



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГППУ»)

Факультет математики, физики, информатики

Кафедра физики и методики обучения физике

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ФАКТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
МЕХАНИКИ**

**Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Направленность программы бакалавриата  
«Физика. Математика»  
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

68,14 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

«18» апреля 2023 г.

зав. кафедрой ФиМОФ

Шефер О.Р.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/084-5-1

Рябова Валерия Игоревна Р.И.Р.

Научный руководитель:

доцент кафедры ФиМОФ, к.ф.-м.н.

Беспаль И.И.

Челябинск

2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ФАКТОВ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ .....	6
1.1 Формирование метапредметных знаний при изучении физики.....	6
1.2 Историзм, его значение и роль в обучении физике .....	14
1.3 Использование принципа историзма на уроках физики .....	19
Выводы по первой главе.....	26
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ВКЛЮЧЕНИЯ СВЕДЕНИЙ ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ МЕХАНИКЕ.....	27
2.1. Анализ содержания исторического материала в разделах «Механические явления» и «Механика» в учебно-методических комплектах .....	27
2.2. Анализ опыта учителей в использовании исторического материала на уроках физики в основной школе.....	32
2.3. Анализ интереса учащихся к изучению исторических фактов в системе физического образования .....	37
2.4 Разработка методических рекомендаций к использованию исторических фактов при обучении механике.....	41
Выводы по второй главе .....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	60

## ВВЕДЕНИЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования определяет в качестве требований к результатам освоения образовательной программы на всех уровнях общего образования личностные, предметные и метапредметные результаты, предполагающие, что учащиеся будут владеть универсальными учебными умениями, широким спектром знаний, умений и навыков. То есть всеми средствами, позволяющими человеку учиться в течение всей жизни, реализуя идею непрерывного образования. В наше время идея непрерывного образования как никогда актуальна.

В настоящее время отмечается падение интереса к изучению физики. Хотя физика значительно влияет на развитие логического мышления, на формирование научного мировоззрения, вносит существенный вклад в эстетическое и нравственное воспитание.

Физика – это одна из важнейших наук в нашем мире. Именно с ее развитием и открытиями, сделанными учеными-физиками, связаны все материальные объекты, произведенные человеком, предметы, изменившие жизнь человечества.

Физика в последние годы входила в перечень обязательных для изучения школьных предметов только на уровне общего образования, на уровне среднего образования (в зависимости от уровня и предмета обучения) могла не изучаться вовсе. Однако, ситуация изменится с сентября 2023 года после введения федеральных образовательных программ. Последнее крайне важно, так как физика дает ответы на многие из вопросов о том, как устроен наш мир, как работают все технические устройства. Эта наука позволяет лучше понять законы окружающего мира, вот почему изучение физики важно.

Мы уверены, что для того, чтобы развить интерес учащихся к предмету, физику необходимо преподносить не только как логическую

схему, но и преподавать, обращая внимание на исторические факты, мотивы первооткрывателей, вызывая тем самым интерес школьников к науке. Изучая физику, человек узнает мир во всем его многообразии. При этом необходимой составляющей обучения физике является развитие гражданской позиции обучающихся.

Также использование исторических фактов в обучении физике может повлиять на достижение личностных результатов. Использование исторических фактов вызовет у учащихся уважительное отношение к истории физики и к людям, причастным к созданию физической науки, а также понимание культурно-исторической обусловленности способов решения технических задач средствами физики. Физика является одним из основополагающих разделов естественнонаучного мировоззрения, поэтому история физики позволяет изучить проблемы, касающиеся гуманитарного аспекта физической науки, ее философские, культурологические и другие аспекты.

Изучение истории физики поможет расширить знания учащихся не только по физике, но и по истории. Изучение истории, в свою очередь, помогает развивать память, способствует общему развитию, а также учит мыслить разносторонне.

**Актуальность** вопроса изучения исторических фактов в курсе физики в школе обусловлена следующими факторами:

- необходимостью формировать естественнонаучное мировоззрение в контексте его развития;
- ролью, которую играет история физики в достижении учащимися личностных результатов;
- необходимостью выявления средств и условий изучения исторических фактов, их влияния на развитие мышления учащихся при обучении физике и недостаточной их разработанностью.

В нашей работе мы подробнее остановимся на изучении возможности использования исторических фактов при изучении темы

«Механические явления» в основной школе, а также раздела «Механика» на уровне среднего общего образования.

**Объектом** нашего исследования служит процесс обучения физике в школе.

**Предметом** является принцип историзма при обучении физике в основной и средней школе.

**Целью** нашей работы является разработка подходов к использованию исторических фактов при обучении механике.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

1. На основе анализа учебной, научно-методической, психолого-педагогической литературы изучить понятие «Историзм», его значение и роль в обучении физике.

2. Ознакомиться с содержанием и провести сравнительный анализ представления исторического материала в темах «Механические явления» и «Механика» в учебниках физики различных авторов.

3. Провести анализ опыта учителей в использовании исторического материала на уроках физики на уровнях основного и среднего общего образования.

4. Провести анализ интереса учащихся к изучению исторических фактов в системе физического образования.

5. Разработать рекомендации к использованию исторических фактов при обучении механике для учителей физики.

# ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ФАКТОВ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

## 1.1 Формирование метапредметных знаний при изучении физики

Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего и среднего общего образования устанавливают требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующего уровня образования, а именно личностным, предметным и метапредметным. Последние включают в себя освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности [29].

Согласно изменениям в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования от 12.08.2022 года метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

- овладение универсальными учебными познавательными действиями, такими как базовые логические действия (самостоятельное формулирование проблемы, определение цели деятельности и т.д.), базовые исследовательские действия (применение различных методов познания, владение научной терминологией и т.д.), работа с информацией (владение навыками получения информации из источников разных типов, оценивание достоверности информации и т.д.);

- овладение универсальными коммуникативными действиями, такими как общение (осуществление коммуникации во всех сферах жизни,

умение смягчать конфликтные ситуации и т.д.), совместная деятельность (понимание и использование преимуществ командной и индивидуальной работы и т.д.);

– овладение универсальными регулятивными действиями, такими как самоорганизация (оценивание приобретенного опыта, расширение рамок учебного предмета на основе личных предпочтений и т.д.), самоконтроль (умение оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению и т.д.), эмоциональный интеллект (предполагающий сформированность самосознания, саморегулирования, социальных навыков и т.д.) [29].

Теория и практика обучения претерпели существенные изменения после того, как более десяти лет назад в школы внедрили новые образовательные стандарты. Понятие метапредметности обновилось на каждом уровне разработки содержания образования.

Способы метапредметной деятельности связаны с метапредметным содержанием, реализуются на его основе, и именно с него следует строить концепцию метапредметности в целом [3].

Существуют различные элементы комплекса вспомогательных знаний:

1. Знания из формальной логики;
2. Методологические знания о структуре и содержании элементов научных знаний;
3. Учение о бытии в философии;
4. Знания из истории науки и техники;
5. Межпредметные знания;
6. Знания прикладного характера;
7. Оценочные знания;
8. Экологические знания.

Охарактеризуем эти элементы подробнее. Формальная логика занимается выводом нового знания на основе ранее известного без

обращения в каждом конкретном случае к опыту, а путем применения законов и правил мышления.

К методологическим компетенциям относятся:

- умение рассматривать, систематизировать и обобщать явления действительности, научные исследования;
- владение приемами научного знания мира, который нас окружает;
- развитие навыков самоопределения, имеющих вес при решении проблем в различных видах деятельности;
- знание разработки и планирования своей деятельности;
- развитие самоконтроля, самоанализа своих возможностей и интересов [3].

Учение о бытии в философии принято называть онтологией. Онтологию можно определять как философскую дисциплину о наиболее общих и фундаментальных закономерностях существования и развития мира. Она выявляет и исследует основы – наиболее общие принципы, законы, понятия, положения, которые определяют фундамент представления об окружающей действительности.

Экологические знания – главный компонент экологического сознания. В экологические знания входят понимание ограниченности природы, необходимость наступления динамического равновесия между общественными системами и системами природы, понимание первопричин экологического кризиса и его характера и потребность широкомасштабной стратегии развития общества в качестве предпосылки сохранения жизни. В принципе это есть осознание сущности отношений в системе «общество – человек – техника – природная среда» [16].

Знания из истории науки и техники помогают осветить историю формирования, развития и трансформирования научного мировоззрения, движущие силы и механизмы изменений в представлениях о мире, который нас окружает.



Межпредметные знания позволяют учащимся развивать мышление, характеризующееся целостным восприятием окружающего мира.

Знания прикладного характера – знания, которые можно применить на практике, знания, позволяющие получить навык и опыт.

Вспомогательные знания носят в основном метапредметный характер. Они дают возможность учащимся выходить за рамки предмета. Эти знания играют важную роль в становлении личности школьника [3].

Уроки физики есть благоприятная среда для формирования метапредметных результатов обучения у учащихся, для использования различных приемов и методов, учебно-методических средств, помогающих формированию универсальных учебных действий учащихся, то есть применения метапредметности.

Большинству учащихся изучение физики дается нелегко, но чрезвычайно важно. Мы можем выделить основные задачи при изучении данного предмета:

1. Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

2. Формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений, видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

3. Приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений [16].

Классифицируя материал, изображая схематичное решение, выделяя основную информацию, которая заключена в этих схемах, учащийся

видит, что из себя представляет предмет и приобретает гибкий способ решения задач. Это помогает обучающемуся в освоении физики. Также данный способ может применяться в освоении других областей. Следовательно, ученик осваивает метапредметные технологии.

Между предметами, изучаемыми в школе, выделяют хронологическую и идейную связи. Хронологическая (или временная) связь включает в себя согласование во времени изучения программы разных дисциплин, понятийная (или идейная) связь, предполагает идентичное определение научных понятий на базе общих методических положений. Связи между различными школьными предметами могут быть рассмотрены через общие методы исследования. Как пример, метод моделирования в математике и физике либо экспериментальный метод в химии и физике, метод наблюдения в биологии и физике т.д. [6].

Предшествующие, сопутствующие и перспективные – виды межпредметных временных связей, с которыми встречается учитель, преподавая физику.

Предшествующие межпредметные связи – связи, при которых школьники опираются на знания, полученные в ходе изучения других предметов. Например, тема «Электромагнитные колебания»: учащиеся знакомятся с ней в 11 классе, но чтобы изучить ее, им необходимо опираться на знания о производной, с которой они до этого познакомились на уроках математики.

Сопутствующие межпредметные связи – это связи, которые берут во внимание факт, что некоторые понятия и вопросы одновременно могут изучаться не только на уроках физики, но и на уроках других учебных предметов. Например, почти в одно и то же время школьники на уровне общего образования знакомятся с понятием о звуке в физике и с органами слуха в биологии.

Перспективные межпредметные связи используются в тех случаях, когда материал, который проходят на уроках физики, опережает его

применение на уроках других предметов. Например, понятие о векторах на уроках физики изучают намного раньше, чем строение аналогичный материал на уроках математики.

Нередко учителя физики встречаются с предшествующими межпредметными связями, довольно часто отталкиваются от знаний, которые учащиеся получили в ходе изучения других предметов. Однако, мы не можем говорить, что перспективные или сопутствующие связи занимают менее значимое место при изучении физики. Обучая школьников физике важно помнить, что все межпредметные временные связи по-своему важны. Например, в математике предел и производная функции изучаются только в 11 классе, однако сложно представить, как в 10 классе объяснить учащимся понятие мгновенной скорости в механике, не опираясь на эти понятия. При таком раскладе учителю приходится знакомить учащихся с понятием мгновенной скорости качественно, основываясь на идеи непрерывности движения. Повторяя курс физики в 11 классе разумно дать более строгое определение мгновенной скорости, основываясь на применении понятия о производной [6].

