МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика
и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»
Профили «Физика. Технология»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему:

«МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО МЕХАНИКЕ»

Студент ..... _____....Королева Юлия Ивановна
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)

Руководитель ..... _____.....Бит-Давид Е.Л.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр..... _____.....Бит-Давид Е.Л.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № ___)
Заведующий кафедрой..... _____..... Казаков А.Ю.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

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

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

Пенза 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО МЕХАНИКЕ 5
1.1. Физические задачи и способы их классификации 5
1.2. Экспериментальные задачи по физике и их классификация 8
1.3. Состояние проблемы обучения решению экспериментальных задач по физике различного уровня сложности 15
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНАТЛЬНЫХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ФИЗИКИ 18
2.1. Организация и проведение уроков физики с использованием экспериментальных задач 18
2.2. Результаты внедрения методики обучения решению экспериментальных задач по физике 33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 41

ВВЕДЕНИЕ

Систематическое обучение решению экспериментальных задач способно вывести школьное физическое образование на уровень поискового, сопряженного с организацией познавательной деятельности учащихся, при которой они не только изучают, но и активно применяют самодельное, типовое и новое оборудование к решению учебных проблем. В процессе решения экспериментальных задач у обучаемых формируются и развиваются исследовательские умения, которые позволяют осуществить переход от репродуктивного уровня деятельности к продуктивному. Такая деятельность способствуют подготовке к обучению в вузе и дальнейшему профессиональному самоопределению учащихся.

Однако, данные исследований позволяют заключить, что учащиеся испытывают затруднения при решении экспериментальных задач, учителя почти не используют их в практики своей работы. Особенно мало внимания уделяется олимпиадным экспериментальным задачам, которые совершенно не похожи на лабораторные работы, с которыми школьники сталкиваются на уроках.

Эффективность использования экспериментальных задач на уроках в значительной степени определяется их технологичностью, непритязательностью в оборудовании, широтой рассматриваемых явлений. Базируясь на самом простейшем оборудовании и даже на предметах обихода, экспериментальная задача приближает физику к нам, превращая ее в представлениях учащихся из абстрактной системы знаний в науке, изучающую «мир вокруг нас».

Цель бакалаврской работы: разработка модели методики обучения решению экспериментальных задач по механике

Объект исследования: экспериментальные задачи по механике.

Предмет исследования: методика обучения решению экспериментальных задач по механике.

Задачи бакалаврской работы:

– обзор научной и учебно-методической литературы по данной тематике;

– разработка методических указаний по решению физических задач.

В работе использованы следующие методы исследования: метод изучения источников, метод анализа и метод сравнения.

Структура работы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения. Основная часть, в свою очередь, состоит из двух глав. В первой главе рассматриваются теоретические аспекты обучения решению экспериментальных задач. Во второй главе разрабатываются методические рекомендации по использованию экспериментальных задач на уроках физики.

Практическая значимость состоит в том, что разработаны методические указания по использованию экспериментальных задач по механике для учащихся 7 класса.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО МЕХАНИКЕ

1.1. Физические задачи и способы их классификации

Физической задачей в учебной практике обычно называют небольшую проблему, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики [1]. На самом деле для обучающихся любой вопрос, связанный с физикой, является трудной и невыполнимой, по их мнению, задачей. Решение задачи найдётся тогда, когда появится активное целенаправленное мышление со стороны учеников. В методической и учебной литературе под задачами обычно понимают целесообразно подобранные упражнения, главное назначение которых заключается в изучении физических явлений, формировании понятий, развитии физического мышления обучающихся и привитии им умений применять свои знания на практике [1]. Но решение задач также сопутствует воспитанию обучающихся, контролю и учёту знаний, умений и навыков и многому другому.

С описанием физических явлений обучающиеся знакомятся при помощи рассказа учителя, демонстрации каких-либо опытов, осуществления лабораторных работ и других методов. При этом активность обучающихся, глубина и прочность их знаний наилучшим образом будут высокими при постановке «проблемной ситуации». В качестве неё может выступать и задача, в процессе решения которой обучающийся сможет сам осмыслить физическую закономерность, а не получит её в готовом виде от учителя. В этом случае задача выступает как средство изучения физического явления. При изучении явлений можно использовать качественные, расчётные, экспериментальные и другие задачи. Опираясь на уже имеющиеся знания обучающихся, в процессе решения задач можно анализировать изучаемые

физические явления, формировать понятия о физических явлениях и величинах.

Приведем примеры таких задач для 7 класса:

1. Проградуируйте пружину и выразите формулой зависимость её удлинений от величины приложенной силы.

2. Подберите провод для подводки тока к электродвигателю.

Для решения данной задачи обучающимся необходимо по паспортным данным определить мощность и КПД двигателя, узнать напряжение на щите, длину проводов и допустимое падение напряжения на них.

3. Определите количество оборотов шпинделя токарного станка, если скорость резания 80 м/мин, а диаметр обрабатываемой детали 40 мм.

4. Рассчитайте стоимость электроэнергии, которая потребляется вашей стиральной машиной за 3 ч. [16]

Решение задач также имеет большое воспитательное значение. Воспитательное воздействие задач заключается также в том, что они являются действенным средством воспитания трудолюбия, настойчивости, воли и характера обучающихся. С их помощью можно познакомить обучающихся с возникновением новых прогрессивных идей, с открытиями отечественных учёных, обратить их внимание на достижения науки и техники.

Существуют различные признаки классификации задач: по содержанию; по способу выражения условия; по основному методу решения.

По содержанию задачи разделяют в зависимости от раздела физики. Различают задачи по механике, молекулярной физике, электричеству и т. д. Но такое деление условно, так как бывают задачи, условие которых строится на сведениях сразу нескольких разделов.

Каменецкий С.Е. и Орехов В.П. классифицируют задачи: по содержанию, целевому назначение, глубине исследования вопроса, способам задания условия, степени трудности и т. д. [16]

Задачи бывают с абстрактным и конкретным содержанием. Каменецкий С.Е. приводит такую задачу с абстрактным содержанием: «*Какую силу нужно приложить, чтобы поднять по наклонной плоскости тело массой* m *, если длина плоскости l, а высота h? Трением пренебречь. Какова сила давления тела на плоскость?»[16]*

Но если в задаче будет указано, какая именно используется наклонная плоскость, что за тело и как оно поднимается по ней, то это будет уже физическая задача с конкретным содержанием.

Достоинством абстрактных задач является физическая сущность, выяснению которой не мешают какие-либо несущественные детали. А достоинство конкретных задач заключается в наглядности и связи с жизнью.

Некоторое количество задач содержит сведения исторического характера. Например, о классических физических опытах, открытиях, изобретениях или даже исторических легендах [5]. Такие задачи называют задачами с историческим содержанием.

Широкое распространение получили занимательные задачи. Их отличием от всех задач является использование необычных занимательных опытов и явлений. Решение таких задач оживляет уроки, значительно повышает интерес учащихся к физике. Такие задачи учитель может найти в книгах Я.И. Перельмана [7, 8], М.И. Ильина [9], Б.Ф. Билимовича [10].

Задачи также можно классифицировать и по степени сложности. Задачи, несложные по содержанию, которые требуют истолкования смысла формул, подбора систем единиц и т. п., решают в процессе изучения темы. Более сложные задачи содержат проблемную ситуацию и элемент новизны. Им и уделяют главное внимание на занятиях по физике. Для их решения отводятся отдельные уроки по решению задач.

