

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. В. П. АСТАФЬЕВА»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики

Кафедра физики и методики обучения физике

Мартынова Наталья Евгеньевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Развитие познавательных умений учащихся основной школы на основе
ситуационных задач по физике

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Физика



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

профессор, доктор педагогических наук

В.И. Гесленко

12.VI.19

Вн- (дата, подпись)

Руководитель

доцент, кандидат педагогических наук

С.В. Латынцев

16.08.19

(дата, подпись)

Дата защиты 24.06.2019

Обучающийся Мартынова Н.Е.

(фамилия инициалы)

6.08.19

(дата, подпись)

Оценка Отлично

(прописью)

Красноярск 2019

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Мартынова Наталья Евгеньевна
Подразделение	Институт математики, физики, информатики КГПУ им. В.П. Астафьева
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	Развитие познавательных умений учащихся основной школы на основе ситуационных задач по физике
Название файла	Развитие познавательных умений учащихся основной школы на основе ситуационных задач по физике.docx
Процент заимствования	14,57%
Процент цитирования	0,69%
Процент оригинальности	84,74%
Дата проверки	07:08:19 20 июня 2019г.
Модули поиска	Кольцо вузов; Модуль поиска общепотребительных выражений; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска "КГПУ им. В.П. Астафьева"; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска переводных заимствований; Цитирование; Сводная коллекция ЭБС
Работу проверил	Латынцев Сергей Васильевич ФИО проверяющего
Дата подписи	20.06.2019 

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

**Отзыв руководителя
выпускной квалификационной работы**

Институт математики, физики, информатики

Кафедра: Физики и методики обучения физике

Студент: Мартынова Наталья Евгеньевна

Группа: ДО-Б15А-01

Руководитель: Латынцев С.В., канд. пед. наук доцент кафедры физики и методики обучения физике

Тема ВКР:

Развитие познавательных умений учащихся основной школы на основе решения ситуационных задач по физике.

Оценка соответствия подготовленность студента требованиям ФГОС:

Содержание ВКР и уровень ее выполнения студентом говорят о соответствии уровня подготовки студента требованиям ФГОС ВО.

Достоинства ВКР:

Работа Мартыновой Н.Е. посвящена разработке системы ситуационных задач, направленных на развитие познавательных умений у обучающихся основной школы и методических рекомендаций к ней. Составленная система ситуационных задач апробировалась во время прохождения интернатуры в МБОУ СШ №27 г. Красноярска среди обучающихся 7, 8 и 9-ых классов. Исследование, проведенное автором работы, показало, что использование разработанной системы заданий приводит к повышению общего уровня развития познавательных умений.

Разработанная система заданий по физике, направленных на развитие познавательных умений у обучающихся основной школы, готова к дальнейшему развитию и внедрению в образовательный процесс.

Замечания и недостатки:

Существенных замечаний по выполненной работе не имеется.

Заключение:

Выпускная квалификационная работа Мартыновой Н.Е. соответствует требованиям к ВКР по направлению подготовки 44.03.01 – «Педагогическое образование» и заслуживает оценки «отлично».

Руководитель _____ « 16 » 05 20 19 г.



Согласие
на размещение текста выпускной квалификационной работы,
научного доклада об основных результатах подготовленной научно-
квалификационной работы в ЭБС КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА

Я, Мартанова Наталья Евгеньевна
(фамилия, имя, отчество)

разрешаю КГПУ ИМ. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу, научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (далее ВКР/НКР)

(нужное подчеркнуть)

на тему: развитие познавательных умений учащихся
основной школы на основе ситуационных задач по физике.
(название работы)

(далее – работа) в ЭБС КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР/НКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на работу.

Я подтверждаю, что работа написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

24.06.2019

дата

подпись

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ.....	6
1.1. Нормативные основы развития познавательных умений	6
1.2. Особенности конструирования ситуационных задач по физике	13
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ	21
2.1. Система заданий, направленных на развитие познавательных умений обучающихся	21
2.2. Экспериментальная проверка функционирования разработанной методики ..	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	58
Приложение А	61
Приложение Б	62
Приложение В.....	63
Приложение Г	64

ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных проблем школы, в настоящее время, является то, что ученик по окончании обучения редко применяет знания, полученные на уроках, при решении повседневных проблем. Мало кто из тех взрослых людей, чья профессия не связана с физикой могут вспомнить какие-либо формулы или законы, а уж и тем более применить, уже забытые знания, на практике. Очевидно, что это, прежде всего, связано с тем, что знания были рассказаны в готовом виде и не носили практико - ориентированный характер, то есть не ощущались как необходимые в повседневной, реальной жизни. А ведь школа способна развить личность учащегося всесторонне и сформировать полноценного гражданина. Конечно, рассмотреть все насущные проблемы человечества на уроке невозможно и предложить их решение тоже. Однако достижимо научить учащихся некоторым понятиям, связанных со стратегией познания, таких как определять, сравнивать, ранжировать факты и явления, а также обобщать, классифицировать и т.д.

По новому стандарту, введенному в образовательный процесс, школа обязана «научить учиться». Другими словами, для школы становится важным научить учащихся самостоятельно вычленять и находить доступную и нужную в данный момент информацию, уметь критически анализировать полученные знания, искать пути решения проблемы, а также применять уже полученную информацию в решении совершенно новых задач. В целом, перед учителями, и школой, остро встала проблема самостоятельного освоения учащимися новых знаний, умений и навыков. Поэтому, результатом современного образования должны стать сформированные у обучающихся ключевые компетентности.

Увеличение внимания к проблеме формирования познавательных умений связано с переходом к индустриальному обществу и с политехнизацией образования в 60-е годы XX века. Тогда возникла потребность в подготовке школьников к освоению более сложных профессий, нежели были раньше, которые требовали уже больше интеллектуальных ресурсов. До этого момента проблема не являлась актуальной, более того умения и навыки считались тождественными понятиями.

Сейчас же проблема развития познавательных умений учащихся на всех этапах развития образования является одной из актуальных, потому как это является необходимым условием формирования умственных качеств личности.

С введением Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), возникает новая модель образовательного процесса, направленная на формирование у учащихся ключевых компетентностей. То есть результатом обучения становится компетентная личность, которая помимо полученных знаний имеет мотивацию к дальнейшему самосовершенствованию, а также способна добывать и применять полученную информацию в различных ситуациях. Для достижения поставленных целей, рационально введение такого понятия как «универсальные учебные действия» (УУД).

Одной из основных задач ФГОС является формирование познавательных учебных действий, перечень которых для основной школы включает умения разного уровня сложности - от структурирования текстов до формирования основ реализации проектно - исследовательской деятельности.

Однако, на данный момент остро стоит проблема, связанная с недостаточным количеством методических рекомендаций по развитию познавательных учебных действий. Таким образом, существуют противоречия между необходимостью формирования у обучающихся на уроке познавательных учебных действий и слабой развитостью механизмов приёмов их формирования. Мы считаем, что одним из видов деятельности, применяемых для формирования познавательных умений, может выступить решение ситуационных задач.

Объект исследования. Процесс обучения физике в основной школе.

Предмет исследования. Влияние использования ситуационных задач на развитие познавательных умений учащихся основной школы.

В первой главе данной работы приведены теоретические вопросы, касающиеся темы развития познавательных умений учащихся основной школы на основе ситуационных задач по физике. В свою очередь, первая глава разбита на два параграфа. В первом параграфе приведены требования предъявляемые ФГОС.

Во втором же параграфе рассматриваются правила конструирования ситуационных задач и их преимущества.

Вторая глава ВКР содержит практические материалы и их анализ. Первый параграф второй главы посвящен методическим рекомендациям по использованию ситуационных задач и системе задач, составленных для развития познавательных умений в основной школе. Второй параграф содержит анализ и интерпретацию результатов педагогического эксперимента, проведенного с целью проверки эффективности применения ситуационных задач на уроке для развития познавательных умений у учащихся основной школы.

Цель исследования. Разработать методические основы для развития познавательных умений обучающихся основной школы на основе ситуационных задач.

Гипотеза исследования. Если в процессе обучения физике использовать ситуационные задачи, то в ходе решения задач познавательные умения обучающихся будут повышаться.

Исходя из цели, были сформулированы следующие задачи:

1. изучить научно- и учебно- методическую литературу, посвященную теме данной работы;
2. разработать систему ситуационных задач по физике в основной школе;
3. разработать методические рекомендации по использованию ситуационных задач по физике в школе;
4. экспериментально проверить эффективность применения системы ситуационных задач для повышения уровня познавательных умений учащихся.

Практическая значимость результатов исследования состоит в разработке и внедрению в практику обучения физике ситуационных задач для обучающихся основной школы, разработанных для развития познавательных умений.

Апробация результатов исследования осуществлялась путем проведения занятий в МБОУ СШ №27 города Красноярска в период прохождения педагогической интернатуры.

ГЛАВА 1. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ

1.1. Нормативные основы развития познавательных умений

Приказ Минобрнауки о введении в основное образование нового образовательного стандарта второго поколения был выпущен 17 декабря 2010 года. В первую очередь, он дал ориентацию образования на более высокий уровень развития, на абсолютно новое качество, которое соответствует современным требованиям личности, общества, образования. Требования, введенные новым стандартом обязательны для выполнения касательно образовательного процесса, результатов и условий обучения школьников.

Федеральный государственный образовательный стандарт – это совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию.

С введением ФГОС важным для образования становится совершенствование образовательного пространства, установление целей, которые будут учитывать государственные, социальные и личностные потребности и интересы всех участников образования. Другими словами, главенствующим направлением становится создание условий для развития потенциала образовательных стандартов как некой гарантии того, что содержание образования будет соответствовать перспективным потребностям общества. Так как толчком для решительных изменений в образовании стали именно изменения, происходящие в современном обществе.

В результате модернизации образовательного процесса произошла трансформация его от знаниевого подхода к компетентностному. Конечно, такой переход можно считать радикальным изменением в образовании. В отличие от знаниевого подхода, который ориентирован на накопление базы знаний, компетентностный подразумевает развитие у учащихся способности к

самостоятельному решению проблем в различных конфигурациях, формах и видах деятельности, путем накопления собственного опыта.

До введения ФГОС ведущей системой обучения учащихся считалась традиционная. По традиционной системе обучения учитель должен был дать школьнику глубокую и прочную базу знаний по предмету. Причем, фактически, знания сообщались в готовом виде и, от ученика, как правило, не требовалось самостоятельной деятельности. Исключения имели отдельные формы работы. Сейчас же пришло осознание того, что учитель и родители не смогут всю жизнь обеспечивать сведениями школьника в случае, если в будущем каких-либо знаний ему не хватит для преодоления тех или иных проблем. Поэтому возникла потребность в приобретении обучающимся умения обучаться и развиваться самостоятельно в течении всей жизни. Произошла замена, вместо передачи «багажа» знаний теперь пришло развитие личности учащегося на основе способов деятельности.

Изменение приоритетов и, как следствие, цели результатов образования предполагает включение в состав существующих образовательных программ программу формирования универсальных учебных действий.

Под УУД понимается такая система из всевозможных действий учащихся, которые обеспечивают самостоятельное овладение новыми знаниями и умениями.[25]

В свою очередь, значимой задачей для школьника становится умение ориентироваться в потоке информации, которую он получает как самостоятельно, так и в ходе обучения. Необходимо перерабатывать, осмысливать полученную информацию, а также выполнять самостоятельный поиск недостающих сведений. Помимо этого, учащийся, исходя из условий поставленных перед ним задач, должен выбирать те методы решения, которые более эффективны, а также контролировать сам процесс и итоги деятельности, выполнять рефлексию проделанных действий и полученных результатов, формулировать проблемы и гипотезы.

Перечисленные выше умения, необходимые для эффективного образования школьника, обеспечиваются посредством формирования у учащихся универсальных учебных действий.

Формирование УУД происходит за счет самостоятельной деятельности учащихся и деятельности учителя, который планирует применение различных педагогических технологий.

Формирование УУД в образовательном процессе определяется тремя взаимодополняющими положениями:

1. формирование УУД как цель определяет содержание и организацию образовательного процесса;
2. формирование УУД происходит в контексте усвоения разных предметных дисциплин и внеурочной деятельности;
3. УУД могут быть сформированы на основании использования технологий, методов и приемов организации учебной деятельности, адекватных возрасту обучающихся. [4]

В составе УУД выделяют четыре группы: личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные УУД, на развитие которых направлен образовательный процесс.

Формирование того или иного вида учебных действий зависит от различных факторов:

1. Отношение его с иными видами учебных действий;
2. Особенности возрастного развития учащихся;

Отношение одного вида учебных действий с другими играет важную роль. Например, если соединить два таких вида деятельности как общение и саморегуляция, то у учащихся будет развиваться способность к самостоятельной регуляции собственной деятельности. Из ситуативно-познавательного и внеситуативно-познавательного общения формируются познавательные действия обучающегося.

Важнейшую роль в образовательном процессе играет формирование познавательных универсальных учебных действий. В данной работе рассмотрим

развитие познавательных умений, как части познавательных УУД на уроках физики в основной школе.

Познавательные умения – это умения, обеспечивающие продуктивное протекание учебно - познавательной деятельности и необходимые для успешного решения поисковых задач. [30]

Исследователи, к познавательным умениям, в широком смысле, относят способы решения познавательных задач разного типа, уровня сложности и содержания, а также способы решения учебных проблем.

Однако существует и немного другое понимание сути умения. По мнению таких исследователей как А. К. Громцева, М. А. Данилов и др. познавательные умение – это способность, готовность, возможность личности к совершению какого – либо действия. [7]

Обязательным условием познавательного развития является формирование у учащихся таких познавательных процессов как восприятие, внимание, мышление, воображение, представление и память. Так, познавательные умения, сформированные у учащихся, образуют общеинтеллектуальную основу.

Освоение учащимися познавательных УУД дает возможность успешного овладения самостоятельного и целенаправленного поиска информации, ее обработки и использование, как способа познания окружающего мира. Однако при формировании познавательных УУД должное внимание необходимо уделить установлению связей между прошлыми знаниями и нынешними, то есть теми, которые вводятся учителем или познаются самостоятельно в данный момент. В таком случае, ученику будет легче воспринять и осмыслить учебный материал.

Познавательные универсальные учебные действия включают действия исследования, поиска и отбора необходимой информации, ее структурирования, моделирования изучаемого содержания, логические действия и операции, способы решения задач.

Познавательные УУД в свою очередь разделяются на общеучебные и логические, а также действие постановки и решения проблем. Рассмотрим требования, предъявляемые ФГОС касательно познавательных УУД.

