кочкина Н. А. Интерактивная образовательная среда как условие повышения эффективности образовательного процесса в соответствии с требованиями ФГОС до. / Кочкина Н. А., Куликова Н. В. // Сборник материалов Ежегодной международной научно-практической конференции «Воспитание и обучение детей младшего возраста». 2016г. – №5. – 672 – 674с.

28. Кочкина Н. А. Интерактивная образовательная среда как условие повышения эффективности образовательного процесса в соответствии с требованиями ФГОС до. / Кочкина Н. А., Куликова Н. В. // Сборник материалов Ежегодной международной научно-практической конференции «Воспитание и обучение детей младшего возраста». 2016г. №5. – 672 – 674с.
29. Кузнецов, В.И. Принципы активной педагогики / Кузнецов В.И. – Москва, Изд-во Академия, 2011г. – 115с.
30. Максимова, В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения / Максимова В.Н. – Москва, Изд-во Просвещение, 2008г. – 192с.
31. Матюхина М. В. Мотивация учения младших школьников. – Москва, Изд-во Педагогика, 1984г. – 144 с.
32. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / Матюшкин А.М. – Москва, Изд-во Педагогика 1972г. – 196с.
33. Медведская, Е. И. Особенности учебных мотивов подростков с различными уровнями успеваемости. N 7. 2012г. – 9-16с.
34. Оспенников А. А. Виды задач по физике и их разнообразие в традиционных и цифровых учебных пособиях по предмету / Оспенников А. А., Оспенников Н. А. // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2010г. №6. – 79 – 88с.
35. Оспенникова Е. В. Е-дидактика мультимедиа: проблемы и направления исследования // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2005г. №1. – 16 – 30с.
36. Педагогическая психология / Петренко С.С. – Мастква: Изд-во ФЛИНТА, 2019 г. – 118 с.
37. Полицинский Е.В. Задачи по физике. Руководство к выполнению контрольных работ: учебно-методическое пособие / Полицинский. Е.В.

- Томск, Изд-во Томского политехнического университета, 2014г. – 240с.
38. Полицинский Е.В. Обучение школьников решению физических задач на основе деятельностного подхода: диссертации на соискание научной степени кандидата педагогических наук / Полицинский. Е.В. – Томск, 2007г. – 190с.
39. Пометун О.И. Современный урок. Интерактивные технологии обучения: методическое пособие – Киев, Изд-во А.С.К. 2004г. – 192с.
40. Практическая дидактика в преподавании естественнонаучных дисциплин: учебное пособие. / Минченков Е. Е. – Москва: Изд-во Лань, 2016г. – 489с.
41. Пронина Н.А. Хрестоматия для студентов педагогических направлений подготовки. / Пронина Н.А., Романова Е.В., Туревская Е.И., Хвалица Н.А. – Тула: Изд-во Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 2019г. – 243с.
42. Разработка программы формирования универсальных учебных действий у обучающихся. / Лебединцев В.Б. Москва Изд-во ИЛЕКСА, 2016г. – 204с.
43. Соловов А.В. Дидактика и технология электронного обучения в системе КАДИС / Соловов А.В // Сборник статей «Индустрия образования». 2002г. №6. – 54 – 64с.
44. Специальная психология: в 2 т. Т 1 / Под ред. В.И. Лубовского Москва Изд-во АКАДЕМА, 2005г. – 428с.
45. Теории обучения и воспитания: учебно-методическое пособие / (Андриенко О.А., Мантрова М.С.) // Москва Изд-во ФЛИНТА, 2019 г. – 102с.
46. Усова А.В. Практикум по решению физических задач: пособие для студентов физико-математических факультетов / Усова А.В., Н.Н. Тулькибаева – Москва, Изд-во Просвещение, 2001г. – 208с.

47. Усольцев А.П. Идеальный урок: учебное пособие. – Москва: Изд-во ФЛИНТА, 2019г. – 293 с.
48. Усольцев А.П. Четыре четверти: учебное пособие для учителей. Москва: Изд-во ФЛИНТА, 2017г. – 328с.
49. Формирование интереса к учению школьников / Под ред. А.К. Марковой Москва НИИ общ. и пед. психологии АПН СССР, 1986г. – 191с.
50. Цибов Н.Н. Проблемы воспитания в образовательном процессе. // Бюллетень науки и практики – 2019г. – №9. – 46 – 54с.
51. Гендештейн Л.Э. Метод исследования ключевых ситуаций – реализация учебно-исследовательской деятельности при изучении физики. Режим доступа: https://lbz.ru/about/seminar/18-05-17/gendenshtein_18-05-17.pdf
52. Елагина, В.С. Межпредметные связи в обучении основам естественных наук. Режим доступа: <http://image.websib.ru/04/edu/connect.html>
53. Руденко Т.В. Дидактические функции и возможности применения информационно-коммуникационных технологий в образовании: учебно-методический комплекс. Режим доступа: https://ido.tsu.ru/other_res/ep/ikt_umk/