В зависимости от характера и методов исследования вопросов задачи бывают качественными и количественными. Качественными называют задачи, при решении которых устанавливают только качественную зависимость между физическими величинами. Как правило, при решении

таких задач вычисления не производят. Количественными называют задачи, при решении которых устанавливают количественную зависимость между искомыми величинами и ответ получают в виде формулы или определённого числа. При решении таких задач необходимы вычисления [1].

По способу решения различают устные, экспериментальные, вычислительные и графические задачи. Это деление также условно, так как при их решении используются несколько способов. Например, при решении экспериментальной задачи необходимы устные рассуждения, а также во многих случаях вычисления и работа с графиками.

Экспериментальными называют задачи, в которых с той или иной целью используют эксперимент [1]. Большое число указанных задач можно найти в книгах С.С. Мошкова [2] и В.А. Зибера [3].

Порядок решения задач разных типов зависит от многих обстоятельств и может быть различным. Во многих случаях для выяснения физической сущности сначала целесообразно решить качественные или экспериментальные задачи, а уже затем задачи вычислительные и графические [1]. Решение задач по физике неотъемлемая часть учебного процесса так как способствуют развитию теоретического мышления учащихся.

1.2. Экспериментальные задачи по физике и их классификация

В педагогике по Сластенину В.А. - экспериментальные задачи - это кратковременные наблюдения, измерения и опыты, тесно связанные с темой урока.[28]

Большинство методистов считает, что решение экспериментальных задач позволяет целенаправленно осуществлять формирование и развитие исследовательских умений в процессе обучения физике.

Однако, единого подхода к понятия «экспериментальная задача» в теории и методике обучения физике до сих пор не сложилось.

Сам термин «экспериментальные задачи» введен педагогом-методистом И.И. Соколовым, в 1951 году. В.А. Зибер использует термин «Задачи – опыты.[3] Определение экспериментальной задачи появляется в работах П.А.Знаменского, где он пишет, что экспериментальная задача – это вычислительная задача т задачи – вопросы, при решении которых применяют эксперимент.[10] С.Е. Каменецкий и В.П. Орехов экспериментальными называют задачи, в которой в той или иной мере используют эксперимент [16]. По их мнению, задание –это когда нужно только измерить данную величину, но не использовать те данные, которые учащийся измеряет. При измерении учащийся использует ряд правил, которые ему понадобятся при измерении. Например, измерение цены деления или измерения веса тела на рычажных весах. А когда учащиеся решают экспериментальную задачу, то они не делают не только измерения, по правилам, но и исследуют функциональные зависимости между отельными величинами. Так же при решении экспериментальной задачи учащийся может измерит данные и с помощью их найти другие величины косвенным путем, то есть не измерять, а почитать по формуле, при этом нужно будем вспомнить нужную формулу. Из выше сказанного можно сделать вывод, что при решении задачи ставится цель и разрешается при помощи эксперимента, что делает ее экспериментальной. Основным признаком экспериментальной задачи является не просто наличие эксперимента, проделанного в связи с ее решением, а невозможность постановки задачи и осуществления ее решения без эксперимента.

По месту использования в учебном процессе экспериментальные задачи делятся на опережающие, сопутствующие и завершающие, рассмотрим каждый вид более подробно.

Опережающие экспериментальные задачи позволяют ввести новое понятие. Для их выполнения у учащихся недостаточно теоретической информации, поэтому учителю нужно ориентироваться на жизненный опыт или использовать прием «заброс крючка в будущее», который позволит

узнать ответы при изучении нового материала. В свою очередь опережающие экспериментальные задачи делятся на предшествующие и перспективные.

Если внимательно вчитаться в определение предшествующие экспериментальные задачи, можно понять что предшествуют изучению нового понятия, то есть учитель заранее на уроке подводить с помощью эксперимента к изучению новому определения. Такие задачи играют важную роль в обучении физики. Их можно выполнять как в классе, так и дома, решив экспериментальную задачу дома, у учащейся готовится к осознанному восприятию нового материала. У него складывается свое мнение о причинах наблюдаемого явления.

Также среди экспериментальных задач можно выделить качественные и количественные. В решении качественных задач отсутствуют числовые данные и математические расчёты. В этих задачах от ученика требуется или предвидеть явление, которое должно совершиться в результате опыта, или самому воспроизвести физическое явление с помощью данных приборов.

Например: «Взять сырую картофелину и разрезать её пополам. В центре среза поместить кусочек марганцовки и соединить половинки. Через некоторое время их разъединить. Назвать наблюдаемое явление и объяснить его».

«В пробирке находится расплавленный парафин. Какую форму примет его поверхность при затвердевании? Проверить опытом, объяснить».

К качественным экспериментальным задачам следует отнести задачи, поставленные на конкретной физической установке, на конкретном вещественном материале и не требующие для решения количественных данных и математического расчёта. Это могут быть задачи-вопросы, которые есть в учебниках или задачниках. Вопросы к задаче могут быть поставлены иначе. Приготовив установку можно спросить у учащихся, что произойдёт в результате наших действий. В другом случае им предлагается не предвидеть событие, а показать его. В этом случае мы не спрашиваем что будет, а спрашиваем как это сделать?

При прохождении темы «Давление газов» или при её повторении можно собрать на демонстрационном столе установку, состоящую из колокола воздушного насоса, под которым находится стакан, частично наполненный мыльной пеной. Тарелка, на которой собрана установка, соединена с насосом Комовского. Опыт можно упростить, используя толстостенный сосуд, частично наполненный мыльной пеной и насос Комовского. Показав установку учащимся, предлагаем им решить, что будет наблюдаться внутри стакана, если воздух из-под колокола начать откачивать? Учащиеся должны подробно разобрать задачу и обосновать, почему пена будет подниматься, заполняя сосуд. После того как решение будет найдено и подтверждено опытом, следует учащихся спросить: что произойдёт, если воздух вновь пустить?

Широко распространённые задачи - вопросы, связанные с атмосферным давлением с законом Архимеда, поставленные экспериментально, также могут служить хорошим примером качественных экспериментальных задач.

Количественными экспериментальными задачами следует назвать такие задачи, решение которых осуществляется путём математической обработки данных, полученных экспериментально, в процессе их решения, то есть уже после того как задача была поставлена. Решение таких задач начинается с планирования эксперимента, который должен быть поставлен для получения количественных данных, нужных для рения задачи.

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

Приведем примеры количественных задач:

1. Определить удельное сопротивление данной проволоки, имея аккумулятор, амперметр, вольтметр, микрометр и масштабную линейку. По таблице удельных сопротивлений установить, из какого материала сделана данная проволока.

2. Имея мензурку с водой, определить архимедову силу, которая будет действовать на данный кусок металла при погружении его в воду. Ответ проверить опытом с помощью динамометра.

3. Определите вес или массу пробирки. Оборудование: мензурка с водой, пробирка. Такая задача решается просто. Измерив, уровень воды в мензурке, опускают в неё пробирку. Пробирка будет плавать, вытесняя некоторое количество воды. Плотность воды составляет 1 г/см3, следовательно, объём вытесненной воды численно равен весу плавающей пробирки. Зная вес пробирки, вычисляют её массу. Можно предложить и более сложный вариант задачи: определить плотность стекла пробирки, используя мензурку с водой. После определения массы стекла, целиком утопив пробирку, определяют объём стекла, вычисляют плотность. Подобные задачи, кроме формирования умений, развивают интерес и фантазию.

4. Вычислить силу, с которой воздух давит на площадь раскрытой тетради. (Отличием температуры воздуха от 0ºС и высотой над уровнем моря пренебречь).