Итак, общеучебные универсальные действия обеспечивают умение школьников:

- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- ставить и формулировать учебную проблему, без помощи учителя составлять алгоритмы действий при решении различных проблем;
- искать, выделять и синтезировать необходимую информацию, ее осознание (смысловое чтение, определение основной и второстепенной информации);
- структурировать знания;
- свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально делового стилей;
- применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- устно и письменно строить речевые высказывания в произвольной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- производить рефлексию действий, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.

Особое место в общеучебных УУД занимают знаково-символические действия, обеспечивающие формирование умений:

- моделировать как способ преобразования объекта из чувственной формы в модель;
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область. [6]

Проанализировав перечисленные общеучебные универсальные действия можно сделать вывод, что они обеспечивают, с одной стороны, успешное решение учащимися поставленных общеучебных задач, создают условия для формирования картины мира и формирования необходимых компетенций для

познания любой сферы деятельности. С другой стороны, учащийся с помощью сформированных общеучебных УУД может обучаться независимо от учителя, ставить учебные цели и задачи, выполнять поиск необходимых средств и способов достижения результатов обучения, а также контролировать и оценивать сам процесс. С.Г. Воровщиков отмечал, что формирование таких универсальных действий как общеучебные в педагогике и методике рассматривается как верный путь к повышению качества образования.

В составе познавательных УУД помимо общеучебных универсальных действий, выделяют еще и логические, которые направлены на установление связей в различных областях знаний. Логические универсальные действия обеспечивают произведение учащимися простых логических действий и операций – анализ, построение отрицания, сравнение, синтез, обобщение и т.д.

Логические УУД направлены на развитие следующих умений:

- выделять существенные и несущественные признаки объекта с помощью его анализа;
- по выделенным признакам сравнивать и классифицировать объекты;
- выводить следствия и подводить под понятия;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические рассуждения;
- доказывать и делать выводы;
- выдвигать гипотезы и их обосновывать. [6]

Именно на уроках физики и математики логические универсальные действия занимают особое место, так как основой этих предметов является логические операции.

Еще одной важной составляющей познавательных УУД является постановка и решение проблемы, которая в свою очередь обеспечивает формирование следующих умений:

- формулировать проблему;

- самостоятельно создавать способы решения проблем творческого и поискового характера.

Наибольший интерес представляют собой работы Б. Г. Ананьева, Г. С. Костюкова, А. Н. Леонтьева, С. Л. Рубенштена, посвященные разбору сущности умений. Согласно представлениям авторов, термины познавательные умения, интерес и мотив неразрывно связаны. То есть, для развития у учащегося познавательных умений, необходима, прежде всего его заинтересовать, то есть замотивировать на выполнение того или иного действия. В первую очередь мотивы формируются через потребности учащихся. Схема развития мотивации выглядит следующим образом: потребность – интерес – мотив.

Многие учителя в практике своей деятельности сталкиваются с трудностями, обусловленными низкой мотивацией учащихся на предмет получения новых знаний, активности в учебной деятельности. В школе существует проблема формирования познавательного интереса, поэтому развитие этого феномена должно занимать одно из главенствующих мест в классно-урочной системе. Решение такой проблемы кроется в отыскивании различных средств, которые бы привлекали школьников к познавательной деятельности.

Под познавательным интересом зачастую понимают различные состояния человека, всего лишь объединенные позитивной направленностью к его деятельности: увлечения, склонности, любопытство и др. [23]

Согласно ФГОС в образовательный процесс необходимо включение таких заданий, которые были бы направлены на развитие таких умений как делать выводы, определять понятия и устанавливать аналогии, а также классифицировать, строить логические рассуждения, преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения задач.

Как один из вариантов заданий, развивающих познавательные процессы учащихся, выступают ситуационные задачи. Именно ситуационная задача сочетает в себе традиционные и инновационные методы обучения.

Применение на уроках ситуационных задач даст возможность развивать у обучающихся универсальные учебные действия. Помимо этого, решение ситуационных задач содействует формированию исследовательских и творческих способностей учащихся. Иными словами, ситуационные задачи являются ключом к развитию самостоятельно мыслящих людей, выдвигающих гипотезы и делающих самостоятельные выводы. Современные задания, которые представлены в ЕГЭ, ГИА, PISA и др. направлено на проверку именно этих качеств. [13]

1.2. Особенности конструирования ситуационных задач по физике

Первые, кто начал применять так называемый метод конкретных ситуаций стал Гарвардский университет. Затем в 1972 году выдающийся профессор Давыдов В. В. выдвинул предложение выделить в школьном курсе ключевые ситуации. А уже в 2000 году Гендейштейн Л. Э. стал использовать ситуационные задачи в школьной физике.

Ситуационные задачи – это задачи, которые позволяют ученику последовательно осваивать интеллектуальные операции в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка, согласно таксономии Б. Блума. [24]

Ситуационная задача подразумевает описание какой-либо конкретной ситуации, в которой описаны изменения того или иного явления. Такие ситуации должны иметь прямое отношение к жизни, то есть факты, приведенные в ситуации, должны быть реальными. Обычно описание этой ситуации отражает практическую проблему, и именно решение данной проблемы актуализирует определенный комплекс знаний по предмету. Однако решение не должно быть очевидным, а иметь двойственную природу.

Очевидно, что ситуационные задачи имеют ярко выраженный практико – ориентированный характер. Однако при анализе конкретной ситуации, приведенной в задаче, необходимо применение предметных знаний. Таким образом, применение ситуационных задач на занятии помогут обучающимся

осознать значимость получаемых знаний на занятиях в реальной жизни. Очевидно, что применение ситуационных задач станет ключом к развитию познавательных умений обучающихся.

Согласно положениям ФГОС, результаты общего образования должны быть представлены как в виде предметных умений, так и метапредметных. Теперь, просто базы знаний по предмету становится недостаточно. Когда как большая часть учителей по физике привыкли оценивать учащихся по умению верно решать задачи. Причем большинство этих задач сводится к умению верно подобрать формулу и сделать элементарный расчет.

Тогда приоритетными становятся задачи, требующие развитие непредметных компетенций, предполагающие развитие у учащихся универсальных учебных действий, которые применимы как в образовательном процессе, так и в жизненных ситуациях.

Решение ситуационных задач на уроках физики направлено на достижение метарезультатов, за счёт усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией. Это требуют стандарты нового поколения. [14]

Зачастую для решения проблемы, приведенной в ситуационной задаче, учащимся необходимо выйти за рамки изучаемого предмета. Иными словами, для решения ситуационной задачи необходимы знания не только одного предмета, а нескольких. Поэтому ситуационная задача носит еще и межпредметный характер. Такая особенность является одной из главных преимуществ такого вида задач. Во время решения ситуационных задач у учащихся происходит интеграция знаний и умений, которые они получили в процессе изучения других предметов.

При ответе на лично - значимый вопрос происходит систематизация знаний обучающегося в силу интегративности и межпредметного характера ситуационных задач. Очевидно, что ситуационные задачи могут выступать как ресурс развития мотивации к познавательной деятельности учащегося, что крайне необходимо при изучении физики в силу ее сложности для большинства учащихся. Помимо этого, включение ситуационных задач в учебный процесс

помогут, во-первых, актуализировать предметные знания, во-вторых, выработать равноправное взаимодействие между учителем и учеником. [15]

Так как решение ситуационной задачи предполагает анализ определённых ситуаций, которые отражают динамику, происходящую вокруг, то и иногда условия задачи становятся новыми не только для ученика, но и для учителя. Что противоречит обычной учебной практике, в которой учитель «знает», а ученики «не знают» ответа к задаче. Именно поэтому учащийся и учитель выступают как равноправные партнеры при решении проблемы, которая отражена в задаче.

Через решение ситуационных задач учащиеся, как и требует ФГОС, конструируют свои знания из внешних и внутренних источников. Фактически, при анализе ситуации, приведенной в задаче, школьники применяют изученное на практике, учатся применять отдельные умения, необходимые для разрешения заданной проблемы.

Применение ситуационных задач на занятиях способствует формированию у учащихся ключевых компетенций, развитию метапредметных умений, актуализации предметных знаний, выработке партнерских отношений между учителем и учениками. Несомненным ключом к успешной организации учебной деятельности является сотрудничество между учителем и учеником. Планирование действий с учетом действий партнера, способность решать конфликты, а также проявлять самокритичность – это является показателями успешной деятельности.

Помимо этого, решение ситуационных задач способствует развитию у учащихся мотивации к познавательной деятельности, помогает обучающимся добиться требуемого уровня знаний наиболее удобным для них путем.

Удивительно, что несмотря на такое множество положительных моментов, учащиеся не часто сталкиваются с подобными задачами на уроке. Чаще всего это происходит на олимпиадах, различных конкурсах и экзаменах. Однако, содержание предмета физика обладает широкой возможностью для реализации ситуационных задач на уроках.

Анализ преимуществ такого типа задач говорит о том, что значимость метода применения ситуационных задач на уроке физике, бесспорно, высока для развития познавательных УУД. Другими словами, ситуационные задачи являются ключом развития УУД, которыми оперирует новый стандарт образования, а также служат для решения проблем, возникающих в повседневной жизни.

Таким образом, решение ситуационных задач дает возможность реализации компетентностного подхода и как следствие, развитие у учащихся познавательных универсальных учебных действий. Ситуационные задачи являются прямым источником формирования компетентной личности, способной к самостоятельному поиску знаний, применения их на практике через создание наилучших алгоритмов, оценки результатов деятельности для решения новых поставленных перед ними задач.

Важной формой обучения и воспитания с введением ФГОС становится применение в области преподавания физики ситуационных задач. Помимо того, что такая деятельность является важной составляющей учебных занятий, также является параметром для определения уровня умений учащихся и поможет разнообразить учебный процесс. За счет мотивационной составляющей поможет достичь интенсивной мыслительной деятельности, актуализировать и интегрировать уже полученные ранее знания. [3]

Во время решения ситуационной задачи обучающимся предлагается осознать реальную жизненную ситуацию, которая помимо того, что отражает проблему практического характера еще и актуализирует знания, которые необходимо усвоить. Однако проблема, заложенная в задаче, не должна иметь очевидное и однозначное решение, необходимо, чтобы проблема имела множество допустимых решений.

На основании таксономии Б. Блума, Л. С. Илюшиным был разработан конструктор задач, с помощью которого можно создавать задания разного уровня сложности, используя набор незаконченных фраз. [11]

Конструктор задач Л. С. Илюшина представляет собой некое клише с набором ключевых фраз. Эти фразы могут быть предложены учителем на разных

этапах усвоения информации, а именно: ознакомление, понимание, применение, анализ, синтез и оценка. Конструктор задач Л. С. Илюшина представлена в приложении А в виде таблицы.

При помощи данного конструктора есть возможность свести сложный процесс конструирования задач к простому. Но, прежде всего, для того чтобы начать конструировать задачу необходимо выдвинуть перечень требований, которые должны быть отражены в задаче.

Итак, ситуационная задача должна соответствовать следующим требованиям:

1. содержать необходимую для решения информацию;
2. отражать настоящую проблему;
3. быть интересной и содержать невыдуманные факты;
4. содержать контрастные сравнения;
5. соответствовать объему не более 2 – 5 страниц.

Ситуационная задача имеет четкую структуру. Модель ситуационной задачи выглядит следующим образом:

1. название задания, которое отражает смысл задачи;
2. личностно - значимый познавательный вопрос, роль которого сводится к тому, чтобы помочь учащемуся убедиться в необходимости задания;
3. информация по данному вопросу, представленная в разнообразном виде (текст, таблица, график, статистические данные и т. д.);
4. задания на работу с данной информацией, которые носят проблемный характер, предполагают обобщение информации и соотнесение содержания текста со своим жизненным опытом.

Важным условием является разнообразный характер заданий, позволяющий ученикам не столько воспроизводить знания, сколько оценить представленную информацию, сформулировать гипотезы, сделать выводы, высказать свою точку зрения, предложить разные варианты решений, использовать имеющиеся знания для решения задачи. [1]

Общий вид ситуационных задач имеет следующую структуру:

1. Мотивационно – проблемный блок: направляет учащегося на осознание того насколько проблема в задаче актуальна;
2. Ресурсный блок: предназначен для обеспечения учащихся источниками информации, для более глубокого проникновения школьников в суть поставленной проблемы;
3. Дидактический блок: в нем представлены все задания и вопросы, требующие выполнения и ответа;
4. Критериально – оценочный блок: здесь учащийся сможет понять, насколько найденное им решение соответствует целям и вопросы, которые были поставлены в первом блоке.

Главная цель преследуемая в каждом из приведённых блоков – это умение понять суть ситуации и поставленной проблемы, использовать ранее полученные знания для разрешения проблемы, выделить главное в работе с текстом задачи. Также, не мало важным является осознание и аргументация ответа на лично - значимый вопрос.

Текст задачи должен удовлетворять двум критериям. Во-первых, текст должен быть ориентирован на ученика, то есть язык изложения должен быть должен быть максимально прост, понятен, доступен. Во-вторых, задача должна содержать специфическую проблему, которая одновременно должна быть понятна для ученика, иметь научный смысл, а также отражать в деталях реально сложившуюся ситуацию. [22]

Конструирование задач может происходить как по учебному, так и по внеучебному материалу. В связи с этим выделяют четыре подхода к конструированию ситуационных задач.

Первый подход предполагает конструирование задач на основании содержания учебника. Этот подход рационально использовать в случаях, когда задача носит любознательный характер, то есть характер развития потребности в знаниях у учащегося. Для составления задачи достаточно вычленив один - два фрагмента из текста учебника и с помощью конструктора составить задачу. Для преобразования данного фрагмента в ситуационную задачу необходимо задать

обучающемуся лично - значимый вопрос, который поможет ему понять необходимость изучаемого материала.

Выделение информации из научных исследований - на этом основан второй подход к конструированию ситуационных задач. Подобного типа задачи уже выделены в курсе физики. Например, разработка метода уменьшения трения при перемещении мебели по поверхности пола или устранение запотевания стекол в автомобиле и т.д.

Третий подход представляет собой конструирование задач на основании проблем реальной жизни. Решение такого вида задачи закладывается в соответствующей дисциплине.

Четвертый подход определяет задачи, направленные на отработку предметных знаний и умений на материале, основанном на вопросах к параграфу учебника.

Можно выделить следующие этапы решения ситуационных задач.