Выделяют два типа уроков физики с метапредметным подходом:

1. Уроки с привлечением знаний учащихся, полученных на уроках по смежным предметам, таким как математика, химия, астрономия и т.д. Знания, полученные учащимися на уроках по другим учебным предметам, часто используются как опора для выдвижения проблемы или же для углубления, расширения и закрепления знаний.

2. Обобщающие уроки. Уроки, имеющие большую возможность систематизации знаний и навыков в отработке пройденного материала [5].

Темы уроков, предполагающих ссылку на знания из смежных предметов, часто проходят с использованием междисциплинарных заданий, а также домашних заданий по смежным предметам. Смежные для физики предметы – это математика, астрономия, биология, химия и другие.

Учитель может предложить учащимся вариант домашнего задания с опорой на материал, который учащиеся изучали на уроках по другим учебным предметам, и который необходим им для понимания вопросов, которые будут пройдены на следующем уроке. Благодаря таким домашним заданиям учащиеся вспоминают материал, который они проходили по смежным предметам, а также готовятся к следующему уроку физики.

При решении задач межпредметного характера целесообразно использовать учебники, наглядные пособия, раздаточные материалы, приборы или лабораторное оборудование по другим предметам. Можно найти задачи из сборников по другим предметам, поставить в данных задачах физическую проблему и решить ее вместе с учащимися.

Знания, которые учащиеся получает в ходе изучения смежных предметов, нередко используют как основу или для выдвижения проблемы, или для закрепления и углубления знаний.

Обобщающие уроки обладают большой возможностью систематизации знаний и навыков сразу по нескольким школьным предметам. Обобщающие уроки можно проводить в конце четверти, после изучения главы учебника, на уроках, предназначенных для закрепления материала. Учителя, преподающие смежные предметы, могут объединиться для проведения обобщающего урока, такие уроки еще больше помогут учащимся систематизировать знания, полученные в ходе уроков по разным школьным предметам.

Внеурочная деятельность дает огромные возможности для установления межпредметных связей физики с другими учебными предметами. Классные часы, квесты, викторины, кружки, связанные с наукой и техникой, походы в театры, в музеи, на технические выставки и т.д. Все эти мероприятия содействуют появлению интереса учащихся к физике и смежным с ней учебным предметам.

Еще одним важным пунктом в осуществлении межпредметных связей являются факультативные занятия. Конференции, проекты,

олимпиады межпредметного содержания – все это также пробуждает интерес учащихся к предмету.

Рассмотрим связи физики с некоторыми школьными предметами.

Очень «прочную» связь физика имеет с математикой. Решение физических задач, преобразования формул для нахождения неизвестной величины, анализ графиков. Со всеми этими задачами учащиеся справляются благодаря математической подготовке.

Связь физики и химии тоже очень важна. На уроках физики и химии учащиеся рассматривают общие понятия с разных сторон. Основными общими понятиями данных предметов являются атом, молекула, масса, плотность, вещество, энергия и др.

При изучении биологии обучающиеся используют такие физические понятия как теплота, температура, свет, влажность. Поэтому мы можем сказать, что физика и биология тоже тесно связаны.

Изучая географию, учащиеся получают представление о движении Земли, узнают о ее форме и размерах, о том, как устроена атмосфера, знакомятся со способами измерения атмосферного давления, узнают о том, как образуются ветры, об использовании энергии. Обо всем этом можно говорить при изучении физики.

Единство законов природы для земных и космических явлений тесно связывает физику и астрономию.

Связь физики и литературы проявляется в первую очередь в использовании примеров из художественной и научно-популярной литературы или фольклора, образно описывающих то или иное физическое явление, историческую обстановку, образ учёного и т.д.

Физика также тесно связана с историей. Из уроков истории учащиеся узнают о том, как развивались наука и техника, узнают об исторической характеристике эпохи, об ученых того времени, предпосылках развития общества и изменения общественно-экономических формаций.

Целью разработки метапредметного подхода в образовании и метапредметных образовательных технологий является решение проблемы разобщённости различных школьных предметов и научных дисциплин.

Таким образом, в условиях реализации ФГОС преподаватель должен уметь наладить деятельность учащихся так, чтобы создавались условия для формирования как универсальных учебных действий, так и самих предметных и метапредметных результатов освоения программы обучающихся.

## 1.2 Историзм, его значение и роль в обучении физике

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования с изменениями от 12 августа 2022 года требования к предметным результатам освоения базового курса физики должны отражать сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач [29]. Для достижения данных предметных результатов необходимо воспользоваться принципом историзма.

Принцип историзма – наиболее существенный принцип познания науки. Историзм – научный метод, принцип рассмотрения мира, природных и социально-культурных явлений в динамике их изменения, становления во времени, в закономерном историческом развитии, предполагающий анализ объектов исследования в связи с конкретно-историческими условиями их существования. В философии историзм – это

принцип познания вещей и явлений в их становлении и развитии, в органической связи с порождающими их условиями. То есть историзм означает такой подход к явлениям, который рассматривает их в аспекте как прошлого, так и будущего [6].

Традиционно в большинство учебников физики авторы добавляют краткие исторические справки, портреты или короткие биографии ученых, сведения об открытии законов. Но этой информации часто не хватает для того, чтобы составить полную картину. Джеймс Клерк Максвелл говорил: «Наука нас захватывает только тогда, когда, заинтересовавшись жизнью великих исследователей, мы начинаем следить за историей развития их открытий». И правда, возбудить интерес учащихся к физике помогают истории о том, как было открыто то или иное событие, о чем думали ученые того времени и как пришли к решению задач, которые перед ними стояли.

Для того, чтобы сделать урок интересным и живым, учителя не редко применяют в ходе урока информацию, связанную с историей физики. Для того, чтобы сделать урок живым, можно и нужно показать цепочку физических идей, причины, по которым люди приняли ту или иную идею. Обращаясь к историческим данным, необходимо обратить внимание на то, когда было совершено открытие, кем и почему у ученого возникла данная идея, каким был метод исследования ученого, а также каков ход мыслей при обосновании идеи.

Историзм является помощником в понимании физики, повышает качество знаний учащихся, ведь информация, которая интересна, воспринимается лучше.

Помимо того, что история физики подсказывает, как нужно мыслить, чтобы понять природу, также оберегает учащихся от неверных представлений. Во времена Галилея люди думали, что чем тяжелее предмет, тем быстрее он падает на землю, чем легче предмет – тем медленнее он падает на землю. И опыты с падающими пером и камнем

подтверждали эту теорию. Галилей понял, что время падения этих предметов разное только из-за сопротивления воздуха. По легенде, он сбрасывал камни разной массы с башни, желая удостовериться, что они достигнут земли одновременно. Сопоставляя взгляды Аристотеля и Галилея, мы демонстрируем ученикам возможные ошибочные представления о том, что тяжелые тела падают быстрее.

Рассказывая учащимся об истории физики, учитель показывает, как рождаются научные теории, какую роль имеют гипотезы в развитии физики, чем уникален научный эксперимент. С помощью материала истории физики учитель дает представление о методах физического исследования, а это очень важно для формирования научного мировоззрения.

Знакомя учащихся с отечественными и зарубежными учеными, их жизнью, их делом, учитель может затронуть ряд этических и политических проблем. Биографии ученых дают информацию огромной воспитательной ценности, примеры высокой духовности, беззаветного служения своему делу, любви к родине [5].

Часто учащиеся сталкиваются с теми же самыми ошибками, какие имели место быть в процессе формирования понятий и идей. Зная, в чем именно допускали ошибки физики, можно построить методику изложения так, чтобы в том же самом не ошиблись учащиеся, то есть можно скорректировать учебное познание в сравнении с историческим [25].

Отбирая материал, необходимо обратить внимание на то, какой была эпоха, в которую было сделано открытие, как ученые пришли к тому или иному выводу, каким человеком был ученый, совершивший открытие, и в каких условиях работал, какова общая логика развития идеи.

Содержательный анализ возможностей использования исторического материала рассматривали в своих трудах А. В. Усова, Г. М. Голин, В. Н. Мощанский, Б. И. Спасский, А. И. Капралов и др.



Перечисленные выше авторы рассматривали большое количество методических проблем, к которым можно отнести формирование у учащихся заинтересованности к предмету, развитие мировоззрения учащихся, становление моральных взглядов при изучении исторического материала и др. Большинство методических подходов к организации деятельности учащихся с использованием материалов по истории физики рассматривают классические решения: частичное включение в основной учебный курс сведений из истории науки, осуществление единичных задач исторической темы.

Проанализировав методические работы данных авторов, затрагивающие вопросы реализации принципа историзма в обучении физике, мы можем выделить несколько подходов к его изложению:

1. Методологический. Данный метод направлен на развитие у учащихся знаний об основных закономерностях развития физической науки и методах научного познания природы;

2. Культурологический. Данный метод ориентирован на развитие общей культуры школьников;

3. Нравственно-ценностный. Этот метод связан со становлением нравственных убеждений [18].

Принцип историзма в обучении физике должен обращать деятельность педагога в таких направлениях, как:

1. Развитие у учащихся системы предметного историко-научного знания

- о связи изучаемых наук в ходе их исторического формирования;
- о связи физики и техники;
- о выявлении физических явлений, открытии физических законов;
- об эволюции физической картины мира;
- о жизни и деятельности ученых, изобретателей;
- о значимости личности в науке.

2. Ознакомление учащихся с принципом историзма, регулирующим научное познание:

- развитие представлений о методах историко-научного исследования;
- формирование знаний о предмете историко-научного исследования;
- становление взглядов об основных направлениях историко-научного подхода;
- исследование научных знаний во временном порядке;
- рассмотрение причинно-следственных связей и закономерностей развития исторических событий;

3. Использование потенциала знаний по истории развития физики с целью:

- развития интереса к изучению физики;
- повышения качества знаний учащихся;
- формирования научного мировоззрения;
- развития общей культуры учащихся;
- развития эрудиции учащихся [18].

Можем сделать вывод, что историзм в преподавании физики очень важен. Он повышает у учащихся интерес к предмету; помогает улучшить качество знаний учащихся; историзм – одно из средств формирования научного мировоззрения; история науки – одно из средств духовно-нравственного, эстетического и национально-патриотического воспитания; историзм формирует у учащихся понимание основных закономерностей развития физической науки и методов научного познания природы. Как говорилось выше, можно выделить три подхода к реализации принципа историзма – методологический, культурологический и нравственно-ценностный. А также принцип историзма должен обращать деятельность педагога в таких направлениях, как развитие у учащихся системы

предметного историко-научного знания, ознакомление учащихся с принципом историзма, регулирующим научное познание.

### 1.3 Использование принципа историзма на уроках физики

История физики включает в себя большое количество материала, который было бы полезно использовать учителям физики на уроках для лучшего понимания предмета, а также для укрепления интереса к предмету.

Воспитать патриотизм у учащихся, сформировать научное мировоззрение, развить творческое мышление – всему этому способствует использование принципа историзма на уроках физики.

Разговор об истории становления понятия, открытии законов, о фактах из истории физики является средством разъяснения физической сущности понятий, помогает объяснить содержание законов. Иногда мы можем объяснить суть дела только с помощью обращения к истории вопроса [27].

Уроки с использованием исторических обзоров помогают усовершенствовать качество проведения уроков. Особое внимание при этом должно быть уделено сочетанию обзора с логикой изложения изучаемого вопроса.