Проверка правильности решения таких задач может быть осуществлена разными способами в зависимости от содержания задач. Решение большинства количественных задач проверяется путём непосредственного измерения искомой величины с помощью соответствующих приборов; с помощью другого контрольного опыта, т.е. другим способом и другими приборами; по паспортным данным или таблицам. Решение качественных задач проверяется, как правило, с помощью постановки контрольного опыта. Например, в задаче дано описание опыта, требуется предсказать его результаты. Контрольный эксперимент, выполненный учеником, либо подтвердит его ответ, либо опровергнет. Частичного совпадения логического решения и опыта здесь не должно быть, поэтому необходимо свести к минимуму все побочные факторы, отрицательно влияющие на результат эксперимента. Приборы для контрольного опыта заранее выдавать не

следует. Иначе, как правило, ученик сначала проделывает контрольный опыт, а потом подгоняет решение к результату эксперимента [8].

По роли эксперимента в решении задачи классифицируют:

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

- эксперимент используется для создания задачной ситуации;

- эксперимент используется для иллюстрации явления, о котором идет речь в задаче;

- эксперимент используется для проверки правильности решения.

По месту эксперимента, по степени участия в решении И. Г. Антипин разделяет экспериментальные задачи на несколько групп:

1. Задачи, в которых для получения ответа приходится либо измерять необходимые физические величины, либо использовать паспортные данные приборов (реостатов, ламп, электроплиток и т.д.), либо экспериментально проверять эти данные.

2. Задачи, в которых ученики самостоятельно устанавливают зависимость и взаимосвязь между конкретными физическими величинами.

3. Задачи, в условии которых дано описание опыта, а ученик должен предсказать его результат. Такие задачи способствуют воспитанию у учащихся критического подхода к своим умозрительным выводам [19].

4. Задачи, в которых ученик должен с помощью данных ему приборов и принадлежностей показать конкретное физическое явление без указаний на то, как это сделать, или собрать электрическую цепь, сконструировать установку из готовых деталей в соответствии с условиями задачи. Решение таких задач требует от учащихся творческого мышления, смекалки.

5. Задачи на глазомерное определение физических величин с последующей экспериментальной проверкой правильности ответа. Такие задачи помогают ученику предварительно оценивать результаты измерений и тем самым правильно выбирать нужные для опыта приборы и инструменты.

6. Задачи с производственным содержанием, в которых решаются конкретные практические вопросы. Такие задачи можно разбирать во время

экскурсий, работы в учебных мастерских, а также на уроках, используя для этого различные инструменты, приборы и технические модели [1].

И. Г. Антипин отмечает также, что приведенная им классификация условна, так как резких границ между отдельными группами нет.[1]

Экспериментальные задачи могут быть классифицированы также в зависимости от используемого при их выполнении оборудования [33]:

1. Изучение человека. Это задания на определение различных параметров человека (длина шага, средняя скорость движения, работа, совершаемая при ходьбе, мощность работы сердца и т.д.).

2. Пользование бытовыми измерительными приборами. Задания на применение измерительных приборов: рулетки, мерной кружки, шприца, термометра и т.д.

3. Применение бытовых предметов. Эти задания знакомят с физическими характеристиками повседневных продуктов питания: соли, сахара, картофеля и т.д.

4. Правильное использование транспортных средств (автомобиль, велосипед и т.д.) и изучение их комплектующих: двигателя внутреннего сгорания, коленчатого вала и т.д.

5. Использование спортивного инвентаря и спортивных сооружений (горки, качели, мяча, лыжи и т.д.)

6. Конструирование приборов и приспособлений с последующим использованием их в домашнем эксперименте.

Итак, основное значение решения экспериментальных задач заключается в формировании и развитии с их помощью наблюдательности, измерительных умений, умений обращаться с приборами. Они способствуют более глубокому пониманию сущности явлений, выработке умения строить гипотезу и проверять ее на практике.

Исходя из анализа подходов к классификации экспериментальных задач считаем, что целесообразно делить экспериментальные задачи по уровню сложности на учебные и олимпиадные. Учебные экспериментальные

задачи более просты в постановке, не требуют больших временных затрат и сложного специфического оборудования. Такие задачи можно использовать не только при осуществлении индивидуальной подготовки, но и фронтально, во время урока. Обучение решению олимпиадных экспериментальных задач должно осуществляться в профильных классах на факультативных занятиях.

1.3. Состояние проблемы обучения решению экспериментальных задач по физике различного уровня сложности

На первом этапе педагогического эксперимента было проведено интервьюирование учителей физики Пензенской области (всего 13 человек). По анализу их высказываний можно констатировать, что экспериментальные задачи в учебном процессе почти не используются. Среди причин недостаточного применения экспериментальных задач на уроке учителя называют: нехватку времени, отсутствие методических рекомендаций, нехватку физического оборудования. Хотя, они и убеждены в том, что в учебном процессе обязательно нужно использовать экспериментальные задачи.

Из отчета М.Ю. Демидовой, подготовленного на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018, следует, что снизились результаты выполнения заданий на проверку методологических умений. При этом отмечен тот же уровень овладения умением выбирать оборудование для проведения эксперимента по заданной гипотезе, но снизились результаты выполнения заданий на снятие показаний измерительных приборов. Основные затруднения были связаны с использованием фотографий двухпредельных приборов [36]

Для анализа умений школьников решать экспериментальные олимпиадные задачи были проанализированы протоколы регионального этапа олимпиад по физике Дж.К. Максвелла и Всероссийская олимпиада школьников по физике за последние три года (таблица 1).

Таблица 1.

Решение олимпиадных задач по физике учащимися Пензенской области на региональном этапе.

Учебный год	2016-2017 гг.			2017-2018 гг.			2018-2019 гг.		
Критерий	Менее 50%	50%-65%	Более 65%	Менее 50%	50%-65%	Более 65%	Менее 50%	50%-65%	Более 65%
7 класс	8	5	2	14	5	9	10	6	9
8 класс	6	13	10	12	6	7	5	3	20
9 класс	11	2	3	25	6	2	12	1	7
10 класс	14	5	3	13	6	4	11	6	6
11 класс	19	0	1	8	4	6	14	1	3

Из таблицы видно, что основная масса обучаемых плохо справляется с экспериментальными олимпиадными задачами. Третья часть участников олимпиад выполняет экспериментальное задание только на 20%.

Детальный анализ показал, что лучшие результаты показывают ученики губернского лицея, в котором осуществляется целенаправленная работа по использованию в учебном процессе экспериментальных задач. В названном учебном заведении в каждом в каждом профильном классе организуется физический практикум и факультативы. Можно отметить и хорошие результаты учащихся 44 гимназии, где существуют классы физмат профиля, ориентированные на участие в олимпиадах по физике.

Все вышесказанное еще раз подчеркивает актуальность выбранной темы бакалаврской работы «Методика обучения решению экспериментальных задач по механике».

Выводы по 1 главе.

Решение задач по физике неотъемлемая часть в учебном процессе, так как они формируют мышление, решают воспитательные задачи.

Особый класс учебно-физических задач - это экспериментальные задачи, среди достоинств которых, следует отметить:

а) способствование более глубокому понимаю сущности физических явлений, физических законов;

б) формирование обобщенных умений и навыков;

в) развитие исследовательских навыков.

При отборе содержания экспериментальных задач необходимо учитывать возможность индивидуально-дифференцированного подхода учащихся.

Проведенное теоретическое исследование и педагогический эксперимент позволили выдвинуть гипотезу исследования, суть которой состоит в том, что если систематически включать в учебный процесс экспериментальные задачи по физике, то уровень усвоения обучающимися физических законов и теорий повысится.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНАТЛЬНЫХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

2.1. Организация и проведение уроков физики с использованием экспериментальных задач

В использовании экспериментальных задач большое значение имеет отбор учебного материала для всех исследований, который должен строго соответствовать основным принципам дидактики: научности, систематичности, последовательности, доступности, наглядности, индивидуальному подходу к учащимся в условиях коллективной работы, развивающему обучению, связи теории с практикой.

