



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ**

**Создание условий для формирования метапредметных умений  
в процессе обучения физике средствами  
технологии проблемного обучения**

**Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата  
«Физика. Математика»**

Проверка на объем заимствований:  
57 % авторского текста

Работа рекомендована защите  
рекомендована/не рекомендована  
«18» 03 2017 г.  
зав. кафедрой ФМОФ

Беспаль И.И.

Выполнила:  
Студентка группы ОФ-513/084-5-1  
Шилкова Ксения Витальевна  
Шилкова

Научный руководитель:  
д.п.н., профессор  
кафедры ФиМОФ  
Шефер Ольга Робертовна  
Шефер

**Челябинск  
2017 год**

## Содержание

Введение.....	3
<b>Глава I. Методологический и психолого-дидактический анализ современного подхода к созданию условий освоения основной образовательной программы обучающимися средствами педагогических технологий</b>	
<b>1.1.</b> Предметные и метапредметные результаты освоения основной образовательной программы по физике в средней школе.....	7
<b>1.2.</b> Историография технологии проблемного обучения .....	14
<b>1.3.</b> Педагогические условия, способствующие достижению обучающимися метапредметных результатов освоения основной образовательной программы по физике.....	21
Вывод по первой главе .....	26
<b>Глава II. Технология проблемного обучения как одно из средств достижения обучающимися метапредметных результатов освоения основной образовательной программы по физике</b>	
<b>2.1.</b> Реализации идей технологии проблемного обучения для создания условий достижения обучающимися метапредметных результатов освоения основной образовательной программы по физике	28
<b>2.2.</b> Методика проведения занятий по теме «Законы сохранения» на основе технологии проблемного обучения .....	36
<b>2.3.</b> Анализ результатов исследования .....	52
Вывод по второй главе .....	63
Заключение .....	64
Библиографический список .....	67
Приложение .....	71

## Введение

Сегодня перед школой поставлены задачи формирования нового человека, повышения его творческой активности. Традиционная школа направлена на совершенствование информационно-рецептурной системы обучения, не даёт возможности в полной мере развивать интеллектуальный потенциал личности, в ней продолжает господствовать не мыслительный, а традиционный знаниево-информационно-рецептурный подход, адресованный к памяти ученика, и не собирающий личностные образования в природосообразную целостную систему.

Главное, вооружая знаниями, воспитать интеллектуально развитую личность, стремящуюся к познанию. В связи с этим современные требования к уроку ставят перед учителем задачу планомерного развития личности путём включения в активную учебно-познавательную деятельность.

Результаты исследования развития информационного общества убедительно показали, что возможности людей, которых обычно называют талантливыми, гениальными – не аномалия, а норма. Задача заключается лишь в том, чтобы раскрепостить мышление человека, повысить коэффициент его полезного действия, наконец, использовать те богатейшие возможности, которые дала ему природа, и о существовании которых многие подчас и не подозревают. Поэтому особо остро в последние годы стал вопрос о пересмотре требований к результатам обучения на всех уровнях образования, что явилось следствием перехода на Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) (8).

ФГОС начального и основного общего образования выделяют особые требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения основной образовательной программы. Особое место занимают метапредметные результаты, которые включают освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных

действий (регулятивных, познавательных, коммуникативных), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории.

Огромную роль в достижении обучающимися метапредметных результатов играют различные педагогические технологии, в том числе и проблемная.

Проблемная технология обучения является одновременно источником знаний, методом обучения и средством активизации познавательной деятельности учащихся. Но на сегодняшний день мы считаем, что его функции в формировании метапредметных УУД в процессе обучения физике не до конца раскрыты. Поэтому проблему по созданию условий достижения обучающимися метапредметных результатов освоения ООП по физике средствами проблемного обучения считаем актуальной, с одной стороны, и мало разработанной в создании условий для достижения обучающихся метапредметных результатов обучения – с другой (22).

**Цель:** разработать систему заданий по разделу «Законы сохранения в механике» проблемного характера, способствующих формированию у обучающихся метапредметных умений.

**Объектом** нашего исследования является организация и проведение учебных занятий по физике в средней школе.

**Предмет** исследования – формирование у обучающихся метапредметных умений средствами технологии проблемного обучения.

Для достижения цели и подтверждения гипотезы нами были определены и решены следующие **задачи:**

- 1) проанализировать психолого-педагогическую и методическую литературу по проблеме исследования;
- 2) изучить историографию технологии проблемного обучения;

3) выявить возможность достижения обучающимися метапредметных результатов освоения ООП по физике посредством технологии проблемного обучения;

4) разработать и реализовать на практике систему заданий проблемного характера по разделу «Законы сохранения в механике», способствующих формированию метапредметных умений у обучающихся;

5) обобщить результаты педагогического исследования и представить их в научной статье.

Работа над проблемой осуществлялась в два этапа:

*Первый этап (2015-2016 уч. год)* включал в себя общее ознакомление с проблемой исследования; изучение и анализ педагогической и научной литературы по теме; постановка цели и задач, разработка плана исследования. Работа над курсовой работой «Историография технологии проблемного обучения».

На *втором этапе (2016-2017 уч. год)* осуществлен пробный педагогический эксперимент с целью изучения особенности организации обучения физике в средней школе средствами технологии проблемного обучения; осуществлен анализ результатов проведенных учебных занятий на основе технологии проблемного обучения по разделу «Законы сохранения в механике», способствующих формированию метапредметных умений у обучающихся; опубликована научная статья по результатам педагогического эксперимента.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

1) наблюдение за учебным процессом в средней школе с целью выявления применяемых учителем физики приёмов и средств организации проблемного обучения;

2) педагогический эксперимент с целью проверки эффективности реализации разработанных нами методов и приёмов организации проблемного обучения на учебных занятиях по физике в средней школе.

**Практическая значимость** выпускной квалификационной работы заключается в том, что сконструирована и применена в практике школьного обучения физике подборка задач и заданий по разделу «Законы сохранения в механике», реализующая технологию проблемного обучения и способствующая формированию метапредметных умений у обучающихся.

**Глава I. Методологический и психолого-дидактический анализ  
современного подхода к созданию условий освоения основной  
образовательной программы обучающимися  
средствами педагогических технологий**

**1.1. Предметные и метапредметные результаты освоения основной  
образовательной программы по физике в средней школе**

**Традиционное обучение** – наиболее распространенный до сих пор вариант обучения. Основы этого типа обучения были заложены почти четыре века тому назад еще Я.А. Коменским («Великая дидактика»).

Данный вид обучения имеет ряд существенных недостатков: во-первых, его ориентированность в большей степени на память, а не на мышление, во-вторых, это обучение также мало способствует развитию творческих способностей, самостоятельности, активности. Наиболее типичными заданиями являются следующее: вставь, выдели, запомни, воспроизведи, реши по примеру и т.п. Учебно-познавательный процесс в большей степени носит репродуктивный характер, вследствие чего у учащихся формируется репродуктивный стиль познавательной деятельности. Поэтому нередко его называют «школой памяти» (23).

С развитием общества появилась необходимость перехода на новые образовательные стандарты. Таким стандартом с недавних пор является Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС).

ФГОС именовался ранее просто образовательным стандартом. Так называемое первое поколение вступило в силу в 2004 году. Второе поколение было разработано в 2009 (для начального образования), в 2010 (для

основного общего), в 2012 годах (для среднего полного).

Переход системы российского образования на стандарты нового поколения предполагает, прежде всего, изменение роли учителя в учебном процессе, от которой, по большому счету, и зависит качественно новый уровень урока. Если сравнить организацию традиционного урока с уроком, в котором реализуется самообучение школьников в соответствии с новыми стандартами, то принципиальное отличие заключается в новой роли учителя и ученика. Если раньше учитель осуществлял управление процессом учения школьника, то теперь эту приятную и привычную функцию необходимо, хотя бы частично, передать школьнику. Эта задача вытекает из традиционной модели обучения, в которой присутствуют два процесса: процесс преподавания (деятельность учителя, в основном, по управлению учением школьника) и процесс учения (деятельность ученика) (11).

В концепции ФГОС указаны требования к результатам освоения основных общеобразовательных программ, которые структурируются по ключевым задачам общего образования и включают в себя:

1. Предметные результаты – усвоение учащимися конкретных элементов социального опыта, изучаемого в рамках отдельного учебного предмета, то есть знаний, умений и навыков, опыта решения проблем, опыта творческой деятельности;

2. Метапредметные результаты – приобретенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях;

3. Личностные результаты – сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам (14).

Метапредметные результаты являются мостами, связывающими все предметы, помогающими преодолеть горы знаний, решающие проблему



разобщенности, расколотости, оторванности друг от друга разных научных дисциплин и учебных предметов, в особенности в головах у школьников. Ученик, работая в разных предметных областях, с разным учебным материалом, использует сходные приемы: анализ, синтез, воображение, схематизацию, проблематизацию и другие. Если ученик владеет этими приемами, то он принимает конкретную тему в контексте целостного восприятия мира (29).

Как в школе организовать образовательный процесс, формирующий и оценивающий метапредметные результаты? Каждая школа самостоятельно разрабатывает свою модель, ориентируясь на свои возможности, условия, социальный заказ. Но одно остается неизменным – от знаниевых технологий учитель переходит к деятельностным. При реализации деятельностного подхода, понятна значимость формирования умений управлять своей деятельностью, осуществлять ее контроль и самокоррекцию (регулятивные УУД), навыков сотрудничества (коммуникативные УУД) и, конечно, обрабатывать потоки нескончаемой информации (познавательные УУД.)

Задача современного образования состоит не в передаче объема знаний, а в том, чтобы научить учиться, то есть развивать и формировать у детей в первую очередь УУД (26).

В составе основных видов универсальных учебных действий, соответствующих ключевым целям общего образования, можно выделить четыре блока: личностный, регулятивный (включающий также действия саморегуляции), познавательный и коммуникативный.

Личностные универсальные учебные действия обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию обучающихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения) и ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях.

Регулятивные универсальные учебные действия обеспечивают обучающимся организацию своей учебной деятельности. К ним относятся:

- целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- коррекция внесение необходимых дополнений и коррективов в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата с учётом оценки этого результата самим обучающимся, учителем, товарищами;
- оценка – выделение и осознание обучающимся того, что уже усвоено и что ещё нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения; оценка результатов работы;
- саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта) и преодолению препятствий.

Познавательные универсальные учебные действия включают: общеучебные, логические учебные действия, а также постановку и решение проблемы.

Общеучебные универсальные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации, в том числе решение рабочих задач с использованием общедоступных в начальной школе инструментов ИКТ и источников информации;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости

от конкретных условий;

- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера (19).

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют коммуникативные универсальные учебные действия. Они обеспечивают социальную компетентность и учёт позиции других людей, партнёров по общению или деятельности; умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

К коммуникативным действиям относятся:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управление поведением партнёра – контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в

соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка, современных средств коммуникации (19).

Современное понимание качества образования связывается с достижениями метапредметных результатов, необходимых каждому человеку для самоопределения и самореализации себя как личности. Понятие «метапредметные результаты обучения» введены в практику работы школы нормативным документом – Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС). Именно эти результаты выступают как принципиально новые в теории и практике обучения.

К результатам освоения образовательной программы начального общего образования стандарт предъявляет требования, выраженные на личностном, предметном и метапредметном уровнях. Если личностные и предметные результаты не вызывают вопросов у методистов и учителей, то освоение метапредметных результатов остается для большинства неразрешенным вопросом. Хотя многие отечественные ученые, такие как А.Г. Асмолов, Ю.В. Громыко, В.В. Краевский, О.Е. Лебедев, А.В. Хуторской и др., посвятили свои исследования изучению метапредметного подхода в обучении, существуют проблемы, которые вызывают вопросы. Следует отметить основные научные школы, разрабатывающие данное направление. В научной школе А.В. Хуторского метапредметный подход основывается на принципе человекообразности – выявить, раскрыть и реализовать потенциал каждого человека. Автор рассматривает метапредметное содержание образования и метапредметную деятельность ученика в связке с соответствующим предметным содержанием и предметной деятельностью. Метапредметность характеризует выход за предметы, но не уход от них. В свою очередь, Ю.В. Громыко, исходя из основной мировоззренческой модели выдающегося психолога В.В. Давыдова, считает, что принцип «метапредметности» состоит в обучении школьников общим приемам, техникам, схемам, образцам мыс-

лительной работы, которые лежат над предметами, поверх предметов, но которые воспроизводятся при работе с любым предметным материалом. Следовательно, оба научных взгляда свидетельствуют о наличии общего метапредметного содержания, которое хоть и принадлежит определенной науке или учебному предмету, но выводит ученика за рамки к первоединым основам.

По мнению А.Г. Асмолова, метапредметное обучение, как результат, представляет собой овладение универсальными учебными действиями, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта, а также способность учащегося самостоятельно усваивать новые знания, формировать умения и компетентности, включая самостоятельную организацию этого процесса. Метапредметные результаты образовательной деятельности – это способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях, освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов.

Таким образом, можно сделать следующие выводы, что в основе формирования метапредметных результатов лежит «умение учиться», которое предполагает полноценное освоение всех компонентов учебной деятельности. В образовательной практике происходит переход от обучения как преподнесения учителем, обучающимся системы знаний к активному решению проблем с целью выработки определённых решений. Развитие универсальных учебных действий обеспечивает формирование психологических новообразований и способностей учащегося, которые в свою очередь определяют условия высокой успешности учебной деятельности и освоения предметных дисциплин.

## **1.2. Историография технологии проблемного обучения**

Одним из методов активизации познавательной обучающихся является создание проблемной ситуации на уроках. Необходимо добиться того, чтобы ученики не получали знания в готовом виде, а пытались приобрести их самостоятельно.

Одно из важнейших задач школы является формирование творческого мышления учеников. Процесс мышления начинается с возникновения психических затруднений, появления неясностей, парадоксов, проблем.