В обучении физике используются следующие формы использования историзма:

1. Вводные исторические обзоры, которые выступают в качестве средства обоснования новых знаний;
2. Заключительные исторические обзоры, выступающие как средство систематизации и обобщения знаний;
3. Описание истории отдельных открытий, фундаментальных опытов, являющихся средством обоснования знаний;
4. Полные биографии ученых и фрагментарные биографические сведения, служащие целям формирования личности ученика;

## 5. Задачи с историческим содержанием [12].

Примером вводного исторического обзора может служить история открытия закона всемирного тяготения. Еще в далекой древности люди любили смотреть на небо. Многие ученые интересовались тем, как движутся планеты. Некоторые из них – Аристотель, Коперник, Кеплер. Уже в XVII веке ученые начали выдвигать идеи о тяготении. Этой проблемой интересовались учёные, в число которых входили Р. Декарт, Д. Борелли, Р. Гук, И. Ньютон. Последний говорил, что причина движения планет по криволинейным орбитам проявляется в том, что планеты притягиваются друг к другу, «и силою этого тяготения отклоняются от прямолинейного пути и удерживаются на криволинейных орбитах». Ньютон оценил силу, с которой планеты притягиваются друг к другу, изучая данную проблему он открыл закон всемирного тяготения. От чего зависит эта сила? Далее следует объяснение нового материала.

А вот как можно организовать обобщение изучаемой темы. В становлении закона сохранения импульса важную роль сыграли его практические приложения. Задолго до открытия закона сохранения импульса, ученые использовали его на практике. Еще в Древней Греции было известно реактивное действие струи воды или газа, известен эолипил, изобретенный Героном Александрийским в первом веке нашей эры, который по своей сути является первой турбиной в истории человечества. Но прошло очень много времени, прежде чем человечество стало широко использовать реактивное движение в технике. Основоположник космических полетов К. Э. Циолковский разработал принципы практического использования реактивного движения только в 1910-1920-х годах, первые реактивные самолеты появились в конце Великой Отечественной войны, а первый искусственный спутник Земли был запущен в 1957 г. [26].

История открытия закона Архимеда является хорошим примером описания истории отдельного открытия. Архимед – изобретатель, ученый-

теоретик из греческой колонии, расположенной на Сицилии, служил у царя Гиерона II. Как-то раз ювелиры сделали для царя корону из золота. Царь был человеком недоверчивым, вызвал Архимеда к себе и дал ему задание узнать, не содержит ли корона примесей серебра.

Архимед долго думал, как же можно измерить объем короны, ничего не мог придумать и однажды, сходя в баню, нашел ответ на вопрос. В бане, садясь в ванну с водой, Архимед заметил: тело, погружаясь в воду, вытесняет объем воды, равный собственному объему тела. Знаменитая фраза «Эврика!» прозвучала тогда, когда Архимед выскочил из бани, радостный от того, что понял, как решить поставленную ему задачу. Придя к царю, Архимед попросил выдать ему слитки серебра и золота, равные по массе короне. Измеряя и сравнивая объем воды, вытесняемой короной и слитками, Архимед понял, что корона изготовлена не из чистого золота, а имеет примеси серебра [2].

Примером задачи с историческим содержанием может послужить следующая задача: «Знаменитый древнегреческий ученый Аристотель, живший в IV в. до н.э., для доказательства невесомости воздуха взвешивал пустой кожаный мешок и тот же мешок, наполненный воздухом. Обнаружив одинаковый вес, Аристотель сделал заключение, что воздух не имеет веса, т.е. невесом. Почему вывод Аристотеля неверен. В чем заключалась ошибка Аристотеля?»

Не всегда просто найти ответ на вопрос задачи, чаще всего это процесс творческий, важно напомнить ученикам об этом.

Решая задачу, учащиеся совершают своего рода «открытия», что вызывает у них эмоции и знакомит ребят с общими чертами научного метода.

Несколько групп, на которые можно разделить задачи с историческим содержанием:

1. Задачи, определяющие состояние знаний науки того периода, когда ученые впервые обсуждали вопросы, которые сейчас изучают

школьники. Например, при изучении темы «Атмосферное давление» можно привести такой факт. Отто фон Герике (1602 – 1686) захотел убедиться, что возможно образовать пустоту. Для этого он заполнил бочку из под вина водой, присоединил к ней насос и попробовал выкачать жидкость. Как только вода начала откачиваться, ободы бочки лопнули. То же повторилось и во второй раз с бочкой, которая была прочнее. Отто фон Герике повторил опыт еще раз, на этот раз с сосудом из меди. Почему, по словам Герике, произошло следующее: «...внезапно ко всеобщему ужасу шар со страшным шумом разлетелся на мелкие куски, как если бы он был сброшен с высочайшей башни»? [23].

2. Задачи, которые позволяют подойти к изучаемому явлению, помогают заметить исследуемые закономерности, способствуют лучшему пониманию физических процессов: Вивиани, ученик Торричелли, в 1643 г. провел опыт по наблюдению явления поднятия ртути в стеклянной трубке. Раздумывая над этим опытом, Торричелли сказал, что настоящая причина поднятия в трубке ртути – это давление воздуха, а не «боязнь пустоты», о которой когда-то писал Аристотель. Ставя один из подобных опытов, ученый увидел, что в столбике ртути есть пузырек воздуха. Изменится ли объем этого пузырька, если изменится атмосферное давление? Удастся ли опыт Торричелли, если барометрическую трубку со ртутью поставить открытым концом не в чашку с ртутью, а в чашку с водой?

3. Задачи, помогающие формированию и закреплению навыков пользования физическими выводами, законами, формулами. В XVIII веке великий Моцарт восхищался певицей Лукрецией Аджурри, которая брала «до» четвертой октавы – 2018 колебаний в секунду. Француженка Мадо Робен пела полным голосом «ре» четвертой октавы – 2300 колебаний в секунду. Чему равны длины волн, соответствующие указанным частотам? [23].

4. Задачи, устанавливающие связь между различными разделами курса физики: на рисунке 1 показано одно из чудес света древних египетских жрецов.

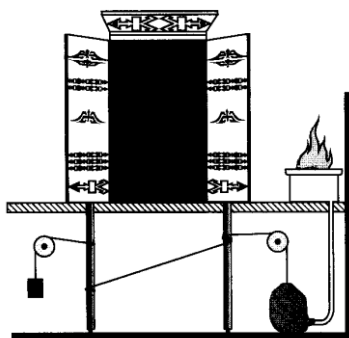


Рисунок 1 – Жертвенник

Как только на жертвеннике загорался огонь, двери храма раскрывались. Объясните, на чем основано это чудо. (Жертвенник при помощи трубы соединен с кожаным мешком).

5. Задачи, которые развивают расположенность к экспериментированию, к исследованию физических процессов и явлений с помощью опытов: В опытах по свободному падению Галилей вместо свободного падения тел рассматривал их движение по гладкой наклонной плоскости. Почему возможна такая замена?

6. Задачи, которые развивают сообразительность, машление и наблюдательность: Демокрит писал: «Ничто не возникает из небытия и не разрешается в небытие»; «... вещи не могут создаваться из ничего и, однажды возникнув, вновь обращаться в ничто», – утверждал Лукреций Кар. О каком законе идет речь?

7. Задачи, показывающие как можно применять физические законы или явления в технике. В сентябре 1838 года первый в мире электроход, построенный под руководством Бориса Семёновича Якоби, вышел в плавание по Неве. Мощность его двигателя составила 180 Вт. Судно прошло 7 км за 3 часа. Какую работу совершил двигатель на пути в 7 км? Чему равна сила тяги двигателя? [23]

Прежде чем предлагать задачу учащимся, важно обсудить соответствующую историческую справку о самом открытии, а также важно поговорить об ученом, совершившем данное открытие, физический смысл задачи не должен затеряться среди большого количества исторических деталей и математических операций.

Давая учащимся какую-либо историческую справку, важно, чтобы кроме информации о том, кто, что и когда открыл, присутствовала информация о том, почему у ученого возникла та или иная идея, что подтолкнуло его на это открытие, как ученый обосновывал его.

Вера в истинность полученных знаний очень важна для усвоения учеником новой информации. Поэтому учителю необходимо убедить школьников в факте существования того или иного явления, в справедливости той или иной идеи. Обоснование новых знаний – очень важный элемент обучения.

Эксперимент – наиболее убедительный способ обоснования знаний, ведь в ходе эксперимента учащиеся видят новый факт, вытекающий из результатов опыта.

Еще один способ обоснования новых знаний в ходе обучения физике – математический вывод закона, который покажет учащимся мощь теоретического мышления и предсказательную силу математического аппарата [14].

Не всегда в ходе объяснения темы возможно обратиться к эксперименту для вывода закона или же к математическому аппарату, тогда нужно воспользоваться путем логических рассуждений.

Иногда учитель не может воспользоваться ни одним из этих способов. Как в начале изучения электричества убедить учеников, что электрическое поле существует? Ни экспериментальный, ни теоретический способы обоснования идеи существования электрического поля невозможны в начале изучения электричества. Тогда нужно прибегнуть к историческому способу обоснования. Он может осуществляться на уроке



физики в виде исторического обзора развития взглядов по проблеме, которую изучают. Учитель может провести обзор в форме рассказа, беседы или же лекции. Цель исторического обзора – рассказать учащимся, почему возникла данная идея, а также показать, что эта идея – результат долгого развития науки. Нередко исторический способ обоснования новых знаний применяют для того, чтобы познакомить учащихся с новыми фактами и явлениями, не воспроизводимыми экспериментально в школьных условиях. Так, знакомя школьников с открытием рентгеновских лучей, радиоактивности, нейтрона, нам необходимо воспроизвести историю этих открытий. Изложить такой материал можно в форме рассказа. [16].

Не запрещается совмещать способы обоснования, например, исторический способ с экспериментальным или математическим. Чаще всего открытия современной физики мы не можем воспроизвести экспериментально и обосновать математически.

Формы использования историзма как средства обоснования новых знаний: исторический обзор развития взглядов по какой-либо фундаментальной физической проблеме, которая обсуждалась и развивалась на протяжении длительного периода развития науки; исторический материал, содержащий описание отдельных фундаментальных физических экспериментов [5].

В зависимости от педагогической целесообразности исторические обзоры могут быть вводными и обобщающими. Главная задача – ввести учащихся в атмосферу научного поиска при решении той или иной проблемы, сделать их соучастниками в этом поиске в ходе рассуждений и доказательств.

Таким образом, использование принципа историзма помогает сформировать у учащихся интерес к предмету, научное мировоззрение, а также помогает учителю повысить эффективность и качество уроков.

## Выводы по первой главе

В ходе теоретического исследования нашей работы мы познакомились с понятием «историзм», с его значением и ролью в обучении физике. Также ознакомились с трудами таких методистов, как А.В. Усова, Г.М. Голин, В.Н. Мощанский, Б.И. Спасский и др. Выделили в содержании работы несколько подходов к реализации принципа историзма: подход, направленный на формирование у учащихся знаний об основных закономерностях развития физической науки и методах научного познания природы; подход, ориентированный на развитие общей культуры школьников; подход, связанный с формированием социально значимых ориентаций и нравственных убеждений

Выяснили, что в условиях реализации ФГОС на всех уровнях общего образования учитель должен уметь организовать деятельность обучающихся таким образом, чтобы создавались условия для формирования как универсальных учебных действий, так и предметных, и личностных результатов освоения программы обучающихся.

А также пришли к выводу, что использование принципа историзма в обучении физике помогает учителю повысить эффективность и качество уроков, вызвать интерес к предмету у учащихся.

## ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ВКЛЮЧЕНИЯ СВЕДЕНИЙ ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ МЕХАНИКЕ

2.1. Анализ содержания исторического материала в разделах «Механические явления» и «Механика» в учебно-методических комплектах

В ходе выполнения курсовой работы в прошлом году мы проанализировали 14 учебников по физике для учащихся основной школы следующих авторов: Белага В.В., Грачев А.В., Громов С.В., Кабардин О.Ф., Перышкин А.В., Пурешева Н.С., Генденштейн Л.Э.