1 этап – этап подготовки. Этот этап включает осознание проблемы, поставленной в задаче, поиск методов и способов решения этой проблемы, предложение гипотез по решению и составление плана достижения поставленной цели. На этом этапе учащийся может консультироваться с учителем, задействовать другие различные источники информации (Интернет, энциклопедические словари, учебник и т.д.).

2 этап – этап опыта. Этот этап подразумевает проведение опыта, с помощью которого проверяется правильность предположений и выбранного способа достижения цели. На данном этапе учитель выступает как наставник обучающегося. Роль учителя сводится к расширению кругозора обучающегося и научного мировоззрения, показыванию связи физики с жизненной ситуацией, представленной в ситуационной задаче, а также акцентирует внимание метапредметной связи. Это достигается, когда учитель в своих высказываниях опирается на научные факты и знания, которые должны соответствовать возрастным особенностям обучающихся, выделяет физические законы и явления, при этом обозначив происходящие физические закономерности.

Этап 3 – этап демонстрации. Этот этап подразумевает показ полученных результатов решения ситуационной задачи. При презентации необходимо озвучить следующее: все гипотезы, способы решения проблемы, все логические умозаключения и выводы. Роль учителя – создание необходимых условий для развития компетентностей обучающихся. Учащиеся же на данном этапе активно делятся опытом, присваивают другой социальный опыт и способы действия в реальных жизненных ситуациях.

Эффективное применение этого метода зависит от сочетания определенных условий. Методика организации применений ситуационных задач может быть разнообразной. Решение ситуационных задач может производиться как индивидуально, так и в группах в классе или дома и т.д.

При составлении учебной ситуационной задачи необходимо делать акцент на важные факты, с помощью которых учащиеся на уроке смогут проводить аналогию, а также выделять ключевые моменты, анализировать. Тогда как ситуационные задачи, которые направлены на закрепление пройденного материала должны отвечать другим требованиям, а именно, быть максимально наглядными и детальными.

Физика является важным предметом для формирования научного мировоззрения и социализации обучающихся. Знание основных законов и явлений помогут учащимся разрешить повседневные проблемы и во многом обеспечить безопасность в различных жизненных ситуациях. Без сомнений, применение ситуационных задач, содержащую проблему по физике, становится важным творческим процессом в педагогической деятельности.

Представленный метод является перспективным, который соответствует предъявленным требованиям ФГОС. Однако, существует проблема в том, что ситуационные задачи по физике довольно сложно найти в ресурсах сети интернет, или учебно-методических пособиях, что является минусом данного метода, так как составление ситуативных задач ложится на плечи учителя.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

2.1. Система заданий, направленных на развитие познавательных умений обучающихся

Методические рекомендации для задачи 1

Задача «Древние технологии» предназначена для 7 класса при изучении темы сообщающиеся сосуды на этапе закрепления полученных знаний на уроке. На данном этапе учащиеся смогут проанализировать и запомнить законы сообщающихся сосудов, представленные в учебнике.

Обучающимся предлагается самостоятельно прочитать задачу «Древние технологии», а затем выполнить задание, изложенное в тексте. В задаче описывается специальное сооружение, построенное древними римлянами для передачи воды на большие расстояния. Учащимся в задаче необходимо выявить ошибки сооружения, описать их, опираясь на научные знания по физике и преобразовать данное сооружение так, чтобы его использование было более целесообразно.

Обсуждение проблемы, которая освещена в задаче может происходить как между соседями по парте, так и классом совместно с учителем. Неверным будет решение вызвать одного учащегося к доске. Если обсуждение происходит в малой группе (между соседями по парте), то по окончании им необходимо презентовать свое решение задачи. В другом случае класс совместно приходит к одному решению. Решение задачи предполагает работу с учебником.

Применение данной задачи происходит с целью выработки у обучающихся познавательных умений, связанных с использованием в жизни человека закона сообщающихся сосудов. И направлена на развитие таких познавательных умений как умение строить логические рассуждения, по выделенным признакам сравнивать объекты, самостоятельно ставить и формулировать учебную проблему, составлять без помощи учителя алгоритмы действий при решении выявленной проблемы, устно и письменно строить речевые высказывания в

произвольной форме, выделять существенные и несущественные признаки объекта с помощью его анализа.

Задача 1. Древние технологии

Как перевести корабль через гору в море? Такой вопрос заставляет задуматься. Для этого существуют специальные сооружения. А что это за сооружения мы сейчас и узнаем.

В Риме, для перевозки кораблей через овраги и т.д., используют построенные еще в 272 году до нашей эры водопроводные каналы, называемые акведуки. Большинство из них сейчас уже являются достопримечательностью, а некоторые, достаточно широкие, способные пропустить корабль, используются для пропусков судов. Акведук стал так называемым водным мостом

Акведуки представляют собой громадные сооружения, простирающиеся на многие-многие километры. Раньше древние римляне использовали их для передачи воды только с помощью силы тяжести. По этой причине акведуки имели небольшой уклон. Древние инженеры, придумывающие такую конструкцию, по всей видимости имели узкие представления о элементарных законах физики. Взгляните на рисунок.



Рис 1. Древнеримский акведук Пон-дю-Гар

Построенные водопроводы не лежат в земле, а достигают в высоту десятки метров над землей. Совсем малая часть из построенных 350 км находилась под

землей. Причина этого кроется в том, что древние римляне опасались, что в водоемах, соединенных очень длинной трубой, вода не установится на одинаковом уровне.

Задание. Сделайте эскиз рисунка, который показывает расположение акведука над землей. Найдите информацию в тексте и объясните причину, по которой водопроводные каналы имели такую большую длину. Необходимо ли это? Выявите и опишите прибор, лежащий в основе принципа действия акведука. Раскройте особенности работы этого прибора (законы, свойства). Определите наиболее оптимальный вариант преобразования.

Однако не только древние римляне догадались в основу своих построек положить такой прибор. Современные инженеры на такой основе построили судоходные шлюзы.

Шлюзы – это своеобразный лифт для кораблей. Они представляют собой большую прямоугольную камеру, которая имеет с двух сторон ворота. Шлюзы предназначены для переправки кораблей через разные уровни воды на реках, морях или озерах.

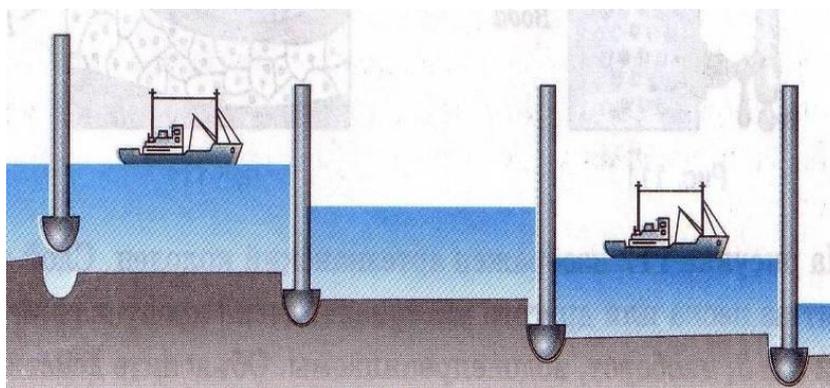


Рис 2. Схема шлюзования судов

Для того, чтобы опустить корабль вниз по реке, судно заходит в шлюз. Верхние ворота закрываются, образуя при этом прямоугольную камеру. Затем камера шлюза потихоньку освобождается от воды. А вместе с этим и корабль опускается вместе с водой вниз.

Задание. Выявите прибор, лежащий в основе принципа действия шлюз. Оцените значимость такого сооружения для судоходства. Предложите и опишите новый вариант преодоления плотин, гор и т.д. на водоемах.

Покажите связи, которые на ваш взгляд, существуют между чайником и шлюзами?

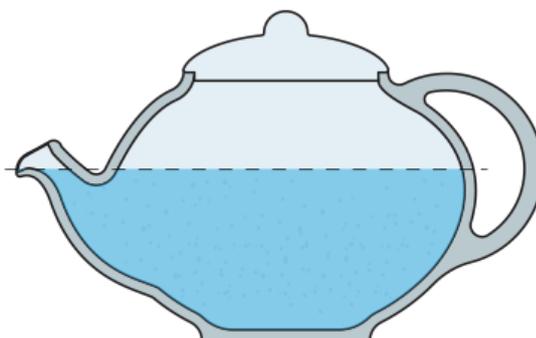


Рис 3. Чайник

Рассмотрите рисунок. Обратите внимание на уровень жидкости. Назовите причину, по которой чайник, изображенный на рисунке не практичен?

Сравните два чайника представленных на рисунке, а затем ответьте на вопрос: какой из чайников наиболее вместителен? Свой ответ обоснуйте.



Рис 4

Предложите способ, позволяющий сделать чайник наиболее вместительным.

Приведите пример сооружений, основой которых является такой же прибор? Оцените их значимость.

Решение.

Эскиз рисунка, который показывает расположение акведука представлен на рисунке 5.

Как и на рисунке акведуки имеют небольшой уклон. Наклон акведука был менее крутой, но длина труб достаточно большая. Дело в том, что древние римляне опасались, что в водоемах, соединенных очень длинной трубой, вода не установится на одинаковом уровне.

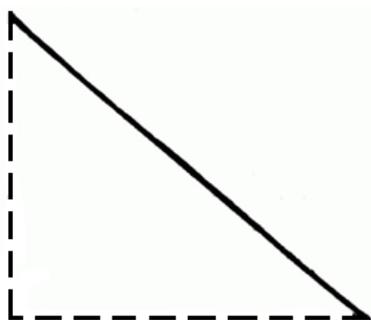


Рис 5. Эскиз рисунка, показывающий расположение акведука

Принцип работы акведука основан на сообщающихся сосудах. Сообщающиеся сосуды – это сосуды, соединенные между собой ниже уровня жидкости. Два водоема по концам акведука являются аналогами сосудов, а сам мост между ними – соединительная часть. Поэтому вода в водоемах, соединенных длинной трубой, устанавливалась на одном уровне.

Уровень жидкости в сообщающихся сосудах одинакова, так как жидкость производит одинаковое давление на стенки сосуда (закон Паскаля).

Закон сообщающихся сосудов: 1) При равенстве давления воздуха над трубками, в сообщающихся сосудах любой формы и сечения поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном и том же уровне. 2) Если плотность двух жидкостей в сообщающихся сосудах отличаются, то уровень в трубке будет выше в той трубке, где плотность жидкости меньше. [9]

Как видно из рисунка, если бы римляне укладывали трубы по прямой, то у них ушло бы намного меньше материала на постройку акведука. В настоящее время вместо акведуков проводят трубы в земле. Причем трубы не имеют наклона. Тогда возникает проблема: каким образом вода по трубам поднимается вверх, ведь трубы не могут быть проложены строго прямо. Если на пути проложенных труб возникает препятствие в ухабов или гор, то вода, которая бежит в трубе со склона (другого препятствия) давит на массы воды в трубе, которые поднимаются в гору. Однако, по закону сообщающихся сосудов вода не

может подняться выше первоначального уровня, то есть высоты первой горы, с которой, собственно, вода стекает.

Древние римляне не знали о сообщающихся сосудах именно по этой причине их сооружения имели небольшой уклон, и как следствие огромную протяженность.

Основой для шлюза, как и для акведука, стали сообщающиеся сосуды. В камере шлюзов заливают или, наоборот, сливают воду и тем самым регулируют положение кораблей. Шлюзы в судоходстве играют огромную роль, без них наверняка большинство судов не смогли бы добраться изначального пункта в конечный.

Помимо шлюзов используют судоподъемники. Они представляют собой платформу, которая перемещается вместе с кораблем. Также принцип работы судоподъемника основан на законе сообщающихся сосудов. Ворота судоподъемника открываются. Вместе с кораблем вода затекает во внутрь кабины. Ворота закрываются. Платформа поднимается вместе с кораблем на необходимую высоту. Снова открываются ворота и корабль вместе с водой покидает платформу судоподъемника.

Сходства между шлюзами и чайником состоит в том, что в их основе лежат сообщающиеся сосуды. Вода, налитая в чайник, стоит всегда в резервуаре чайника и в боковой трубке на одном уровне. Боковая трубка и резервуар соединены между собой в нижней части.

Чайник на рисунке не практичен, потому что он не вместительный. Если налить воды таким образом, что вода заполнит и основную часть чайника и в носик, то она выльется. Иными словами, уровень жидкости в таком чайничке не должен превышать указанной на рисунке линии.

Если сравнивать два чайника, представленные на рисунке 4: один больше другой меньше, но уровень носиков у них одинаков, то чайники, несмотря на их размеры, имели бы одинаковую вместимость. Потому что вода, по закону сообщающихся сосудов, находится на одном уровне и в чайнике, и в носике чайника. Поэтому нельзя в такой чайник наполнить доверху. Иными словами,

решение такой проблемы кроется в том, чтобы делать чайники с высоким носиком. Чем выше носик у чайника, тем больше воды в него поместится.

Закон сообщающихся сосудов люди используют в разных технических устройствах таких как водомерные стекла, фонтаны, гидравлический пресс, сифон, который находится под раковиной, «водяные затворы», а также в системе канализации. Вдобавок и действие артезианских колодцев и гейзеров основано на законе сообщающихся сосудов.

Методические рекомендации к задаче 2

Применение задачи «Причина роста» рационально при изучении темы теплопроводности в 8 классе на этапе закрепления пройденного материала. Использование этой задачи на уроке, позволит учителю понять как обучающиеся усвоили материал, а также привести качественный пример. Данная задача способствует усвоению такого понятия как теплопроводность, а также актуализации пройденного материала. Так, о расширении тела при нагревании учащиеся узнали уже в 7 классе, а в 8 классе, при решении данной задачи повторяют этот материал.

Форма организации познавательной деятельности может быть как групповая, так и индивидуальная. Данную задачу возможно разделить на смысловые фрагменты. А затем раздать каждой группе в классе. Важным является составление отчета и необходимость каждой из групп презентовать свое решение. Индивидуальная же форма работы может осуществляться как в классе, так и дома.

Решение данной задачи способствует развитию таких познавательных навыков как синтезировать знания, уметь доказывать, устанавливать причинно-следственные связи, самостоятельно формулировать учебную проблему и создавать способы решения проблем поискового характера, структурировать знания.

Раздаточный материал для решения задачи представлен в приложении В.

Задача 2. Причина роста

Если вам однажды задавали вопрос: «А какова высота Эйфелевой башни», то наверняка это могло вас затруднить. Так как, оказывается, ее высота не постоянна. Почему же?

В центре Парижа стоит самая узнаваемая башня в мире, именуемая Эйфелевой. Срок строительства был очень маленький, особенно если учесть тот факт, что высота Эйфелевой башни составила около 300 метров.