При этом решаются следующие задачи**:**

– обучение учащихся на примере реальных проблем и явлений, наблюдаемых в повседневной жизни;

– обучение приемам мышления: поиску ответов на вопросы, видению и объяснению различных ситуаций и проблем, оценочной деятельности, приемам публичного обсуждения, умению излагать и отстаивать свою точку зрения, оперативно принимать и реализовывать решения;

– использование разных источников информации, приемы ее систематизации, сопоставления, анализа;

– подкрепление знания практическими делами, с использованием специфических для физики методов сбора, анализа и обобщения информации.

Рассматриваемый вид деятельности можно организовать на различных этапах урока; на различных типах уроков; на элективных курсах; а также во внеурочной деятельности (факультативных занятиях, физических вечерах, домашних опытах).

При подготовке экспериментальных задач к уроку используется дифференцированный подход, учитывается объем и сложность задач

соответствующих определенному уровню подготовленности учеников. При решении экспериментальных задач прослеживается актуализация опорных знаний и умений учащихся. Особый упор делается на умение учащихся владеть физическими терминами, знание учащимися формул [26].

Методы обучения должны соответствовать цели и задачам урока, а также преобладающему уровню активности познавательной деятельности.

В основе урока должен быть системно - деятельностный подход. Основные мотивы учения – познавательно-побуждающие: учащимся интересно самим применить имеющиеся знания на практике, проявление любознательности, заинтересованности в результате.

Этапы урока должны быть выдержаны во времени. При подведении итогов урока учащимся предлагается проверить правильность решения задачи и оценить себя.

Применять экспериментальные задачи мы начинаем с первых уроков физики в 7-м классе – при изучении темы «Измерение физических величин». После того, как ученики познакомились с измерительными приборами (линейка, мензурка, термометр и т.д.) и узнали о погрешностях измерений, им предлагается определить с использованием измерительной линейки:

– толщину листа бумаги учебника физики;

– диаметр тонкого медного провода.

При решении этих задач школьники самостоятельно подходят к измерению методом рядов. Обсуждаем, как увеличить точность измерения (увеличить число страниц/витков, заменить линейку штангенциркулем). Такая предварительная деятельность позволяет работу «Измерение размеров малых тел» выполнить дома, самостоятельно. Ко второй задаче возвращаемся после изучения темы «Плотность вещества»: определить диаметр тонкого медного провода, используя измерительную линейку и весы с разновесом.

Экспериментальные задачи можно использовать как дополнительные задания к фронтальным лабораторным работам. Так, в работе «Измерение

плотности вещества» каждой группе учащихся дополнительно предлагаем одну из следующих задач:

Задача 1. Определите объём куска дерева неправильной формы, имея ещё и кусок дерева той же плотности правильной формы (параллелепипед или цилиндр), весы, разновес, масштабную линейку.

Таблица 2

Критерии оценивания

Максимальный балл- 5б.

1.	Определил плотность бруска правильной формы	1б
2.	Измерил массу бруска неправильной формы	0,5б
3.	Измерил высоты бруска	0,5 б
4.	Измерил высоту бруска и вычислил объем по формуле V=S*h	1б
5	Численный результат с погрешностью а) узкие ворота (до десятых) б) широкие ворота (до целых)	 2б 1б

Задача 2. Определите объём данного флакона с водой, используя только весы и разновес.

Решение. С помощью весов измеряем массу флакона с водой m_1 и без неё m_2:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_в}. \quad (1)$$

Таблица 3

Критерии оценивания

Максимальный балл – 7б.

1.	Измерил массу пустого флакона m_2	0,5б
2.	Измерил массу флакона с водой m_1	0,5б

3.	Определил массу воды во флаконе ($m_1 - m_2$)	2б
4.	Рассчитал объем по формуле	1б
5.	Численный результат с погрешностью а) узкие ворота (до десятых) б) широкие ворота (до целых)	 2б 1б

Задача 3. Определите плотность данного раствора поваренной соли, имея весы, разновес, флакон, чистую воду.

Решение. Пусть m_1 – масса пустого флакона, m_2 – масса флакона с водой, m_3 – масса флакона с раствором, $m_в = m_2 - m_1$ – масса воды, $m = m_3 - m_1$ – масса раствора. Тогда (при равных объёмах воды и раствора):

$$\frac{m_в}{\rho_в} = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \rho = \frac{m}{m_в}\rho_в. \quad (2)$$

Таблица 4

Критерии оценивания

Максимальный балл – 10б.

1.	Измерил массу пустого флакона m_1	0,5б
2.	Измерил массу флакона с водой m_2	0,5б
3.	Измерил массу флакона с раствором m_3	1б
4.	Рассчитал массу воды $m_в = m_2 - m_1$	2б
5.	Рассчитал массу раствора m=$m_3 - m_1$	2б
6.	Учёл, что объём воды и раствора одинаков	1б
7.	Рассчитал плотность раствора поваренной соли	1б
8.	Численный результат с погрешностью а) узкие ворота (мене 5%) б) широкие ворота (от 5% до10%)	 2б 1б

Для учащихся с более высоким уровнем подготовки можно предложить усложненный вариант задачи. Например, задача №4, для решения которой нужно знать фактически материал из разных разделов физики. Такие задачи можно предлагать после изучения 7 класс для повторения материала.

Задача 4. Определите плотность вещества, из которого изготовлено тело, используя:

1) тело из набора калориметрических тел, динамометр, сосуд с водой;

2) деревянный цилиндр, цилиндрический высокий сосуд с водой, линейку;

3) стеклянную палочку, линейку, мелкий сосуд с водой, диаметр которого меньше длины палочки.

Решения

1. С помощью динамометра определяем вес тела в воздухе P_0 и в воде $P_в$, применяем закон Архимеда и получаем:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{P_0}{g \cdot V} = \frac{P_0 \cdot \rho_в}{P_0 - P}. \quad (3)$$

2. Опускаем цилиндр в сосуд с водой так, чтобы он плавал в вертикальном положении. Записываем условие плавания и получаем искомый результат:

$$mg = \rho_в g V_{погр.ч};\ \ \rho g S l = \rho_в g S l_{погр.ч} \Rightarrow \rho = \rho_в \frac{l_{погр.ч}}{l}. \quad (4)$$

3. Поскольку сосуд мелкий, то вертикально расположить стеклянную палочку не удаётся. Палочку кладём на край сосуда так, чтобы она оказалась в равновесии, в соответствии с рисунком 1. Записываем условие равновесия:

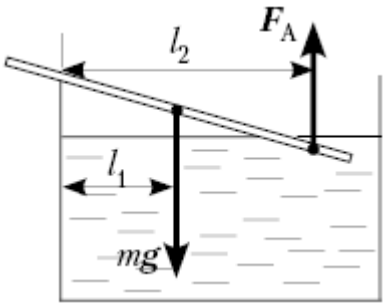

Рисунок 1. Определение плотности

$$mgl_1 = F_A l_2; \quad \rho g l S \cdot l_1 = \rho_в g l_{погр.ч} S \cdot l_2; \quad \rho = \frac{l_{погр.ч} \cdot l_2}{l \cdot l_1} \cdot \rho_в. \qquad (5)$$

Таким образом, нужно измерить l_1 – плечо силы mg, l_2 – плечо силы F_A, $l_{погр.ч}$ – длину погружённой части и l – длину палочки.

По окончании работы один ученик из каждой группы демонстрирует решение.

Таблица 5

Критерии оценивания

Максимальный балл – 10б.