Все 14 учебников на момент написания курсовой работы (2021-2022 учебный год) входили в Федеральный перечень учебников.

В учебнике А.В. Грачева для 7 класса [31] механическим явлениям посвящено 48 параграфов, из них историческая справка есть лишь в одном, в параграфе «Действие одного тела на другое. Закон инерции». В этом параграфе рассказывается об опыте, в котором Галилей скатывал шары по разным наклонным плоскостям. Рассказывается, как был открыт закон инерции. В учебнике А.В. Грачева для 9 класса [36] механическим явлениям отведено 30 параграфов, из них исторические справки содержатся лишь в двух: в параграфе «Силы всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения» и «История развития представлений о Вселенной». Большой акцент авторы учебника делают на решении задач.

В учебнике А.В. Перышкина для 7 класса [19] историческая информация содержится в параграфе «Физика и техника», а также в параграфе «Явление тяготения. Сила тяжести», помимо этого в конце глав присутствуют исторические справки «Это любопытно!». Всего параграфов, относящихся к разделу «Механические явления» в данном учебнике, – 20. В учебник для 9 класса [20] мы можем познакомиться с историей открытия закона или явления, а также с информацией об ученых в четырех параграфах: «Относительное движение», «Инерциальные

системы отсчета. Первый закон Ньютона», «Искусственные спутники Земли», «Реактивное движение. Ракеты», помимо этого в справке «Это любопытно!» присутствует информация об истории открытия планеты Нептун и карликовой планеты Плутон.

В учебнике В.В. Белага и др. [32] исторические данные содержатся в параграфах: «Инерция», «Взаимодействие тел и масса», «Сила», «Сила тяжести», «Закон Гука. Динамометр», «Сила трения», «Трение в природе и технике», «Закон Архимеда», «Закон сохранения механической энергии», «Золотое правило механики». Помимо этого в конце учебника имеется целый раздел «Имена в истории физики», который посвящен краткой биографии двадцати четырех ученых, сыгравших роль в открытии явлений и законов, которые ребята изучили в 7 классе. В учебнике для 9 класса того же авторского коллектива [37] исторические факты содержатся в параграфах: «Движение тела, брошенного под углом к горизонту», «Закон всемирного тяготения», «Гравитация и Вселенная», «Вынужденные колебания. Резонанс». Также в конце учебника присутствует приложение «Имена в истории физики», в котором представлены краткие биографии тридцати одного ученого. Хочется отметить, что указанные учебники очень красочные, исторические справки интересно оформлены.

Еще одним автором, чьи учебники мы рассмотрели является С.В. Громов. В учебнике для 7 класса [35] исторические факты содержатся в восьми параграфах: «Инерция» (в данном параграфе знакомят с биографией Аристотеля и Галилея), «Расчет массы и объема тела» (в этом параграфе дети узнают об Архимеде), «Сила упругости. Закон Гука», «Трение в природе и технике», «Рычаг», «Правило моментов», «Другие механизмы», «Коэффициент полезного действия», «Золотое правило механики». В учебнике для 9 класса [40] исторические справки содержатся в 7 параграфах: «Гравитационное взаимодействие и гравитационное поле», «Закон всемирного тяготения», «Гравитационная постоянная», «Свободное

падение», «О движении бросаемых тел», «Движение искусственных спутников», «Сила тяжести на других планетах».

В учебнике для 7 класса Пурышевой Н.С. [34] материал, посвященный истории физики, встречается в следующих параграфах: «Что изучают физика и астрономия», «Как изучают явления природы», «Инерция», «Сила упругости» и «Закон всемирного тяготения». В учебнике для 9 класса [39] – в параграфах «Первый закон Ньютона», «Реактивное движение», «Вынужденные колебания. Резонанс».

О.Ф. Кабардин и его соавторы в учебнике физики для 7 класса [7] добавили исторические справки в параграфы «Физические величины. Измерение длины», «Измерение времени», «Механическое движение», «Давление», «Закон Архимеда», «Атмосферное давление», «Механические волны». Для 9 класса [8] – в параграфы «Методы научного познания», «Первый закон Ньютона», «Закон всемирного тяготения», «Закон сохранения энергии в тепловых процессах», «Принцип работы тепловых машин».

Также мы рассмотрели учебники авторского коллектива под руководством Л.Э. Генденштейна. В учебнике физики за 7 класс [33] исторические справки встречаются в восьми параграфах: «Физика – наука о природе», «Как физика изменяет мир и наше представление о нем», «Наблюдения и опыты. Научный метод», «Механическое движение», «Закон инерции. Масса тела», «Сила. Сила тяжести», «Рычаг» и «Механическая энергия». В учебнике физики за 9 класс [38] – в параграфах «Механическое движение. Система отсчета», «Закон инерции - первый закон Ньютона», «Закон всемирного тяготения», «Импульс. Закон сохранения импульса», «Механическая работа. Мощность» и «механические колебания».

В учебнике для 7 класса [21] И. М. Перышкин и соавторы добавили историческую информацию в следующие параграфы: «Что изучает физика», «Наблюдения и опыты», «Физические величины. Измерение

физических величин», «Физики и ее влияние на развитие техники», «Сила упругости. Закон Гука», «Сила тяжести на других планетах. Физическая характеристика планет», «Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля», «Вес воздуха. Атмосферное давление», «Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли», «Архимедова сила», «Плавание судов. Воздухоплавание», «Простые механизмы», а также встречаются исторические справки в рубрике «Это любопытно...». В учебнике физике за 9 класс [22], исторические данные встречаются в параграфах «Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости», «Относительность движения», «Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона», «Свободное падение тел», «Закон всемирного тяготения», «Искусственные спутники Земли», «Реактивное движение. Ракеты», «Гармонические колебания» и в рубрике «Это любопытно...».

Рассмотрев учебники различных авторов, мы заметили, что у каждого автора свой подход к обучению физике. В учебниках А.В. Грачева много времени уделяется решению задач, и совсем мало времени отводится истории открытия физических законов и явлений. Учебники А.В. Перышкина и Н.С. Пурышевой содержат примерно одинаковое количество исторических данных, как нам кажется, они являются недостаточно содержательными в историческом плане. Учебники С.В. Громова, Л.Э. Генденштейна и И.М. Перышкина достаточно содержательны в историческом плане. Но больше всего хотелось бы отметить учебники В.В. Белага и О.Ф. Кабардина, в их учебниках содержится много исторических данных и эти данные очень интересно и красочно оформлены.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы мы проанализировали два учебно-методических комплекта по физике для учащихся средней школы следующих авторов: Г.Я. Мякишева и

В.А. Касьянова. Оба учебно-методических комплекта входят в Федеральный перечень учебников.

В учебнике Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б и других [30] раздел «Механика» включает в себя 54 параграфа. Историческая справка содержится в следующих параграфах: «Классическая механика Ньютона и границы ее применимости», «Движение точки и тела», «Свободное падение тел», «Основное утверждение механики», «Силы всемирного тяготения», «Закон всемирного тяготения», «Успехи в освоении космического пространства». Таким образом, лишь в 7 параграфах из 54 присутствует историческая информация. То есть около 87% параграфов в разделе «Механика» лишены какой-либо информации из истории физики.

Учебник Касьянова В.А. [11] предназначен для углубленного изучения физики, раздел «Механика» в данном учебнике включает в себя 40 параграфов. В данном учебнике, материал, посвященный истории физики встречается в шести параграфах: «Перемещение», «Свободное падение тел», «Первый закон Ньютона», «Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения», «Постулаты специальной теории относительности», «Взаимосвязь энергии и массы». Только 15% параграфов содержат историческую информацию.

Рассмотрев два учебника по физике за 10 класс, можем сделать вывод, что и учебник Мякишева Г.Я., и учебник Касьянова В.А. содержат в себе примерно одинаковое количество исторической информации, около 15% параграфов содержат в себе исторические справки. Нам кажется, что современные учебники физики являются недостаточно содержательными в историческом плане, так как 15% – это слишком малое количество параграфов, и в некоторых из этих параграфов исторической справке выделяют только 2-3 предложения.

## 2.2. Анализ опыта учителей в использовании исторического материала на уроках физики в основной школе

В ходе выполнения курсовой работы по методике обучения и воспитания (физика) на 4 курсе нами был проведен анализ опыта учителей в использовании исторического материала на уроках физики в основной школе. Мы попросили учителей физики ответить на вопросы анкеты, с помощью которой хотели выяснить, насколько часто учителя используют исторические факты при объяснении материала учащимся, считают ли они это интересным и полезным. Также мы хотели узнать, по каким учебникам работают опрошенные нами учителя, довольны ли они историческим содержанием данных учебников и что, по их мнению, мешает реализации принципа историзма в обучении физике. Анкета была представлена в Google формах. В опросе приняли участие 27 учителей из разных школ Челябинской области.

Учителям было предложено ответить на 10 вопросов:

1. Считаете ли Вы полезным использование исторического материала на уроках физики?
2. Используете ли Вы исторические факты при объяснении тем учащимся?
3. Во время урока Вы пользуетесь историческими справками из учебника или используете материал, взятый из дополнительных источников?
4. Жалко ли Вам тратить время на историю открытия какого-либо явления или закона, рассматриваемого на уроке?
5. Часто ли во время уроков физики Вы обращаетесь к историческим данным?
6. Как Вы считаете, интересно ли детям узнавать об истории открытия какого-либо явления и закона, и о человеке, открывшем его?
7. Интересна ли Вам самим историческая сторона физики?



8. Считаете ли Вы, что в современных учебниках физики исторический материал предоставлен в достаточном количестве?

9. По какому учебнику работаете Вы? И считаете ли его содержательным в историческом плане?

10. Что, по Вашему мнению, мешает реализации принципа историзма в обучении физике?

Во всех вопросах, кроме девятого и десятого были предоставлены варианты ответа.

26 учителей из 27, то есть 96% опрошенных считают использование исторического материала на уроках физики полезным.

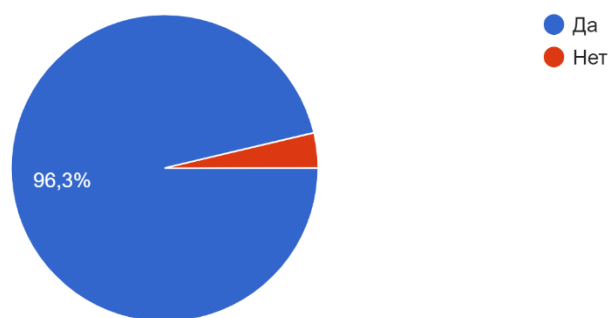


Рисунок 2 – Польза использования исторического материала на уроках физики (по данным опроса)

100% опрошенных учителей используют исторические факты при объяснении различных тем учащимся.



Рисунок 3 – Использование учителями исторических фактов при объяснении тем учащимся (по данным опроса)

Судя по ответам, во время урока учителя пользуются различными историческими источниками. Один человек из опрошенных учителей использует только исторические справки из учебника, примерно 30% пользуются только дополнительными источниками, большая часть – примерно 67% – используют и материал из учебника, и информацию, взятую из дополнительных источников.

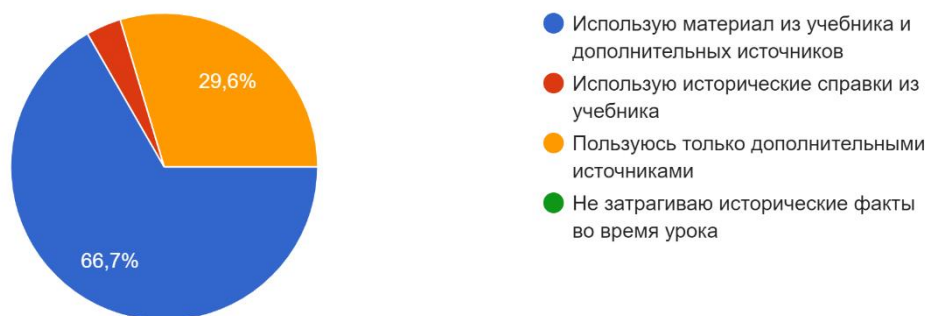


Рисунок 4 – Источники, к которым учителя обращаются за историческим материалом (по данным опроса)

По вопросу о готовности уделять время на уроке историческому материалу получилось, что одному человеку из опрошенных жалко тратить время на историю открытия какого-либо явления или закона, четыре человека затруднились ответить на данный вопрос, оставшимся двадцати двум учителям, то есть более чем 80%, не жалко тратить время от урока на историческую справку.