Технология проблемного обучения отличается тем, что учитель:

- создает определенную познавательную ситуацию, помогает ученикам выделить учебную проблему, понять ее и «принять»;
- организует учеников для самостоятельного овладения новым объемом знаний, необходимых для решения проблемы;
- предлагает широкий спектр способов использования полученных знаний на практике.

Что же такое учебная проблема? Под ней понимают такую учебную задачу, результат или способ реализации которой фактически неизвестен, поэтому, чтобы решить ее, ученикам необходимо включиться в интенсивную поисковую деятельность. На протяжении урока учитель вводит школьников в суть проблемы, вызывает противоречие между знаниями, умениями и навыками, которыми владеют ученики, и теми фактами, законами, явлениями, о которых им сообщается. Для того, чтобы ситуация стала для школьников проблемной, необходимо, чтобы они имели возможность ее решить. Это значит, что учебной проблемой становятся те вопросы, ответы на которые не содержатся в уже имеющихся знаниях учеников, вызывают интеллектуальные затруднения, но посильны для учеников (7).

Дидактические требования к созданию проблемных ситуаций:

1. Учебная проблема должна быть связана с изучаемым материалом и вытекать из логики познавательного процесса.

2. Проблемы должны создавать познавательные трудности, которые возникают из объективных противоречий, свойственных изучаемому

материалу.

3. Проблемные вопросы должны быть посильны для учеников.

4. Проблемный вопрос обязательно должен продемонстрировать ученикам недостаточность имеющихся у них знаний, побуждать к высказыванию новых идей.

5. Проблемные вопросы должны опираться на предыдущий опыт и имеющиеся знания учеников.

6. Основным своим содержанием проблема должна направлять познавательный поиск учеников.

7. Проблемные вопросы должны влиять на эмоциональное состояние учеников, заинтересовать их содержанием и методами решения, активизировать деятельность учеников, положительно повлиять на мотивацию обучения.

Проблемные ситуации можно создавать на разных этапах урока, во время выполнения разнообразных заданий:

1. Проблемное обучение при решении физических задач (в частности межпредметного характера). Под проблемой следует понимать такую задачу, в которой «сформулировано определенное требование, выполняющееся на основе знаний физических законов, но в котором отсутствуют прямые или косвенные указания на те физические явления, законы которыми следует воспользоваться для решения этой задачи».

2. Проблемное обучение в ходе выполнения физического эксперимента

3. Домашние проблемные задания

4. Проблемное изучение физических явлений

5. Поисковая беседа

6. Проблемная ситуация может создаваться также в процессе изучения физических законов, теорий, реализовываться во время проблемного изложения материала

7. Источником проблемных задач могут служить факты из истории физики и техники.

8. Создание проблемной ситуации путем опоры на жизненный опыт учеников, связь обучения с жизнью; практикой

9. Создание проблемных ситуаций с помощью технических средств обучения

10. Создание проблемных ситуаций на основе использования межпредметных связей.

Условия повышения эффективности проблемного обучения:

1. Перед тем, как сформулировать проблему и начать решать проблемную задачу, учитель должен проверить, готовы ли ученики к ее решению, владеют ли они достаточным для этого запасом знаний.

2. Учитель не должен ни объяснять того, в чем ученики способны разобраться самостоятельно, ни делать того, что могут выполнить ученики, всегда помнить известное высказывание Я.А. Коменского: «Учитель должен меньше учить, ученики должны больше учиться».

3. В процессе осуществления проблемного обучения следует учитывать индивидуальные, возрастные особенности учеников, осуществлять процесс дифференциации обучения, внедрять групповые формы организации учебной деятельности, при этом предоставлять преимущество гетерогенным группам.

4. Необходимо постепенно усложнять проблемные задания, вносить в них что-то новое, неизвестное. Сначала учитель показывает ученикам, как решать проблемное задание, предлагает им выполнить аналогичное. Потом, после решения учителем проблемы, ученикам предлагается для решения проблемная задача, достаточно удаленная от данного образца. Наконец, ученики изучают теоретический материал, после чего пытаются решить проблему самостоятельно.

5. Хотя бы некоторые проблемы ученики должны решать в письменном виде, поскольку при устном выполнении проблемных заданий работают, прежде всего, 5-6 учеников (имеется в виду, что у учителя не всегда есть возможность осуществлять дифференциацию заданий), часто одни и те же. Конечно, письменное выполнение проблемных заданий занимает больше



времени, но через 6-8 уроков ученики привыкают к такой работе и выполняют задания намного быстрее.

6. Учитель должен обратить внимание на необходимость внесения разнообразия в рамках познавательной ситуации одного вида, то есть на одном уроке должны решаться познавательные, оценивающие, организаторские, производственные и другие проблемные задачи.

7. Необходимо помнить слова известного психолога С.Л. Рубинштейна о том, что «каждый человек видит тем больше нерешенных проблем, чем шире круг ее знаний; умение видеть проблему – функция знаний» (19).

Проблемное обучение возникло как результат достижения передовой практики и теории обучения и воспитания в сочетании с традиционным типом обучения. Все это является эффективным средством общего и интеллектуального развития учащихся (22).

История собственно проблемного обучения начинается с введения, так называемого исследовательского метода, многие правила которого в буржуазной педагогике были разработаны Джоном Дьюи. Глубокие исследования в области проблемного обучения начались в 60-х годах XX века.

В XX столетии идеи проблемного обучения получили интенсивное развитие и распространение в образовательной практике.

В зарубежной педагогике концепция проблемного обучения развивалась под влиянием идей Джона Дьюи. В работе «Как мы мыслим» (1909 г.) американский философ, психолог, педагог отвергает традиционное догматическое обучение и противопоставляет ему активную самостоятельную практическую деятельность учащихся по решению проблем. Мышление, утверждает Дж. Дьюи, есть решение проблем.

Во втором издании указанной книги (1933 г.) Дж. Дьюи обосновывает психологические механизмы способности решать проблемы. Он утверждает, что в основе способности учащихся решать проблемы лежит их природный ум. Мысль индивида движется к состоянию, когда все в задаче ясно, проходя определенные этапы:

- 1) принимаются во внимание все возможные решения или предположения;
- 2) индивид осознает затруднение и формулирует проблему, которую необходимо решить;
- 3) предположения используются как гипотезы, определяющие наблюдения и сбор фактов;
- 4) проводится аргументация и приведение в порядок обнаруженных фактов;
- 5) проводится практическая или воображаемая проверка правильности выдвинутых гипотез (20).

В отечественной педагогической литературе идеи проблемного обучения актуализируются, начиная со второй половины 50-х гг. XX века (19).

Виднейшие дидакты М.А. Данилов и В.П. Есипов формулируют правила активизации процесса обучения, которые отражают принципы организации проблемного обучения:

- вести учащихся к обобщению, а не давать им готовые определения, понятия;
- эпизодически знакомить учащихся с методами науки;
- развивать самостоятельность их мысли с помощью творческих заданий.

С начала 60-х гг. XX века в педагогической литературе настойчиво развивается мысль о необходимости усиления роли исследовательского метода в обучении естественнонаучным и гуманитарным дисциплинам (16).

Крупные ученые снова поднимают вопрос о принципах организации проблемного обучения. Встает задача более широкого применения элементов исследовательского метода, а точнее, исследовательского принципа. Задача состоит в том, чтобы постепенно подводить учащихся к овладению методом науки, будить и развивать у них самостоятельную мысль. Можно ученику формально сообщать знания, и он их усвоит, и можно преподавать творчески, сообщать знания в их развитии и движении.

Именно мысль сообщать знания в их развитии и движении выступила

важнейшим принципом проблемного изложения учебного материала и признака одним из способов организации проблемного обучения.

Со второй половины 60-х гг. XX века идея проблемного обучения начинает всесторонне и глубоко разрабатываться. Большое значение для становления теории проблемного обучения имели работы отечественных психологов, развивших положения о том, что умственное развитие характеризуется не только объемом и качеством усвоенных знаний, но и структурой мыслительных процессов, системой логических операций и умственных действий (С.Л. Рубинштейн, Н.А. Менчинская, Т.В. Кудрявцев).

Существенное значение в развитии теории проблемного обучения имело положение о роли проблемной ситуации в мышлении и обучении (А.М. Матюшкин). Особый вклад в разработку теории проблемного обучения внесли М.И. Махмутов, А.М. Матюшкин, А.В. Брушлинский, Т.В. Кудрявцев, И.Я. Лернер, И.А. Ильницкая и другие (20).

Большое значение для становления теории проблемного обучения имели работы психологов, сделавших вывод в том, что умственное развитие характеризуется не только объёмом и качеством усвоенных знаний, но и структурой мыслительных процессов, системой логических операций и умственных действий, которыми владеет ученик. (С.А. Рубинштейн, Н.А. Менчинская, Т.В. Кудрявцев), и раскрывшей роль проблемной ситуации в мышлении и обучении (А.М. Матюшкин) (17).

Опыт применения отдельных элементов в школе исследован М.И. Махмутовым, И.Я. Лернером и другими. Исходными при разработке теории проблемного обучения стали положения теории деятельности (С.А. Рубинштейн, Л.С. Выгодский, А.Н. Леонтьев). Проблемность в обучении рассматривалась как одна из закономерностей умственной деятельности учащихся. Разработаны способы создания проблемных ситуаций в различных учебных предметах и найдены критерии оценки сложности проблемных познавательных задач. Постепенно распространялась, проблемное обучение проникло из общеобразовательной школы в среднюю и высшую профессио-

нальные школы (10).

В современном образовании есть множество различных технологий, с помощью которых можно достигать метапредметные результаты. В связи с модернизацией образования, компьютеризацией школ и обязательностью учителя использовать на уроках интерактивные технологии достижение метапредметных результатов в современной школе будет эффективно и актуально через формирование мультимедии.

На сегодняшний момент создаются электронные пособия по различным предметам, которые вызывают интерес у учащихся всех возрастов и разных уровней подготовки (знаний). Данные пособия позволяют организовать процесс обучения физике с учетом требований ФГОС, помогают учителю делать урок более динамичным, интересным и способствуют достижению обучающимися планируемых результатов обучения на выбранном ими уровне.

Данной технологии дается следующее определение:

**Технология проблемного обучения**- это специально созданная совокупность специфических приемов и методов, которые способствуют тому, чтобы обучающийся самостоятельно добывал знания и учился их самостоятельно применять в решении новых познавательных задач.

За основу мы возьмем определение, сформулированное М.И. Махмутовым:

**Технология проблемного обучения** - это организация учебного процесса, которая предполагает создание в сознании учащихся под руководством учителя проблемных ситуаций и организацию активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение предметными *и метапредметными* знаниями и умениями, развитие мыслительных способностей у обучающихся.

### **1.3. Педагогические условия, способствующие достижению обучающимися метапредметных результатов освоения основной**

## образовательной программы по физике

«Надо учить не содержанию науки, а  
деятельности по ее усвоению»

В.Г. Белинский

Прежде чем выявлять, какие же педагогические условия способствуют достижению обучающимися метапредметных результатов освоения основной общеобразовательной программы, необходимо определиться с понятийным аппаратом.

В словаре С.И. Ожегова понятию «условие» дается следующее определение: Условие – это обстоятельство, от которого что-либо зависит. Данное определение в данной работе мы взяли за основу (21).

Н.М. Борытко отмечает, что термин «условие», как философская категория, выражает отношение предмета к окружающим его явлениям, без которых он существовать не может. Сам предмет выступает как нечто обусловленное, а условия – как относительно внешнее предмету многообразие объективного мира (5).

В отличие от *причины*, непосредственно порождающей то или иное явление или процесс, условие составляет ту среду (*обстановку*), в которой последние возникают, существуют и развиваются. Люди, познав законы природы, могут создать благоприятные и устранять неблагоприятные условия/факторы своей деятельности. Влияя на явления и процессы, условия сами подвергаются их воздействию.

Нам представляется правомерным то, что Н.М. Борытко отнес категорию «фактор» к более объективным обстоятельствам (их можно лишь прогнозировать), в то время как «условия» не отрицают возможности их конструирования. К тому же условия относятся к внешним факторам процесса. Таким образом, педагогическое условие – это внешнее обстоятельство, фактор, оказывающий существенное влияние на протекание педагогического процесса, в той или иной мере сознательно сконструированный педагогом,

интенционально предполагающий, но не гарантирующий определенный результат процесса. Так же, как и педагогическое средство, условие (а точнее, – *система условий*) специально создается, конструируется педагогом с целью повлиять на протекание процесса. Однако, в отличие от средства, условие не предполагает столь жесткой причинной детерминированности результата (5).

Под педагогическим условием Н.М. Борытко понимает внешнее обстоятельство, оказывающее существенное влияние на протекание педагогического процесса, в той или иной мере сознательного сконструированного педагогом, предполагающего достижение определенного результата.

Е.А. Ганин под педагогическими условиями понимает совокупность взаимосвязанных условий, необходимых для создания целенаправленного воспитательно-образовательного процесса с использованием современных информационных технологий, обеспечивающих формирование личности с заданными качествами. Он в своем исследовании отмечает, что в образовательной практике создание специфических условий связано с психологическим и педагогическим аспектами. Психологический аспект предполагает изучение внутренних характеристик изучаемого феномена, моделируемого явления во внутренних структурах личности с целью направленного воздействия на них. Педагогический аспект связывает психологическое содержание с факторами и механизмами, обеспечивающими желаемое развитие процессов, явлений, свойств; он предполагает выявление и создание обстоятельств, обеспечивающих эффективность воздействий. При этом Е.А. Ганин отмечает, что педагогический аспект вопроса обусловлен необходимостью определения тех условий, которые в наибольшей мере способствуют реализации важнейших целевых установок применения современных информационных технологий в качестве средства научно-исследовательской и самообразовательной деятельности (9).

И.А. Федякова отмечает, что применительно к системе образования, в контексте реализации акмеологического подхода, психолого-педагогического по своей сути, целесообразно говорить о психолого-педагогических услови-

ях, под которыми понимают конкретные способы педагогического взаимодействия, «взаимосвязанных мер в учебно-воспитательном процессе, направленных на формирования субъектных свойств личности, учитывая психологические особенности, продуктивные и эффективные способы и приемы деятельности в заданных условиях». При этом понятие «психолого-педагогические условия» она тесно связывает с понятием «педагогический процесс», так как условия проявляются именно в педагогическом процессе и создаются с целью его оптимизации (28).

