МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

АНДРЕАПОЛЬСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1

УТВЕРЖДАЮ:

ДИРЕКТОР МОУ АСОШ №1 _____/ДЕРГАЧЕВА Т.Н.

ПРИКАЗ №52 ОТ «15»06.2026 Г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Экспериментальная физика»

(на базе цифровой лаборатории «Точка роста»)

Направленность: естественно-научная
Общий объем программы в часах: 68 часов
Возраст обучающихся: 13-15 лет
Срок реализации программы: 2 года
Уровень: продвинутый

Андреаполь

2026 г.

1. Пояснительная записка

Направленность программы–естественно-научная**.** Данная программа направлена на обучение детей 13-16 лет с целью пробудить у обучающихся интерес к физическим экспериментам. Программа направлена на формирование основополагающих физических знаний и умений. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для:

- развития познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;

- совершенствования полученных в основном курсе знаний и умений;

- формирования представителей о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических экспериментов;

- применения знаний по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

Наименование программы	Дополнительная общеразвивающая программа **«Экспериментальная физика»**
Автор программы	педагог дополнительного образования Краузе Людмила Семеновна
Дата создания	2025 г.
Направленность	естественно-научная
Уровень программы	продвинутый
Целевая категория обучающихся	Программа предназначена для обучающихся в возрасте 13-15 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к физическому эксперименту.
Язык обучения	русский
Общий объем часов по программе	68 часов
Срок реализации	2 года
Форма реализации	очная
Режим занятий	Занятия проводятся 1 академический час в неделю. Рекомендуемая наполняемость группы 12-15 человек.

Цели и задачи программы	**Цель реализации программы:** - развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний; - совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений; - формирование представителей о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических экспериментов; - применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания. **Задачи программы:** **Обучающие:** –обеспечить формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его **Развивающие:** –развивать личностные компетенции, таких как убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры; –расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе индивидуально и в команде, при выполнении индивидуальных и групповых заданий по физике. **Воспитательные:** –воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию, трудолюбие; –обеспечивать формирование чувства коллективизма и взаимопомощи.

Аннотация программы	Данная программа направлена на формирование интереса обучающихся к физическим экспериментам Цифровая лаборатория кардинальным образом изменяет методику и содержание экспериментальной деятельности. Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствии экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера.
Планируемый результат реализации программы	В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах: – в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии; – в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин); – в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвижению гипотез о характере зависимости между физическими величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность); – в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.

Актуальность программы обусловлена требованиями общества на воспитание всесторонне-развитой личности.

Программа ориентирована на вовлечение учащихся в проектную деятельность.

Развитие естественно-научного потенциала личности обучающегося при освоении данной программы, происходит, преимущественно, за счёт прохождения через формирование представителей о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических экспериментов.

Новизна программы, в отличие от существующих программ по физике, обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Экспериментальная физика»** реализуемая на базе цифровой лаборатории «Точка роста», предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса.

Отличительной особенностью данной программы является то, что при реализации учебного плана программы планируется помимо исследовательского метода использование частично-поискового, проблемного изложения, а в отдельных случаях информационно-иллюстративного. Последний метод применяется в том случае, когда у учащихся отсутствует база, позволяющая использовать продуктивные методы.

Функции программы

Образовательная функция состоит в вооружении учащихся системой научных знаний, умений, навыков с целью их использования на практике

Компенсаторная функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности обучающихся, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

Социально–адаптивная функция программы состоит в том, что каждый обучающийся на занятиях отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками **программы**, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

При организации учебных занятий используются следующие **методы обучения**:

По внешним признакам деятельности педагога и обучающихся:

- *словесный*–беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ;
- *наглядный* – показ, просмотр видеофильмов и презентаций;
- *практический* – самостоятельное выполнение заданий.

По степени активности познавательной деятельности обучающихся:

–*объяснительно-иллюстративные* – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;

–*репродуктивный* – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;

–*исследовательский* – овладение обучающимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

По логичности подхода:

–*аналитический* – анализ этапов выполнения заданий.

По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности обучающихся:

–частично-поисковый – обучающиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий досуговой части программы;

–метод проблемного обучения;

–метод дизайн-мышления;

–метод проектной деятельности.

Возможные формы проведения занятий:

–на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация.

–на этапе практической деятельности – проведение эксперимента;
–на этапе освоения навыков – описание эксперимента;
–на этапе проверки полученных знаний – презентация по выбранной теме.