В настоящее время ее высота составляет 324 метра из-за антенны, установленной в 2010 году. Мало того, высота построенной башни не стабильна! Ведь высота столь огромного железного сооружения не может оставаться постоянной при любой температуре. Чтобы выяснить на сколько же происходит изменение, ученые вооружились проволокой из никельсодержащего металла. Оказывается, что железный стержень длиной 100 м при нагревании его на один градус удлиняется на 1 мм.

Задание. Объясните причины «роста» Эйфелевой башни? Раскройте особенности явления, лежащего в основе «роста» Эйфелевой башни. Определите и напишите главную мысль опыта, проведенного учеными для установления максимальной величины изменения высоты Эйфелевой башни? Рассчитайте на основании данных, приведенных в тексте максимальное изменение высоты Эйфелевой башни, если учесть, что температура в Париже изменяется от 0°C до $+40^{\circ}\text{C}$?

Похожее явление может происходить и у нас на кухне. Раньше, прежде чем налить чай в стеклянную кружку, опытная хозяйка, заботясь о ее целостности, обязательно кладет в них металлическую ложку. Этот прием очень полезен.

Задание. Объясните причину, по которой стакан трескается, если налить в него горячей воды? Произойдет ли подобное, если в стакан налить не горячую, а ледяную воду? Свой ответ поясните. Напишите возможный сценарий развития, если в стакан из тонкого стекла налить горячую воду. Объясните причину, по которой стаканы с более тонким стеклом прочнее (в описанном случае).

На уроках физики и химии колбочки, в которых обычно нагревают воду или другие вещества, сделаны из тонкого стекла.

Задание. Предложите другие материалы, из которых можно сделать колбы и кружки более прочнее, чтобы при нагревании они не лопались?

Назовите плюсы и минусы описанного в задаче явления? Приведите примеры применения явления, приведенного в задаче в быту и технике?

Решение.

Причина «роста» Эйфелевой башни заключается в изменении температуры окружающей среды. Из-за потепления или похолодания металл, или расширяется, или сжимается. В жаркую солнечную погоду Эйфелева башня нагревается, из-за чего происходит расширение объема тела и, следовательно, башня становится выше. В холодную или прохладную погоду – строение остывает. Происходит уменьшение объема тела, и высота башни уменьшается. Явление, описанное в задаче - увеличение (уменьшение) объема тела при нагревании (охлаждении).

Изменения высоты Эйфелевой башни было обнаружено с помощью проволоки из никелевой стали, так как она обладает способностью почти не изменять своей длины при колебаниях температуры. Оказывается, что в железо - никелевых сплавах при высоком содержании никеля, коэффициент теплового расширения оказывается очень большим. Такой сплав был назван инваром, который в данном опыте, был взят в качестве эталона. Однако, изменение высоты башни можно доказать не только опытным путем.

Известно, что железный стержень высотой 300 м при нагревании его на один градус увеличивается в длине на 3 мм, то есть приблизительно на столько же должна и увеличиваться высота Эйфелевой башни при изменении температуры на 1⁰С. Если температура в Париже колеблется до 40 градусов, то и высота Эйфелевой башни изменяется на

$$3 \cdot 40 = 120 \text{ мм} = 12 \text{ см.}$$

Метал, из которого можно сделать Эйфелеву башню, чтобы изменение высоты было минимальным – титан, хром, вольфрам.

Стаканы и кружки трескаются от горячей воды, потому что происходит неравномерное расширение стекла. Когда мы наливаем горячую воду в кружку, то внутренние стенки начинают нагреваться, в отличие от внешних. Тогда нагретый

внутренний слой, в отличие от внешнего, начинает, расширяться. Возрастает напор изнутри и стакан лопается. Стаканы лопаются не только при быстром нагревании, но и при резком охлаждении. Причина – неравномерное сжатие. Так, наружный слой, охлаждаясь, стягивается и сильно сдавливает внутренний слой, еще не успевший охладиться и сжаться. Происходит взрыв - стакан лопается.

В этом отношении тонкая посуда лучше, потому что тонкий слой стекла прогревается намного быстрее, то есть быстрее устанавливается равномерная температура, от чего не происходит взрыва, то есть кружка не лопается. Поэтому, если налить, при одинаковых условиях, горячую или ледяную воду в кружки из тонкого и толстого стекла, то вероятность, что она лопнет будет больше у кружки из толстого стекла.

Материал, из которого можно сделать не лопающиеся кружки и колбы — это кварц, так как теплопроводность у кварца значительно больше, чем у стекла. Поэтому, когда в кружку из кварца будут наливать горячую воду, то и внутренний слой и внешний будут прогреваться одинаково быстро.

Можно также делать посуду из различных веществ, которые имеют большую теплопроводность такие как: платина (дорого стоит и быстро нагревается, поэтому можно обжечь руки), фарфор и прочие. Керамическая же посуда имеет меньшую теплопроводность, поэтому она очень боится перепадов температур.

Такое явление имеет как положительные, так и отрицательные стороны. При укладке рельсов необходимо соблюдение определенного зазора между звеньями в стыке. В противном случае, в жаркую погоду может произойти искривление рельсов, так как из-за расширения они удлинятся. В холодную же погоду, из – за неправильности расчета длины провода, может произойти разрыв, например, телефонного провода. Помимо этого, необходимо брать во внимание расширение металла при сварке при изготовлении какого-либо изделия.

Положительные стороны связаны с применением этого явления в быту. Автоматическое отключение чайника происходит из-за изменения объема

биметаллической пластины под воздействием температуры. По тому же принципу отключается утюг, электрическая плитка и т.д.

Методические рекомендации к задаче 3

Задачу «Сказки про вес» рационально воспользоваться в 9-ом классе при изучении темы «Закон всемирного тяготения». Решение такой сложной и объемной задачи, потребует большие временные затраты. Поэтому задаче необходимо посветить весь урок. С помощью задачи возможно изучить тему полно. Второй вариант развития событий предусматривает перенос решения задачи на внеурочное занятие, на котором работа будет происходить в группе. Перед началом работы учащихся необходимо разделить группы и дать некоторые рекомендации перед решением задачи: распределить роли между участниками группы, чтобы сократить время решения задачи, максимально полно и развернуто освещать темы, которые подняты в задаче, для презентации своего решения составить отчет и т.д.

Решение данной задачи предусматривает работу с дополнительным источником, представленном приложении Г. При решении задачи обучающиеся актуализируют пройденный в 7-ом классе материал.

На этапе поиска решения задачи у учащихся развиваются следующие познавательные умения: самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель, ставить и формулировать учебную проблему, самостоятельно составлять алгоритмы действий при решении различных проблем, искать необходимую информацию, ее осознание, рефлексия действий, оценка процесса и результатов деятельности. Также формируются такие умения как по выделенным признакам сравнивать и классифицировать объекты, строить логические рассуждения.

Задача 3. Сказки про вес

Иногда изменение собственного веса происходит само собой. Не нужно прилагать особых усилий. Думаете сказки? Сейчас это и узнаем.

Вес человеческого тела или любого другого предмета напрямую связан с высотой, на которой он находится в данный момент над поверхностью Земли.

Если бы мы захотели измерить свой вес на высоте около 6400 км от Земли, то результат бы нас непременно удивил. Мы бы увидели свой вес в 4 раза меньше, чем тогда, когда мы находимся на поверхности Земли.

Задание. Вспомните и напишите, что называют весом тела? Сравните такие понятия как масса и вес. В чём заключается отличие между этими двумя понятиями? Вспомните и напишите от каких величин зависит вес тела? Объясните причину, по которой человек, находящийся на какой – либо высоте над поверхностью Земли теряет в весе?

Также вес человека на Марсе отличается от веса, которым он обладает на Земле. Так, гиря, массой 1000 грамм, будем иметь вес на Марсе в 2,64 раза меньше, чем на Земле, то есть примерно 379 граммов. То есть и человек будет иметь вес на Марсе практически в три раза меньше, чем на Земле. Вес любого человека или предмета на Марсе составит всего 38% его веса на Земле.

Задание. Объясните причину, по которой вес тела на Марсе меньше, чем на Земле. Какое значение будет принимать ваш собственный вес на планете Марс? Почитайте самостоятельно и сравните вес человека, массой 60 килограммов на каждой из планет солнечной системы, а затем ответьте на вопрос: на какой из планет человек будет иметь вес меньше всего? А на какой будем иметь вес больше, чем на остальных планетах? Полученные данные занесите в таблицу.

Когда мы спускаемся на нижний этаж на лифте, то в самом начале возникает чувство, которое можно охарактеризовать как легкость. Такую легкость можно сравнить с той, что испытывает парашютист, когда парашют еще не раскрылся или космонавт на орбите. Это и есть ощущение невесомости.

Задание. Вспомните и напишите, что называется состоянием невесомости. Определите вес человека в состоянии невесомости? Объясните причину, по которой во время начала движения лифта мы чувствуем состояние невесомости? Как изменяются сила тяжести, действующая на космонавта, и его вес, когда он перемещается с Земли на орбитальную станцию? Свой ответ поясните. Придумайте, где, помимо тех ситуаций, которые приведены в задаче, вы когда-либо, в повседневной жизни, испытывали состояние невесомости.

Предложите иной вариант уменьшения или увеличения веса человека.

Таблица 1

Планета	Ускорение свободного падения, $\frac{M}{c^2}$	Вес человека, массой 60 кг
Земля		
Венера		
Юпитер		
Уран		
Меркурий		
Марс		
Сатурн		
Нептун		

Решение.

Вес тела – это сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес. Когда мы неподвижны или движемся равномерно и прямолинейно, то сила тяжести равна весу нашего тела, то есть

$$\vec{P} = \vec{F}_{\text{тяж}} = m\vec{g},$$

где $g \approx 9,81 \frac{M}{c^2}$ – ускорение свободного падения.

Вес – это векторная величина. В отличие от массы, вес имеет направление. Как и сила тяжести, вес всегда направлен вниз. Однако, существуют принципиальные отличия между силой тяжести и весом. Сила тяжести приложена к телу, а вес – к опоре или подвесу. При неизменной массе тела, вес может изменяться.

Вес тела — это сила, с которой это тело, притягиваясь к земле, давит на опору или растягивает подвес.

Открытый Ньютоном закон Всемирного Тяготения гласит, что все тела, которые имеют массу, притягиваются друг к другу. В зависимости от массы определяется сила притяжения. Так тело с маленькой массой будут притягиваться меньше, чем тела с большой.

За счет увеличения расстояния от центра Земли уменьшается ускорение свободного падения, а именно

$$g = G \frac{M}{R^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{с}^2 \cdot \text{кг}} \cdot \frac{5,97 \cdot 10^{24} \text{кг}}{(64 \cdot 10^5 \text{м} \cdot 2)^2} = \frac{39820 \cdot 10^{10} \frac{\text{м}^3}{\text{с}^2}}{16384 \cdot 10^{10} \text{м}^2} \approx 2,43 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Согласно закону тяготения сила притяжения убывает обратно квадрату расстояния. В нашем случае тело подняли на высоту, примерно равную радиусу Земли, то есть на двойное расстояние от центра Земли. То есть сила притяжения ослабеет, как и уменьшится вес тела.

Поэтому если не меняется масса тела, а ускорение свободного падения уменьшается в 4 раза, то и вес уменьшается в 4 раза, когда тело поднято на высоту 6400 км над поверхностью Земли.

На планете Марс вес человека будет меньше, потому что сила притяжения намного меньше, чем у Земли. Ускорение свободного падения на Марсе составляет:

$$g = G \frac{M}{R^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{с}^2 \cdot \text{кг}} \cdot \frac{6,42 \cdot 10^{23} \text{кг}}{(3396 \cdot 10^3 \text{м})^2} = \frac{42,82 \cdot 10^{12} \frac{\text{м}^3}{\text{с}^2}}{11,5 \cdot 10^{12} \text{м}^2} \approx 3,72 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Иными словами, значение ускорения свободного падения на Марсе в практически в 3 раза меньше, чем на Земле, следовательно, и вес будет в 3 раза меньше.

Вес человека массой 60 кг на Земле составляет 588,6 Н, тогда на Марсе его вес будет составлять 223,2 Н.

Таблица 2

Планета	Ускорение свободного падения, $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	Вес человека, массой 60кг, Н
Земля	9,81	588,2
Венера	8,88	532,8
Юпитер	23,95	1437
Уран	8,86	531,6
Меркурий	3,68	220,8
Марс	3,86	223,2
Сатурн	10,44	624
Нептун	11,09	665,4

Самым наименьшим весом, человек или какой-либо предмет будет обладать на планете Меркурий. Ускорение свободного падения на этой планете составляет:

$$g \approx 3,68 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}.$$

Вес человека массой 60 кг на планете Меркурий будет составлять 220,8Н.

Самое наибольшее ускорение свободного падения имеет планета Юпитер:

$$g \approx 23,95 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}.$$

Вес человека массой 60 кг на планете Меркурий будет составлять 1437 Н, что в 2,4 раза больше, чем на Земле.

Невесомость — состояние, в котором отсутствует сила взаимодействия тела с опорой или подвесом (вес тела).

Состояние невесомости может возникнуть у тела, на которое не действует сила тяжести или тело свободно падает. В таком состоянии любое, даже самое тяжелое тело не обладает весом в течении того времени, пока оно падает или на него не действует сила тяжести. Тело, находящееся в свободном падении, не воздействует на подвес и ни на что не оказывает давление. Поэтому вес тела в состоянии невесомости отсутствует, то есть равен нулю.

Вначале движения лифта человек испытывает на себе состояние невесомости. Это происходит, потому что когда лифт начинает двигаться вниз, то человек не успевает за уже движущимся полом вниз. Иными словами, тело, находящиеся внутри лифта не успевают приобрести той же скорости, что и пол лифта. В таком случае человек практически не давит на пол, в следствии чего его вес уменьшается. Через мгновение все становится на свое место. Дело в том, что тело стремится снова достичь пола быстрее, чем равномерно движущийся лифт. Все становится на круги своя, тело, находящиеся в лифте снова приобретает свой первоначальный полный вес.

Когда космонавт перемещается на орбитальную станцию, то сила тяжести уменьшается незначительно, потому что она зависит только от массы тела и расстояния до центра Земли, которое при перемещении на орбитальную станцию изменяется всего на несколько процентов. Если бы не сила притяжения к Земле, орбитальная станция покинула бы околоземную орбиту и улетела далеко в

космическое пространство. А вот вес космонавта в орбитальной станции равен нулю, поскольку космонавт вместе со станцией находится в состоянии свободного падения на Землю.