В.И. Андреев считает, что педагогические условия представляют собой результат «целенаправленного отбора, конструирования и применения элементов содержания, методов (приемов), а также организационных форм обучения для достижения целей» (1).

Мощным стимулом к поискам системы оптимальных педагогических средств и условий становится эмпирический поиск, апробация в практике отдельных элементов содержательной модели. Как правило, такой поиск начинается еще на стадии теоретического анализа, поскольку осмысление опыта, профессиональная рефлексия являются мощным стимулом к профессиональному саморазвитию (6).

Для построения модели (системы) педагогических условий формирования универсальной ключевой компетентности необходимо: 1) выявить внешние факторы, существенно влияющие на этот процесс, 2) из их числа выделить педагогически управляемые условия. Чтобы спроектировать систему педагогических условий развития исследуемого феномена, представляется необходимым выполнить следующие исследовательские процедуры:

- на основе концептуального анализа эмпирического педагогического материала и педагогической литературы, собственного педагогического опыта выявить развивающий потенциал, заложенный в избранных в качестве приоритетных методах и формах работы с обучающимися;
- в педагогической практике и существующих теоретических подходах выделить характерные эпизоды, тенденции стимулирования или противодей-

ствия развитию исследуемого феномена;

- отобрать наиболее эффективные и управляемые педагогические условия, характерные методы, методические приемы и формы работы;
- выстроить педагогически целесообразную логику их развития, обеспечивающую максимальную (поэтапную) включенность обучающегося образовательный процесс и возрастание его субъектности;
- отобрать средства диагностики и корректировки процесса, а также доказать результативность предлагаемой системы условий и ее оптимальность.

На основании вышеизложенного можно предположить, что педагогические условия, способствующие достижению обучающимися метапредметных результатов освоения основной образовательной программы по физике, представляют собой:

- качественную характеристику основных факторов, процессов и явлений образовательной среды, отражающую основные требования к организации деятельности (4);
- совокупность объективных возможностей, обстоятельств педагогического процесса, целенаправленно создаваемых и реализуемых в образовательной среде, и обеспечивающих решение поставленной педагогической задачи (13);
- комплекс мер, способствующих повышению эффективности процесса формирования универсальной ключевой компетентности:
  - информационные (содержание образования; когнитивная основа педагогического процесса);
  - технологические (формы, средства, методы, приемы, этапы, способы организации образовательной деятельности; процессуально- методическая основа педагогического процесса);
  - личностные (поведение, деятельность, общение, личностные качества субъектов образовательного процесса);
  - психологические основания образовательного процесса.

На основе вышесказанного мы выделили следующие педагогические



условия, которые, на наш взгляд, способствуют достижению обучающимися метапредметных результатов освоения основной образовательной программы по физике:

1) требования ФГОС к достижению обучающимися метапредметных результатов обучения физике;

2) наличие в структуре учебников по физике заданий, направленных на выявление сформированности учащихся метапредметных результатов обучения физике;

3) способность и готовность учителей к подбору необходимых заданий и использования их в учебном процессе для формирования у обучающихся метапредметных результатов обучения физике;

4) мотивированность обучающихся на выполнение заданий метапредметного характера.

**Достаточным**, по нашему мнению, является следующее условие:

1) наличие системы регулярного контроля качества достижения метапредметных результатов освоения ООП по физике.

Подборка заданий, направленная на формирование метапредметных знаний, должна отвечать следующим критериям:

- соответствовать целям курса физики и отражать его содержание;
- включать задания различных видов (по дидактической роли, по содержанию, виду структурных моделей или по характеру требований, способу задания и способу выполнения) и уровней учебно-познавательной деятельности обучающихся по их выполнению (узнавание, запоминание, понимание, применение, как в процессе обучения физики);
- быть рационально использована по времени в учебном процессе.

## **Выводы по главе 1**

1. С развитием общества появилась необходимость перехода на новые

образовательные стандарты. Таким стандартом с недавних пор является Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС).

ФГОС выделяют особые требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения основной образовательной программы. Особое место занимают метапредметные результаты, которые включают освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий.

2. Задача современного образования состоит не в передаче объема знаний, а в том, чтобы научить учиться, то есть развивать и формировать у детей в первую очередь УУД.

3. Проблемное обучение возникло как результат достижения передовой практики и теории обучения и воспитания в сочетании с традиционным типом обучения. Большинство ученых признают, что развитие творческих способностей школьников и интеллектуальных умений невозможно без проблемного обучения.

Со второй половины 60-х гг. XX века идея проблемного обучения начинает всесторонне и глубоко разрабатываться. Большое значение для становления теории проблемного обучения имели работы отечественных психологов, развивших положения о том, что умственное развитие характеризуется не только объемом и качеством усвоенных знаний, но и структурой мыслительных процессов, системой логических операций и умственных действий (С.Л. Рубинштейн, Н.А. Менчинская, Т.В. Кудрявцев).

4. Педагогические условия, способствующие достижению обучающимися метапредметных результатов:

1) требования ФГОС к достижению обучающимися метапредметных результатов обучения физике;

2) наличие в структуре учебников по физике заданий, направленных на выявление сформированности учащихся метапредметных результатов обучения физике;

3) способность и готовность учителей к подбору необходимых заданий;

4) мотивированность обучающихся на выполнение заданий метапредметного характера.

## **Глава II. Технология проблемного бучения как одно из средств достижения обучающимися метапредметных результатов освоения основной образовательной программы по физике**

### **2.1. Реализации идей технологии проблемного обучения для создания условий достижения обучающимися метапредметных результатов освоения основной образовательной программы по физике**

Одной из актуальных задач изучения физики в настоящее время является развитие познавательных способностей личности. Решение данной задачи требует не только выявления и исследование общих закономерностей познавательной деятельности учащихся, но и разработки новых технологий целенаправленного и как можно более раннего развития познавательных способностей школьников. Специфика образовательного процесса заключается в том, что внимание ребенка – как отправная точка проблемного обучения – должно быть организовано учителем. В проблемном обучении организация внимания учащихся с использованием учителем тщательно отобранных методов и приемов – предмет особого внимания самого учителя.

Использование проблемно-поисковых методов обучения физики более успешно, чем другие методы, позволяет педагогам решать следующие задачи:

- 1) формировать теоретические знания учащихся;
- 2) развивать:
  - словесно-логическое мышление учащихся;
  - самостоятельность мышления детей;
  - речь обучающихся;
  - познавательный интерес учащихся;

- волю обучаемых;
- их эмоциональную сферу.

Выдвижение проблемы в связи с изучением новых явлений, установлением новых экспериментальных фактов, не укладывающихся в рамки прежних представлений (или теорий). Перед изучением явления конвекции с помощью опытов можно создать проблемную ситуацию на основе проблемного демонстрационного эксперимента:

*Первый опыт.* Прогреть сверху воду, налитую в пробирку. На дне пробирки с помощью груза укрепляют кусочек льда. Верхний слой воды закипает, а нижний остается холодным, (лед не тает).

Учащиеся объясняют результаты опыта, так как им известна плохая теплопроводность воды.

*Второй опыт.* Нагревают пробирку снизу, а кусочек льда помещают на поверхность воды. Вода в пробирке закипает. Лед тает.

Создается проблемная ситуация. Начинается её анализ. Выделяются известное и неизвестное. На основании знаний, полученных учащимися при изучении явления теплопроводности, вода не должна прогреваться, так как она плохой проводник теплоты. Показанный опыт и жизненная практика показывают, что это не так. Возникает проблемная ситуация, которая создаётся с помощью учащихся: почему при подогревании пробирки снизу закипает вся масса воды, а при нагревании сверху ее верхний слой? Школьникам понятен результат нагревания пробирки с водой сверху, но совершенно непонятен результат опыта с нагреванием ее снизу, так как они еще не изучили явления конвекции.

Таким образом, в самом начале урока создается проблемная ситуация. Она заставляет учащихся понять, что ранее приобретенных знаний недостаточно для объяснения наблюдаемого явления и что необходимо изучить новые явления и их закономерности, которые рассматриваются в новой теме "Конвекция". Выдвижение проблемы в данном случае осуществляется с целью повышения интереса учащихся к объяснению учителя и активизации их

мышления в процессе восприятия нового материала.

### Планируемые результаты освоения ООП

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- формирование умений воспринимать и перерабатывать информацию в словесной, образной, символической формах, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников для решения познавательных задач;
- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

2. Выдвижение проблемы на основе демонстрации опыта при изучении явления, которое может быть объяснено учащимися на основе ранее полученных знаний. Следующую проблемную ситуацию целесообразно создать для обобщения и закрепления учебного материала по теплопроводности тел. При решении проблемной ситуации подчеркивается не только различие теплопроводности разных тел (вода, бумага), но и теплопроводности одного и того же тела в зависимости от его состояния (мокрая или сухая бумага).

*Первый опыт.* Из писчей бумаги делают небольшую коробку в виде противня. Углы ее зажимают канцелярскими скрепками. Устанавливают коробку на кольце штатива. Под коробку ставят зажженную спиртовку. Бумажная коробка быстро сгорает.

*Второй опыт.* Вторую такую же коробку устанавливают на кольце

штатива, наливают в нее немного воды. Под коробку ставят зажженную спиртовку и нагревают воду до кипения.

О том, что вода в коробке закипает, учащиеся судят по выделению большого количества пара.

Возникает проблемная ситуация: почему пустая бумажная коробка, помещенная на источник теплоты, загорается, а заполненная водой нет?

Далее идёт разрешение проблемной ситуации: бумажная коробка, заполненная водой и помещенная на пламя спиртовки, не горит потому, что бумага, пропитанная водой" становится теплопроводной и нагревается при кипении воды приблизительно до 100°C. Температура же воспламенения бумаги значительно выше.

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- формирование умений воспринимать и перерабатывать информацию в словесной, образной, символической формах, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников для решения познавательных задач;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем.

3. Выдвижение проблемы в связи с поисками нового метода измерения физической величины, например, «Как определить массу деревянного шарика, имея в распоряжении только измерительный цилиндр с водой?»

Учащиеся до сих пор определяли массу с помощью рычажных весов, а учитель предлагает им решить эту задачу с помощью мензурки, которую до сих пор они использовали только для измерения объема тел.

4. Постановка вопроса, требующего установления связи между явлениями или величинами, характеризующими явление. Например, введя понятие плотность вещества, учитель обращается к классу с вопросом: «От чего зависит плотность вещества?» Вопрос он ставит для того. Чтобы ученики высказали свои предположения и предложили соответствующий эксперимент.

5. Постановка проблемного вопроса с целью привлечения имеющихся у учащихся знаний к решению задач практического характера, например, «Что надо сделать, чтобы охладить молоко летом, не имея холодильника?» Проблема поставлена. Ученикам предлагают самим найти способ ее решения, используя ранее приобретенные знания.

Применение технологии проблемного обучения будет более эффективной, если следовать следующему плану:

1. Проблемные задания (вопросы, задачи). Пример проблемного задания при изучении реактивного движения:

Ракета состоит из оболочки и топлива. На старте общий импульс равен нулю. После старта он тоже должен быть равен нулю на основании закона сохранения импульса. Как же так: ракета движется, а суммарный импульс равен нулю?

2. Проблемный эксперимент. Пример проблемного эксперимента при изучении архимедовой силы:

Исследовать зависимость выталкивающей силы от 1) объема тела; 2) плотности жидкости.

Исследовать, зависит ли выталкивающая сила от: 1) плотности тела; 2) формы тела; 3) глубины погружения.

3. Проблемные домашние задания

В качестве домашнего задания могут быть предложены как задания и задачи проблемного характера, так и эксперименты, которые возможно провести в домашних условиях.

При решении проблемных вопросов требуется (без выполнения расчетов) объяснять то или иное физическое явление или предсказать, как оно бу-



дет протекать в определенных условиях. Как правило, в таких задачах нет числовых данных. Отсутствие вычислений позволяет сосредоточить внимание учащихся на физической сущности явления. Решение проблемных вопросов способствует воспитанию у учащихся внимания, наблюдательности и развитию графической грамотности. При решении проблемных задач ответ на поставленный вопрос не может быть получен без вычислений. Проблемная задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе законов физики, качественного и количественного анализа с подсчетом тех или иных числовых характеристик процесса. Их решение имеет большое воспитательное значение, так как с помощью проблемных задач можно познакомить учащихся с достижением науки и техники, воспитывать трудолюбие, настойчивость, волю, характер, целеустремленность. Процесс решения задач также является средством контроля знаний и умений учащихся (29).

При выполнении проблемного эксперимента появляется возможность установить причинно-следственные связи между явлениями, а также между величинами, характеризующими свойствами тел. В соответствии с целями и задачами исследования эксперимент может быть количественным или качественным, демонстрационным, исследовательским, техническим и научным. Широкое применение эксперимента в школьном преподавании способствует формированию у учащихся представления об эксперименте как методе научного исследования. На уроке ввиду ограниченности времени редко возникает возможность предложить достаточно сложные проблемные задания. Кроме того, не все виды таких заданий могут быть использованы, например, задания на конструирование и изготовление приборов, постановку опытов, требующих длительного наблюдения.

Так как на уроках невозможно в полной мере учитывать индивидуальные особенности учеников, то в этом случае хороши домашние проблемные задания, которые открывают более широкие возможности, чем задания, выполняемые в классе. Поэтому в системе проблемного обучения проблемные

домашние задания незаменимы. В проблемном плане можно изучать почти все темы и разделы курса физики. Дело лишь в степени проблемности каждого урока. Не на каждом уроке удастся строго выдерживать все элементы проблемного урока. Трудность управления проблемным обучением в том, что возникновение проблемной ситуации – акт индивидуальный, поэтому от учителя требуется использование дифференцированного и индивидуального подхода.