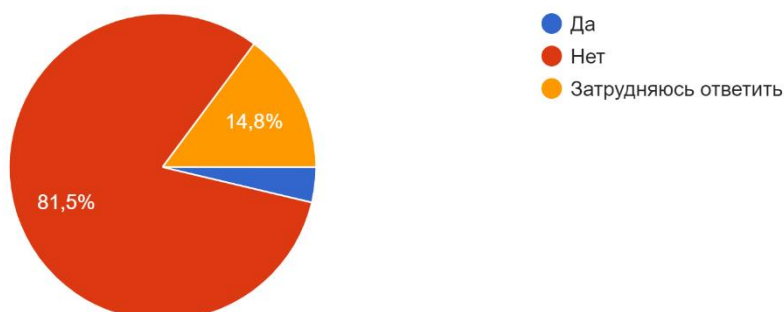


Рисунок 5 – Ответ на вопрос, жалко ли учителям тратить время от урока на историческую справку

Анализ ответов на следующий вопрос показал, что примерно 60% опрошенных редко обращаются к историческим данным во время урока, остальные учителя делают это достаточно часто.

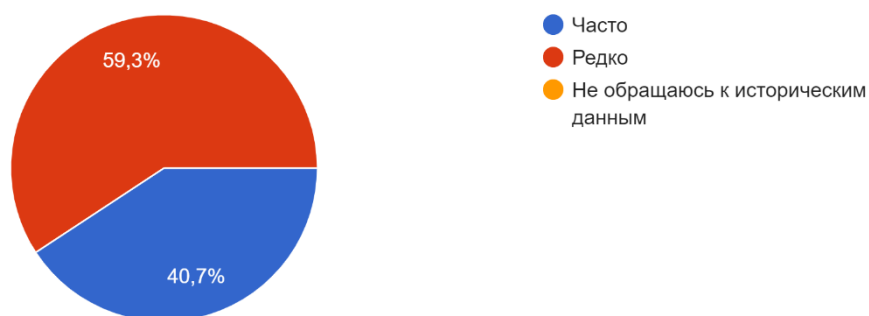


Рисунок 6 – Частота обращения учителей к историческим данным во время уроков

Если говорить об интересе к историческим материалам со стороны школьников, то 19 учителей уверены, что детям интересно узнавать об истории открытия закона или явления и о людях, открывших их, 7 человек затрудняются ответить, и один человек ответил, что детям это неинтересно.

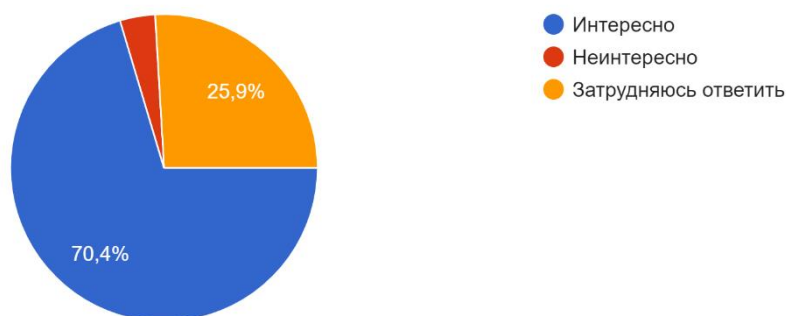


Рисунок 7 – Мнение учителей о том, интересно ли детям узнавать историю открытия законов или явлений

26 учителей из 27 опрошенных считают интересной историческую сторону физики.

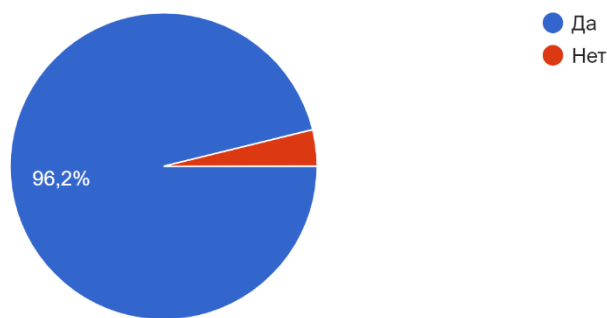


Рисунок 8 – Интерес учителей к истории физики (по данным опроса)

Примерно половина учителей считает, что в современных учебниках физики исторический материал предоставлен в недостаточном количестве, около 26% опрошенных затруднились ответить на данный вопрос, оставшиеся 18,5% довольны количеством исторического материала в современных учебниках физики.

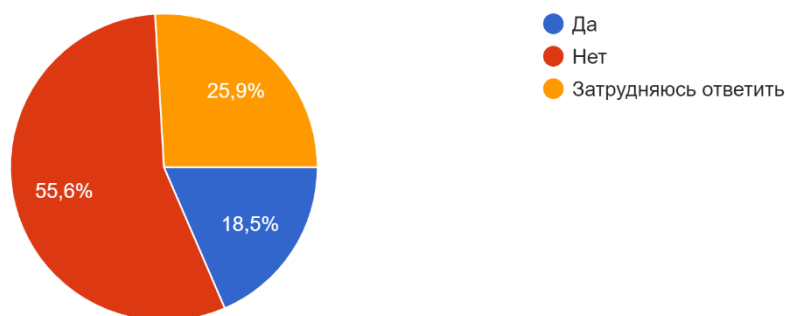


Рисунок 9 – Удовлетворенность учителей историческим материалом, представленном в современных учебниках физики (по данным опроса)

Из опрошенных нами учителей один работает по учебнику Пурышевой Н.С., считает, что учебник недостаточно содержателен в историческом плане. Один учитель из опрошенных нами работает по учебнику Генденштейна Л.Э. и считает данный учебник содержательным в историческом плане. Остальные опрошенные работают по учебнику Перышкина А.В., большинство утверждает, что исторические справки в учебнике присутствуют, но их не так много, как хотелось бы.

По мнению опрошенных, больше всего реализации принципа историзма в обучении физике мешает недостаток времени и содержание

учебников, а также недостаточное количество литературы и направленность занятий на подготовку к ГИА и ВПР.

В результате анализа итогов опроса мы пришли к выводу, что большинство учителей считают, что использование историзма на уроках физики полезно и интересно, но используют исторические справки при объяснении материала не так часто, как хотелось бы. Причиной тому служат недостаточное количество времени, выделенное на объяснение материала, содержание учебников, направленность занятий на подготовку к государственной итоговой аттестации и всероссийским проверочным работам.

### 2.3. Анализ интереса учащихся к изучению исторических фактов в системе физического образования

В первой главе мы указывали, что использование исторических фактов при обучении физике вызывает у учащихся интерес к предмету. Мы решили убедиться в этом во время производственной практики.

В ходе производственной практики, которая проходила с февраля по март 2022 года в МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №153 г. Челябинска», при изучении физики в 7 классе в соответствии с тематически планированием необходимо было провести урок на тему «Передача давления жидкостями и газами». Мы решили начать урок с исторической справки о Блезе Паскале и об опыте, который он провел.

Приведем фрагмент конспекта урока, который сопровождался презентацией с иллюстративным рядом.

Блез Паскаль (19.06.1623 – 19.02.1662) – французский математик, механик, физик.

В 1648 году по указанию Паскаля прочную бочку из дуба до краев наполнили водой и плотно закрыли крышкой. В отверстие маленького размера в крышке заделали конец вертикальной трубки из стекла такой длины, что конец ее достиг уровня второго этажа.

Стоя на балконе, Паскаль наполнял трубку водой. Не успел он вылить и десяти стаканов воды, как неожиданно для обступивших бочку зевак, бочка с треском лопнула. Ее разорвала непонятная сила.

Паскаль убедился: сила, разорвавшая бочку, зависит не от количества воды в трубке. Все дело в высоте, до которой трубка была заполнена. Далее проявляется удивительное свойство воды – передавать давление, создаваемое на ее поверхности по всему объему, каждой точке стенки или дна бочки. Так он приходит к открытию закона, получившего его имя.

В презентации были представлены портрет Блеза Паскаля, картинка с опытом, а также видео, демонстрирующее данный опыт. Все ученики смотрели на экран, не отвлекаясь, не шумели и внимательно слушали.

В конце урока мы провели опрос, в котором спросили у учащихся, что за время урока им показалось наиболее интересным. Всего на уроке учащихся было 25 человек, из них 20% ответили, что показались интересными задачи в конце урока, около 28% учащихся сказали, что всё было интересным, ещё четверо (16%) учащихся сказали, что понравились задачи и рассказ об опыте, семеро (28%) написали, что понравился рассказ про ученого и его опыт, 8% учащихся ничего не написали.

Наблюдая за детьми и анализируя их ответы в конце урока, мы можем заметить, что примерно половине учащихся действительно интересна история открытия закона, который они изучают.

Таким образом, использование принципа историзма помогает учителю повысить эффективность и качество уроков, вызвать у учащихся интерес к изучению предмета.

В ходе производственной практики, которая проходила с ноября по декабрь 2022 года в МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №146 г. Челябинска» в конце изучения главы «Законы взаимодействия и движения тел» мы подготовили и выдали учащимся 9а класса специальное домашнее задание.

Содержание домашнего задания определялось в соответствии с рядом, на котором сидели ученики: первый ряд должен был подготовить доклад на тему «История открытия планет Нептун и Плутон», второй ряд – на тему «История открытия законов свободного падения», третий ряд – на тему «Исаак Ньютон и его вклад в развитие механики». Учащимся также необходимо было указать источники, из которых они брали информацию для доклада (важно было воспользоваться хотя бы одной книгой или учебником и при желании интернет-сайтами) и в конце ответить на вопросы.

Список вопросов:

1. Сложно ли было найти информацию к Вашему докладу?
2. Кажется ли Вам интересным данное домашнее задание?
3. Интересна ли Вам информация, которую Вы прочитали, пока готовили доклад?

Из 26 человек, обучающихся в 9а классе, 25 подготовили доклады.

Учащиеся, которые готовили доклад по теме «История открытия планет Нептун и Плутон» в источниках указывали в основном учебник по физике за 9 класс Перышкина А.В. (9 человек из 10), 1 учащийся указал книгу «Поиски и открытия планет» Рябова Ю.А., 3 человека дополнительным источником дали ссылку на сайт [adeva.ru](http://adeva.ru), 1 учащийся – [spaceworlds.ru](http://spaceworlds.ru), и еще 1 учащийся указал сайт – [more-dokladov.ru](http://more-dokladov.ru).

Учащиеся, которые готовили доклад по теме «История открытия законов свободного падения» в источниках указывали в основном ссылки на сайты, из 7 учащихся 5 человек указали учебник по физике за 9 класс Перышкина А.В., только один указал книгу Предтеченского Е.А. «Галилео Галилей. Его жизнь и научная деятельность» и еще один – книгу Лебедева В.И. «Исторические опыты по физике». 4 человека указали ссылку на сайт [eduspb.com](http://eduspb.com), 3 раза указывали ссылку на сайт [physics-lab.ucoz.ru](http://physics-lab.ucoz.ru), и 3 раза указывали ссылку на сайт [multiurok.ru](http://multiurok.ru).