Ожидаемые результаты:
Личностные результаты:

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

• убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

• самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

• готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

• мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;

• формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения

–

Метапредметные результаты:
Регулятивные универсальные учебные действия:

1. *Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.*

Обучающийся сможет:

• анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;

• идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;

• выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;

• ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;

• формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;

• обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. *Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.*

Обучающийся сможет:

• определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачами и составлять алгоритм его(их) выполнения;

• обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

• определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задач;

• выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);

• выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;

• составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);

• определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;

• описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;

• планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. *Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.*

Обучающийся сможет:

• определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности; • систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;

• отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;

• оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

• находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;

• работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;

• устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать

изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

• сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

4. *Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.*

Обучающийся сможет:

• определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;

• анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;

• свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;

• оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;

• обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов; • фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. *Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.*

Обучающийся сможет:

• наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;

• соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

• принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;

• самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

• ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;

• демонстрировать приёмы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжённости), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

1. *Коммуникативные универсальные учебные действия*: *умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем*

и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Обучающийся сможет:

• определять возможные роли в совместной деятельности;

• играть определённую роль в совместной деятельности;

• принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

• определять свои действия и действия партнёра, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;

• строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;

• корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);

• критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

• предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;

• выделять общую точку зрения в дискуссии;

• договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;

• организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);

• устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

2. *Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.*

Обучающийся сможет:

• определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;

• отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);

• представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;

• соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

• высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;

• принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;

• создавать письменные клишированные и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;

• использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;

• использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/ отобранные под руководством учителя;

• делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ).

Обучающийся сможет:

• целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;

• выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

• выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

• использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

• использовать информацию с учётом этических и правовых норм;

• создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

–Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированныхкомпетенцийчерезиспользуемыеформы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:

универсальные компетенции:

−умение работать в команде в общем ритме, эффективно распределяя задачи;

−умение ориентироваться в информационном пространстве;

−умение ставить вопросы, выбирать наиболее эффективные решения задач в зависимости от конкретных условий;

−проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;

−способность творчески решать технические задачи;

−способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

предметные результаты: Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

• знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;

• умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

• умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

• умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

• формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

• развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

• коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Мониторинг образовательных результатов

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере физического эксперимента
2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере естественно-научного познания.
3. Готовность к продолжению обучения в сфере естественно-научного познания– определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических

приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Периодический контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания разрабатывает педагог с учетом возможности проведения промежуточного анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде презентации.

Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам изучения раздела, темы или в конце определенного периода обучения.

Формами контроля могут быть: анализ на каждом занятии качества выполнения работ и приобретенных навыков общения, презентация проектов.

Итоговая аттестация – проводится в мае с целью оценки качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы после завершения ее изучения.

В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1 и 2..

Таблица 1

Критерии оценивания сформированности компетенций

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень – развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень – опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень – мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Таблица 2

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность

уровень освоения программы	в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

2. Содержание программы

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная физика»

8 класс

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Количество часов			**Метод обучения, форма организации деятельности, контроль**
		Всего	Теория	Практика	
1	**Вводные занятия**	**2ч**	**2**	**0**	
1.1	Организационное занятие. Беседа о правилах безопасности на занятиях кружка	1ч	1		Беседа.
1.2	Что такое проект? Проекты по физике. Планирование проектов по физике	1ч	1		Беседа
2	**Тепловые явления**	**14 ч**	**6**	**8**	
2.1	Первоначальные сведения о строении вещества	1ч	1		Беседа
2.2	Диффузия в жизни человека и животных.	1ч	1		Беседа
2.3	Проведение опытов по теме «Определение размеров малых тел».	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.4	Проведение экспериментов по проверке как температура влияет на скорость протекания диффузии в различных средах	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.5	Занимательные опыты (тепловые явления): Нагреваем воздух.	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты

2.6	Нагреваем воду. Нагреваем спицу.	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.7	Определение удельной теплоемкости вещества	1ч	1		Беседа.
2.8	Эксперименты по определению количества теплоты при нагревании и охлаждении	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.9	Практическая работа. Наблюдение зависимости температуры кипения воды от изменения атмосферного давления.	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.10	Эксперимент по определению удельной теплоты плавления льда	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.11	Получение теплоты при трении и ударе	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.12	Греет ли шуба?	1ч	1		Беседа.
2.13	Оформление презентаций проектов по физике	1ч	1		Работа групп над проектами. Консультации у руководителя.
2.14	Представление проектов по физике по теме «Тепловые явления»	1ч	1		Выступление групп с проектами
3	**Электричество**	**18ч**	**5**	**13**	
3.1 3.2	Опыты по измерению сопротивления проводника	2ч		2	Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.3	Эксперименты с последовательным соединением проводников	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.4	Эксперименты с параллельным соединением проводников	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.5	Эксперименты со смешанным соединением проводников	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты

3.6	Планируем установку электрических выключателей в доме	1ч	1		Работа в группах по созданию плана
3.7	Управление силой тока. Эксперименты с реостатами.	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.8	Создание ночного светильника	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.9	Как измерить работу тока?	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.10	Как измерить мощность тока?	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.11	Устройство электросчетчика	1ч	1		Беседа
3.12	Сколько стоит электричество? (практическая работа)	1ч		1	Практическое занятие
3.13	Поговорим о лампочке (создание презентаций)	2ч		2	Практическое занятие
3.14					
3.15	Эксперименты по закону Джоуля - Ленца	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.16	Нагревательные приборы в доме	1ч	1		Беседа.
3.17	Оформление презентаций проектов по физике	1ч	1		Работа групп над проектами. Консультации у руководителя.
3.18	Представление проектов по физике по теме «Электричество»	1ч	1		Выступление групп с проектами
	Итого	**34 ч**	**13**	**21**	

9 класс

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Количество часов			**Метод обучения, форма организации деятельности, контроль**
		Всего	Теория	Практика	
1	**Вводные занятия**	**2ч**	**2**	**0**	
1.1	Организационное занятие. Беседа о правилах безопасности	1ч	1		Беседа.

	на занятиях кружка				
1.2	Планирование проектов по физике	1ч	1		Беседа.
2	**Механика**	**20ч**	**8**	**12**	
2.1	Эксперименты Галилея по изучению движения тел. инерции.	1ч	1		Беседа.
2.2	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона	1ч	1		Беседа.
2.3	Занимательные эксперименты по инерции	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.4	Опытное подтверждение закона сохранения импульса	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.5	Реактивное движение в природе. Эксперименты по созданию реактивных двигателей	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.6	Опыты по теме «Центр тяжести»	1ч		1	Практическое занятие
2.7	Коробок с сюрпризом. Вверх по скату. Верхом на бочке	1ч		1	Практическое занятие
2.8	Опыты Галилея по изучению колебательного движения	1ч	1		Беседа
2.9	Эксперименты по изучению колебаний пружинного маятника	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.10	Эксперименты по изучению колебаний математического маятника	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.11	Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения	1ч	1		Беседа
2.12	Эксперименты по определению ускорения свободного падения	1ч	1		Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.13	Определение ускорения свободного падения на других планетах	1ч	1		Беседа.
2.14	Эксперименты по определению КПД наклонной плоскости	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты

2.15	Эксперименты с блоками	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.16	Эксперименты по определению условий равновесия рычага	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.17	Познай себя «Определение моей максимальной мощности»	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.18	Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека»	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
2.19	Оформление презентаций проектов по физике	1ч	1		Работа групп над проектами. Консультации у руководителя.
2.20	Защита проектов по физике по теме «Механика»	1ч	1		Выступление групп с проектами
3	**Электромагнетизм**	**8ч**	**2**	**6**	
3.1	Эксперименты по электромагнетизму.	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.2	Электрический театр. Игра с железными предметами	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.3	Изучение магнитного поля	2ч	1	1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.4					
3.5	Разборочный гусь. Магнитный рыболов. Магнитная бригантина	1ч		1	Практическое занятие: эксперимент, опыты
3.6	Эксперименты по исследованию электропроводности водных растворов разных веществ	1ч	1		Беседа.
3.7	Сборка электромагнита и демонстрация его работы	1ч		1	Практическое занятие
3.8	Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
4	**Оптика**	**2 ч**	**1**	**1**	
4.1	Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы.	1ч		1	Беседа. Практическое занятие: эксперимент, опыты
4.2	Оптические иллюзии	1ч	1		Представление презентации
5	**Заключительные занятия**	**2 ч**	**2**	**0**	

5.1	Работа над презентациями по темам «Электромагнетизм. Оптика»	1ч	1		Работа групп над проектами. Консультации у руководителя.
5.2	Защита проектов	1ч	1		Выступление групп с проектами
	Итого	**34 ч**	**15**	**19**	