1.	Определил вес тела в воздухе P_0	0,5б
2.	Определил вес тела в воде $P_в$	0,5б
3.	Применил правило моментов	2б
4.	Рассчитал плотность вещества	5б
5.	Численный результат с погрешностью а) узкие ворота б) широкие ворота	 2б 1б

Полезно учить определять плотности не только твердых тел, но и плотность жидкости, например, задача №5

Задача 5. Определите плотность неизвестной жидкости (раствора поваренной соли или медного купороса), используя:

1) сосуд с неизвестной жидкостью, кусок алюминия, динамометр;

2) сосуд с неизвестной жидкостью, сосуд с водой, тело из набора калориметрических тел, динамометр, нить;

3) сосуд с неизвестной жидкостью, сосуд с водой, рычаг-линейку, два одинаковых груза, штатив с муфтой и лапкой, измерительную линейку.

Решения

1. Погружаем кусок алюминия в сосуд и, используя закон Архимеда, получаем:

$$\rho = \frac{P_0 - P}{g} \cdot \frac{g\rho_{Al}}{P_0} = \frac{(P_0 - P)}{P_0}\rho_{Al}, \quad (6)$$

где P_0 – вес куска алюминия в воздухе, P – его вес в жидкости.

2. Определяем объём тела V, P_0 – вес тела в воздухе, P_1 – его вес в воде и P_2 – вес в неизвестной жидкости и, используя закон Архимеда, получаем:

$$\rho = \frac{P_0 - P_2}{Vg} = \frac{P_0 - P_2}{P_0 - P_1} \cdot \rho_в. \quad (7)$$

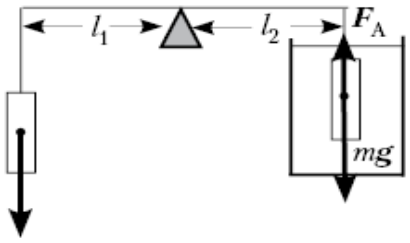

Рисунок 2. Определение плотности

3. Уравновешиваем грузы на рычаге, погрузив один из них сначала в сосуд с водой, затем – в сосуд с неизвестной жидкостью, в соответствии с рисунком 2.

Ход решения для получения итоговой формулы:

а) $mgl_1 = (mg - F_A)l_2$ (8)

$$\rho_т = \rho_в \frac{l_2}{l_2 - l_1}, \quad (9)$$

где $\rho_т$ – плотность погружённого в воду тела, $\rho_в$ – плотность воды, l_1, l_2 – плечи веса груза (в первом случае).

б) $mgl_1' = (mg - F_A)l_2'$ (10)

$$\rho = \frac{\rho_т (l_2' - l_1')}{l_2'},$$

где ρ – плотность неизвестной жидкости, l_1', l_2' – плечи веса груза (во втором случае).

$$\rho = \rho_в \frac{l_2 (l_2' - l_1')}{l_2' (l_2 - l_1)}. \quad (11)$$

Таблица 6

Критерии оценивания

Максимальный балл – 10б.

1.	Определил вес куска алюминия в воздухе P_0	0,5б
2.	Определил вес куска алюминия в воде Р	0,5б
3.	Рассчитал плотность алюминия	1б
4.	Определил вес тела в воздухе P_0	0,5б
5.	Определил вес тела в воде P_1	0,5б
6. 7.	Рассчитал плотность тела Применил правило моментов	1б 2б
8.	Получил итоговую формулу для расчета плотности неизвестной жидкости	2б
9.	Численный результат с погрешностью а) узкие ворота б) широкие ворота	 2б 1б

Приведем тексты задач, применяемых в учебном процессе. Задачи разбиты по уровню сложности (легкий А) и (трудный В). Задачи требуют от

учащихся очень глубоких знаний по физике, в том числе и по другим разделам, а также высокого уровня математической культуры.

Задачи уровня «А».

1. «Пузырьковая теория бермудского треугольника». Игрушечный кораблик плавает на поверхности насыщенного раствора соли в воде, в соответствии с рисунком 6. Почему, после того как в воду аккуратно налили 70% раствор уксусной кислоты, кораблик утонул?

2. Платформа с грузом скатывается по наклонной плоскости, на которой установлены датчики. При движении мимо верхнего датчика включается электронный секундомер, который выключается в момент движения мимо нижнего датчика. Платформа с грузом начала движение из точки, находящейся очень близко к верхнему датчику, так что начальную скорость можно считать равной нулю. Определите ускорение бруска и его скорость в момент выключения секундомера.

3. На весах стоит стакан с водой. Весы находятся в равновесии. Как изменится равновесие весов при опускании эбонитовой палочки, закрепленной в лапке штатива, в стакан так, чтобы она не касалась дна и стенок. (Ответ объясните).

4. Определите работу силы трения при движении бруска с грузом равномерно между датчиками, укрепленными по краям линейки. Время движения фиксировалось электронным секундомером, который включался в тот момент, когда брусок двигался мимо левого датчика и выключался при движении мимо правого датчика. Сила воздействия на брусок с грузом при его движении измерялась с помощью динамометра.

.

Задачи уровня «В»

1. Платформа с грузом общей массой 100 *г* под действием постоянной силы, измеряемой динамометром, переместилась равноускоренно между датчиками, установленными по краям линейки. Время движения фиксировалось электронным секундомером. Определите коэффициент

трения между платформой с грузом и линейкой и кинетическую энергию, которой обладала платформа в момент прохождения второго датчика, считая, что скорость платформы у первого датчика равна нулю.

2. Деревянная каретка массой 40 *г* приводится в движение электродвигателем постоянного тока вдоль деревянной линейки. Время движения каретки между датчиками и измеряется электронным секундомером, которые последовательно включают и выключают его. С помощью реостата было подобрано такое значение силы тока в цепи электродвигателя, что движение каретки с большой точностью можно считать равномерным и прямолинейным. Соответствующие значения силы тока и напряжения на электродвигателе измерялись соответственно амперметром и вольтметром. Определите КПД (коэффициент полезного действия) двигателя в данном эксперименте при перемещении каретки между датчиками, а также мощность силы тяги, развиваемой электродвигателем за это время. (Использовать таблицу коэффициента трения скольжения).

Решение экспериментальной задачи начинается с постановки (в различных вариациях) задачи, затем осуществляется краткая запись условия, формулируется гипотеза, проверка которой планируется, затем осуществляется реализация намеченного плана различными средствами (математическими, логическими и экспериментальными). Полученный результат кодируется выбранным способом, после чего осуществляется его проверка.

Экспериментальные задачи в процессе обучения могут быть использованы в любой части урока [34]. Но при этом цели применения, методика и содержание задач будут несколько различны.

1. Использование задач при опросе даст возможность выяснить, насколько правильно, глубоко и сознательно ученик усвоил ранее пройденный материал.

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

3. Содержание экспериментальной задачи может являться темой урока. В этом случае необходимо, чтобы вопрос вызывал некоторое удивление и желание решить его. Таким средством стимула к восприятию является постановка проблемы, а значит, нужна подходящая экспериментальная задача. В ходе её решения происходит усвоение новых понятий, закономерностей и зависимостей.

4. Использование задач в качестве иллюстраций, подтверждающих правильность и важность сделанных теоретических выводов. (Скорость движения молекул и температура тела).

5. Весьма полезны 15-20 минутные классные упражнения учащихся по решению экспериментальных задач с последующим разбором и выяснением причин допущенных ошибок.

6. Возможно проведение контрольных работ по решению экспериментальных задач, что даёт учащимся больше проявить творчества и самостоятельности.