Состояние невесомости, в повседневной жизни, мы испытываем, когда качаемся на качелях. Это происходит, когда качели в верхней точке на секунду застывают, а затем меняют направление движения. Также мы испытываем невесомость на борту корабля или в самолете.

Вес тела меньше близь экватора Земли. Дело в том, что вес любого тела напрямую зависит от того на какой широте в данный момент находится это тело. Это обусловлено, прежде всего вращением Земли и несферичность, иными словами сплюснутость, Земли около полюсов. С увеличением географической широты увеличивается и расстояние между центром масс Земли и телом. Поэтому увеличивается гравитационное притяжение и как следствие вес тела. Но из-за центробежного эффекта вес уменьшается. Следовательно, любое тело имеет минимальный вес на экваторе, а максимальный на северном полюсе.

Существует еще один пример доказывающий, что вес человека легко поддается изменению. Когда человек находится в воде, то его вес значительно меньше, чем на суше. Причиной этого является выталкивающая сила. В противном случае, человек не смог бы плавать.

Методические рекомендации к задаче 4

Задача «Электризация тел» применима к проведению урока или на элективных занятиях в 8 - ом классе по теме «Электризация тел соприкосновением. Взаимодействие заряженных тел» на этапе изучения нового материала. В процессе решения задач учащиеся получают знания о способах, практическом применении, а также отрицательные стороны и способы борьбы с электризацией. Таким образом происходит заполнение пробелов между теоретическими знаниями о электризации и практическими умениями.

На уроке решение данной задачи может происходить по сценарию «одна задача на парту». В таком случае, будет происходить бурное обсуждение проблемы, кроющейся в задаче и поиск ее разрешения. Решение задачи в больших

группах (более 2-ух человек) будет происходить менее продуктивно. Но тем не менее развитие такого сценария возможно. Обучающиеся с помощью решения задачи «Электризация тел» смогут полностью изучить тему. Роль учителя, при организации такого урока, сводится к курированию учащихся.

В ходе решения задачи о электризации происходит формирование умений выделять существенные и несущественные признаки, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, самостоятельно ставить учебные цели и выявлять учебную проблему, а также без помощи учителя строить алгоритмы для решения поставленной проблемы.

Задача 4. Электризация тел

Электрическая энергия стала неотъемлемой частью современной жизни. Но какова же ее природа?

Согласно легенде, впервые на электрические явления обратил внимание Фалес Милетский, когда размышлял над янтарным веретеном. Если потереть веретено о шерсть, то оно начинает притягивать различные легкие предметы, такие как, например, пылинки или мелкие кусочки бумаги. В дальнейшем стали известны и другие материалы, которые обладают похожим свойством.

Электризацией называют такое явление, при котором тело обладает свойством притягивать другие тела. Иными словами, телу сообщили заряд. Заряд могут сообщить множеством способов, но основными из них являются электризация трением, касанием и наведением (через влияние).

Электризация трением происходит при трении одного предмета о другой. При трении электроны с поверхностного слоя одного тела переходят на поверхностный слой другого тела.

Электризация касанием происходит при взаимодействии двух тел, причем одно из тел является наэлектризованным. Незаряженное тело получает электрический заряд, если к нему прикоснуться заряженным.

Чтобы наэлектризовать предмет с помощью третьего способа – наведением, необходимо поднести заряженный предмет к незаряженному, но не прикасаться к нему.

Задание. Назовите вещества, обладающие свойством электризации? Какие способы электризации вы встречали в повседневной жизни? Приведите примеры на каждый из способов электризации.

Известно, что если два тела наэлектризованы, то они начинают притягивать легкие предметы: мелко нарванные бумажки или пылинки. Существуют два вида заряда: положительный и отрицательный. Тела, имеющие электрические заряды одинакового знака взаимно отталкиваются, а тела, имеющие электрические заряды противоположного знака, взаимно притягиваются.

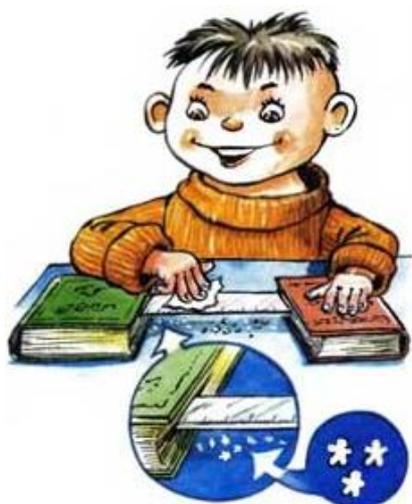


Рис 6. Опыт «Танцующие человечки»

Задание. Прodelайте опыт: из тонко бумаги вырежете фигуры человека высотой, примерно, 1 – 2 см. Поставь две книжки, как показано на рисунке и зажми между листами линейку. Расстояние от стола до линейки (оргстекло), примерно, должно состоять 3 – 4 см. Под линейку положи подготовленных человечков. Теперь потри линейку кусочком бумаги. Опишите и проанализируйте полученный результат. Наэлектризовалась ли линейка? Вспомните и напишите какое тело можно назвать наэлектризованным. Можно ли сказать, что наэлектризовались оба тела? Раскройте особенности способа электризации линейки.

Когда мы расчесываем сухие волосы или пытаемся надеть свитер с тугим горлом на себя, то замечаем, как наши волосы электризуются. А иногда даже слышим потрескивание или в темноте видим маленькие искры, которые проскакивают между расческой и волосами. Если расчесать волосы, а затем поднести к мелко нарванным бумажкам, то бумажки начнут притягиваться к расческе. Дело в том, что в нейтральных бумажках существуют связанные заряды, которые могут поворачиваться положительным зарядом в электрическом поле, которое окружает отрицательно заряженную расческу. Поэтому нейтральная бумажка притягивается к отрицательно заряженной расческе. Если же к бумаге поднести положительно заряженную стеклянную палочку, то бумага все равно

притянется. Дело в том, что к электрическому полю, окружающем положительно заряженную стеклянную палочку связанные заряды поворачиваются отрицательным полюсом.

Задание. Объясните по какой причине, при расчёсывании, волосы притягиваются к пластмассовой расческе. Предложите материал, из которого необходимо сделать расческу, чтобы волосы не притягивались к ней. Свой ответ обоснуйте. Объясните по какой причине мокрые волосы электризуются хуже сухих? Сделайте схематичный рисунок поверхности сухих волос и расчески, а затем рисунок мокрых волос с расческой. Сравните рисунки и опишите отличия.

М.В. Ломоносов высказал догадку о том, как появляются электрические заряды на облаках. Возникновение молнии обусловлено трением воздушных слоев друг об друга, когда холодный воздух перемещается вниз, а теплого – вверх. Для возникновения молнии необходимо формирование противоположных зарядов в грозном облаке. При движении воздуха за счет конвекции различные воздушные потоки и облака в результате соприкосновения электризуются.

Задание. Приведите примеры проявления явления электризации в повседневной жизни. Принцип работы каких современных приборов основан на электризации? Назовите отрицательные стороны явления электризации. Заполните таблицу.

Таблица 3

Положительные стороны электризации	Отрицательные стороны электризации	Способы борьбы с электризацией

Решение.

Свойством электризации обладает не только янтарь. Такими свойствами также обладает стекло, потертое о шелк, натертый бумагой пластик и эбонит, потертый о мех.

Наиболее встречающиеся способы электризации: трением и прикосновением. Например, трение эбонитовой палочки о шерсть, трение линейки о бумагу и т.д. Если прикоснуться к включенному телевизору, то удастся наэлектризоваться. Поднеся пластмассовую ручку, которая обладает

положительным зарядом к электроскопу, то произойдет перераспределение зарядов.

Опыт. Когда линейку наэлектризовали трением о бумагу, то вырезанные человечки стали притягиваться к линейке. Это означает, что линейка обладает электрическим зарядом. При трении линейки о бумагу, электроны с поверхностного слоя одного тела перешли на поверхностный слой другого тела. Линейку, в нашем случае, можно считать наэлектризованным телом – тело, способное притягивать к себе другие тела. Однако и бумага стала наэлектризованной, ведь при трении электризуется оба тела.

При расчесывании волос пластмассовой расческой происходит разделение зарядов. Электризуются и волосы, и расческа. Они получают заряды противоположных знаков, поэтому волосы притягиваются к расческе.

Для того, чтобы избежать электризации волос необходимо использовать расчески из материалов, которые не электризуются. Такие материалы называют антистатическими. Например, дерево. Поэтому расческа из дерева будет меньше электризовать волосы. Также костяные расчески помогают избежать электризации волос.

Электризация волос происходит, потому что волосы и зубья расчески, при близком рассмотрении, имеют совершенно не гладкую поверхность, а холмистую как изображено на рисунке:



Рис 7. Поверхность волос при близком рассмотрении

Когда мы расчесываем волосы, то неровности волос и расчески цепляются друг за друга.

Но сила трения уменьшается во влажном помещении или когда мы просто намочили волосы. Причина уменьшения силы трения в том, что вода сглаживает неровности. Также волосы меньше наэлектризовываются, когда они жирные.

Жир, подобно воде сглаживает неровности. Иными словами, и вода, и жир уменьшает силу трения, поэтому волосы менее электризуются.

Поверхность волос выглядит следующим образом:



Рис 8. Поверхность мокрых волос

В повседневной жизни часто встречается явление электризации. Например, если на растопленную печку нечаянно уронить лист бумаги, то лист наэлектризуется и прилипнет к ней. Лист бумаги, на котором только что напечатали электризуется. Также электризуется одежда, люди. Электризуется даже топливо, при трении о металлы, поэтому в бензовозах можно часто увидеть висящую металлическую цепь, которая касается земли.

Таблица 4

Положительные стороны электризации	Отрицательные стороны электризации	Способы борьбы с электризацией
Использование в технике Получение отпечатков на купюрах	Возникновение пожаров Электризация волос, пледов и т.д.	Антистатика (спреи, специальные кондиционеры и т.д.) Использование материалов, которые менее электризуются Повышение влажности в помещении Заземление станков, машин, применение токопроводящих пластиков для полов, увлажнение воздуха, использование различного рода “нейтрализаторов”, ионизаторы воздуха.

Очень часто явление электризации используют в технике. Для более ровной покраски автомобиля используют явление электризации. Детали корпуса автомобиля заряжают положительно, а частичкам краски придают отрицательный заряд. Пускают детали по конвейеру и тогда частички краски устремляются к отрицательно заряженному корпусу автомобиля. Слой краски тогда на корпусе автомобиля тогда ложится ровным и тонким.

Явление электризации также используют в электрофильтрах (очистка воздуха от пыли и продуктов сгорания), при лечении болезней (электрофорез), в копировальной машинке и т.д.

Методические рекомендации к задаче 5

Задача «Загадка плавания тел» применима при изучении темы «Выталкивающая сила» в 7-ом классе. Задача имеет большой объем и часто учащиеся 7 класса не в силах справиться с такой задачей достаточно быстро, поэтому для решения такой задачи необходимо отводить либо целый урок, либо решать такие задачи на элективных курсах или самостоятельно домашним заданием. Богатый биофизический материал, представленный в задаче и раздаточном материале, дает возможность разнообразно и интересно провести урок.

Форма работы на уроке: групповая. Для решения большого объема задачи, чтобы сократить время и решать более эффективно, необходимо организовать групповую работу. При взаимодействии между участниками группы происходит нахождение решения проблемы. При такой организации урока необходимо опосредованное руководство учителя над деятельностью групп. В таком случае, обучающиеся самостоятельно находят и анализируют проблему, вследствие чего происходит формирование не только познавательных умений, но и коммуникативных. Групповая работа имеет множество преимуществ и одним из них является активизация слабых учеников.

Во время решения данной задачи обучающиеся повторяют материал про плотность, пройденный в главе взаимодействие тел и связывают его с темой, освещенной в задаче. Решение данной задачи предусматривает поиск в дополнительных источниках, таких как раздаточный материал, представленный в приложении Б или учебником.

При решении данной задачи формируются следующие познавательные умения: самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель, ставить и формулировать учебную проблему, составлять алгоритмы действий, искать, выделять и синтезировать необходимую информацию, ее осознавать,

структурировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, синтезировать.

Задача 5. Загадка плавания тел.

Одно из известных свойств воды – выталкивание погруженное в нее тело. Однако, повседневный опыт нам подсказывает, что глубина погружения одного и того же тела может быть разная. Каковы же особенности плавания живых организмов? Сейчас мы с вами это и узнаем.

Разнообразное население морского мира удивляет. Но их объединяет одно – их средняя плотность. Дело в том, что средняя плотность живых организмов, которые населяют водную среду близка к плотности среды, в которой они находятся. Это и делает возможным их плавание.

Задание. Вспомните и напишите закон Архимеда. О чем он гласит? От каких параметров зависит сила Архимеда? Напишите какие силы действуют на тело, погруженное в жидкость? При каком условии тело, погруженное в жидкость, будет плавать?



Рис 9. Рыба «Иглобрюх»

У берегов Японии и Китая обитает рыба под названием «иглобрюх». Название этой рыбы говорит само за себя – тело этой рыбы усеяно шипами. В спокойном состоянии они плотно прилегают к телу, но в момент опасности рыба, заглатывая воздух в кишечник, устремляется к поверхности воды. Тогда–то шипы и торчат в разные стороны. Именно в таком положении иглобрюх защищен от хищников как снизу, так и сверху.

Однако, мы точно знаем, что большинство рыб и без надувания собственного тела способны менять глубину своего погружения.

Задание. Как рыба «иглобрюх» меняет силу Архимеда меняя объем своего тела? Прочитайте самостоятельно о строении рыбы. Объясните причины, по которой рыбы имеют более слабый скелет, чем существа, которые обитают на суше. Объясните причину, по которой кит погибает под действием собственного веса, оказавшийся на суше? Почему водоросли не нуждаются в твердых стеблях? Объясните за счет какого органа рыбы в воде меняют глубину своего погружения? Как регулирует глубину своего погружения человек и киты?

Закон Архимеда также применим и для сыпучих тел, но с существенными оговорками. Если сыпучее тело сотрясают, то его можно уподобить жидкости. Тогда как для неподвижных сыпучих тел только твердое тело с большим удельным весом, положенное на поверхность, может под действием своего веса погрузиться на глубину уровня, на котором вес тела равняется весу сыпучего вещества в объеме погруженной его части. Поэтому, так как средний удельный вес человека меньше удельного веса сухого песка, то человек не сможет с головой утонуть в песке. Причем чем больше будет совершать человек движений, тем больше он погрузится в песок, так как движения только помогают погрузиться в песок.