Задача педагога-практика – строить учебный процесс так, чтобы его труд вознаграждался прочными знаниями учеников, их любовью к предмету. Важно учесть, что в обучении нет мелочей, поэтому учитель должен показывать крайнюю заинтересованность в изучаемом предмете, в наблюдении опытов, их анализе, вместе с учащимися удивляться полученному несоответствию, показывать свою озадаченность, побуждать их к раскрытию «тайн» природы. Без этого эмоционального отношения учителя к изучаемому вопросу, проблемное обучение может и не состояться, ведь в его основе лежит способность познающего субъекта удивляться. И тогда происходит улучшение морально-психологического климата обучения на уроках физики, учитель и ученики получают радость от общения, а это самое серьезное достижение (29).

Примеры проблемных ситуаций и заданий:

1) Тема «Диффузия»: учащимся предлагается определить скорость диффузии запаха в помещении и сравнить ее со скоростью движения молекул, которая сообщается ученикам. Скорость молекул примерно 400 м/с, она соизмерима со скоростью пули.

2) Тема «Строение вещества»:

*Опыт 1.* У вас на парте лежит кусочек мела. Разломите его.

Можно ли его ещё разделить на части? Как? Проведите пальцем по поверхности мела.

Что мы наблюдаем?

Что остаётся у вас на руках? (Частички мела.)

Из чего же состоит кусок мела? (Из частиц мела).

*Опыт 2.* Возьмём стакан с водой.

Какое вещество в стакане?

Можем ли мы это вещество разделить на более мелкие порции? Как?

А эти порции ещё на более мелкие? – из чего состоит каждая маленькая порция? (Из частиц воды). Какой вывод можно сделать из этих опытов?

3) Тема: «Закон сохранения энергии в механике»: Почему нужно прыгать на согнутые ноги, а не на прямые, и как бы «пружинить» в момент приземления? Какие физические законы нужно применить для объяснения этой ситуации?

4) Тема: «Давление тел на опору. Единицы давления»: Вам надо нести тяжелую попку за верёвку. Предложите способы уменьшения боли в пальцах.

5) Тема: «Поршневой жидкостный насос»: Калитка, ведущая в сад американского изобретателя Томаса Алва Эдинсона, очень тяжело открывалась. Один из его гостей укорил хозяина в несовершенстве конструкции. На что, изобретатель возразил, что конструкция калитки идеальна, просто пока гость открывал, насос домашнего водопровода накачал 20 литров воды. Придумайте варианты возможного изобретения Эдинсона.

6) Тема: «Плавание тел». *Опыт.* В одном сосуде яйцо тонет, в другом всплывает, в третьем плавает. Как это можно объяснить?

В одном сосуде находятся три тела одинакового объема на различной глубине. Как это можно объяснить?

7) Тема: «Количество теплоты»: Повлияет ли заварка чая (или сахар) на скорость остывания воды? Как это проверить? Или опровергнуть?

Условия достижения обучающимися метапредметных результатов освоения ООП по физике посредством технологии проблемного обучения:

- отбор и использование самых актуальных, сущностных задач-проблем и на этой основе конструирование тематических подборок задания проблемного характера;

- построение оптимальной системы проблемных ситуаций в том числе и средствами мультимедиа;
- учёт особенностей проблемных ситуаций в различных видах учебно-познавательной деятельности обучающихся, способствующих формированию метапредметных умений;
- выполнение проблемного задания должно вызвать у учащегося потребность в усваиваемом задании;
- выполнение проблемного задания должно основываться на знаниях и умениях, которыми владеет учащийся;
- личностный подход и мастерство учителя, способные вызвать активную учебно-познавательную деятельность обучающегося, способствующую формированию метапредметных умений в процессе разрешения проблемных ситуаций.

## **2.2. Методика проведения занятий по теме «Законы сохранения» на основе технологии проблемного обучения**

Начать данный параграф хотелось бы с фразы исследователя в области проблемного обучения И.Я. Лернера: «Проблемное обучение не может и не должно стать ни единственной, ни преобладающей системой обучения. Если бы школа встала на этот путь, оказалось бы, что молодое поколение вынуждено самостоятельно пройти значительную часть пути познания окружающего мира, который человечество прошло на протяжении своей истории. Проблемное обучение строится в зависимости от того, насколько это допускает учебный материал».

В процессе освоения ООП по физике при изучении раздела «Законы сохранения» достигаются цели, согласно ФГОС на нескольких уровнях – личностном, метапредметном и предметном.

**Личностными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- умение воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задача-

ми, выделять основное содержание прочитанного текста, находить ответы на поставленные к тексту вопросы и излагать развернутые ответы;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации на основе использования различных источников и информационно-коммуникационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

В соответствии с требованиями ФГОС **общими предметными результатами** обучения физике в средней школе являются:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Частными предметными** результатами изучения раздела «Законы сохранения» в средней школе, на которых основываются общие результаты, являются:

- умение описывать изученные свойства тел, механические явления, используя физические величины: импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- умение анализировать свойства тел, механические явления, используя физические законы, принципы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения импульса; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- умение различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта;
- умение решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон сохранения импульса) и формулы, связывающие физические величины (импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная

энергия, амплитуда), на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, и проводить расчёты;

- умение находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по механическим явлениям с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины;

- владение приемами построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- умение различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса);

- умение использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- умение приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях, физических законах; использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;

- умение использовать полученные знания в повседневной жизни для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде(27).

Достижения планируемых результатов освоения обучающимися основной образовательной программы ООО обеспечивается в процессе изучения физики в основной школе:

- развитием интересов и способностей обучающихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности;

- пониманием обучающимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;



- формированием у обучающихся представлений о физической картине мира(27).

В различных учебниках физики для 10 класса, рекомендованных Министерством образования и науки РФ, раздел «Законы сохранения» включает в себя от 7 до 12 параграфов. В одних учебниках данный материал содержится в отдельной главе (например, учебник физики авторов Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского), но в большинстве учебников этот материал не выделен в отдельный блок (например, учебники О.Ф. Кабардина, В.А. Орлова, Э.Е. Эвенчика, под редакцией А.А. Пинского; Н.С. Пурешева, Н.Е. Важевская).

Изучение в школе законов сохранения имеет большое познавательное и мировоззренческое значение. Законы сохранения принадлежат к наиболее общим законам природы. В отличие, например, от закона Паскаля, который справедлив лишь для жидкостей и газов и других законов, имеющих ограниченную область применения. Законы сохранения энергии и импульса выполняются во всех физических процессах.

Данная тема достаточно непростая для понимания учащихся. Поэтому единственным выходом здесь может служить переход с традиционных методов обучения на более прогрессивные.

В основе реализации технологии проблемного обучения лежат задания проблемного характера – задание в форме проблемной задачи или проблемного вопроса в целях постановки обучаемых в проблемную ситуацию. В процессе выполнения заданий у учащихся выявляются затруднения, возникает познавательный интерес и потребность в решении встретившейся проблемной задачи.

Процесс выполнения проблемного задания должен связывать уже сформированные у обучающихся знания и умения, переводя их во владения, со знаниями и умениями, которые необходимо формировать при изучении нового материала. Именно поэтому наши задания проблемного характера предлагались учащимся на заключительных этапах урока. Причем для реше-

ния данной проблемы было недостаточно тех знаний, которые учащиеся получили на уроке, помимо них нужно было использовать знания и опыт из повседневной жизни.

В рамках нашего исследования мы провели анализ учебников по физики (таблица 1) рекомендованных Министерством образования и науки РФ и учебников (таблица 2), не вошедших в 2016-2017 учебном году в данный перечень, но используемых учителями физики в качестве дополнительных пособий.

Предмет нашего анализа – наличие заданий проблемного характера по теме «Законы сохранения».

**Таблица 1**

**Анализ учебников, входящих в Федеральный перечень рекомендованных к использованию при реализации основных образовательных программ среднего образования**

№	Учебник	№ задания к параграфу	Название параграфа
1	Мякишев Г.Я. Буховцев Б.Б. Сотский Н.Н. Физика, 10 класс. Базовый и профильный уровни. – М.: Просвещение, 2014.	3	§40. Закон сохранения импульса
		1, 2	§42. Успехи в освоении космического пространства
2	Касьянов В.А. Физика.10 кл., базовый уровень. – М.: Дрофа, 2013.	3	§22. Импульс материальной точки
		4, 5	§29. Искусственные спутники Земли
		5	§24. Работа силы
		4	§25. Мощность
		3, 5	§29. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновение
3	Грачёв А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М. Физика. 10 класс: базовый уровень, углубленный уровень. – М.: Вентана-Граф, 2014.	нет	
4	Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. Физика.10 класс: углубленный	5	§8. Искусственные спутники Земли

	уровень / под редакцией А.А. Пинского. – М.: Просвещение, 2013.		
5	Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А. Физика. 10кл. Базовый уровень. – М.: Дрофа, 2015.	нет	

**Таблица 2**

**Анализ учебников, не входящих в Федеральный перечень рекомендованных к использованию при реализации основных образовательных программ среднего общего образования**

№	Учебник	№ задания к параграфу	Название параграфа
1	Кикоин А.К., Кикоин И.К., Шамаш С.Я. Физика. 10 кл. – М.: Просвещение, 2006.	нет	
2	Степанова Г.Н. Физика, 10 кл. Ч.1. Механика. – М.: Русское слово, 2010.	нет	
3	Тихомирова С.А., Яровский М.Б. Физика. 10кл. – М.: Мнемозина, 2012.	нет	
4	Чижов Г.А., Ханнанов Н.К. Физика. 10 кл.: учебник для классов с углубленным изучением. – М.: Дрофа, 2003.	нет	
5	Коршак Е.В., Ляшенко А.И., Савфенко В.Ф. Физика. 10 кл. – К. Генеза, 2010.	1	§28. Импульс тела. ИСЗ
		2, 3	§29. Реактивное движение
		1, 2	§30. Освоение космоса
		2	§32. Кинетическая энергия
		1	§34. Потенциальная энергия упруго деформированного тела

Проведя данный анализ (таблицы 1 и 2), мы выявили, что задания проблемного характера представлены приблизительно в 60% от учебников, рекомендованных Министерством образования и науки РФ к использованию при реализации основной образовательной программы среднего образования по физике, где рассматривается тема «Законы сохранения» и в 20 % – не входящие в данный перечень. Данная статистика указывает на недостаточное

количество заданий проблемного характера. Чтобы исправить это положение, учителю физики необходимо использовать дополнительные учебные пособия, в которых можно на основе приведенных в них проблемных ситуаций конструировать задания проблемного характера с учетом рекомендаций по поиску решения учебных проблем, приведенных в работах И.Я. Лернера, А.М. Матюшкина, М.И. Махмутова С.Л. Рубинштейна (17; 18; 19; 23), направленных на диалог, побуждающий обучающихся к выдвижению и проверке гипотез. Данный диалог представляет собой сочетание специальных вопросов, стимулирующих обучающихся выдвигать и проверять гипотезы. Данный метод имеет определенную структуру: начинается с общего побуждения (призыва к мыслительной работе), при необходимости продолжается подсказкой (намеком, сужающим круг поиска), в крайнем случае, завершается сообщением учителя. Модель диалога учитель - ученики при выдвижении и проверке гипотез, представлена в таблице 3.

**Таблица 3**

**Модель диалога учитель-ученики по поиску решения учебной проблемы**

Структура диалога	Побуждение к выдвижению гипотез	Побуждение к проверке гипотез	
		Теоретической	Практической
Общее побуждение	Какие есть гипотезы?	Согласны с этой гипотезой? Почему согласны? Чем не согласны? Какая дополнительная информация вам необходима?	Как можно проверить эту гипотезу? Какие наблюдения, эксперименты для этого необходимы? Какое вам нужно оборудование?

Подводящий к теме диалог представляет собой систему вопросов и заданий, обеспечивающих формулирование («открытие») нового знания учениками. Подводящий диалог можно развернуть как от поставленной учебной проблемы, так и без нее. Главным элементом проблемной ситуации А.М. Матюшкин, вслед за С.Л. Рубинштейном, считает неизвестное, новое, то, что должно быть открыто для правильного выполнения задания, для выполнения нужного действия. М.И. Махмутов писал: «Под проблемными ситуациями

имеются в виду такие учебные ситуации затруднения, которые возникают в моменты, когда учащийся принимает задачу, пытается ее решить, но чувствует недостаточность прежних знаний. Эти ситуации вызывают активную мыслительную деятельность учащегося, направленную на преодоление затруднения, т.е. на приобретение новых знаний, умений, навыков» (18). «Ситуация познавательного затруднения, вовлекающая учащихся в самостоятельное познание элементов новой темы, носит название проблемной ситуации» – считает Ю.К. Бабанский (10). Однако многие ученые, определяя это понятие, обращают внимание не только на затруднение – в качестве основного звена проблемной ситуации они выделяют противоречие (Д.В. Вилькеев, Б.Г. Зильберман, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, С.И. Мелешко, М.Н. Скаткин и др.). Итак, проблемная ситуация – это такая ситуация, при которой субъект хочет решить какие-то трудные для себя задачи, но ему не хватает данных, и он должен сам их искать. Проблемная ситуация характеризует определенное психологическое состояние обучающегося, возникающее в процессе выполнения задания, для которого нет готовых средств и которое требует усвоения новых знаний о предмете, способах или условиях его выполнения. Поэтому проблемной можно назвать ту ситуацию, когда обучающийся не может объяснить для себя объективно возникающее противоречие, не может дать ответов на объективно возникающие вопросы, поскольку ни имеющиеся знания, ни содержащаяся в проблемной ситуации информация не содержат на них ответов и не содержат методов их нахождения.

Осуществление проблемного обучения требует не только особой организации деятельности учителя, но и особой организации деятельности учащихся.

**Действия ученика при создании учителем проблемной ситуации по физике проходят в следующей логической последовательности:**

1. Анализ проблемной ситуации.
2. Формулировка (постановка) проблемы или осознание и принятие

формулировки учителя.

3. Решение проблемы: выдвижение предположений; обоснование гипотезы (обоснованный выбор одного из предположений в качестве вероятного пути решения проблемы); доказательство гипотезы (теоретическое или экспериментальное); проверка правильности решения.