Все учащиеся, готовившие доклад по теме «Исаак Ньютон и его вклад в развитие механики», указали учебник по физике за 9 класс Перышкина А.В., дополнительно 5 раз была указана ссылка на сайт physics.ru, 3 раза на сайт nsportal.ru и 2 раза на сайт kratkoe.com.

На вопрос «Сложно ли было найти информацию к Вашему докладу?» 4 человека ответили «Да». Остальные 21 человек ответили «Нет». Примерно у 15% учащихся возникли трудности с поиском информации по теме докладов.

На вопрос «Кажется ли вам интересным данное домашнее задание?» 22 учащихся ответили «Да». Оставшиеся 3-е учащихся считают данное домашнее задание неинтересным.

На вопрос «Интересна ли Вам информация, которую Вы прочитали, пока готовили доклад?» положительно ответили 23 учащихся, то есть более 90% опрошенных.

По результатам опроса мы можем сделать вывод, что большинству учащихся задание показалось интересным и исторические данные, которые они нашли, готовя доклады, показались им интересными. Около 15% учащихся столкнулись с трудностями при поиске информации и в основном это были ребята, которые в источниках указывали не учебник по физике, а другие источники литературы.

Также можем заметить, что большинство учащихся искали информацию в учебнике физики, и лишь трое из них обратились к другим источникам литературы. В основном ребята указывали несколько источников и брали информацию не только из учебника и книг, но и из Интернета.

В учебнике по физике за 9 класс Перышкина А.В. есть целый пункт об открытии планет Нептун и Плутон, и у ребят, готовивших доклад по первой теме трудностей с нахождением информации не возникло. Но все равно большинство из них нашли еще дополнительную информацию в Интернете, многие добавили интересные факты об этих планетах.



С темой «История открытия законов свободного падения» у учащихся возникло больше трудностей, информации в учебнике было совсем мало, единственным, что они оттуда взяли, были краткая биография Галилео Галилея и краткое описание его опыта. В основном информация в докладах была взята с сайтов.

Об Исааке Ньютоне все учащиеся из третьей группы взяли из учебника краткую биографию и написали о трех (несколько человек о четырех) законах, открытых Ньютоном. Многие писали о вкладе Ньютона не только в механику, но и в физику в целом.

Проанализировав выполненное учащимися 9а класса домашнее задание, мы можем сделать вывод, что большинству учеников действительно интересна история физики. По каждой из тем ребята смогли найти исторические справки в учебнике, но информации в учебнике мало, поэтому ребята обращались к другим ресурсам, чтобы дополнить доклад и лучше разобраться в теме.

#### 2.4 Разработка методических рекомендаций к использованию исторических фактов при обучении механике

Мы изучили понятия, с которыми должны ознакомиться учащиеся на уровне среднего общего образования согласно примерной основной образовательной программе при изучении физики. Для каждого понятия мы подобрали историческую информацию и варианты использования этой информации в ходе урока. В большинстве случаев эту информацию в адаптированном виде можно использовать при изучении механических явлений на уровне основного общего образования.

Понятия, с которыми учащиеся знакомятся в ходе изучения темы «Механика»:

##### 1. Системы отсчета.

В древнем документе, который можно отнести к началу эры, говорится: "Стань у восточной стены крайнего дома лицом на север, и,

пройдя 120 шагов, повернись на восток. Затем, пройдя 200 шагов, вырой яму в 10 локтей и найдешь 100 золотых монет" [23]. Одно мы понимаем, что у каждого человека длина шага и локтя разные. В задаче не говорится, о каком населенном пункте идет речь, а также мы понимаем, что со временем населенный пункт должен сильно измениться.

Для того, чтобы найти 100 золотых монет, необходимо иметь точку отсчета. При использовании системы координат вместе с точкой отсчета, можно задать положение тела в пространстве его координатами. Однако при движении тела его положение меняется со временем. Это означает, что нам нужен прибор для измерения времени, связанный с точкой отсчета.

Таким образом, система отсчета представляет из себя совокупность точки отсчета, системы координат и прибора для измерения времени. Система отсчета используется для рассмотрения движения тела относительно нее.

## 2. Скалярные и векторные физические величины.

Термин "вектор" впервые появился в 1845 году благодаря работам ирландского математика и астронома Уильяма Гамильтона (1805–1865) по разработке числовых систем, обобщающих комплексные числа. Гамильтон также ввел термины "скаляр", "скалярное произведение" и "векторное произведение". Почти одновременно с ним исследования в том же направлении, но с другой точки зрения вёл немецкий математик Герман Грассман (1809 – 1877).

## 3. Механическое движение и его виды.

Первые известные трактаты по механике, где были описаны простые механизмы, такие как рычаг, клин, колесо и наклонная плоскость, принадлежат ученым Древней Греции, особенно Аристотелю и Архимеду.

Архимед известен в истории науки как автор закона гидростатики, который был назван его именем, а также как изобретатель рычага. Он впервые применил математические методы для анализа и описания механического движения.

Новый этап развития механики начался с работ Галилео Галилея (1564–1642), выдающегося итальянского физика и астронома, который впервые использовал экспериментальный метод в науке. Он сформулировал закон инерции, установил законы падения тел и колебания маятника.

Через год после смерти Галилея родился Исаак Ньютон (1643–1727), великий английский физик, астроном и математик. Ньютон считается основателем классической механики, или механики Ньютона. Он сформулировал основные законы механического движения, открыл закон всемирного тяготения, объяснил особенности движения Луны и разработал теорию приливов и отливов [2].

#### 4. Относительность механического движения.

Во втором веке Птолемей, обобщая идеи предшественников, представил в своей книге «Великое математическое построение по астрономии в 13 книгах» (более известная как «Альмагест») окончательно оформил идею о том, что Земля является центром Вселенной, и все планеты движутся вокруг нее.

В 16 веке Коперник представил идею о том, что Солнце является центром Вселенной, и все планеты движутся вокруг него.

В 20 веке немецкий ученый Альберт Эйнштейн создал специальную теорию относительности, которая оказала огромное влияние на развитие науки. Эйнштейн уточнил понятие "относительности" и предложил новые подходы к пониманию механического движения.

#### 5. Мгновенная скорость.

В трактате "О местном движении" Уильям Хейтсбери, математик, механик, философ и логик, один из оксфордских калькуляторов из Мертон-колледжа, ввел понятие мгновенной скорости. В период с 1330 по 1340 годы он совместно с учениками старшего представителя группы оксфордских калькуляторов из Мертон-колледжа доказал так называемое "мертонское правило", которое утверждает равенство пройденного пути

при равноускоренном движении и движении с постоянной средней скоростью.

#### 6. Ускорение.

Как утверждал великий древнегреческий философ Аристотель, тело падает на Землю с увеличением скорости в зависимости от его массы. Это представление основывалось на примитивном опыте и наблюдениях, которые показывали, например, что яблоки и листья падают с разными скоростями. Понятие ускорения не существовало в древнегреческой физике. Вопреки авторитету Аристотеля, утвержденному церковью, великий итальянский ученый Галилео Галилей впервые ввел понятия равномерного и ускоренного движений и начал исследовать механическое движение, измеряя расстояния и время движения. Опыты Галилея с равноускоренным движением тела по наклонной плоскости до сих пор проводятся в школах по всему миру [26].

#### 7. Равноускоренное движение.

Равноускоренное движение было открыто в 16-17 веках учеными Галилео Галилеем и Иоганном Кеплером. Галилей проводил эксперименты с падением тел, которые показали, что все тела падают с одинаковым ускорением, независимо от их массы. Это ускорение было названо ускорением свободного падения.

Кеплер проводил исследования движения космических тел (в частности, планеты Марс) и пришел к выводу, что планеты движутся по эллиптическим орбитам вокруг Солнца, а их скорость постоянно изменяется.

Однако концепция равноускоренного движения была сформулирована только в 17 веке ученым Исааком Ньютоном. Он разработал законы движения, которые описывают, как тела двигаются под действием силы. Один из этих законов гласит, что ускорение тела пропорционально силе, действующей на него, и обратно пропорционально

его массе. Это означает, что все тела будут двигаться с одинаковым ускорением, если на них будет действовать одинаковая сила [27].

Таким образом, история открытия равноускоренного движения связана с работами многих ученых, которые внесли свой вклад в понимание законов движения тел. Ньютоновские законы движения и сегодня являются основой механики и используются для описания движения всех объектов в нашей Вселенной.

#### 8. Принцип относительности Галилея.

Галилей подтвердил систему Коперника, правильно применив закон инерции. Ученый объяснил, что шар, брошенный с башни, продолжает двигаться вследствие вращения Земли вместе с башней и, рано или поздно, упадет к ее основанию. Облака и птицы двигаются вместе с Землей, включая атмосферу. Это объясняет, почему мы не замечаем движения Земли и почему все явления на ней происходят так, будто она неподвижна. Галилей использовал наглядные примеры, чтобы проиллюстрировать эту идею, такие как наблюдение за явлениями в трюме корабля. Все действия внутри помещения, такие как падение капель из ведра, подвешенного к потолку, в сосуд с узким горлышком, полет мух и бабочек, плавание рыбок в аквариуме, бросание мяча, будут наблюдаться одинаково, независимо от того, насколько быстро движется корабль. «Наблюдайте хорошенько за всем этим, – говорит Сальвиати, – и заставьте привести в движение корабль с какой угодно быстротой. Если движение будет равномерно, то вы не заметите ни малейшей перемены во всех указанных действиях и ни по одному из них не в состоянии будете судить, движется ли корабль или стоит на месте». Это высказывание Сальвиати содержит важный физический принцип, известный как принцип относительности Галилея: никакой механический эксперимент не может определить, покоится ли система или движется равномерно и прямолинейно, поскольку движения в обеих системах происходят одинаково [27]. Речь в данном случае идет об инерциальных системах отсчета.

Спустя 300 лет после Галилея Эйнштейн развил теорию относительности и назвал систему отсчета, центр которой находится в центре солнечной системы, а оси направлены к неподвижным звездам, галилеевой системой отсчета. Эйнштейн утверждал, что все системы отсчета, которые движутся равномерно и прямолинейно относительно галилеевой системы, равноправны, и постоянная скорость системы отсчета не оказывает никакого влияния на ход механических процессов.

#### 9. Масса и сила.

Исследуя движение тел, Ньютон пришел к выводу, что помимо внешних сил, действующих на тело, необходимо учитывать и внутреннюю характеристику тела – инертность. В своей книге он определяет инертность как "врожденную силу материи, которая проявляется в ее способности сохранять свое состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, когда она не подвергается внешнему воздействию". Ньютон добавляет, что эта сила всегда пропорциональна массе и различается от меры инертности только в терминах взгляда на нее.

До сих пор массу измеряют с помощью весов, как мера инертности масса сохраняется и используется в современной физике. Введя понятие массы, Ньютон предоставил точную, измеримую механическую характеристику тела. До Ньютона такой ясной характеристики не было, и механика еще не полностью владела этим фундаментальным понятием. Заслуга Ньютона заключается в том, что он ввел понятие массы в общий оборот и указал на способы ее измерения.

С середины XIX века началось обсуждение вопроса определения массы. Определение Ньютона, согласно которому масса тела пропорциональна его объему и плотности, было подвергнуто критике. Появились и другие определения, предложенные учеными, которые рассматривали массу как количество материи, либо подходили к этому понятию с формалистической точки зрения, а также под влиянием позитивистской философии.

Одним из направлений в определении физического содержания массы, основанным на рассмотрении взаимодействия тел, было направление, начатое французским ученым Сен-Венаном. Он определял массу как отношение числа частей данного тела к числу частей стандартного тела. При взаимодействии разделенных частей, они передают друг другу равные и противоположно направленные скорости.