2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная физика»

8 класс

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
1	**Вводные занятия**	**2ч**	**2**		
2	**Тепловые явления**	**14 ч**	**6**	**8**	Представление проектов пофизике по теме «Тепловые явления»
3	**Электричество**	**18ч**	**5**	**13**	Представление проектов пофизике по теме «Электричество»
	Итого	**34 часа**	**13**	**21**	

9 класс

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
1	**Вводные занятия**	**2ч**	**2**		
2	**Механика**	**20ч**	**8**	**12**	Защита проектов по физике по теме

					«Механика»
3	**Электромагнетизм**	**8ч**	**2**	**6**	
4	**Оптика**	**2 ч**	**1**	**1**	
5	**Заключительные занятия**	**2 ч**	**2**	**0**	Защита проектов
	Итого	**34 часа**	**15**	**19**	

2.3 СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ
по дополнительной общеразвивающей программе «Экспериментальная физика»

8 класс

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	Содержание занятия
1 Вводные занятия			
1.1	Организационное занятие. Беседа о правилах безопасности на занятиях кружка	1ч	Познакомить с целью и задачами кружка и с ТБ
1.2	Что такое проект? Проекты по физике. Планирование проектов по физике	1ч	Познакомить ребят с понятием «проект», с видами и типами проектов; дать советы как работать над проектом
2 Тепловые явления			
2.1	Первоначальные сведения о строении вещества	1ч	Обобщить и систематизировать знания учащихся по теме: «Первоначальные сведения о строении вещества»
2.2	Диффузия в жизни человека и животных.	1ч	Рассмотреть роль диффузии в природе и жизнедеятельности человека, доказать общую значимость этого явления. Проведение экспериментов каждой группой и формулировка вывода.
2.3	Проведение опытов по теме «Определение размеров малых тел».	1ч	Познакомить обучающихся с определением размеров малых тел методом рядов
2.4	Проведение экспериментов по проверке как температура влияет на скорость протекания диффузии в различных	1ч	1. Расширить и углубить знания о диффузии. 2. Смоделировать отдельные диффузионные процессы опытным путем. 3. Доказать зависимость скорости диффузии от температуры

	средах		
2.5	Занимательные опыты (тепловые явления): Нагреваем воздух.	1ч	продемонстрировать опыты по конвекции в воздухе
2.6	Нагреваем воду. Нагреваем спицу.	1ч	выяснить, что быстрее нагреется при одинаковых условиях и почему. Познакомить с понятием удельная теплоемкость вещества
2.7	Определение удельной теплоемкости вещества	1ч	научится определять удельную теплоемкость твердого тела путем сравнения его с теплоемкостью воды
2.8	Эксперименты по определению количества теплоты при нагревании и охлаждении	1ч	определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене. определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене
2.9	Практическая работа. Наблюдение зависимости температуры кипения воды от изменения атмосферного давления.	1ч	исследовать зависимость температуры кипения воды от давления.
2.10	Эксперимент по определению удельной теплоты плавления льда	1ч	Определить удельную теплоту плавления льда калориметрическим способом. Определить удельную теплоту плавления льда калориметрическим способом.
2.11	Получение теплоты при трении и ударе	1ч	наблюдение перехода механической энергии во внутреннюю с использованием цифровой лаборатории Releon
2.12	Греет ли шуба?	1ч	проверка теплопроводности
2.13	Оформление презентаций проектов по физике	1ч	целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ; • выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации; • выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи; • использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных

			учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.; • использовать информацию с учётом этических и правовых норм
2.14	Представление проектов по физике по теме «Тепловые явления»	1ч	• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей; • убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры; • формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения; • представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности; • соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей; • высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога.
3 **Электричество**			
3.1 3.2	Опыты по измерению сопротивления проводника	2 ч	овладение умениями проводить наблюдения электрических явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты измерений с помощью таблиц и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: вывод формулы для расчета сопротивления проводника.
3.3	Эксперименты с последовательным соединением проводников	1ч	экспериментально проверить утверждение о том, что для электрической цепи, содержащей два последовательно соединённых сопротивления R1 и R2, справедливы равенства $R_{12}=R_1+R_2$ $U_{12}=U_1+U_2$
3.4	Эксперименты с параллельным соединением проводников	1ч	сформировать знания о параллельном соединении проводников, способах расчета параметров цепи, закрепить умения сборки электрических цепей