7. Особый интерес у учеников вызовет решение задач в качестве домашнего задания, которые могут быть как общими, так и индивидуальными. Единственное требование, учитель должен быть уверен, что для домашних опытов ученики найдут нужные приборы и предметы.

8. Сложные экспериментальные задачи можно выполнять на факультативных занятиях.

Самостоятельное открытие известного в физике закона или изобретение способа измерения физической величины не является простым повторением известного. Это открытие или изобретение, обладающее лишь субъективной новизной, для ученика является объективным доказательством его способности к самостоятельному творчеству, позволяет приобрести необходимую уверенность в своих силах и способностях.

Приведем пример текстовых задач, при решении которых учащиеся сами должны подобрать метод, оборудование для решения.

1. Измерьте плотность пластилина; плотность мела; массу деревянной линейки.

Примечания:

Кусок мела желательно не мочить – может развалиться.

Плотность воды считать равной 1000 кг/м3.

2. Определите вес плоской фигуры.

3. Исследуйте зависимость скорости истечения струи, вытекающей из сосуда, от высоты уровня воды в этом сосуде.

4. Определите температуру воды, при которой ее плотность максимальна.

5. Определите силу разрыва , mg, T.

6. Определите коэффициент трения металлического цилиндра, масса которого известна, о поверхность стола.

7. Исследуйте содержимое механического «черного ящика». Определите характеристики твердого тела, заключенного в «ящике».

8. Определите плотность и удельную теплоемкость неизвестного вам металла.

9. Определите модуль Юнга стальной проволоки.

Примечание. Коэффициент жесткости проволоки зависит от модуля Юнга и геометрических размеров проволоки следующим образом k = ES/l, где l – длина проволоки, а S – площадь ее поперечного сечения.

10. Определите коэффициент жесткости пружины.

Внимание! Не подвешивайте груз на пружине, так как при этом вы превысите предел упругой деформации пружины.

11. Определите коэффициент трения скольжения спичечной головки о шероховатую поверхность спичечного коробка.

12. Трение. Определите коэффициенты трения скольжения деревянной и пластмассовой линеек о поверхность стола.

13. Заводная игрушка. Определите энергию, запасенную пружиной заводной игрушки (машинки), при фиксированном «заводе» (числе поворотов ключа).

Примечание. Заводите игрушку так, чтобы ее пробег не превышал длину стола.

14. Определение плотности тел. Определите плотность груза (резиновой пробки) и рычага (деревянной рейки), используя предложенное оборудование.

15. Устойчивая пробирка.

– Найдите массу выданной вам пробирки и её внешний и внутренний диаметры.

– Вычислите теоретически, при какой наименьшей высоте h_{min} и наибольшей высоте h_{max} налитой в пробирку воды она будет устойчиво плавать в вертикальном положении, и найдите численные значения, используя результаты первого пункта.

– Определите h_{min} и h_{max} экспериментально и сравните с результатами пункта 2.

Примечание. Отклеивать шкалу от пробирки запрещается!

16. *Сосуд с водой «черный ящик».* «Черный ящик» представляет собой сосуд с водой, в который опущена нить, на которой закреплены два груза на некотором расстоянии друг от друга. Найдите массы грузов и их плотности. Оцените размеры грузов, расстояние между ними и уровень воды в сосуде.

Оборудование: «черный ящик», динамометр, миллиметровая бумага.

В рамках работы над диссертацией особое внимание уделялось задачам из раздела механики. С этого раздела начинается изучение физики. Учащиеся лучше понимают данный раздел, он нагляден. И от того насколько успешно будут сформированы физические понятия зависит успешность усвоения курса физики в целом. В работе над экспериментальными задачами по механике важно привить обучаемым правила оформления экспериментальных результатов, культуру построения графиков, способы

расчета погрешности. В ходе изучения механики 7 класса школьники осваивают новые методы решения задач по физике: метод рядов (с целью определения размеров малых тел), учатся различными способами определять массу тел, их физическую природу, повышать точность измерений и измерительных устройств (например, метод гидростатического взвешивания). В традиционном курсе эти задачи решаются при проведении лабораторных работ. В таблице 7 приведены примеры экспериментальных задач, которые можно предложить учащимся, дополнив материал лабораторного практикума.

Таблица 7

Тематика экспериментальных задач по механике для 7 класса

Темы	Лабораторные работы	Экспериментальные задачи	Решение учебных задач
Измерение физических величин.	Измерение физических величин с учётом абсолютной погрешности.	Определить площадь крышки парты.	Учатся определять погрешность прямых и косвенных измерений.
Глава 1. Первоначальные сведения о строении вещества.	Измерение размеров малых тел.	Определить толщину иглы.	Усвоение метода рядов.
Глава 2. Взаимодействие тел. Расчет пути и времени движения.	Изучение зависимости пути от времени при прямолинейном равномерном движении. Измерение скорости.	Рассчитать среднюю скорость перемещения игрушечного заводного автомобиля.	Построение графиков. Изучение законов равномерного движения.
Масса тела.	Измерение массы тела на рычажных весах	Изучение правил пользования рычажными весами при измерении масс различных тел. Сравнение масс двух тел	

		по взаимодействию и по результату измерений на рычажных весах.	
Плотность тела.	Измерение плотности твёрдого вещества	Определить плотность картофеля, лука, свёклы и т.д.	
Сила.	Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины. Измерение жесткости пружины. Градуирование шкалы динамометра.	Определите вес бруска, имея только линейку. Правильность ответа проверьте с помощью динамометра.	
Глава 3. Давление твердых тел, жидкостей и газов.	Измерение давления твёрдого тела на опору	а)Определите давление воды на дно стакана с помощью линейки. Растворите в этом стакане 50 г поваренной соли. Как изменится при этом давление? Почему? Попробуйте определить давление раствора в этом случае. б) Вычислите силу, необходимую для отрыва присоски от поверхности стола.	

В параграфе 2.2. изложены результаты внедрения методики обучения решению экспериментальных задач по физике

2.2. Результаты внедрения методики обучения решению экспериментальных задач по физике

В течение 2018-2019 учебного года было проведено исследование использования экспериментальных задач по физике.

Исследование проводилось на базе МОБУ СОШ с. Воскресеновка в три этапа.

Первый этап – подготовительный (анализ литературы).

Второй этап – разработка методов и средств использования экспериментальных физических задач на уроках физики.

Третий этап – реализация обучающего эксперимента, обработка данных результатов экспериментального обучения.

В ходе исследования была поставлена цель: выявить и изучить возможности использования экспериментальных задач на уроках физики, на основе анализа психолого-педагогических исследований по проблеме разработать методические рекомендации использования экспериментальных физических задач, способствующих повышению качества знаний учащихся по физике, повышению интереса учащихся к физике как к предмету.

Для достижения поставленной цели решались следующие *задачи*:

1. дать анализ научно-педагогической литературы по данной теме;
2. раскрыть сущность использования экспериментальных задач в школьном курсе физики;
3. разработать некоторые методические рекомендации использования экспериментальных физических задач на уроках физики.

Для выявления знаний по физике были проведены контрольные работы. Результаты занесены в таблицу 8.

Таблица 8

Результаты контрольных работ за 4 четверти 2017-18 учебного года

	7 А класс			7 Б класс			7 В класс		
	1 четв.	2 четв.	3 четв.	1 четв.	2 четв.	3 четв.	1 четв.	2 четв.	3 четв.
всего	*22*	*22*	*22*	*16*	*16*	*16*	*16*	*16*	*16*
писали	*22*	*20*	*18*	*16*	*14*	*14*	*16*	*14*	*16*
5	2	2	4	2	2	2	2	2	2
4	8	8	8	6	4	6	4	4	8
3	12	10	8	8	8	6	10	8	6
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ср. балл	*3,55*	*3,60*	*3,80*	*3,63*	*3,57*	*3,71*	*3,50*	*3,57*	*3,75*

Цель проведения контрольных работ:

– определить общий уровень физических знаний и умений;

– определить качество сформированности знаний;

– проанализировать способность учащихся применять свои знания и умения;

– выявить уровень физических знаний в соответствии с программой по физике.