В одном из рассказов Эдгара По описывается действие выталкивающей силы. Там он говорит, что человеческое тело немного легче или тяжелее воды. Так, упавший в реку человек никогда не пойдет ко дну, если займет необходимую позу. Для людей, которые умеют плавать, наиболее безопасной будет вертикальная позиция идущего человека, причем голову слезет откинуть и погрузить в воду так, чтобы над ней оставались только рот и нос.

Задание. Сделайте схематичный рисунок человека, находящегося в безопасном положении в воде, описанное в задаче (обозначьте силы, действующие на человека). Нарушится ли равновесие, если человек, который принял такую позу поднимет вверх руку? Ответ поясните. Необходимо ли скидывать руки вверх в воде, когда ты тонешь? Есть ли смысл схватиться за

проплывающую рядом деревяшку? Почему? Раскройте роль нарукавников, жилетов и т.д. при плавании.

На земле существует водоем, в котором невозможно утонуть – мертвое море. Все дело в солёности воды. Оно настолько соленое, что в нем отсутствует всякая жизнь (за исключением некоторых видов бактерий). Если вода большинства морей и океанов содержит 2-3% соли, то в Мертвом море ее содержится более 27%.

Задание. Разработайте и проведите эксперимент, подтверждающий, что в соленой воде плавать легче. По какой причине легче плавать в соленой воде, чем в пресной?

Решение.

Закон Архимеда:

Сила, выталкивающая целиком погруженное в жидкость тело, равна весу жидкости в объеме этого тела.

$$F_A = g\rho_{\text{ж}}V_T$$

Архимедова сила зависит от плотности жидкости, в которое погружено тело, и от объема этого тела.

На тело, находящееся в жидкости, действуют две силы – выталкивающая сила и сила тяжести. Если выталкивающая сила и сила тяжести равны, то тело плавает.

$$F_A = F_T \Rightarrow \text{тело плавает.}$$

Рыба «Иглобрюх», когда наступает опасность надувается воздухом, следовательно увеличивается объем погруженного тела, тогда и сила Архимеда тоже увеличивается – становится больше веса рыбы. Поэтому иглобрюх поднимается вверх.

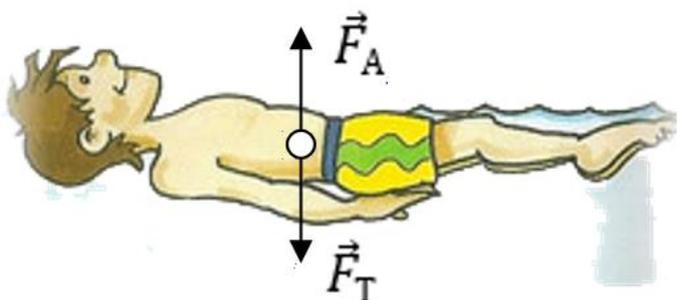
Рыбам имеют более слабый скелет, чем обитатели суши, потому что плотность (связана с объемом через массу) мало отличается от плотности воды. Их вес практически полностью уравновешивается силой Архимеда. Именно поэтому рыбам и в целом водным организмам нет необходимости иметь

массивные скелеты, как людям, животным, которые живут на суше и т.д. Кит погибает под действием собственного веса, оказавшийся на суше, потому что на него уже не действует архимедова сила. На суше выталкивающая сила отсутствует. Теперь для того, чтобы сдвинуться с места киту необходимо приложить огромные усилия. Подводные растения не нуждаются в твердых стеблях, так как их поддерживает выталкивающая сила воды. Кроме того, если бы такие растения имели твердый стебель, то вода во время волнений могла бы их сломать.

Рыба, находящаяся в воде, может регулировать глубину своего погружения с помощью плавательного пузыря. Он представляет собой аналог воздушного шарика. С помощью мышц рыба может расширять или сужать этот пузырь. Для того, чтобы спуститься на дно пузырь сжимается (количество газа уменьшается), а для того, чтобы подняться рыбе необходимо разжать пузырь (количество газа увеличивается). За счет этих действий увеличивается или уменьшается объем тела. И тем самым меняется средняя плотность, благодаря чему рыба может регулировать глубину своего погружения.

По такой же причине и человек меняет свое положение в воде. Плавучесть человеку обеспечивает воздух, набираемый в легкие. При полном вздохе объем тела увеличивается, средняя плотность человека уменьшается. При этом средняя плотность человека не многим больше плотности воды ($\rho_{\text{ч}} = 1,03 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$; $\rho_{\text{в}} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$). Соответственно, при большом вздохе средняя плотность человека становится меньше плотности воды и поэтому человек всплывает. Аналогично при выдохе.

Для людей, которые не умеют плавать наиболее правильная будет вертикальная (лежа на спине) или горизонтальная поза, причем таким образом,



чтобы нос и рот были полностью над поверхностью воды. В таком положении выталкивающая сила будет равна силе тяжести, поэтому человек,

Рис 10. Вертикальное положение человека в воде

как поплавок, будет находится у поверхности воды.

Равенство этих двух сил очень хрупко. Если человек, который находится в такой позе поднимет руку, то она будет представлять собой добавочный вес. И этого веса будет достаточно, чтобы голова человека ушла под воду целиком. Человек, который не умеет плавать, как правило, начинает биться в воде, то есть вскидывать руки над поверхностью воды. Тем самым только усугубляет ситуацию.

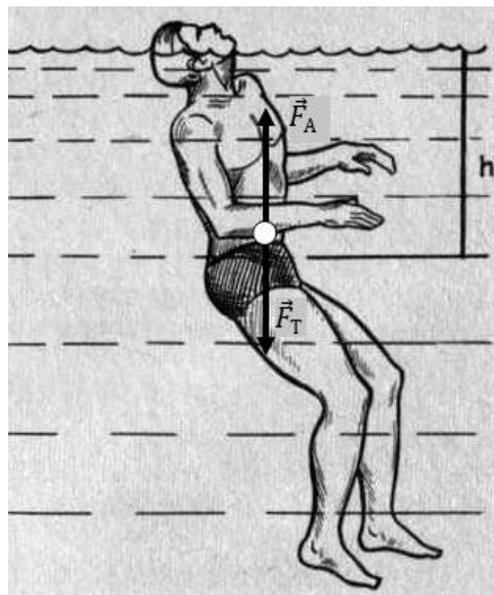


Рис 11. Горизонтальное положение человека в воде

Если рядом случайно проплывает дерево, то схватиться за него будет спасением. Плотность дерева намного меньше плотности воды, поэтому оно сыграет роль спасательного круга. Нарукавники, жилеты, доски из легкого материала выполняют похожую роль на роль легких (описана выше). Эти приспособления повышают объем, поэтому и плотность тела, поэтому человеку без труда удастся плавать. Так, человеку, который надел жилет или нарукавники, нет нужды волноваться о том, что он может утонуть, так как жилет или нарукавники будут постоянно тянуть его вверх, к поверхности воды.

Эксперимент.

Цель: экспериментальным путем подтвердить, что в соленой воде плавать легче, чем в пресной.

Оборудование: яйцо (2 шт.), вода, соль, стакан (2 шт.).

Ход работы:

1. В один из стаканов налить чистую воду. Положить в стакан яйцо. Пронаблюдать и отразить в результатах что произошло с яйцом.
2. Во втором стакане растворить 2 столовых ложки соли в воде. Опустить в стакан яйцо.

Результаты:

В первом стакане, где была налита чистая вода яйцо утонуло. Во втором стакане была налита более плотная жидкость – соленая вода. Яйцо всплыло, так как выталкивающая сила больше, чем сила тяжести.

Легче плавать в море, чем в озере или реке, потому что плотность соленой воды (в море) больше, чем плотность пресной воды. Поэтому и выталкивающая сила будет больше. Следовательно, плавать в соленой воде легче, чем в пресной.

Задача 6. Без силы трения.

Закон инерции гласит, что тело, предоставленное самому себе, остается в покое или продолжает двигаться равномерно и прямолинейно, пока какая-нибудь внешняя причина не изменит этого состояния тела. Какова же причина способности живых существ двигаться без участия внешних сил?

Распространено убеждение, что одними внутренними силами тело не может привести себя в движение. На самом деле, это высказывание является частично неверным. Вспомним, что ракета движется исключительно за счет внутренних сил. Однако, верным будет утверждение, что масса тела не может быть приведена в одинаковое движение только лишь внутренними силами.

Причиной ходьбы человека является сила трения – так говорит большинство источников. Сила трения в таком случае является единственной участвующей здесь внешней силой.

Силу, возникающую между поверхностями соприкасающихся тел и препятствующую их относительному перемещению, называют силой трения. Существует три вида трения: скольжения, качения и покоя.

Задание. Сделайте схематический рисунок идущего человека. Покажите на рисунке силы, действующие на человека во время ходьбы. Проанализируйте рисунок и ответьте на вопрос: может ли трение быть причиной движения, если оно способно только замедлять движение? Прочитайте самостоятельно в учебнике про виды силы трения. Определите с помощью какого из трех видов силы трения передвигаются живые организмы? Раскройте особенности ходьбы без участия силы трения. Предложите способ позволяющий передвигаться на идеально гладкой поверхности.

Задача 7. Дисперсия

Считается, что дисперсия — это явление, обусловленное разным преломлением лучей разных цветов. Всегда ли разложение белого света в спектр объясняется дисперсией света?

Вопрос о природе света интересовал ученых, которые активно занимались оптикой. Самой распространенной догадкой о белом свете было то, что он является простым. А цветные лучи получаются в результате тех или иных его изменений. Однако знаменитый ученый Ньютон доказал обратное. В ходе проделанного опыта Ньютон пришел к заключению, что белый свет является сложным и представляет собой сумму простых цветных лучей.

Ньютон работал с простой установкой, изображенной на рисунке. С помощью узкого пучка света и призмы, Ньютон получил спектр. Причем наибольшее отклонение имели фиолетовые лучи — один конец спектра — и наименьшее отклонение — красные — другой конец спектра.

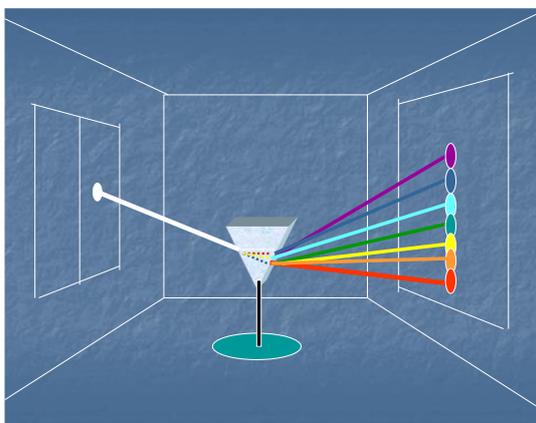


Рис 12. Опыт И. Ньютона

Задание. Проведите опыт Ньютона, описанный в тексте. Опишите результаты, полученные на опыте. Сделайте схему опыта. Нарисуйте ход лучей в призме. На рисунке для спектра укажите показатели преломления (подписать цвета, обозначить лучи крайних цветов). Сравните углы преломления. Сделайте вывод о значении показателя преломления каждого цвета. Сравните показатели преломления. Приведите примеры дисперсии из жизни.

Задача 8. Температура кипения воды

Существуют явно выраженные признаки того, что вода кипит. Это и пар, поднимающийся над жидкости, и бурление самой жидкости. Точка кипения достигается при температуре, равной 100 С. Так ли это?

На самом деле температура кипения воды зависит от атмосферного давления. Пар, поднимающийся над жидкостью, оказывает давление на атмосферу. С увеличением температуры воды оно увеличивается. Однако, давлению пара противостоит другая сила – атмосферное давление. Когда давление пара достигает или превышает окружающее давление, преодолевая его, вода начинает кипеть. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления представлена на рисунке.

Известно, что атмосферное давление изменяется с высотой. Поэтому температура кипения воды у вершины горы и в шахте будет различна.

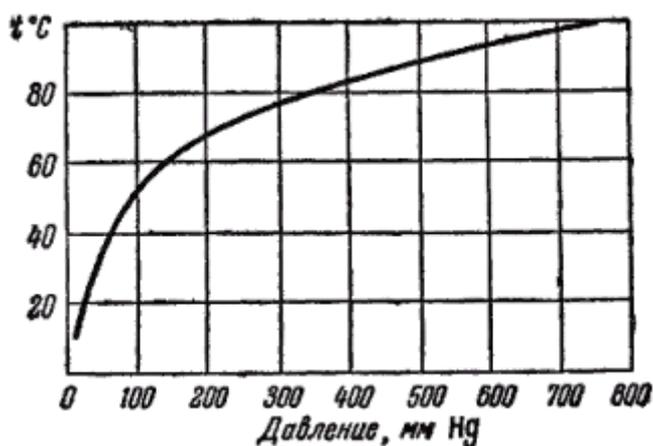


Рис 13. Зависимости температуры закипания от атмосферного давления

Задание. Рассмотрите график зависимости температуры кипения воды от атмосферного давления, а затем опишите, как изменяется температура кипения с понижением и повышением атмосферного давления? Рассчитайте давление на вершине горы Эльбрус ($h = 5642$ м). Найдите на графике температуру, соответствующую атмосферному давлению на вершине горы Эльбрус. Достаточно ли такой температуры воды, чтобы использовать ее для приготовления еды (заваривать чай, приготовить суп и т.д.)? Рассчитайте давление в шахте, глубина которой 500 метров. С помощью графика определите

температуру кипения воды в шахте. Предложите способ, позволяющий в вершинах гор добиться большей температуры кипения. Опишите принцип работы скороварки?

Задача 9. Зыбучие пески

Большинство людей видели зыбучие пески только по телевизору, но точно уверены, что они опасны. Какова причина появления зыбучих песков? Так ли они опасны? Каждый ли песок может стать зыбучим?

Причина возникновения зыбучих песков – находящийся рядом источник воды. Именно он провоцирует осыпание песка. Однако в большинстве случаев вода пытается вырваться наружу, подняться как можно ближе к поверхности, обволакивая отдельные песчинки. Поэтому образуется пропитанная водой рыхлая песчаная масса. При попадании в такую массу абсолютно любого объекта, масса обрушивается. Происходит засасывание.

Зыбучие пески имеют простую физическую природу. Они представляют собой неньютоновскую жидкость. Неньютоновская жидкость – это жидкости, меняющая свою плотность и вязкость при воздействии на нее физической силой.