Было предложено множество других методов введения понятия массы. Вопрос о том, как лучше определить или ввести понятие массы, обсуждался в XIX веке, а также в первой половине XX века, и его обсуждение продолжается и по сей день. По этому вопросу существуют различные точки зрения.

Сам вопрос о силе как причине механического движения был научно проанализирован в учении Аристотеля. Аристотель полагал, что все изменения, происходящие с телом, должны иметь свою причину. Это положение он применял и к механическому движению. По его мнению, перемещение тяжелого тела происходит под воздействием чего-то другого. Все движущееся, по Аристотелю, должно быть приведено в движение чем-то. Аристотель начал формировать понятие силы в механике. Однако процесс формирования понятия силы был длительным и сложным.

Ньютон в определенной степени сформировал научное понятие силы в механике как действия, приводящего к изменению прямолинейного и равномерного движения тела. Он установил в своем втором законе, что величина силы прямо пропорциональна ускорению тела, вызванного этой силой. Следует, правда, отметить, что хотя Ньютон и дал строгое определение силы в механике, термин «сила» продолжали употреблять, как и раньше, в разном смысле. Под термином «сила» понимали не только собственно «силу», но также и энергию. Известно, что Лейбниц ввел понятие живой силы как кинетической энергии движущегося тела. Таким образом, слово «сила» в самой физике имело двоякий смысл. Даже гораздо позже термин «сила» продолжали употреблять и в смысле энергии. Так,

еще Гельмгольц о работе, написанной в середине XIX в., устанавливая закон сохранения энергии, называл энергию силой (работа так и называлась: «О сохранении силы») [27].

#### 10. Законы динамики.

Раздел механики, изучающий законы взаимодействия тел, называется динамикой. Законы динамики были открыты великими учеными: первый закон динамики или закон инерции был открыт в 1632 году Галилео Галилеем, второй закон динамики был строго сформулирован французским физиком Рене Декартом в 1644 году, третий же закон был открыт в 1669 году голландским механиком Христианом Гюйгенсом. Сформулировал же все эти три закона Исаак Ньютон и опубликовал в своей работе «Математические начала натуральной философии» в 1687 году.

#### 11. Способы измерения сил.

Первыми приборами для измерения силы стали весы, первое изображение которых было напечатано в 1726 году. Около 1830 года Сальтер предложил устройство гораздо удобнее: для измерения силы в нём использовалась пружина, которая растягивалась грузом. Ещё раньше Ренье изобрёл динамометр с циферблатом, в котором использовалась кольцеобразно-замкнутая пружина. Более поздними изобретениями являются нажим Прони и динамометры Томсона, Геффнер-Альтенека, Броуна и Межи.

#### 12. Инерциальные системы отсчета.

Термин «инерциальная система» был предложен в 1885 году немецким физиком Людвигом Ланге и означал систему координат, в которой справедливы законы Ньютона. По замыслу Ланге, этот термин должен был заменить понятие абсолютного пространства, подвергнутого в этот период уничижающей критике. С появлением теории относительности понятие было обобщено до «инерциальной системы отсчёта».



### 13. Закон всемирного тяготения.

Ньютон говорил, что ряд явлений, вроде бы не имеющих ничего общего (падение тел на Землю, обращение планет вокруг Солнца, движение Луны вокруг Земли, приливы и отливы и т. д.), вызваны одной причиной.

Посмотрев с одной точки зрения на «земное» и «небесное», Ньютон предположил, что существует единый закон тяготения, которому подчиняются все тела Вселенной.

По легенде Исаак Ньютон однажды рассказал, как это произошло: он гулял по яблоневому саду в поместье своих родителей и вдруг увидел Луну в дневном небе. И тут же на его глазах с ветки оторвалось и упало на землю яблоко. Тут ему и пришло в голову, что, скорее всего, это одна и та же сила заставляет и яблоко падать на землю, и Луну оставаться на околоземной орбите.

Исаак Ньютон открыл этот закон в возрасте 23 лет, однако около 9 лет не публиковал его, так как имевшиеся тогда неверные данные о расстоянии между Землей и Луной не подтверждали его идею. Лишь в 1667 году, после того как это расстояние было уточнено, закон всемирного тяготения был отдан в печать [2].

### 14. Закон сохранения импульса.

Закон сохранения импульса является следствием второго и третьего законов Ньютона, впервые закон был сформулирован Рене Декартом. Рене Декарт – французский философ, математик, физик, физиолог, создавший аналитическую геометрию и современную алгебраическую символику.

В одном из своих писем он писал: «Я принимаю, что во Вселенной, во всей созданной материи есть известное количество движения, которое никогда не увеличивается, не уменьшается, и, таким образом, если одно тело приводит в движение другое, то теряет столько своего движения, сколько его сообщает». Отметим, что количество движения в современной терминологии и есть импульс.

## 15. Кинетическая энергия и работа.

Принцип классической механики, согласно которому энергия пропорциональна массе, умноженной на квадрат скорости и деленной на два, был впервые разработан Готфридом Лейбницем (немецкий философ, логик, математик, механик, физик, юрист, историк, дипломат, изобретатель и языковед) и Иоганном Бернулли (швейцарский математик, механик, врач и филолог-классицист), описавшими кинетическую энергию как живую силу. Вильгельм Гравезанд (философ, физик и математик) из Нидерландов предоставил экспериментальные доказательства этой связи. Сбрасывая грузы с разной высоты на глиняный блок, он определил, что глубина их проникновения пропорциональна квадрату скорости удара. Эмили дю Шатле (французский математик и физик) осознала значение данного эксперимента и опубликовала объяснение.

Однако понятия «кинетическая энергия» и «работа» в том научном значении, в котором понимаем их мы восходят к середине XIX века. В 1829 году Гаспар-Гюстав Кориолис (французский математик, механик и инженер) опубликовал статью, в которой излагалась математика того, что по сути является кинетической энергией. Создание и введение в оборот самого термина «кинетическая энергия» приписывают Уильяму Томсону (лорду Кельвину) с 1849 – 1851 гг.

## 16. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

Понятие потенциальной энергии было введено в физику в 19 веке. Оно связано с работой, которую может совершить тело, находящееся в определенном положении.

Одним из первых ученых, который занимался исследованием потенциальной энергии, был Герман Гессе. В 1837 году он опубликовал статью, в которой описал свой опыт по измерению механической работы, которую совершает тело при подъеме на определенную высоту.

В 1853 году Густав Роберт Кирхгоф в своей работе "О законах теплового равновесия" упоминает о потенциальной энергии как о понятии, которое может быть использовано для объяснения различных явлений в физике.

Однако сам термин "потенциальная энергия" был введен в 1854 году Уильямом Ранкином. В своей работе "О термодинамических циклах" он использовал это понятие для описания работы, которую может совершить тело благодаря своему положению в пространстве.

В последующие годы понятие потенциальной энергии было усовершенствовано и расширено другими учеными, такими как Герман Гельмгольц и Леонард Эйлер.

#### 17. Закон сохранения механической энергии.

Закон сохранения механической энергии открыл немецкий медик Юлиус Роберт фон Майер. В 28 лет Майер путешествовал на корабле в качестве доктора, во время стоянки корабля в тропическом регионе при кровопускании он наблюдал, что багрово-красная кровь, вытекающая во время процедуры у жителей холодной Европы, в тропиках напоминала алую артериальную.

Майер предположил, что кровь не меняет цвет, поскольку организму в тропическом климате нет необходимости тратить кислород на поддержание температуры тела. Вернувшись на родину, перед тем как сформулировать закон сохранения механической энергии, Майер продолжил опыты с открытыми на то время разновидностями энергии: кинетической, потенциальной, внутренней, механической и смог определить, в чем заключается закон сохранения механической энергии.

«Тепло, электричество и перемещение представляют собою феномены, которые могут быть сведены к одной силе, измеряются друг другом и переходят друг в друга по определенным законам» – излагал в своей научной работе Майер.

Таблица 1 – Методические рекомендации

Тема урока	Этап урока	Ученый/ученые	Краткая историческая справка	Сколько времени от урока займет
Системы отсчета	Начало изучения темы	-	Историческая задача: в древнем документе говорится: "Стань у восточной стены крайнего дома лицом на север, и, пройдя 120 шагов, повернись на восток. Затем, пройдя 200 шагов, вырой яму в 10 локтей и найдешь 100 золотых монет"	Около 5 минут
Скалярные и векторные физические величины	Закрепление материала	Уильям Гамильтон, Герман Грассман	Термин «вектор» впервые появился в 1845 году.	2-3 минуты
Механическое движение и его виды	Начало изучения темы	Аристотель, Архимед, Галилео Галилей, Исаак Ньютон	Первые трактаты по механике, где описаны простые механизмы, принадлежат ученым Древней Греции, прежде Аристотелю и Архимеду. Новый этап развития механики открывают работы Галилео Галилея. Исаак Ньютон - основатель классической механики.	Около 5 минут
Относительность механического движения	Закрепление материала	Птолемей, Коперник, Альберт Эйнштейн	Птолемей: Земля – центр Вселенной Коперник: Солнце – центр Вселенной Эйнштейн создал специальную теорию относительности	Около 5 минут

Продолжение таблицы 1

Мгновенная скорость	Начало изучения темы	Уильям Хейтсбери	С 1330 по 1340 годы было доказано так называемое "мертонское правило", которое утверждает равенство пройденного пути при равноускоренном движении и с движением с постоянной средней скоростью.	2-3 минуты
Ускорение	Начало изучения темы или закрепление материала	Аристотель, Галилео Галилей	Аристотель: тело падает на Землю тем быстрее, чем больше его масса. Галилей отверг древнегреческую классификацию механических движений.	3-5 минут
Равноускоренное движение	Начало изучения темы или закрепление материала	Галилео Галилей, Иоганн Кеплер, Исаак Ньютон	Равноускоренное движение было открыто в 16-17 веках Галилео Галилеем и Иоганном Кеплером, концепция равноускоренного движения была сформулирована только в 17 веке Ньютоном.	3-5 минут
Принцип относительности Галилея	Закрепление материала	Галилео Галилей, Альберт Эйнштейн	Никакой механический эксперимент не может определить, покоится ли система или движется равномерно и прямолинейно, поскольку движения в обеих системах происходят одинаково	Около 5 минут

Продолжение таблицы 1

Масса и сила	Закрепление материала	Исаак Ньютон, Сен-Венан, Аристотель, Лейбниц, Гельмгольц	Вопрос о том, как лучше определить или ввести понятие массы, обсуждался в XIX веке, а также в первой половине XX века, и его обсуждение продолжается и по сей день. Ньютон в определенной степени сформировал научное понятие силы в механике.	5-7 минут
Законы динамики	Начало изучения темы	Галилео Галилей, Рене Декарт, Христиан Гюйгенс	Первый закон динамики был открыт в 1632 году Галилео Галилеем, второй закон динамики был строго сформулирован французским физиком Рене Декартом в 1644 году, третий же закон был открыт в 1669 году голландским механиком Христианом Гюйгенсом	2-3 минуты
Способы измерения сил	Закрепление материала	Ренье, Сальтер	Первыми приборами для измерения силы стали весы, первое изображение которых было напечатано в 1726 году. Около 1830 года Сальтер предложил устройство гораздо удобнее. Ещё раньше Ренье изобрёл динамометр с циферблатом.	2-3 минуты