Полученные результаты представим в следующей диаграмме.

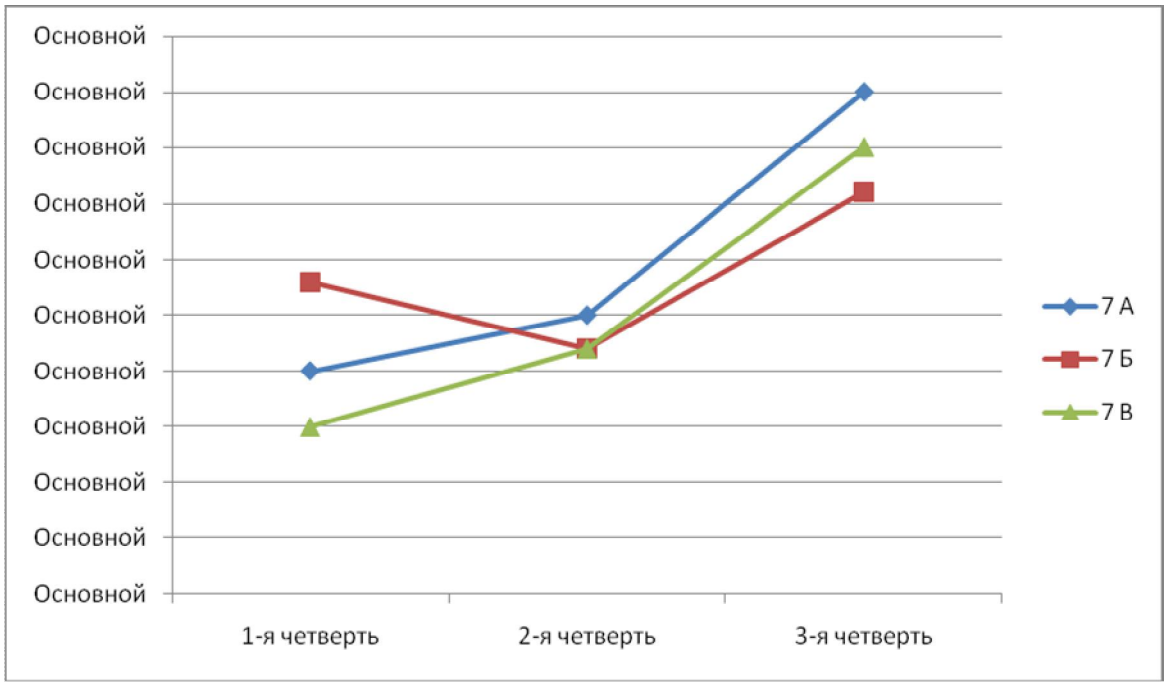

Рис.2 – Успеваемость по физике в начале эксперимента

Анализируя итоги контрольных работ, пришли к выводу, что во всех классах невысокий уровень знаний.

Было принято решение увеличить долю экспериментальных задач.

Во всех классах в течение года проводили уроки с использованием экспериментальных задач. В конце каждой четверти были проведены итоговые контрольные работы. Результаты приведены в таблице 9.

Таблица 9

Результаты контрольных работ за 4 четверти 2018-19 учебного года

	8 А класс			8 Б класс			8 В класс		
	1 четв.	2 четв.	3 четв.	1 четв.	2 четв.	3 четв.	1 четв.	2 четв.	3 четв.
всего	*22*	*22*	*22*	*16*	*16*	*16*	*16*	*16*	*16*
писали	*22*	*20*	*18*	*16*	*14*	*14*	*16*	*14*	*16*
5	3	3	5	3	3	3	3	3	3
4	9	9	9	7	5	7	6	5	9
3	10	8	6	6	6	4	8	6	4
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ср. балл	*3,68*	*3,75*	*3,72*	*3,81*	*3,79*	*3,92*	*3,93*	*3,79*	*3,94*

Анализируя итоги контрольных работ, приходим к выводу, что во всех классах повысился уровень физических знаний и умений учащихся, в соответствии с рисунком 53, т.е. проведенные в течение года уроки с использованием экспериментальных задач, реализовали поставленные задачи.

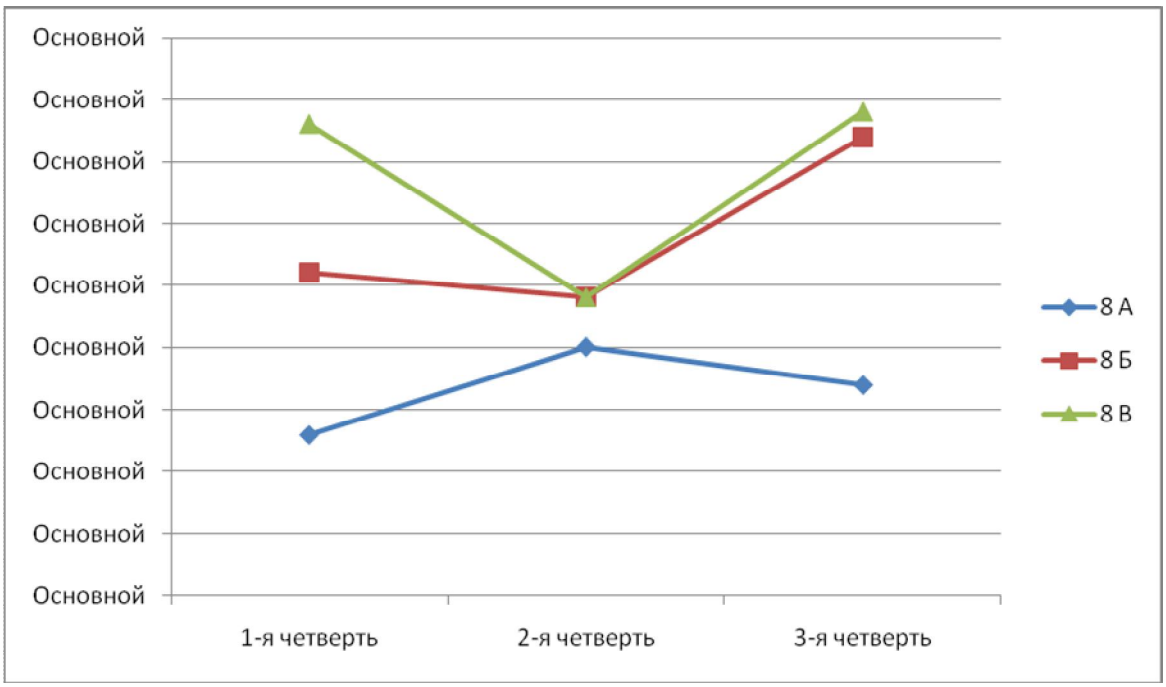

Рис. 3 – Итоги контрольных работ после формирующей работы

Наблюдения, беседы, анкетирование учащихся, анализ их деятельности на уроках, анализ результатов выполнения экспериментальных домашних задач выявили повышение интереса учащихся. Если раньше за урок ребята задавали 1-2 вопроса, то после уроков с использованием экспериментальных задач число вопросов резко возрастает, причём характер вопросов изменяется. Ребята стремятся проникнуть в сущность объекта изучения, с особым интересом подходят к выбору различных способов решения задач, на уроках стали возникать кратковременные споры, в общем, класс становится активнее. После уроков ученики чаще стали собираться вокруг учительского стола или около установки, разбирая и доказывая друг другу правильность их рассуждений, предлагая свои способы решения. Учащиеся стали больше работать дома. Когда предлагаются экспериментальные задачи, в классе наступает оживление, учащиеся активнее работают.