В зависимости от степени сложности проблемы, индивидуальных особенностей и уровня развития мышления ученик может «перескакивать» через отдельные этапы. Например, уяснив суть поставленной учителем проблемы, он может путем догадки сразу дать верный способ решения.

Применение технологии проблемного обучения будет более эффективной, если следовать следующему плану:

1. Проблемные задания (вопросы, задачи). При решении проблемных вопросов требуется (без выполнения расчетов) объяснять то или иное физическое явление или предсказать, как оно будет протекать в определенных условиях. Как правило, в таких задачах нет числовых данных. Отсутствие вычислений позволяет сосредоточить внимание учащихся на физической сущности явления. Решение проблемных вопросов способствует воспитанию у учащихся внимания, наблюдательности и развитию графической грамотности. При решении проблемных задач ответ на поставленный вопрос не может быть получен без вычислений. Проблемная задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе законов физики, качественного и количественного анализа с подсчетом тех или иных числовых характеристик процесса. Их решение имеет большое воспитательное значение, так как с помощью проблемных задач можно познакомить учащихся с достижением науки и техники, воспитывать трудолюбие, настойчивость, волю, характер, целеустремленность. Процесс решения задач также является средством контроля знаний и умений учащихся.

2. Проблемный эксперимент. При выполнении проблемного эксперимента появляется возможность установить причинно-следственные связи между явлениями, а также между величинами, характеризующими свойства

ми тел. В соответствии с целями и задачами исследования эксперимент может быть количественным или качественным, демонстрационным, исследовательским, техническим и научным. Широкое применение эксперимента в школьном преподавании способствует формированию у учащихся представления об эксперименте как методе научного исследования. На уроке ввиду ограниченности времени редко возникает возможность предложить достаточно сложные проблемные задания. Кроме того, не все виды таких заданий могут быть использованы, например, задания на конструирование и изготовление приборов, постановку опытов, требующих длительного наблюдения.

3. Проблемные домашние задания. Так как на уроках невозможно в полной мере учитывать индивидуальные особенности учеников, то в этом случае хороши домашние проблемные задания, которые открывают более широкие возможности, чем задания, выполняемые в классе. Поэтому в системе проблемного обучения проблемные домашние задания незаменимы. В проблемном плане можно изучать почти все темы и разделы курса физики. Дело лишь в степени проблемности каждого урока. Не на каждом уроке удастся строго выдерживать все элементы проблемного урока. Трудность управления проблемным обучением в том, что возникновение проблемной ситуации – акт индивидуальный, поэтому от учителя требуется использование дифференцированного и индивидуального подхода.

Задача учителя – строить учебный процесс так, чтобы его труд вознаграждался прочными знаниями учеников, их любовью к предмету. Важно учесть, что в обучении нет мелочей, поэтому учитель должен показывать крайнюю заинтересованность в изучаемом предмете, в наблюдении опытов, их анализе, вместе с учащимися удивляться полученному несоответствию, показывать свою озадаченность, побуждать их к раскрытию «тайн» природы. Без этого эмоционального отношения учителя к изучаемому вопросу, проблемное обучение может и не состояться, ведь в его основе лежит способность познающего субъекта удивляться. И тогда происходит улучшение морально-психологического климата обучения на уроках физики, обучающиеся

достигают как приметных, так и метапредметных результатов в освоении ООП по физике (36).

Опишем методику реализации проблемного обучения на учебных занятиях по изучению материала, связанного с законами сохранения в 10 классе на примере учебника «Физика, 10 класс» (базовый уровень) Г.Я. Мякишева Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского.

В таблице 4 приведен анализ главы «Законы сохранения» с позиции выявления наличия задач и заданий проблемного характера в параграфах учебника «Физика, 10 класс» (базовый уровень) Г.Я. Мякишева Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского и рекомендации по привлечению дополнительного материала.

Проведя анализ учебника «Физика, 10 класс» (базовый уровень) Г.Я. Мякишева Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского, мы пришли к выводу, что проблемные задачи и задания в данной разделе представлены в недостаточном количестве. Именно поэтому нами был представлен возможный список дополнительной учебно-методической литературы, который можно использовать при подготовке к урокам, где реализуется технология проблемного обучения для создания условий в достижении обучающимися планируемых результатов освоения основной образовательной программы.

Приведем пример использования дополнительного материала:

При изучении темы «Реактивное движение» можно предложить учащимся следующее задание: Как можно увеличить/уменьшить скорость ракеты в условиях космического пространства? (Учебник Коршак Е.В. Ляшенко).

Данное задание можно предложить на этапе объяснения нового материала либо на заключительном этапе (этап рефлексии). Задание может быть использовано в виде проблемного вопроса или в качестве самостоятельной работы.

Задание направлено на формирование следующих метапредметных умений обучающихся:



- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности,
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания(27).

Таблица 4

## Анализ главы «Законы сохранения»

№	Название §	№ §	Наличие проблемного обучения	Учебники из перечня рекомендованных МОиН РФ к использованию	Учебники, не входящие в перечень рекомендованных МОиН РФ к использованию
1.	Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона	39	+	Касьянов В.А. Физика, 10 кл., базовый уровень.- М.:Дрофа, 2012	Коршак Е.В. Ляшенко А.И. Савфенко В.Ф. Физика, 10 кл. –К. Генеза, 2010.
2.	ЗСИ	40	+	Касьянов В.А. Физика, 10 кл., базовый уровень.- М.:Дрофа, 2012; Кабардин О.Ф. Орлов В.А.Эвенчик Э.Е. под редакцией А.А. Пинского Физика, 10 класс: углубленный уровень.- М.: Просвещение, 2011.	Коршак Е.В. Ляшенко А.И. Савфенко В.Ф. Физика, 10 кл. –К. Генеза, 2010.
3.	Реактивное движение	41	-		Коршак Е.В. Ляшенко А.И. Савфенко В.Ф. Физика, 10 кл. – К. Генеза, 2010.
4.	Успехи в освоении космического пространства	42	+		Коршак Е.В. Ляшенко А.И. Савфенко В.Ф. Физика, 10 кл. – К. Генеза, 2010.
5.	Работа силы	43	-	Касьянов В.А. Физика, 10 кл., базовый уровень.- М.:Дрофа, 2012.	

6.	Мощность	44	-	Касьянов В.А. Физика, 10 кл., базовый уровень.- М.:Дрофа, 2012.	
7.	Энергия. Кинетическая энергия и ее изменение	45, 46	-		Коршак Е.В. Ляшенко А.И. Савфенко В.Ф. Физика, 10 кл. – К. Генеза, 2010.
8.	Работа силы тяжести	47	-		
9.	Работа или упругости	48	-		
10.	Потенциальная энергия	49	-		Коршак Е.В. Ляшенко А.И. Савфенко В.Ф. Физика, 10 кл. –К. Генеза, 2010.
11.	ЗСЭ в механике	50	-		
12.	Уменьшение механической энергии системы под действием сил трения	51	-		

### 2.3. Анализ результатов исследования

Проводимый нами педагогический эксперимент на базе МБОУ № 148 г. Челябинска в десятых классах, по проверки эффективности применения технологии проблемного обучения для достижения обучающимися метапредметных результатов освоения темы «Законы сохранения», проходил в 2016-2017 учебном году.

Для достижения цели педагогического эксперимента были поставлены следующие задачи:

1. Изучить методику организации проблемного обучения с использованием УМК (базовый уровень) Г.Я. Мякишева Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского.
2. Проанализировать состояния использования технологии проблемного обучения в практике школьного обучения.
3. Сконструировать подборку задач и заданий проблемного характера по теме «Законы сохранения».
4. Разработать и апробировать серию учебных занятий с использованием технологии проблемного обучения, способствующих формированию предметных и метапредметных знаний и умений у обучающихся.

В ходе реализации цели педагогического эксперимента мы проанализировали тематическое планирование темы «Законы сохранения» (таблица 5).

**Таблица 5**

**Планирование изучения темы «Законы сохранения»  
в 10 классе по УМК Г.Я. Мякишев (7 часов)**

№ недели/урока Дата	Тема урока	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки обучающихся	Основные виды деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дом. задание
10\19	Импульс матери-	Передача движения от одного	<b>Знать/понимать</b> смысл величин «импульс тела», «им-	Применять закон сохранения импульса для	§41, 42, зада-

	риальной точки. Закон сохранения импульса.	тела другому при взаимодействии. Импульс тела, импульс силы. Закон сохранения импульса.	пульс силы»; уметь вычислять изменение импульса тела в случае прямолинейного движения. <b>Уметь</b> вычислять изменение импульса тела при ударе о поверхность. <b>Знать/понимать</b> смысл закона сохранения импульса.	вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействии	дания проблемного характера
11\20	Работа силы. Мощность. Механическая энергия тела: потенциальная и кинетическая.	Что такое механическая работа? Работа силы, направленной вдоль перемещения и под углом к перемещению тела. Мощность. Выражение мощности через силу и скорость.	<b>Знать/понимать</b> смысл физических величин «работа», «механическая энергия». <b>Уметь</b> вычислять работу, потенциальную и кинетическую энергию тела.	Вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела. Вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле. Находить потенциальную энергию упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела. Применять закон сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.	§45-48, 51, задания проблемного характера
12\21	Закон сохранения энергии в механике.	Связь между работой и энергией, потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения энергии.	<b>Знать/понимать</b> смысл понятия энергии, виды энергий и закона сохранения энергии. <b>Знать</b> границы применимости закона сохранения энергии.	Вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела. Вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле. Находить потенциальную энергию упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела. Применять закон сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.	§52, задания проблемного характера
13\22	Лаборатор-		<b>Уметь</b> описывать и объяснять процессы		Зада-

	ная работа №1. «Изучение закона сохранения механической энергии».		изменения кинетической и потенциальной энергии тела при совершении работы. <b>Уметь</b> делать выводы на основе экспериментальных данных. <b>Знать</b> формулировку закона сохранения.		ния проблемного характера
14\23	Обобщающее занятие. Решение задач.	Законы сохранения в механике.	<b>Знать/понимать</b> смысл законов динамики, всемирного тяготения, законов сохранения. <b>Знать</b> вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие механики, <b>уметь</b> описывать и объяснять движение небесных тел и ИСЗ.		Задания проблемного характера
15\24	Контрольная работа № 2. "Динамика. Законы сохранения в механике".	Законы сохранения.	<b>Уметь</b> применять полученные знания и умения при решении задач.		Проект, проблемного характера

В процессе изучения темы «Законы сохранения» обучающимся на различных этапах всех учебных занятий предлагались задания проблемного характера. Выдвижение гипотез и их разрешение в начале изучения темы шло

под контролем учителя, по мере овладения технологией выполнения проблемных заданий обучающиеся самостоятельно выдвигали гипотезы, осуществляли учебно-познавательную деятельность по их доказательству, что увеличивало от урока к уроку процент обучающихся самостоятельно выполнивших задания (рисунки 1, 2, 3), примеры которых приведены ниже.

**Урок № 10\19. «Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса».**

**Задание:** Герой книги Э. Распе барон Мюнхгаузен рассказывал: «Схватив себя за косичку, я из всех сил дернул вверх и без особого труда вытащил из болота и себя и своего коня, которого крепко сжал обеими ногами, как щипцами».

Можно ли таким образом поднять себя? Почему?



Рисунок 1. Результат выполнения обучающимися 10 класса задания проблемного характера к уроку № 10\19

**Примерный план ответа:**

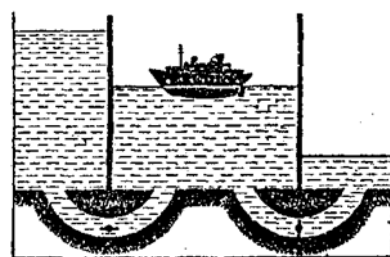
Изменить импульс системы тел могут только внешние силы, следовательно, поднять себя таким образом нельзя, потому что в данной системе действуют только внутренние силы

До взаимодействия импульс системы был равен нулю. Действие внут-

ренных сил не может изменить импульс системы, следовательно, после взаимодействия импульс будет равен нулю.

**Урок № 11\20. «Работа силы. Мощность. Механическая энергия тела: потенциальная и кинетическая».**

**Задание 1.** Для подъема судов на более высокий уровень насосы перекачивают воду из нижней ступеньки канала в камеру шлюза (рис.). Одинаковую ли работу совершают насосы, когда в камере находится большой теплоход или маленькая лодка?



**Задание 2.** Одинаковую ли мощность развивают двигатели вагона трамвая, когда он движется с одинаковой скоростью без пассажиров и с пассажирами?



Рисунок 2. Результат выполнения обучающимися 10 класса заданий проблемного характера к уроку № 11\20

**Примерный план ответа:**

Задание 1. Работа насосов одинакова, так как в обоих случаях перекачивается одинаковое количество воды на одинаковые высоты.



Задание 2. При наличии пассажиров сила тяжести вагона больше, увеличивается сила трения, равная в данном случае силе тяги, возрастает мощность, увеличивается расход электроэнергии.

### Урок № 12\21. «Закон сохранения энергии в механике».

**Задание.** Почему нужно прыгать на согнутые ноги, а не на прямые, и как бы «пружинить» в момент приземления? Какие физические законы нужно применить для объяснения этой ситуации?



Рисунок 3. Результат выполнения обучающимися 10 класса задания проблемного характера к уроку № 12\21.

#### Примерный план ответа:

Для ответа на данный вопрос необходимо применить Закон сохранения импульса  $\Delta \vec{p}_{сист} = \vec{F} \Delta t$

Приземляясь на согнутые ноги, мы увеличиваем время полёта  $\Delta t$ , тем самым уменьшая силу  $\vec{F}$ . Вследствие чего мы чувствуем меньший дискомфорт при касании с землей и не наносим вред организму.

Организация процесса изучения даже небольшой темы с использованием заданий проблемного характера как на уроках, так и в домашних условиях показывает, что прослеживается положительная динамика выполнения дан-

ных заданий и изменения коэффициентов полноты сформированности действий по выполнению заданий проблемного характера, а также коммуникативных и регулятивных учебных действий для каждого учащегося и для всего класса до педагогического эксперимента и после (рисунок 4).