Продолжение таблицы 1

Инерциальные системы отсчета	Закрепление материала	Людвиг Ланге	Термин «инерциальная система» был предложен в 1885 году немецким физиком Людвигом Ланге.	2-3 минуты
Закон всемирного тяготения	Начало изучения темы	Исаак Ньютон	Возможно, одна и та же сила заставляет и яблоко падать на землю, и Луну оставаться на околоземной орбите.	3-5 минут
Закон сохранения импульса	Начало изучения темы	Рене Декарт	Закон сохранения импульса является следствием второго и третьего законов Ньютона, впервые закон был сформулирован Рене Декартом.	2-3 минуты
Кинетическая энергия и работа	Закрепление материала	Готфрид Лейбниц, Иоганн Бернулли, Вильгельм Гравезанд, Эмили дю Шатле, Гаспар-Гюстав Кориолис	Принцип классической механики, согласно которому энергия пропорциональна массе, умноженной на квадрат скорости и деленной на два, был впервые разработан Готфридом Лейбницем и Иоганном Бернулли, описавшими кинетическую энергию как живую силу. Вильгельм Гравезанд предоставил экспериментальные доказательства этой связи.	Около 5 минут

Продолжение таблицы 1

<p>Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела</p>	<p>Начало изучения темы</p>	<p>Герман Гессе, Густав Роберт Кирхгоф, Уильям Ранкин, Герман Гельмгольц, Леонард Эйлер</p>	<p>Понятие потенциальной энергии было введено в физику в 19 веке. Одним из первых ученых, который занимался исследованием потенциальной энергии, был Герман Гессе. В 1837 году он опубликовал статью, в которой описал свой опыт по измерению механической работы, которую совершает тело при подъеме на определенную высоту.</p>	<p>Около 5 минут</p>
<p>Закон сохранения механической энергии</p>	<p>Закрепление материала</p>	<p>Юлиус Роберт фон Майер</p>	<p>В 1840-1841 годах Роберт Майер работал врачом на голландском судне, направлявшемся к острову Ява. Во время пребывания в тропиках, он заметил изменение цвета венозной крови у своих пациентов по сравнению с цветом крови, какой она бывает в Европе. Благодаря этому наблюдению был открыт закон сохранения механической энергии.</p>	<p>3-5 минут</p>



## Выводы по второй главе

В ходе практического исследования нашей работы мы провели анализ содержания исторического материала в теме «Механические явления» в 14 учебниках физики различных авторов, выделили для себя наиболее содержательные. А также нашли интересные исторические справки для тем, история которых не затрагивается ни в одном из рассмотренных нами учебников.

Также мы провели анализ опыта учителей в использовании исторического материала на уроках физики в основной школе. И заметили, что большинство учителей считают, что использование историзма на уроках физики полезно и интересно, но используют исторические справки при объяснении материала не так часто, как хотелось бы, причиной тому служат недостаточное количество времени, выделенное на объяснение материала, содержание учебников, направленность занятий на подготовку к государственной итоговой аттестации и всероссийским проверочным работам.

А в ходе производственной практики мы решили один из уроков начать с исторической справки и убедились, что использование принципа историзма помогает учителю повысить эффективность и качество уроков, вызывает у детей интерес к изучению предмета.

Мы подобрали исторические справки для понятий, изучаемых в 10 классе, с которыми должны познакомиться учащиеся, написали, на каком этапе урока учитель может использовать эти справки, сколько времени можно на это выделить, о ком из ученых можно рассказать, оформили все это в таблицу.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нашей работе мы подробно изучили возможность использования исторических фактов при изучении тем «Механические явления» и «Механика» в школе.

На основе анализа учебной, научно-методической и психолого-педагогической литературы мы изучили понятие «Историзм», его значение и роль в обучении физике.

Все поставленные в нашей работе задачи были решены, в ходе выполнения работы мы получили следующие результаты:

1. Проанализировано состояние проблемы использования исторических фактов в обучении физике.

2. Проведен анализ содержания исторического материала в разделах «Механические явления» и «Механика» в учебно-методических комплектах.

3. Проанализирован опыт учителей в использовании исторического материала на уроках физики.

4. Проведен анализ интереса учащихся к изучению исторических фактов в системе физического образования.

5. Разработаны методические рекомендации к использованию исторических фактов при обучении механике.

По результатам, полученным в нашей работе могут быть сделаны следующие выводы:

1. Использование принципа историзма в обучении физике помогает учителю повысить эффективность и качество уроков, вызвать интерес к предмету у учащихся.

2. На сегодняшний день разработка методических рекомендаций к использованию исторических фактов при обучении механике является актуальной. Так как учебно-методическая литература является недостаточной содержательной в историческом плане, можно дополнять содержания учебников различными историческими справками, задачами и

т.д. В качестве иллюстрации сказанного мы подобрали небольшие исторические справки к 17-ти изучаемым в основной и старшей школе понятиям, использование которых может стать метапредметным аспектом урока. Кроме того, знакомство с такими небольшими заметками может подвигнуть учителя на самостоятельный поиск подобных исторических «изюминок» для своих уроков.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Воровщиков С. Г. Учебно-познавательная компетентность старшеклассников: состав, структура, деятельностный компонент: Монография. – Москва : АПК и ППРО, 2006. – 160 с. – ISBN 978-5-98594-443-3.
2. Голин Г. М. Классики физической науки (с древнейших времен до начала XX века) / Г. М. Голин, С. Р. Филонович. – М.: Высшая школа, 1997. – 576 с. – ISBN 5-06-000058-3.
3. Даммер М. Д. Метапредметное содержание учебного предмета / М. Д. Даммер // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2014. – № 1– С. 46 – 52.
4. Дуков В. М. Исторические обзоры в курсе физики средней школы / В. М. Дуков. – Москва : Просвещение, 1983. – 160 с.
5. Зарецкий Ф. А. Урок физики: поиск эффективности: Метод. пособие для сред. ПТУ / Зарецкий Ф. А. – Москва: Высшая школа, 1987. – 86 с. – ISBN: 5-7836-0019-9.
6. Историзм в содержании школьного курса физики [Электронный ресурс] // Методологически-мировоззренческие принципы преподавания физики в контексте мировой культуры – URL: [https://studbooks.net/1853665/pedagogika/istorizm\\_soderzhanii\\_shkolnogo\\_kursa\\_fiziki](https://studbooks.net/1853665/pedagogika/istorizm_soderzhanii_shkolnogo_kursa_fiziki) (дата обращения 20.02.2022).
7. Кабардин О. Ф. Физика 7 класс / Кабардин, О.Ф. – 7-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. - 175 с. – ISBN: 978-5-071743-4.
8. Кабардин О. Ф. Физика 9 класс / Кабардин, О.Ф. – 7-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 174 с. – ISBN: 978-5-09065588-0.
9. Капралов А.И. История физики: средние века: учеб. пособие для студентов пед. вузов/ А.И. Капралов. – Челябинск: РЕКПОЛ, 2006.

10. Карасова, И. С. Фундаментальные физические теории в школе: учеб. пособие / И. С. Карасова, М. В. Потапова, П. В. Пекин. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2016. – 336 с. – ISBN 978-5-906777-72-0.
11. Касьянов В. А. Физика 10 класс. Углубленный уровень / Касьянов В. А. – 9-е изд. – Москва : Просвещение/Дрофа, 2022 г. – 480 с. – ISBN: 9785090793858.
12. Кудрявцев П. С. Курс истории физики: учебное пособие для студентов педагогических институтов по физической специальности / П.С. Кудрявцев. – 2-е изд. – Москва : Просвещение, 1982. – 448 с.
13. Лакур П. История физики / П. Лакур, Я. Аппель. – Москва : Издательство, 1929. – 470 с.
14. Ланина И. Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики / И. Я. Ланина. – Москва : Просвещение, 1985. – 128 с. – ISBN 978-5-907313-27-9.
15. Лауэ Макс. История физики / Макс Лауэ. – Москва : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1956. – 91 с.
16. Максимова В. Н. Межпредметные связи в процессе обучения / В. Н. Максимова. – Москва : Просвещение, 1988. – 192 с. – ISBN 5-09-000389-0.
17. Мощанский В. Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики / В. Н. Мощанский. – Москва : Просвещение, 1989. – 190 с.
18. Оспенникова Е. В. Профильная модель реализации принципа историзма в обучении физике в условиях информатизации системы среднего образования / Е. В. Оспенникова, Е. С. Шестакова // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2010. – № 6. – С. 8-41. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilnaya->

model-realizatsii-printsipa-istorizma-v-obuchenii-fizike-v-usloviyah-informatizatsii-sistemy-srednego-obrazovaniya (дата обращения 20.03.2023).

19. Перышкин А. В. Физика 7 класс / А. В. Перышкин – 3-е изд. – Москва : Экзамен , 2022. – 240 с. – ISBN 978-5-377-15501-0.

20. Перышкин А. В. Физика 9 класс / А. В. Перышкин – 2-е изд. – Москва : Экзамен , 2021. – 352 с. – ISBN 978-5-377-15503-4.

21. Перышкин И. М. Физика 7 класс / И. М. Перышкин, А. И. Иванов – 2-е изд. – Москва : Просвещение, 2022. – 240 с. – ISBN 9785091025545.

22. Перышкин И. М. Физика 9 класс / И. М. Перышкин, А. И. Иванов – 2-е изд. – Москва : Просвещение, 2022. – 352 с. – ISBN 978-5-09-102556-9.

23. Позойский С. В. История физики в вопросах и задачах [Электронный ресурс] : пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования / С.В. Позойский. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2005. – 270 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/20214> (дата обращения 20.02.2023).

24. Пурышева Н. С. Физика 7 класс / Н.С. Пурышева, Н. Е. Важевская – 11-е изд. – Москва : Дрофа, 2021. – 224 с. – ISBN 978-5-09-079378-0.

25. Спасский Б. И. Вопросы методологии и историзма в курсе физики средней школы / Б.И. Спасский. – Москва : Высшая школа, 1975. – 100 с.

26. Спасский Б. И. История физики / Б.И. Спасский. – Москва : Высшая школа, 1977. – 320 с.

27. Усова А. В. Краткий курс истории физики / А. В. Усова. – Челябинск: Факел, 1995. – 180 с. – ISBN 5-85716-014-6.

28. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения 11.02.2023).

29. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс] – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_131131/f09facf766fbee182d89af9e7628dab70844966/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/f09facf766fbee182d89af9e7628dab70844966/) (дата обращения 15.03.2023).

30. Физика 10 класс / Г. Я. Мякишев [и др.] – 10-е изд. – Москва : Просвещение/ Бином, 2022. – 432 с. – ISBN 9785090716031.

31. Физика 7 класс / А. В. Грачев [и др.] – 8-е изд. – Москва : Вентана-Граф, 2021. – 288 с. – ISBN 978-5-09-085962-2.

32. Физика 7 класс / В. В. Белага [и др.] – 9-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 160 с. – ISBN 9785090717809.

33. Физика 7 класс / Л. Э. Генденштейн [и др.]– 3-е изд. – Москва : Мнемозина, 2021. – 446 с. – ISBN 978-5-346-01300-6.

34. Физика 7 класс / Н. С. Пурышева [и др.] – 10-е изд. – Москва : Дрофа, 2021. – 304 с. – ISBN 978-5-09-079378-0.

35. Физика 7 класс / С. В. Громов [и др.]– 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 224 с. – ISBN 9785090655804.

36. Физика 9 класс / А. В. Грачев [и др.] – 8-е изд. – Москва : Вентана-Граф, 2021. – 368 с. – ISBN 978-5-09-079431-2.

37. Физика 9 класс / В. В. Белага [и др.] – 7-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 192 с. – ISBN 9785090723954.

38. Физика 9 класс / Л. Э. Генденштейн [и др.] – 8-е изд. – Москва : Просвещение/ Бином, 2022. – 240 с. – ISBN: 978-5-09-084870-1.

39. Физика 9 класс / Н. С. Пурышева [и др.] – 11-е изд. – Москва : Просвещение/ Дрофа, 2022. – 304 с. – ISBN 978-5-09-080313-7.

40. Физика 9 класс / С. В. Громов [и др.] – 4-е изд. – Москва : Просвещение, 2003. – 161 с. – ISBN 9785090655828.