Таким образом, проведенное исследование показывает, что включение в практику работы позволяет не только повысить уровень знаний

по физике, но и способствует созданию условий для развития мышления учащихся, создает положительную мотивацию к изучению физики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы были сделаны следующие выводы.

Решение задач по физике является неотъемлемой частью в учебном процессе, в связи с тем, что они формируют мышление, решают воспитательные задачи.

Среди всех задач по физике особо выделяются экспериментальные задачи, среди достоинств которых, следует отметить:

а) способствование более глубокому понимаю сущности физических явлений, физических законов;

б) формирование обобщенных умений и навыков;

в) развитие исследовательских навыков.

При отборе содержания экспериментальных задач необходимо учитывать возможность индивидуально-дифференцированного подхода учащихся.

Проведенное теоретическое исследование и педагогический эксперимент позволили выдвинуть гипотезу исследования, суть которой состоит в том, что если систематически включать в учебный процесс экспериментальные задачи по физике, то уровень усвоения обучающимися физических законов и теорий повысится.

Для подтверждения этой гипотезы в течение 2017-2019 учебных годов было проведено исследование использования экспериментальных задач по физике.

Исследование проводилось на базе МБОУ СОШ с. Воскресеновка в три этапа.

Первый этап – подготовительный (анализ литературы).

Второй этап – разработка методов и средств использования экспериментальных физических задач на уроках физики.

Третий этап – реализация обучающего эксперимента, обработка данных результатов экспериментального обучения.

В ходе исследования была поставлена цель: выявить и изучить возможности использования экспериментальных задач на уроках физики, на основе анализа психолого-педагогических исследований по проблеме разработать методические рекомендации использования экспериментальных физических задач, способствующих повышению качества знаний учащихся по физике, повышению интереса учащихся к физике как к предмету.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. дать анализ научно-педагогической литературы по данной теме;
2. раскрыть сущность использования экспериментальных задач в школьном курсе физики;
3. разработать некоторые методические рекомендации использования экспериментальных физических задач на уроках физики.

На начальном этапе исследования было выявлено, что экспериментальные задачи в учебном процессе почти не используются. В связи с чем было решено ввести в учебный процесс по физике экспериментальные задачи.

Наблюдения, беседы, анкетирование учащихся, анализ деятельности учащихся на уроках, анализ результатов выполнения экспериментальных домашних задач выявили повышение их интереса. Если раньше за урок ребята задавали 1-2 вопроса, то после уроков с использованием экспериментальных задач число вопросов резко возрастает, причём характер вопросов изменяется. Ребята стремятся проникнуть в сущность объекта изучения, с особым интересом подходят к выбору различных способов решения задач, на уроках стали возникать кратковременные споры, в общем, класс становится активнее. У учащихся повысился интерес к физике, Они стали больше работать как на уроках, так и дома.

Таким образом, проведенное исследование показывает, что включение в практику работы экспериментальных задач позволяет не только повысить уровень знаний по физике, но и способствует созданию условий для развития

мышления учащихся, создает положительную мотивацию к изучению предмета.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Антипин И. Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах. М.: «Просвещение», 1974. 127 с.
2. Блудов М.И. Беседы по физике. - М.: «Просвещение», 2007. - 112 с.
3. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. - М.: «Просвещение», 2007. - 289 с.
4. Буров В.А. и др. Фронтальные экспериментальные задания по физике в средней школе. - М.: «Академия», 2005. - 208 с.
5. Варламов С.Д., Зильберман А.Р., Зинковский В.И. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. – М.: МЦНМО, 2009. – 184 с.
6. Всероссийская олимпиада школьников им. Дж.К. Максвелла по физике// http://www.239.ru/physcenter/vserossiyskaya-olimpiada-shkolnikov-im-dzhk-maksvella-po-fizike
7. Галлингер И.В. Экспериментальные задания на уроках физики // Физика в школе. 2008. № 2 . - с. 26-31.
8. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. - М.: «ИНТОР», 1996. - 544 с.
9. Жужа Е., Жужа М, Черная Н. Экспериментальные задачи по физике. // Квант. - 2007. № 6 . - с. 212.
10. Знаменский А.П. Основы физики. - М.: «Просвещение», 2007. - 212 с.
11. Знаменский П.А. Методика преподавания физики. - Л.: «Учпедгиз», 1955.
12. Иванов А.И. и др. Фронтальные экспериментальные задания по физике: для 10 класса. - М.: «Вузовский учебник», 2009. - 313 с.
13. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках физики при изучении нового материала. - М.: «Просвещение», 2006. - 492 с.

14. Кабардин О.Ф. Педагогический эксперимент. // Физика в школе. - 2009. № 6 . - с. 24-31.

15. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике 9-11 класс. – М.:Вербум-М., 2001. – 208 с.

16. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. Методика решения задач по физике в средней школе. - М.: «Просвещение», 2008. - 450 с.

17. Каменецкий С.Е., Пурышева Н.С., Носова Т.И. и др. Теория и методика обучения физики в школе: Частные вопросы. - М.: «Академия», 2000. - 384 с.

18. Киселёв В.В., Козлов С.А. Экспериментальные задачи по физике. - Ставрополь: 2012. - 44 с.

19. Классификация экспериментальных задач //https://studwood.ru/1721153/pedagogika/klassifikatsiya_eksperimentalnyh_zadach

20. Ланге В.Н. Физические опыты и наблюдения в домашней обстановке – М.: Книжный дом «ЛИБРОДОМ», 2010. – 232 с.

21. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. - М.: «Наука», 2009. - 128 с.

22. Марголис А.А., Парфентьева Н.Е., Иванова Л.А. Практикум по школьному физическому эксперименту. - М.: «Просвещение», 2007. - 304 с.

23. Матвеева Н.А. Экспериментальные задачи в основной школе. // Физика в школе. - 2006. № 8. - с. 189.

24. Мошков С. С. Экспериментальные задачи по физике. - Л.: «Учпедгиз», 1955.

25. Олимпиада им. Дж. К. Максвелла //http://mathus.ru/olymp/maxwell.php

26. Саранин В.А., Иванов Ю.В. Экспериментальные исследовательские задания по физике. 7-11 классы. – М.: ВАКО, 2015. – 80 с. – (Мастерская учителя физики).

27. Сёмке А.И. Интересные факты для составления задач по физике: Физика + География + Биология…7-9 классы. // Библиотечка «Первого сентября», сер. «Физика». Вып. 35.). - М.: «Чистые пруды», 2010.

28. Сластенин В. А. Педагогика. - М.: «Гардарики», 2009. - 190 с.

29. Слободянюк А.И. Физическая олимпиада: экспериментальный тур. Интернет ресурс – http://www.ufclub.bru.by/_ld/4/430___.pdf

30. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы. / Под ред. Каменецкого С. Е., Пурышевой Н. С. - М.: «ГЕОТАР Медиа», 2007. - 640с.

31. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие для вузов. - М.: «Высшая школа», 2000.

32. Усова А. В., Тулькибаева Н. Н. Практикум по решению физических задач. - М.: «Просвещение», 2009. - 208 с.

33. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 7-9 классы. - М.: «Школьная пресса», 2003. 2, с. 9-10.

34. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 9-11 классы. - М.: «Знание», 2008. - 96 с.

35. http://gmn44.ru/content/news/index.php?news=2459

36. [http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1535372389/fizika_2018.pdf