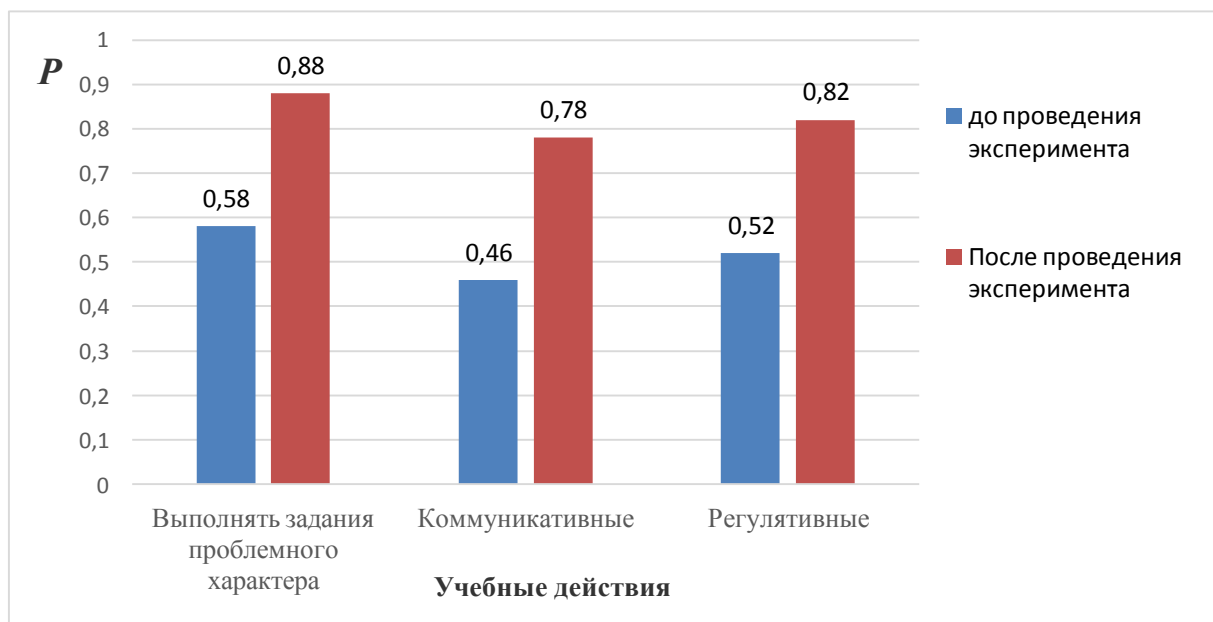


Рисунок 4. Значения коэффициентов полноты сформированности универсальных учебных действий

Определяя состояние использования технологии проблемного обучения в практике школьного обучения физике, мы провели опрос бакалавров 4-5 курсов физико-математического факультета ЮУрГГПУ (направления подготовки: педагогического образования «Физика. Математика», «Физика. Английский язык»). Анализ результатов анкетирования 30 респондентов, приведен в таблице 6.

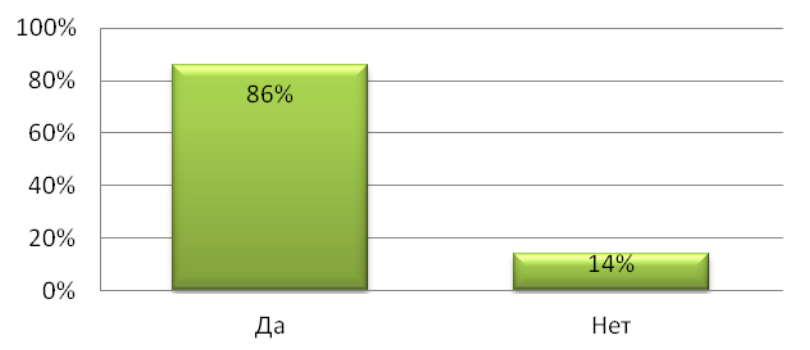

По результатам анкетирования можно делать следующие выводы:

1. Большинство опрошенных считают технологию проблемного обучения эффективной и используют ее на практике.
2. Участники анкетирования отдали предпочтение тактике «от проблемы к знаниям».

3. Анкетирование показало, что технология проблемного обучения является наиболее эффективной, если применять ее на этапе объяснения нового материала.

Таблица 6

## Анкета «Применение проблемного обучения на практике»

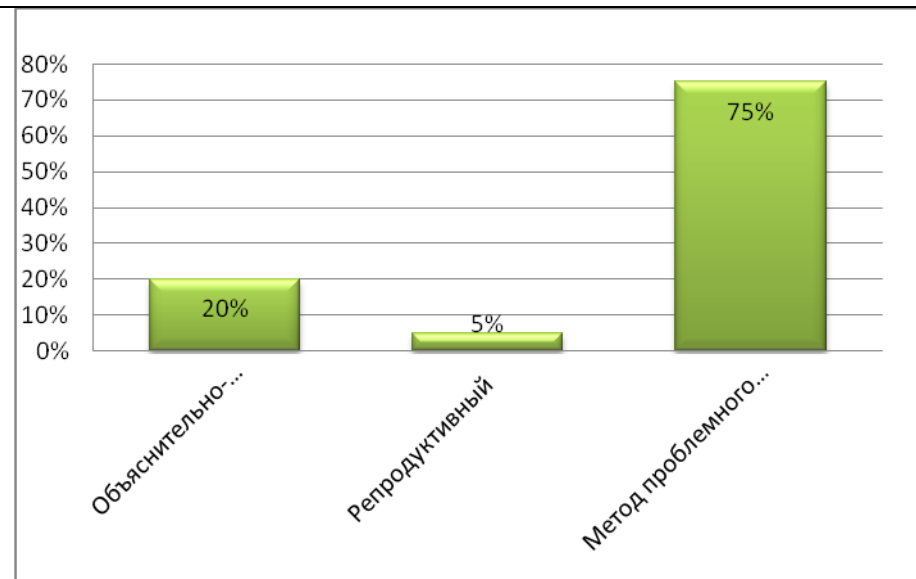
№	Вопрос	Варианты ответов	Результаты									
1.	Использовали ли Вы проблемное обучение на уроках физики?	1) Да 2) Нет	 <p>A bar chart with a vertical axis from 0% to 100% in 20% increments. The horizontal axis has two categories: 'Да' and 'Нет'. The bar for 'Да' is green and reaches 86%. The bar for 'Нет' is green and reaches 14%.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Вариант ответа</th> <th>Процент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Да</td> <td>86%</td> </tr> <tr> <td>Нет</td> <td>14%</td> </tr> </tbody> </table>		Вариант ответа	Процент	Да	86%	Нет	14%		
Вариант ответа	Процент											
Да	86%											
Нет	14%											
2.	К какой из двух тактик построения проблемой ситуации Вы склоняетесь?	1) От знаний к проблеме 2) От проблемы к знаниям 3) Не использую проблемное обучение	 <p>A bar chart with a vertical axis from 0% to 100% in 10% increments. The horizontal axis has three categories: 'От знаний к проблеме', 'От проблемы к знаниям', and 'Не использую проблемное обучение'. The bar for 'От знаний к проблеме' is green and reaches 5%. The bar for 'От проблемы к знаниям' is green and reaches 95%. The bar for 'Не использую проблемное обучение' is green and reaches 0%.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Вариант ответа</th> <th>Процент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>От знаний к проблеме</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>От проблемы к знаниям</td> <td>95%</td> </tr> <tr> <td>Не использую проблемное обучение</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>		Вариант ответа	Процент	От знаний к проблеме	5%	От проблемы к знаниям	95%	Не использую проблемное обучение	0%
Вариант ответа	Процент											
От знаний к проблеме	5%											
От проблемы к знаниям	95%											
Не использую проблемное обучение	0%											

3. Какой из методов изложения нового материала на Ваш взгляд наиболее эффективный?

1) **Объяснительно - иллюстративный метод** (предполагает доведение учебной информации в сочетании с наглядным представлением изучаемого материала. Главными инструментами такого обучения выступают слушание, понимание и запоминание)

2) **Репродуктивный метод обучения** (метод, где применение изученного осуществляется на основе образца или правила, деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам)

3) **Метод проблемного изложения** (метод, при котором педагог, прежде чем излагать материал, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные под-



		ходы, показывает способ решения поставленной задачи)									
4.	На каком этапе урока, на Ваш взгляд, лучше всего использовать метод проблемного обучения?	1) этап повторения пройденного материала 2) этап изучения новой темы 3) заключительный этап	<p>The bar chart displays the distribution of responses for three stages of the lesson. The y-axis represents the percentage, ranging from 0% to 60% in 10% increments. The x-axis lists the stages: 'Повторение пройденного материала' (15%), 'Этап изучения новой темы' (50%), and 'Заключительный материал' (35%).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Этап урока</th> <th>Процент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Повторение пройденного материала</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Этап изучения новой темы</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Заключительный материал</td> <td>35%</td> </tr> </tbody> </table>	Этап урока	Процент	Повторение пройденного материала	15%	Этап изучения новой темы	50%	Заключительный материал	35%
Этап урока	Процент										
Повторение пройденного материала	15%										
Этап изучения новой темы	50%										
Заключительный материал	35%										

## Выводы по главе 2

1. Осуществление проблемного обучения требует особой организации деятельности не только учителя, но и учащихся. В зависимости от степени сложности проблемы, индивидуальных особенностей и уровня развития мышления ученик может «перескакивать» через отдельные этапы, которые предполагаются для решения проблемной задачи.

2. В педагогической деятельности использование одного лишь учебника в качестве источника информации недостаточно. Возможно, в нем не будет присутствовать достаточное количество проблемных заданий. Необходимо использовать дополнительную литературу

3. Выполнение проблемного задания должно связывать уже сформированные у обучающихся знания и умения с потребностью в самостоятельной учебно-познавательной деятельности по усвоению как предметных, так и метапредметных знаний и умений.

Именно поэтому наши задания проблемного характера предлагались учащимся на заключительных этапах урока. Причем для решения данной проблемы было недостаточно тех знаний, которые учащиеся получили на уроке, помимо них нужно было использовать знания и опыт из повседневной жизни.

4. Задания проблемного характера представлены приблизительно в 60% от учебников, рекомендованных Министерством образования и науки РФ к использованию при реализации основной образовательной программы среднего образования по физике, где рассматривается тема «Законы сохранения» и в 20 % – не входящие в данный перечень.

5. Анкетирование показало, что все опрошенные отдают предпочтение технологии проблемно обучения на этапе объяснения нового материала, придерживаясь тактики «от проблемы к знаниям».

## Заключение

В ходе исследования нами были решены все поставленные задачи и получены следующие результаты:

1. Поведен анализ психолого-педагогической литературы по проблеме исследования и выявлено, что

1) технология проблемного обучения - это организация учебного процесса, которая предполагает создание в сознании учащихся под руководством учителя проблемных ситуаций и организацию активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение предметными и метапредметными знаниями и умениями, развитие мыслительных способностей у обучающихся;

2) в процессе обучения физике с использованием технологии проблемного обучения эффективнее формируются у обучающихся такие метапредметные умения, как

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;
  - владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
  - владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 3) для использования технологии проблемного обучения, способствующей формированию у обучающихся метапредметных умений, необходимо реализовывать определенные условия. Основными из которых являются:
- отбор и использование самых актуальных, существенных задач-проблем;



- учёт особенностей проблемных ситуаций в различных видах учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- выполнение проблемного задания должно основываться на знаниях и умениях, которыми владеет учащийся;
- личностный подход и мастерство учителя, способные вызвать активную учебно-познавательную деятельность обучающегося, способствующую формированию метапредметных умений в процессе разрешения проблемных ситуаций.

2. Проведен анализ учебников, входящих в федеральный перечень рекомендованных к использованию при реализации основных образовательных программ среднего общего образования и дополнительную литературу на наличие проблемных заданий в разделе «Законы сохранения в механике».

3. Осуществлён отбор материала на основе которого разработана система заданий проблемного характера, использованная нами при организации учебных занятий в рамках педагогической практике по разделу «Законы сохранения в механике».

4. Изучено мнение учителей физики и студентов бакалавриата об использовании в процессе обучения физике технологии проблемного обучения:

- опрошенные считают технологию проблемного обучения эффективной и используют ее на уроках физики;
- отдают предпочтение использованию данной технологии на этапе объяснения нового материала;
- большинство опрошенных придерживаются тактики «от проблемы к знаниям».

5. Наблюдение за учебным процессом в 10 классе и организация учебных занятий в ходе практики на основе технологии проблемного обучения, позволили нам создать условия, влияющие на формирования у обучающихся метапредметных умений и установить эффективность занятий по разделу «Законы сохранения в механике» с использованием задач и заданий про-

блемного характера – увеличения процента учащихся правильно выполняющих задачи и задания проблемного характера с 52 до 97; увеличения процента сформированности коммуникативных и Регулятивных умений соответственно до 78 % и 82 %.

## Библиографический список

1. Андреев В.И. Педагогика: учебный курс для творческого саморазвития. – Казань: Центр инновационных технологий, 2000. – 240 с.
2. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2008. – 151 с.
3. Бабанский Ю.К. Проблемное обучение как средство повышения эффективности учения школьников. – Ростов-н/Д.: Учитель. 2004. – 125 с.
4. Бехтенова Е.Ф. Условия формирования проектной деятельности учащихся (на материале национально-регионального компонента школьного исторического образования): Автореф. дис. канд. пед. наук. – Новосибирск, 2006.
5. Борытко Н.М. В пространстве воспитательной деятельности: Монография / Науч. ред. Н.К. Сергеев. – Волгоград: Перемена. 2001. – 181 с.
6. Борытко Н.М. Методологическая культура педагогов школы как условие ее инновационной деятельности // Целостный учебно-воспитательный процесс. Волгоград, 1997. – Вып. 4. – С. 107-110.
7. Векслер С.И. Современные требования к уроку. – М.: Просвещение, 1985. – 127 с.
8. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 45 с.
9. Ганин Е.А. Педагогические условия использования современных информационных и коммуникационных технологий для самообразования будущих учителей / [Электронный ресурс]: <http://www.ito.su/2003/VII/VII-0-1673.html>
10. Дементьев А.П. Анализ результатов педагогического эксперимента по формированию у обучающихся универсальных учебных действий средств-

вами прикладных физических задач // Наука, образование, общество. – 2016. – №3(9). – С. 34-38.