Задание. Прodelайте опыт: смешайте стакан воды и стакан крахмала до однородной массы. Опустите руку в массу и возьмите немного жидкости. Резко сожмите. Опишите полученный результат. Составьте перечень основных свойств, характеризующих неньютоновскую жидкость. Раскройте особенности роли жидкости в данном опыте. Сравните свойства неньютоновской жидкости и описанные свойства зыбучего песка в тексте, а затем опишите схожесть и отличия. Приведите примеры неньютоновской жидкости, встречающейся вам в повседневной жизни.

Задача 10. Человек – невидимка

«Человек, сделавшийся прозрачным и невидимым, приобретает благодаря этому почти безграничное могущество» - рассуждает автор романа «Человек - невидимка». Рассуждения в романе настолько правдоподобны, что невольно задаешь вопрос: можно ли стать в реальной жизни невидимым? [18]

Известно, что тела отражают, преломляют и поглощают свет. Мы видим предметы благодаря источникам света. Предметы видны тогда, когда они освещены. Дело в том, что излучение идущие от источника сначала падает на предмет, затем отражается и попадает в наши глаза. Но помимо того, что мы видим предмет, нам удается различать цвета. Так, если тело слабо поглощает красный свет, то мы видим его красным. Аналогично и с другими цветами. Но исключение составляет черный. Так, чернота означает отсутствие света.

Задание. Прделайте опыт: небольшую коробку с плотно закрывающейся крышкой покрасьте внутри и снаружи черной (не блестящей) краской. Затем в середине торцевой части прделайте отверстие размером с копеечную монету. Сравните цвет отверстия и цвет самой коробки. Опишите полученный результат в ходе сравнения. Объясните причину, по которой цвет коробки и отверстия различны.

Учёные из Калифорнийского университета Беркли смоделировали покрывало для небольших объектов, делающих их невидимыми. Покрывало не отражает свет, а заставляет его огибать эти объекты. Огибание светом объекта, отсутствие отражения и делает их невидимыми.

Если положить обычное стекло в воду, то оно практически станет невидимым. Причиной этого является одинаковость показателей преломления. Всякий прозрачный предмет в прозрачной среде становится невидимым уже тогда, когда разница между показателями преломления меньше 0,05.

Задание. Сравните показатели преломления стекла и воды. Опишите как отражается и преломляется свет от стекла в воде. Каково должно быть значение показателя преломления, чтобы стать человеком-невидимкой? Приведите примеры случаев, когда предмет невидим нами из-за одинаковости показателя преломления среды и самого предмета.

2.2. Экспериментальная проверка функционирования разработанной методики

Цель педагогического эксперимента, проведенного в период интернатуры, заключалась в проверке эффективности использования разработанной системы задач по физике, направленных на развитие познавательных умений у учащихся основной школы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. апробировать разработанную систему задач в процессе обучения физике в основной школе;
2. выявить динамику развития познавательных умений в ходе решения ситуационных задач.

В соответствии с поставленными задачами во время прохождения педагогической интернатуры в период с октября 2018 по май 2019 был проведен педагогический эксперимент на базе МБОУ СШ № 27 в городе Красноярске. В эксперименте приняли участие обучающиеся 7, 8 и 9 классов. В ходе педагогического эксперимента были проведены занятия с использованием системы задач, представленных в параграфе 2.1.

С целью выявления у учащихся первоначального уровня сформированности познавательных умений было проведено наблюдение за деятельностью группы, состоящей из 10 человек, с помощью протокола наблюдения (табл. 5).

В качестве примера приведен протокол наблюдения, в который занесены результаты оценки уровня развития познавательных умений у группы обучающихся 7 класса. Результат был получен в ходе учебной деятельности «до» и «после» использования ситуационных задач. Для составления протокола наблюдения был выделен список познавательных умений:

1. искать, выделять и синтезировать необходимую информацию;
2. устно и письменно строить речевые высказывания в произвольной форме;
3. ставить и формулировать учебную проблему, без помощи учителя составлять алгоритмы действий при решении различных проблем;

4. устанавливать причинно- следственные связи;
5. строить логические рассуждения;
6. уметь доказывать и делать выводы;
7. уметь выдвигать гипотезы и обосновывать их;
8. выводить следствия и подводить под понятия;
9. по выделенным признакам сравнивает и классифицирует объекты.

Умения, проявленные учащимися, оценивались в баллах от 0 до 2. Поставленные 0 баллов свидетельствуют, что умение у обучающегося не сформировано. В таком случае, обучающийся обладает только базовой системой знаний и владеет некоторыми умениями. 2 балла же показывают, что учащимся достигнут достаточный уровень развития познавательных умений. Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения и т.д.

Протокол наблюдения за группой обучающихся 7-го класса

Таблица 5

До обучения			Критерии и показатели	После обучения		
0	1	2		0	1	2
	+		Во время решения задачи находит в дополнительных источниках достоверную информацию и использует ее при ответе			+
+			Перерабатывает полученную информацию (анализирует, обобщает, классифицирует и т.д.)		+	
+			Устно и письменно строит логически законченные речевые высказывания (строит умозаключения)	+		
	+		Ориентируется в тексте задачи и дополнительных источников информации		+	
	+		Самостоятельно формулирует проблему, содержащуюся в ситуационной задаче			+
+			Самостоятельно составляет план действий для получения желаемого результата			+
	+		Делает выводы в результате проделанной работы (обобщает)			+
+			Определяет понятия для решения задачи		+	
	+		Представляет информацию в разных формах (схемы, таблицы, тезисы, доклады)		+	
+			Выявляет причину, лежащую в основе явления, и сопоставляет ее с заданным следствием (выделяет причину и следствие)		+	
+			Обосновывает свое мнение и полученные результаты	+		

	+	Сопоставляет выделенные понятия со следствиями			+
+		Выдвигает гипотезы и обосновывает их		+	
+		Выделяет отличительные особенности объектов, сравнивает и группирует объекты на основе выделенных признаков			+

Результаты, полученные в ходе наблюдения в 7–9-ых классах представлены ниже в виде гистограмм.

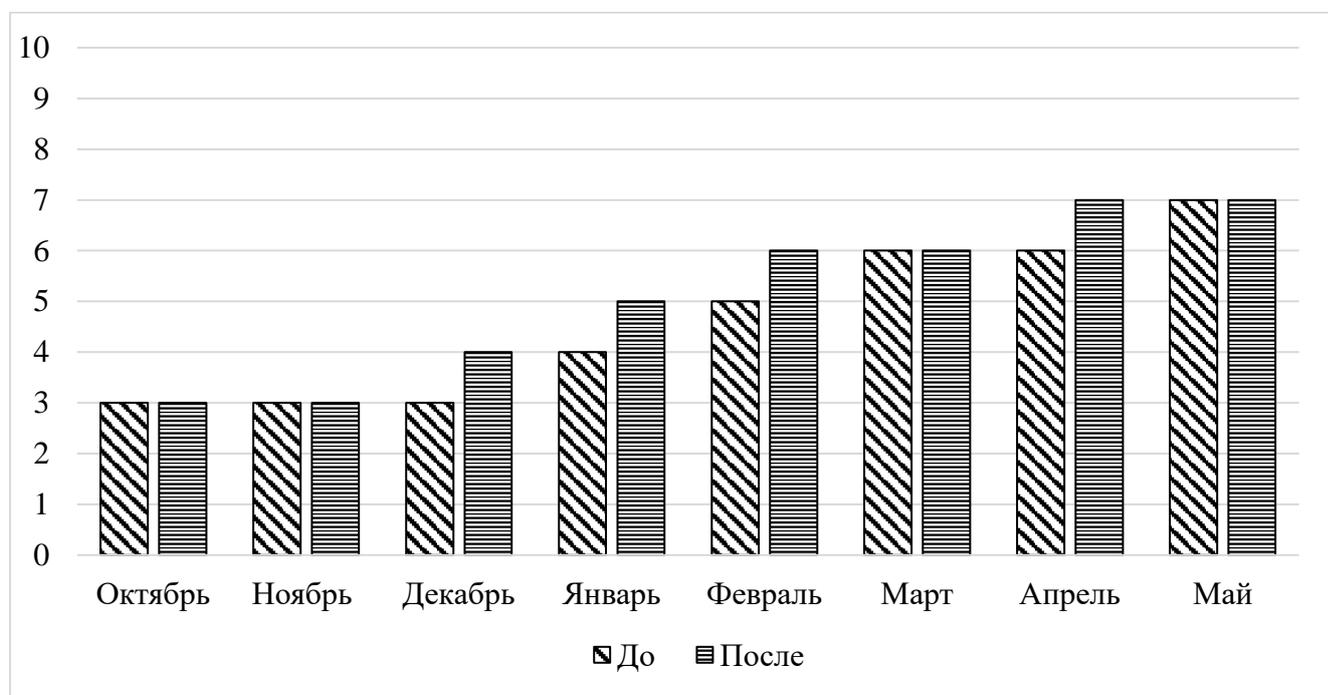


Рис. 14. Проверка эффективности разработанной системы заданий в 7-ом классе

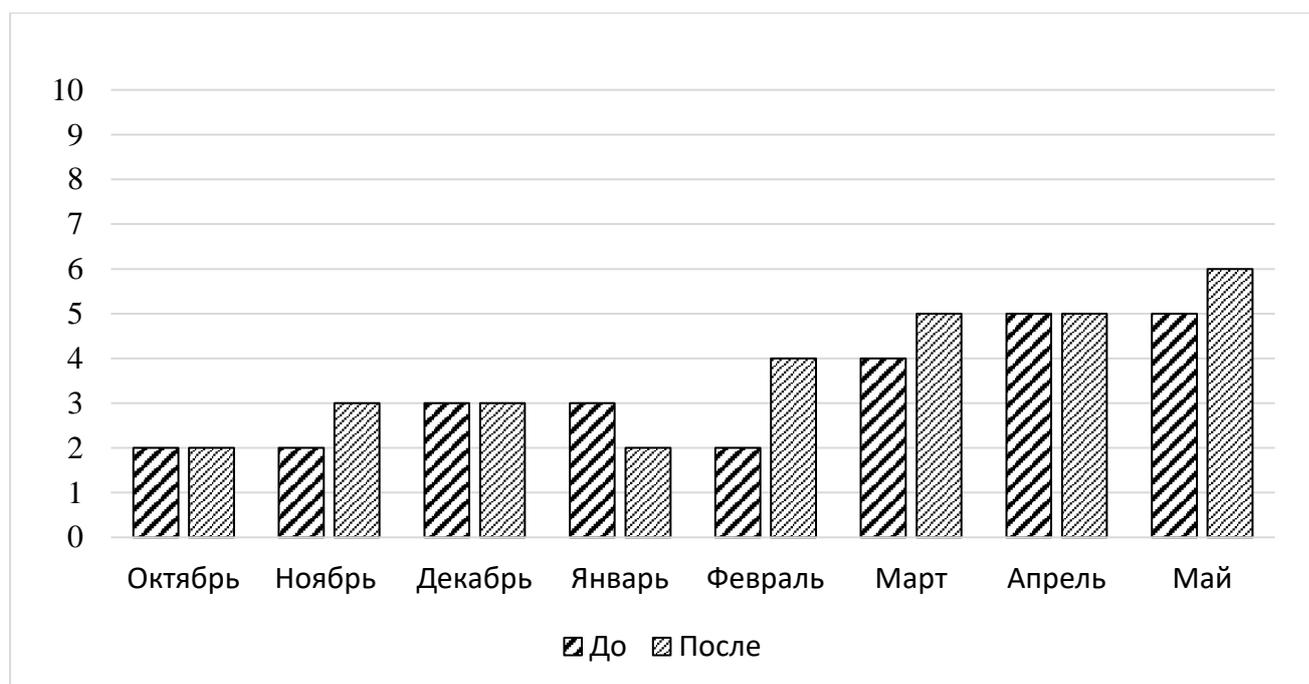


Рис. 15. Проверка эффективности разработанной системы заданий в 8-ом классе

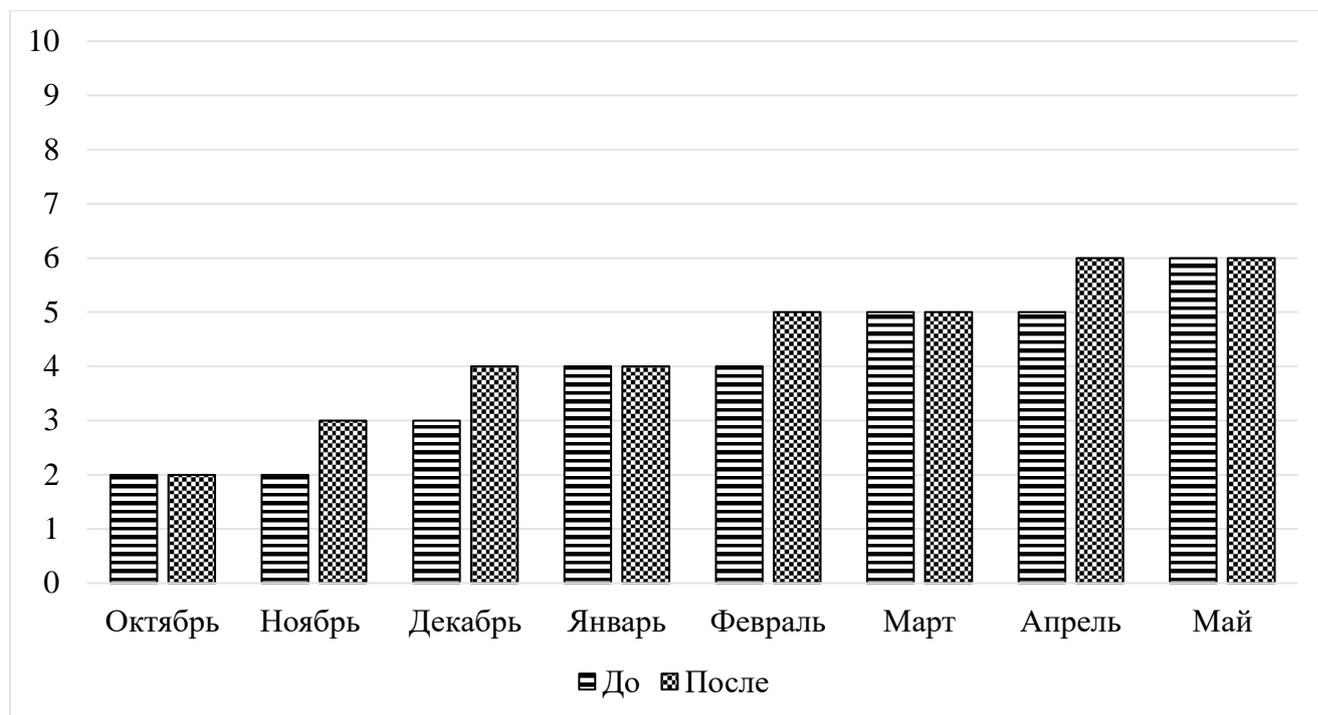


Рис. 16. Проверка эффективности разработанной системы заданий в 9-ом классе

В итоге был получен следующий результат: уровень познавательных умений повысился. Из этого можно сделать вывод, что использование на учебных занятиях разработанной системы задач эффективно, так как она способствовала формированию у обучающихся познавательных умений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поставленная цель, которая заключалась в разработке методических основ к ситуационным задачам по физике для основной школы была достигнута в полном объеме. В ходе исследования были решены все поставленные задачи и достигнуты желаемые результаты.