11. Закирова А.Ф. Педагогический словарь: уч. пособие для студ. вузов / под ред. В.И. Загвязинского, А.Ф. Закировой. – М.: ИЦ «Академия», 2008. – 352 с.

12. Каменецкий С.Е., Важеевская Н.Е. и др. Теория и методика обучения физики в школе: Общие вопросы / Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пуршевой. – М.: Академия, 2000. – 368 с.

13. Кокорев В.Н. Педагогические условия реализации конвенции ООН о правах ребенка в современной школе: Дисс. канд. пед. наук. – Омск, 2007. – 210 с.

14. Кондаков А.М. Концепции федеральных государственных образовательных стандартов общего образования / Под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. – М.: Просвещение, 2008. – 108 с.

15. Кудрявцев, Т.В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы / Т.В. Кудрявцев. – М.:Знание, 1991. – 80 с.

16. Кульневич С.В., Лакоценина Т.П. Современный урок. – Часть 3. Проблемные уроки: научно-практическое пособие. – Ростов н/Д.: Учитель. 2006. – 288 с.

17. Лернер И.Я. Проблемное обучение. – М.: Знание. 2004. – 64 с.

18. Матюшкин А.М. Проблемная ситуация в мышлении и обучении. – М.: Педагогика, 2002. – 168 с.

19. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе: Книга для учителя. – М.: Просвещение. 2007. – 240 с.

20. Махмутов М.И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975. – 80 с.

21. Ожёгов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений/Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В.Виноградова. – 4-е изд., дополненное. – М.: Азбуковник, 1999. – 930 с.

22. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2-х тт. – СПб.: Питер, 2000. – 720 с.
23. Рубцов В.В. Психолого-педагогическая подготовка учительских кадров для новой школы // Вопросы психологии. – 2010. – № 3. – С. 21-31.
24. Усова А.В. Проблемы теории и практики обучения в современной школе: Избранное. – Челябинск: ЧГПУ, 2000. – 224 с.
25. Усова А.В. Систематизация и обобщение знаний учащихся в процессе обучения. – Челябинск: ЧГПУ, 1998. – 86 с.
26. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – 2-е изд., испр. – М.: Издательство Ун-та РАО, 2007. – 309 с. – Труды д. чл. и чл.-кор. Российской академии образования (РАО).
27. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования / [Электронный ресурс]: <http://минобрнауки.рф/documents/2365> – Режим доступа свободный.
28. Федякова И.А. Психолого-педагогические условия формирования субъектных свойств личности младшего школьника / [Электронный ресурс]: <http://festival.1september.ru>.
29. Физика. Планируемые результаты. Система заданий. 7–9 классы: пособие для учителей образоват. организаций / [А.А. Фадеева, Г.Г. Никифоров, М.Ю. Демидова, В.А. Орлов]; под ред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой – М.: Просвещение, 2014. – 160 с.
30. Хуторской А.В. Метапредметный подход в обучении: Научно-методическое пособие. – М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2012. – 73 с. (Серия «Новые стандарты»).
31. Шефер О.Р., Шахматова В.В. Общие подходы к диагностике планируемых результатов освоения обучающимися основной образовательной программы // Физика в школе. – 2014. – №2. – С.13-21.
32. Шефер О.Р., Вихарева Е.П. Тексты физического содержания как средство формирования у учащихся умения работать с научно-популярной информацией: монография. – Челябинск: Край Ра, 2013. – 148 с.

33. Шефер О.Р., Кудрина В.В., Кудрина И.Ю. Педагогическое содействие в разработке и реализации индивидуальной образовательной траектории при подготовке обучающегося к олимпиадам по физике: монография. – Челябинск: Край Ра, 2016. – 200 с.

34. Шефер О.Р. Проектная деятельность как форма организации самообразования // Информационные технологии: актуальные проблемы подготовки специалистов с учетом реализации требований ФГОС: материалы III Всероссийской научно-методической конференции. – Омск: ОАБИИ, 2016. – С. 274-281.

35. Шефер О.Р., Раннева С.Р. Совершенствование подготовки обучающихся к деятельности по самообразованию в процессе обучения физике: монография. – Челябинск: Край Ра, 2015. – 120 с.

36. Шилкова К.В. Реализация идей технологии проблемного обучения в процессе формирования метапредметных умений на уроках физики.// Наука и современность. – 2016. – №4 (10). – С. 159-173.

**Конспект урока по физике****10 класс**

**Тема:** Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.

**Демонстрации:** взаимодействующие тележки, маятник Ньютона.

**Литература:** 1. Физика. 10 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев -19-е изд.,- М.: Просвещение, 2012.

2. Пособие для образовательных учреждений.10-11 кл./А.П. Рымкевич-12-е изд.,- М.: Дрофа, 2008.

**Ход урока:**

1. Организационный момент (1мин.)
2. Повторение ранее изученного материала (5 мин)
3. Объяснение нового материала (25 мин)
4. Запись домашнего задания (2 мин)
5. Рефлексия (3 мин)
6. Самостоятельная работа (проблемная задача) (4 мин)

**Панорама урока:**

№ Этапа	Этап урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1.	Организационный момент (1 мин)	Приветствие, проверка подготовленности учащихся к учебному занятию.	Приветствие учителя, подготовка к уроку
2.	Повторение ранее изученного материала (5 мин)	Задаёт вопросы: 1) Что такое импульс? 2) Каковы единицы измерения? 3) Какие характеристики импульса вы знаете?	Отвечают на вопросы учителя, вспоминают материал 9 класса
3.	Объяснение нового материала (25 мин)	1. Историческая справка (Рене Декарт (1596-1650 г.))	Делают необходимые записи, задают вопросы, отвечают на во-

2. Вводит понятие импульса материальной точки через другую формулировку второго закона Ньютона.

$$F \Delta t = mv - mv_0$$

$$\Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t$$

3. Вводит понятие импульса силы, единицы измерения

$$\vec{p} = m\vec{v} = \left[ \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}} \right]$$

4. Демонстрация: взаимодействующие тележки.

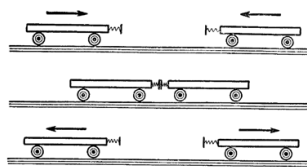


Рис. 184

5. ЗСИ

Рассмотрение системы из двух тел и сил, действующих на систему.

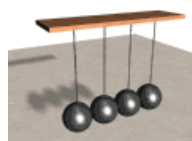
Делает вывод, что импульсы системы могут изменить только внешние силы.

Формулирует ЗСИ

$$\vec{p}_{\text{сист}} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = \text{const.}$$

Вводит понятие изолированной системы.

Демонстрация маятника Ньютона.



6. Понятие упругих и неупругих соударений.



4.	Запись домашнего задания (2 мин)	§39, 40. А.П. Рымкевич: № 314,315, 316	Записывают домашнее задание
5.	Самостоятельная работа по карточкам (для исследования)	<p>Учащимся раздаются карточки с заданием:</p> <p><b>1) Проблемная задача:</b></p> <p>Герой книги Э. Распе барон Мюнхгаузен рассказывал: “Схватив себя за кошечку, я из всех сил дернул вверх и без особого труда вытащил из болота и себя и своего коня, которого крепко сжал обеими ногами, как щипцами”.</p> <p><b>Можно ли таким образом поднять себя? Почему?</b></p>	Самостоятельно пишут ответы на вопросы, сдают работы.
6.	Рефлексия	<p>1) Что понравилось на уроке?</p> <p>2) Что не понравилось?</p> <p>3) Узнал ли ты что-то новое?</p> <p>4) Что было не понятно?</p>	Отвечают на вопросы на карточках, сдают работы.

## Конспект урока по физике 10 класс

**Тема:** Работа силы. Мощность.

**Демонстрации:** тележка, динамометр, пружина, линейка, набор грузов.

**Литература:** 1. Физика. 10 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев -19-е изд.,- М.: Просвещение, 2012.

2. Пособие для образовательных учреждений.10-11 кл./А.П. Рымкевич-12-е изд.,- М.: Дрофа, 2008.

### Ход урока:

1. Организационный момент (1 мин.)
2. Самостоятельная работа по теме «Импульс. ЗСИ» (15 мин)
3. Изучение материала новой темы (20 мин)
4. Подведение итогов урока. Домашнее задание (1 мин)
5. Самостоятельная работа (проблемные задачи) (3 мин)

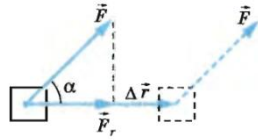
### Панорама урока:

№	Этап урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1.	Организационный момент, 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности учащихся к учебному занятию.	Приветствие учителя, подготовка к уроку
2.	Самостоятельная работа (15 мин)	Раздает тетради для самостоятельных работ и карточки с заданиями.	Выполняют работу. Сдают тетради учителю.
3.	Изучение материала новой те-	<b>Перед учащимися ставится проблема:</b> 1. Какие силы действуют на камень, падающий с обрыва, и на дерево, гнущееся от по-	Слушают, делают необходимые записи.

мы (20 мин)	<p>рыва ветра.</p> <p><i>После ответов учащихся учитель делает вывод:</i></p> <p>в природе всегда выполняется работа, когда на тело в направлении его движения, или против него, действуют силы.</p> <p><i>Формулируется тема урока.</i></p> <p>Все наши ежедневные действия сводятся к тому, что при помощи мышц мы либо приводим в движение окружающие тела и поддерживаем это движение, либо же останавливаем движущиеся тела.</p> <p>2. Этими телами являются орудия труда.</p> <p>3. В играх мы перемещаем мячи, шайбы, шахматные фигуры.</p> <p>4. На производстве и в сельском хозяйстве люди так же приводят в движение орудия труда.</p> <p><b>Вопрос:</b> <i>к чему в настоящее время сводится работа человека на каком-либо производстве? (Управление механизмами).</i></p> <p>5. В любой машине можно обнаружить подобие простых орудий труда. <i>(Учащиеся приводят свои примеры)</i></p> <p>Применение машин во многом увеличивает производительность труда благодаря использования в них двигателей.</p> <p><b>Каково же назначение двигателя?</b> <i>(Приводить в движение тела и поддерживать это движение).</i></p> <p>При этом на движущееся тело должна действовать со стороны двигателя сила, точка приложения которой перемещается вместе с телом.</p> <p>6. Определение силы. Запись 2 закона Ньютона в импульсной форме. <i>(позволяет определить, как меняется скорость тела по модулю и направлению, если на него в течение времени <math>\Delta t</math> действует си-</i></p>	Наблюдают за демонстрациями. Делают выводы.
-------------	---	---

ла  $F$ )

Во многих случаях важно уметь вычислять изменение скорости по модулю, если при перемещении тела на  $\Delta r$  на него действует сила  $F$ .



При определении работы силы под  $\Delta r$  понимаем перемещение ее точки приложения.

Проекция  $F_r$  определяет действие силы, изменяющей скорость тела по модулю. Она совершает работу.

Поэтому работу можно рассматривать как произведение проекции  $F_r$  на модуль пере-

мещения  $|\Delta \vec{r}|$  
$$A = F_r |\Delta \vec{r}|$$

( формула справедлива, когда сила постоянна и перемещение происходит вдоль прямой)

$$A = F |\Delta \vec{r}| \cos \alpha$$

Работа силы равна произведению модулей силы и перемещения точки приложения силы и косинуса угла между ними.

**Демонстрация (тележка, грузы, линейка, пружина, динамометр)**

7. Работа является скалярной величиной.

Она может быть положительной, отрицательной и равной нулю (*определяется косинусом угла*)

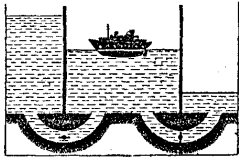
$$\alpha < 90^\circ \quad A > 0,$$

$$\alpha > 90^\circ \quad A < 0,$$

$$\alpha = 90^\circ \quad A = 0.$$

8. Если на тело действует несколько сил, то проекция результирующей силы на перемещение равна сумме проекций отдельных сил, поэтому

В международной системе единиц (СИ) работа измеряется в джоулях (Дж)

		<p>1 Дж= 1 Н*1м =Н*м  1 кДж= 1000 Дж (килоджоуль)  9. Очень часто важно знать не только работу, но и время, в течение которого она произведена. Поэтому нужно ввести еще одну величину – <b>мощность</b>.  Мощность равна произведению модуля вектора силы на модуль вектора скорости и на косинус угла между направлениями этих векторов.  Понятие мощности вводится для оценки работы за единицу времени, совершаемой каким-либо механизмом.  <b>Поэтому под <math>\vec{F}</math> всегда подразумевается сила тяги.</b> В СИ мощность выражается в ваттах (Вт)  Цифровой ресурс:  Классная физика:  <a href="http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/684e17ca-f41c-4edd-89e2-eeef7aa34e71/%5BPH10_04-013%5D_%5BIM_05%5D.swf">http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/684e17ca-f41c-4edd-89e2-eeef7aa34e71/%5BPH10_04-013%5D_%5BIM_05%5D.swf</a></p>	
4.	Подведение итогов урока. Домашнее задание (2 мин)	§43, 44 А.П. Рымкевич № 331, 333	Записывают домашнее задание
5.	Самостоятельная работа (проблемные задачи) (3 мин)	<p>1. Для подъема судов на более высокий уровень насосы перекачивают воду из нижней ступеньки канала в камеру шлюза (рис. 39). Одинаковую ли работу совершают насосы, когда в камере находится большой теплоход или маленькая лодка?</p>  <p style="text-align: center;"><small>Рис. 39</small></p> <p>2. Одинаковую ли мощность развивают двигатели вагона трамвая, когда он движется с одинаковой скоростью без пассажиров и с пассажирами?</p>	Пишут ответы, сдают работы.

## Конспект урока по физике 10 класс

**Тема:** Закон сохранения энергии.

**Демонстрации:** Маятник Максвелла, видеофрагмент «Маятник Максвелла», «Закон сохранения энергии».

**Литература:** 1. Физика. 10 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев -19-е изд.,- М.: Просвещение, 2012.

2. Пособие для образовательных учреждений.10-11 кл./А.П. Рымкевич-12-е изд.,- М.: Дрофа, 2008.

3. Сборник задач по физике. 9-11 кл./Г.Н.Степанова -2- изд., М.: Просвещение, 1996.

### **Ход урока:**

1. Организационный момент (1 мин)
2. Повторение пройденного материала (5 мин)
3. Самостоятельная работа по теме «Кинетическая и потенциальная энергия тела» (15 мин)
4. Изучение материала новой темы (18 мин)
5. Подведение итогов урока. Домашнее задание (1 мин)

### **Панорама урока:**

№ этапа	Этап, продолжительность	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1.	Организационный момент (1 мин)	Приветствует учащихся, проверяет готовность к уроку.	Приветствуют учителя, готовятся к уроку.
2.	Повторение пройденного материала (5	Задаёт вопросы: 1. Дать определение кинетической энергии;	Отвечают на вопросы учителя.

	мин)	<p>По какой формуле она рассчитывается? Как связана с механической работой? 2. Дать определение потенциальной энергии; По какой формуле она рассчитывается? Формула потенциальной энергии для упруго-деформированного тела; Как связана с механической работой?</p>	
3.	Самостоятельная работа по теме «Кинетическая и потенциальная энергия тела» (15 мин)	Раздает тетради для с.р. и карточки с заданиями.	Выполняют работу, сдают тетради.
4.	Изучение материала новой темы (18 мин)	<p>1. Рассмотрение системы, состоящей из двух тел (камень, Земля). Вывод формулы для полной механической энергии системы <math>E = E_k + E_n</math></p> <p>2. Формулирует ЗСЭ. <math>E = E_k + E_n = const</math></p> <p><b>В изолированной системе тел, в которой действуют консервативные силы, механическая энергия сохраняется.</b></p> <p><b>Вопрос к учащимся:</b> <b>Какие силы называют консервативными?</b> ( Консервативные силы- это силы, не зависящие от формы траектории тела, они определяются лишь начальным и конечным положением тела. К таким силам относятся силы тяжести и сила упругости). Энергия не создается и не уничтожается, а лишь переходит из одной формы в другую: из кинетической в потенциальную и наоборот. (Часть энергии преобразуется во внут-</p>	Делаю необходимые записи, задают вопросы.

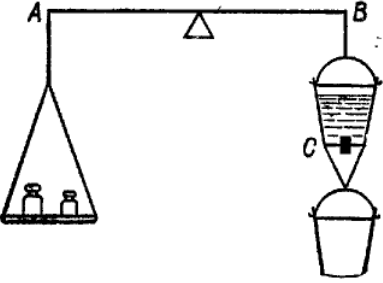
		<p>реннюю энергию).</p> <p><b>Демонстрация: Маятник Максвелла.</b></p> <p>3. ЗСЭ для упруго-деформированного тела</p> $\frac{mv^2}{2} + \frac{k(\Delta l)^2}{2} = const$ <p>4. Закрепление знаний: Видеофрагмент «ЗСЭ».</p>	
5.	<p>Подведение итогов урока. Домашнее задание (1 мин)</p>	<p>§50</p> <p><b>Проблемный вопрос:</b> Почему нужно прыгать на согнутые ноги, а не на прямые, и как бы «пружинить» в момент приземления? Какие физические законы нужно применить для объяснения этой ситуации?</p>	<p>Записывают домашнее задание. Пишут ответ на вопрос, сдают работы.</p>



## Подборка проблемных заданий по разделу «Законы сохранения в механике»

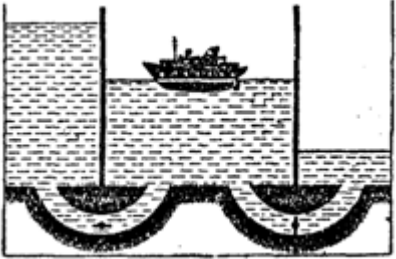
Закон сохранения импульса					
№	Параграф	Задание	Проверяемые результаты		Источник
			Предметные	Метапредметные	
1.	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса	1. В книге Э. Распе «Приключения барона Мюнхгаузена» приведен такой рассказ: «Однажды попробовал я перепрыгнуть через болото верхом на коне. Но конь не допрыгнул до берега, и мы шлепнулись в жидкую грязь. Шлепнулись и стали тонуть. Спасения не было. Болото с ужасной быстротой засасывало нас все глубже и глубже... Что было делать? Мы			1. Усова. А.В. Система самостоятельных работ по курсу физики в средней школе/ А.В. Усова. – Челябинск: ЧГПУ, 1981.

		<p>неприменно погибли бы, если бы не удивительная сила моих рук... Схватив себя за волосы, я изо всех сил дернул вверх и без большого труда вытащил из болота и себя и своего коня, которого крепко сжал обеими ногами, как щипцами...» Возможно ли такое событие?</p> <p>2. Может ли человек, стоящий на идеально гладкой горизонтальной (ледяной) площадке, сдвинуться с места, не упираясь острыми предметами в лед?</p> <p>3. В книге А. Некрасова «Приключения капитана Врунгеля» описан следующий способ передвижения лодки: колесо приводят во вращение белки, несущиеся «как бешеные одна за одной по ступенькам внутри колеса» (беличьего колеса). Будет ли двигаться лодка с подобным двигателем?</p> <p>4. Небольшая лодка притягивается канатом к большому теплоходу. Почему теплоход не движется по</p>	<p>Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой</p>	<p>Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p>	<p>2. Тульчинский. М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей/ М.Е. Тульчинский. –М.: Просвещение, 1972.</p>
--	--	--	---	--	--

		<p>направлению к лодке?</p> <p>5. Чтобы сойти на берег, лодочник направился от кормы лодки к ее носовой части. Почему при этом лодка отошла от берега?</p> <p>6. На весах АВ уравновешены два подвешенные друг к другу ведерка (рис.2). В верхнем находится вода и в доньшке имеется отверстие С, закрытое пробкой. Импульс системы равен нулю. Если открыть пробку, равновесие нарушается — импульс системы изменяется. Выходит, что закон сохранения импульса нарушается. В чем ошибка рассуждений?</p>  <p>(рис.2)</p>			
2.	Реактивное движение	1. Ракета состоит из оболочки и топлива. На старте общий импульс	Владение основополагающими физическими	Владение навыками познавательной,	1. Усова. А.В. Система

	<p>равен нулю. После старта он тоже должен быть равен нулю на основании закона сохранения импульса. Как же так: ракета движется, а суммарный импульс равен нулю?</p> <p>2. Надуйте детский резиновый шар, не завязывая отверстие, выпустите из рук. Что произойдет при этом? Почему?</p> <p>3. Ракета движется по инерции в космическом пространстве. На ее сопло надели изогнутую трубу выходным отверстием в сторону движения и включили двигатели. Изменилась ли скорость ракеты?</p> <p>4. Можно ли двигать парусную лодку, направляя на паруса поток воздуха из мощного вентилятора, находящегося на лодке? Что случится, если дуть мимо паруса?</p> <p>5. Почему пуля, вылетевшая из ружья, не разбивает оконное стекло на осколки, а образует в</p>	<p>понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;</p>	<p>учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p>	<p>самостоятельных работ по курсу физики в средней школе/ А.В. Усова. – Челябинск: ЧГПУ, 1981.</p> <p>2. Тульчинский. М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей/ М.Е. Тульчинский. –М.: Просвещение, 1972.</p>
--	--	---	--	---

		<p>нем круглое отверстие?</p> <p>6. Почему человек может бежать по очень тонкому льду и не может стоять на нем, не проваливаясь?</p> <p>7. Почему при выстреле ружье отбрасывается назад? Почему советуют при стрельбе покрепче прижимать ружье к плечу?</p>			
3.	Успехи в освоении космического пространства	1. Космонавту, находящемуся в открытом космосе, необходимо вернуться на корабль. На земле эта задача нехитрая - знай себе шагай, но в космосе все значительно сложнее, так как отталкиваться ногами не от чего. Как же космонавту сдвинуться с места?	Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни	Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	Усова. А.В. Система самостоятельных работ по курсу физики в средней школе/ А.В. Усова. – Челябинск: ЧГПУ, 1981.
<b>Закон сохранения энергии</b>					
4.	Работа си-	1. Для подъема судов на более вы-	Умения применять	Приобретение опы-	Тулчин-

	<p>лы</p>	<p>сокий уровень насосы перекачивают воду из нижней ступеньки канала в камеру шлюза (рис.1). Одинаковую ли работу совершают насосы, когда в камере находится большой теплоход или маленькая лодка?</p>  <p>(рис.1)</p> <p>2. Перемещая груз с помощью неподвижного блока, человек выполняет работу, хотя иногда прилагает силу перпендикулярно направлению движения груза. Объясните кажущееся противоречие.</p> <p>3. Боек пневматического молота свободно падает с некоторой высоты. Равные ли величины работы совершает сила тяжести за равные промежутки времени?</p>	<p>теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;</p>	<p>та самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и информационных технологий для решения познавательных задач;</p>	<p>ский. М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей/ М.Е. Тульчинский. –М.: Просвещение, 1972.</p>
--	-----------	--	--	--	--

		4. Одинаковую ли работу совершает человек, поднимаясь по вертикальному канату, который в одном случае привязан к потолочной балке, а в другом— перекинут через блоки на конце его привязан груз, равный весу человека?			
5.	Мощность	<p>1. Если автомобиль въезжает на гору при неизменной мощности двигателя, то он уменьшает скорость движения. Почему?</p> <p>2. На скоростных автомобилях ставят двигатели значительно большей мощности, чем на обычных. Почему?</p>	Умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды	Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем	Тульчинский. М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей/ М.Е. Тульчинский. –М.: Просвещение, 1972.

5.	Кинетическая энергия	<p>1. Когда расходуется меньше энергии: при запуске искусственного спутника Земли вдоль меридиана или вдоль экватора в сторону вращения Земли?</p> <p>2. Почему для запуска спутника с большей массой на заданную орбиту требуется израсходовать больше энергии, чем для спутника с меньшей массой?</p> <p>3. Почему легковым автомобилям разрешается ездить по городу с большей скоростью, чем грузовым?</p> <p>4. Человек толкнул вагонетку. Вагонетка пришла в движение по горизонтальному пути. Совершил ли человек работу?</p> <p>5. В космическом пространстве далеко от звезд находится ракета а) Совершается ли механическая работа, если двигатель ракеты</p>	<p>Развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы</p>	<p>Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и информационных технологий для решения познавательных задач</p>	<p>Тульчинский. М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей/ М.Е. Тульчинский. –М.: Просвещение, 1972.</p>
----	----------------------	--	---	---	---



		<p>включен, а трение отсутствует?</p> <p>б) В какие другие виды превращается энергия «сгорающего в двигателе топлива»?</p> <p>6. Если хотят сильнее нажать топором, его берут за обух, а если хотят сильнее ударить, берут за конец топорща. Почему?</p>			
6.	<p>Потенциальная энергия. Энергия упруго деформированного тела</p>	<p>1. Канал Волга — Дон в верхней части на 44 м выше уровня Дона и на 88 м выше уровня Волги. Придется ли двигателю теплохода, переходящего из Волги в Дон, совершать работу по подъему судна?</p> <p>2. Тело <math>P</math> находится в безвоздушном пространстве на высоте <math>H</math> над каким-то уровнем; в другом случае это же тело находится на такой же высоте над тем же уровнем, но в вязкой среде, например в смоле. Будет ли одинакова потенциальная энергия тела в обоих случаях?</p>	<p>Умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний</p>	<p>Умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний</p>	<p>Тульчинский. М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей/ М.Е. Тульчинский. —М.: Просвещение, 1972.</p>

		3. Почему после встряхивания неполного ведра с картофелем наиболее крупные плоды оказываются наверху?			
7.	ЗСЭ	<p>1. Один ученик после летних каникул рассказал товарищам о своем открытии: « Весь секрет заключается в этом стальном шарике. А может быть в гальке, а может быть...в общем, я засомневался в законе сохранения энергии. В общем, отдыхал я на берегу Черного моря. Пляжи там галечные. Каким-то образом у меня в кармане оказался этот шарик. Ради забавы я подбрасывал его и наблюдал, как он прыгает по гальке. И тут я заметил необыкновенное! Иногда один из подскоков бывал выше предыдущего, хотя и не выше той высоты, с которой шарик падал первоначально. Я бросал этот шарик целый день и несколько раз замечал, что второй или третий подскок шарика оказывался выше предыдущего. Как же в таком случае действует</p>	<p>Владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования</p>	<p>Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания</p>	<p>1. Усова, А.В. Система самостоятельных работ по курсу физики в средней школе/ А.В. Усова. – Челябинск: ЧГПУ, 1981.</p> <p>2. Тульчинский. М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей/ М.Е. Тульчинский. –М.:</p>

		<p>закон сохранения энергии?</p> <p>2. Цирковой гимнаст стоит на конце гибкой доски, положенной на оправу. Второй гимнаст прыгает на другой, поднятый конец доски. Почему прыжок второго гимнаста позволяет первому высоко пригнать?</p> <p>3. Как бросишь мяч на пол, чтобы он подпрыгнул выше уровня, с которого брошен? Улар считать упругим.</p> <p>4. Почему трудно дрыгнуть на берег с лодки, а такой же прыжок с теплохода легко осуществить?</p> <p>5. Вязанку дров подняли на второй этаж здания и сожгли в печи. Исчезла ли потенциальная энергия вязанки?</p>			<p>Просвещение, 1972.</p>
--	--	--	--	--	---------------------------