Автором выпускной квалификационной работы были исследованы требования к школьному образованию, предъявляемые Федеральным государственным образовательным стандартом, определены возможности и проблемы школьного образования, изучены теоретические основы конструирования ситуационных задач, а также разработана и апробирована система ситуационных задач, которые направлены на развитие познавательных умений у обучающихся основной школы.

В ходе педагогического эксперимента была выявлена положительная динамика в развитии познавательных умений. Данные, полученные при апробации и представленные в виде диаграмм показали, что первоначально малое количество учащихся имели достаточный уровень развития познавательных умений. Однако, после проведения эксперимента большинство обучающихся соответствовали достаточному уровню развития познавательных умений.

Внедрение ситуационных задач в учебный процесс позволит решить ряд проблем, связанных с познавательной деятельностью учащихся. Разработанная система задач способствует формированию общеучебных и логических познавательных УУД, а также во связывании теоретического материала, пройденного на уроке и повседневной жизнью учащегося.

Таким образом, использование ситуационных задач на уроках физики позволяет развивать познавательные умения у обучающихся. Поэтому как один из методов, применяемых на уроке, решение ситуационных задач является перспективным. Перспектива составленной системы ситуационных задач заключается в использовании этих задач на других предметах, в усовершенствовании и увеличении их количества, а также в подготовке сборника задач с методическими рекомендациями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акулова О.В., Писарева С.А. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся / Акулова О.В., Писарева С.А., Пискунова Е.В. // СПб.: КАРО, 2008. - 96с.
2. Андриюшечкин С.М. Физика. 8 кл.: учеб. для организаций, осуществляющих образовательную деятельность / С.М. Андриюшечкин. – М. : Баласс, 2015. – 240 с.
3. Апросинкина Н. В. Использование ситуационных задач на уроках физики: [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/ispolzovanie-situacionnih-zadach-na-urokah-fiziki-634492.html>
4. Богданова О.Н., Лаврентьева И.В. Сборник ситуационных задач по предметам естественно-научного цикла. Выпуск 1. 5-7 класс / -Красноярск, 2016. - 112 с.
5. Бурцева Н. М. Решения ситуационных задач по теме «Плотность вещества» // [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2011/12/18/urok-resheniya-situatsionnykh-zadach-po-teme-plotnost-veshchestva>
6. Воровщиков С.Г. Достоинства и недостатки перечня универсальных учебных действий Федерального государственного образовательного стандарта общего образования // «Эйдос». – 2014. – № 5.
7. Горев П.М., Утемов В.В. Развитие универсальных учебных действий учащихся основной школы в условиях реализации стандартов нового поколения (ФГОС): Учебно – методическое пособие / П. М. Горев, В. В. Утемов – Киров: МЦИТО, 2015. – 275 с.
8. Грачев А. В., Погожев В. А. Физика. 9 класс. Проектирование учебного курса: методическое пособие / А. В. Грачев, В. А. Погожев, Н. В. Шаронова и др. – М.: Вентана – Граф, 2017. – 112 с.
9. Грачев А.В., В.А. Погожев Физика, 7 класс, учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.В. Грачёв, В. А. Погожев, А. В. Селиверстов. – 3-е изд. перераб. – М. : Вентана – Граф. 2014. – 288 с.

10. Громцева О. И. Физика. Справочник 7-9 классы / О.И. Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2014. – 191 с.
11. Илюшин, Л.С. Разработка урока с использованием «конструктора задач» // Народное образование. – 2013. - №2. – С.159-168.
12. Карабанова О.А. Универсальные учебные действия: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prosv.ru>.
13. Келбиханов Р.К. Активизация познавательного процесса на уроках физики с помощью ситуационных задач / Р.К. Келбиханов. // Новая наука: теоретический и практический взгляд. – 2016 – № 11 – 2. – с. 60-63.
14. Крайнева С.В. Ситуационные задачи как средство формирования компетенций при изучении дисциплины «физика земли» / С.В. Крайнева // Управление в современных системах – Челябинск, 2015. – с. 101-107.
15. Маткаримова Д. Ш. Технология конструирования ситуационных задач в содержании практического обучения // Молодой ученый. — 2012. — №4. — С. 437.
16. Методы обучения в современной школе: [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.ru/10_1273_metodi-obucheniya-v-sovremennoy-shkole.html
17. Навигатор школьной успешности: учебно-методические рекомендации / Под. ред. Гутник И.Ю. – СПб., Свое издательство, 2016 г.- 149 с.
18. Перельман Я. И. Занимательная физика // - Москва: Эксмо. – 2018 – 320 с.
19. Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? // - Москва: Эксмо. – 2016 – 82 с.
20. Перышкин А. В., Гутник Е.М. Физика. 9 класс.: учебник для общеобразовательных учреждений / — первое издание — М.: Дрофа, 2014, — 319 с
21. Пурышев Н.Е., Важеевская Н.Е. Физика. 9 кл. Методическое пособие / Н. С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, В. М. Чаругин. – М. : Дрофа, 2015. – 127 с.

22. Слобожанинов Ю. В. Новые педагогические практики: конструирование и применение ситуационных задач: учебно – методическое пособие / сост.: Слобожанинов Ю.В. – Киров, 2014. – 72с.

23. Соколовская И.Н. К определению сущности понятия «познавательный интерес» в педагогике / И.Н. Соколовская, А.А. Кивилева // Народное образование. Педагогика. – 2015. – №19.– с. 89 - 92.

24. Суровцева В. А. Ситуационная задача как один из современных методических ресурсов обновления содержания школьного образования // Школьная педагогика. — 2016. — №4. — С. 48-57. — URL <https://moluch.ru/th/2/archive/42/1266/>.

25. Универсальные учебные действия учеников. Виды УУД: [Электронный ресурс]. URL: <http://pedsovet.su/publ/115-1-0-5169>

26. Фадеева Е. А. Познавательные УУД: [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/shkola/mezhdistsiplinarnoe-obobshchenie/library/2014/06/19/poznavatelnye-uud>

27. Физика – академия занимательных наук: [Электронный ресурс]. URL: http://www.radostmoya.ru/project/akademiya_zanimatelnyh_nauk_fizika/video/

28. Филонович Н. В. Физика. 8 класс. Методическое пособие / Н. В. Филонович. — М. : Дрофа, 2015. — 208 с.

29. Филонович Н.В. Физика. 7 кл. Методическое пособие / Н. В. Филонович. — 2-е изд. стереотип. — М.: Дрофа, 2015. — 189, [3] с.

30. Хнычкина Е. Е. Познавательные универсальные учебные действия и их оценка - стратегия развития учителя / Е. Е. Хнычкина // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2014 – №4 – с. 18-20.

Конструктор задач (Л.С. Илюшин)

Таблица 6

<i>Ознакомление</i>	<i>Понимание</i>	<i>Применение</i>	<i>Анализ</i>	<i>Синтез</i>	<i>Оценка</i>
1. Назовите основные части...	8. Объясните причины того, что...	15. Изобразите информацию о... графически	22. Раскройте особенности...	29. Предложите новый (иной) вариант...	36. Ранжируйте... и обоснуйте...
2. Сгруппируйте вместе все...	9. Обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы...	16. Предложите способ, позволяющий ...	23. Проанализируйте структуру... с точки зрения...	30. Разработайте план, позволяющий (препятствующий)...	37. Определите, какое из решений является оптимальным для...
3. Составьте список понятий, касающихся ...	10. Покажите связи, которые, на ваш взгляд, существуют между...	17. Сделайте эскиз рисунка (схемы), который показывает...	24. Составьте перечень основных свойств..., характеризующих... с точки зрения...	31. Найдите необычный способ, позволяющий...	38. Оцените значимость... для...
4. Расположите в определённом порядке...	11. Постройте прогноз развития...	18. Сравните... и..., а затем обоснуйте...	25. Постройте классификацию... на основании...	32. Придумайте игру, которая...	39. Определите возможные критерии оценки...
5. Изложите в форме текста...	12. Прокомментируйте положение о том, что...	19. Проведите (разработайте) эксперимент, подтверждающий, что...	26. Найдите в тексте (модели, схеме и т.п.) то, что...	33. Предложите новую (свою) классификацию...	40. Выскажите критические суждения о...
6. Вспомните и напишите...	13. Изложите иначе (переформулируйте) идею о том, что...	20. Проведите презентацию...	27. Сравните точки зрения... и ... на...	34. Напишите возможный (наиболее вероятный) сценарий развития...	41. Оцените возможности ... для...
7. Прочитайте самостоятельно...	14. Приведите пример того, что (как, где) ...	21. Рассчитайте на основании данных о...	28. Выявите принципы, лежащие в основе...	35. Изложите в форме... своё мнение (понимание) ...	42. Проведите экспертизу состояния...

Приложение Б

Плотность живых организмов, населяющих водную среду, очень мало отличается от плотности воды, поэтому их вес почти полностью уравновешивается архимедовой силой. Благодаря этому водные животные не нуждаются в столь массивных скелетах, как наземные.

Интересна роль плавательного пузыря у рыб. Это единственная часть тела рыбы, обладающая заметной сжимаемостью. Сжимая пузырь усилиями грудных и брюшных мышц, рыба меняет объем своего тела и тем самым среднюю плотность, благодаря чему она может в определенных пределах регулировать глубину своего погружения.

Водоплавающие птицы. Важным фактором в жизни водоплавающих птиц является наличие толстого слоя перьев и пуха, не пропускающего воды, в котором содержится значительное количество воздуха; благодаря этому своеобразному воздушному пузырю, окружающему все тело птицы, ее средняя плотность оказывается очень малой. Этим объясняется тот факт, что утки и другие водоплавающие мало погружаются в воду при плавании.

Паук-серебрянка. С точки зрения законов физики очень интересно существование паука-серебрянки. Паук-серебрянка устраивает свое жилище — подводный колокол — из крепкой паутины. Сюда паук приносит с поверхности пузырьки воздуха, задерживающиеся между тонкими волосками брюшка. В колоколе он собирает запас воздуха, который время от времени пополняет; благодаря этому паук может долго находиться под водой.

Водные растения. Многие водные растения сохраняют вертикальное положение, несмотря на чрезвычайную гибкость их стеблей, потому что на концах их разветвлений заключены крупные пузыри воздуха, играет роль поплавков.

Водяной орех. Любопытное водное растение — чилим (водяной орех). Растёт по заводям Волги, в озерах лиманах. Плоды его (водяные орехи) достигают 3 см в диаметре и имеют форму, похожую на морской якорь с несколькими острыми рожекками или без них. Этот «якорь» служит для того, чтобы удерживать на

подходящем месте молодое прорастающее растение. Когда чилим отцветает, под водой начинают образовываться тяжелые плоды. Они могли бы потопить растение, но как раз в это время на черешках листьев образуются вздутия — своего рода «спасательные пояса». Тем самым увеличивается объем подводной части растений; возрастает, следовательно, выталкивающая сила. Этим достигается равновесие между весом плодов и возникающей за счет вздутий выталкивающей силой.

Плавание сифонофор. Сифонофорами зоологи называют особую группу кишечнополостных животных. Подобно медузам, это свободно плавающие морские животные. Однако, в отличие от первых, они образуют сложные колонии с очень резко выраженным полиморфизмом. На самой вершине колонии обычно имеется особь, при помощи которой вся колония держится в толще воды и движется, — это содержащий газ пузырь. Газ вырабатывается особыми железками. Этот пузырь достигает иногда 30 см в длину.

Приложение В

Изменения высоты Эйфелевой башни были обнаружены с помощью проволоки из особой никелевой стали – «инвар» (от латинского «неизменный») - сплав железа и никеля (36 %).

Впервые он был открыт во Франции в 1896 году физиком Шарлем Гийомом. В это время он вел работы по поиску недорогого металла для эталонов мер массы и длины, которые изготавливали из очень дорогостоящего платиноиридиевого сплава. Благодаря этому открытию ученый в 1920 году получил Нобелевскую премию в области физики.

Инвар характеризуется тем, что при температурах от -50°C до 100°C он практически не расширяется, то есть его коэффициент теплового расширения практически равен нулю. При более высоких температурах этот коэффициент резко возрастает и становится больше, чем у обыкновенной стали. Его используют для изготовления измерительных лент, линеек, геодезической проволоки, деталей измерительных приборов, размеры которых должны оставаться постоянными при некотором изменении температуры.

Приложение Г

Устройство, которое используется для определения массы тела, называют весами, хотя на самом деле весы измеряют не массу, а вес тела. При градуировке шкалы весов учитывается, что, если вес тела на Земле равен $9,8N$, то масса такого тела равна 1кг . Если бы массу тела попытались определить при помощи весов на космической станции, которая находится в состоянии невесомости, тогда измерить вес тела не удалось бы, так как в этом случае вес тела был бы равен нулю, поскольку тело в состоянии невесомости не давит на поверхность весов. Следовательно, вес тела можно определить в гравитационном поле только тогда, когда тело не находится в состоянии невесомости.

В Солнечной системе имеется восемь планет, и каждой планете характерна своя величина ускорения свободного падения. Это означает, что на каждой из планет одно и то же тело будет иметь различный вес.

Данные для расчета ускорения свободного падения представлены в таблице 7.

Таблица 7

Планета	Масса, кг	Радиус, км
Земля	$5,974 \cdot 10^{24}$	6371
Венера	$4,867 \cdot 10^{24}$	6 051,8
Юпитер	$1,898 \cdot 10^{27}$	69911
Уран	$8,681 \cdot 10^{25}$	25362
Меркурий	$3,285 \cdot 10^{23}$	2439,7
Марс	$6,39 \cdot 10^{23}$	3389,5
Сатурн	$5,683 \cdot 10^{26}$	58232
Нептун	$1,024 \cdot 10^{26}$	24622