3.5	Эксперименты со смешанным соединением проводников	1ч	рассчитать сопротивление цепи при смешанном соединении проводников и проверить расчет экспериментально.
3.6	Планируем установку электрических выключателей в доме	1ч	- развитие представления о применении физических законов в быту. - формирование прочных знаний о применении условных изображений в чертежах и схемах; - формирование умений самостоятельно разрабатывать и выполнять чертежи моделей в соответствии с выбранной конструкцией.
3.7	Управление силой тока. Эксперименты с реостатами.	1ч	Научить учащихся определять сопротивление проводника, используя закон Ома. Научить пользоваться реостатом для регулирования силы тока в электрической цепи. Формировать умение собирать электрические цепи, измерять в них силу тока и напряжение при помощи амперметра и вольтметра.
3.8	Создание ночного светильника	1ч	сделать светодиодный ночник своими руками
3.9	Как измерить работу тока?	1ч	научиться измерять работу тока
3.10	Как измерить мощность тока?	1ч	определить мощность электрической лампочки
3.11	Устройство электросчетчика	1ч	- Познакомиться с устройством и принципом работы электрического счетчика; - Научиться рассчитывать работу электрического тока и ее стоимость; - Сделать вывод об экономном расходовании электроэнергии.
3.12	Сколько стоит электричество? (практическая работа)	1ч	научить рассчитывать стоимость электроэнергии, создать условия для формирования первоначальных умений правильной эксплуатации электроприборов и знания правил техники безопасности при их использовании
3.13 3.14	Поговорим о лампочке (создание презентаций)	2ч	целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ
3.15	Эксперименты по закону Джоуля - Ленца	1ч	выявить количество теплоты, которое выделяется при прохождении электрического тока
3.16	Нагревательные	1ч	познакомить с нагревательными приборами в

	приборы в доме		доме
3.17	Оформление презентаций проектов по физике	1ч	целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ; • выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации; • выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи; • использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.; • использовать информацию с учётом этических и правовых норм
3.18	Представление проектов по физике по теме «Электричество»	1ч	• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей; • убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры; • формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения; • представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности; • соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей; • высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога.
	Итого	**34 ч**	

9 класс

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	Содержание занятия
1 Вводные занятия			
1	**Вводные занятия**	**2ч**	
1.1	Организационное занятие. Беседа о правилах безопасности на занятиях кружка	1ч	- познакомить обучающихся с целью и задачами кружка; - ознакомить с ТБ при выполнении лабораторных работ и экспериментов.
1.2	Планирование проектов по физике	1ч	- познакомить ребят с понятием «проект», с видами и типами проектов; - дать советы как работать над проектом
2	**Механика**	**20ч**	
2.1	Эксперименты Галилея по изучению движения тел. инерции.	1ч	познакомить ребят с принципом инерции Галилея
2.2	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона	1ч	Сформировать понятие об инерциальной системе отсчета. Изучить I закон Ньютона
2.3	Занимательные эксперименты по инерции	1ч	повысить интерес к проведению экспериментов
2.4	Опытное подтверждение закона сохранения импульса	1ч	продемонстрировать выполнение закона сохранения импульса
2.5	Реактивное движение в природе. Эксперименты по созданию реактивных двигателей	1ч	познакомить с реактивным движением в природе; в каких сферах его применяет человек.
2.6	Опыты по теме «Центр тяжести»	1ч	раскрыть понятие центра тяжести тела, экспериментально подтвердить изученные теоретические знания
2.7	Коробок с сюрпризом. Вверх по скату. Верхом на бочке	1ч	демонстрация опытов и их объяснение учениками
2.8	Опыты Галилея по изучению колебательного	1ч	изучить теоретические основы колебательного движения математического маятника, более подробно исследовать его

	движения		удивительные свойства в экспериментах и узнать историю изобретения, исследования и применения маятников.
2.9	Эксперименты по изучению колебаний пружинного маятника	1ч	экспериментально доказать, что период пружинного маятника T прямо пропорциональный корню квадратному из отношения массы маятника m к жесткости пружины k.
2.10	Эксперименты по изучению колебаний математического маятника	1ч	Установить экспериментальным путем независимость периода малых колебаний от амплитуды колебаний на примере маятника, близкого по своим характеристикам к математическому.
2.11	Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения	1ч	познакомить с теорией открытия Закона всемирного тяготения
2.12	Эксперименты по определению ускорения свободного падения	1ч	Экспериментально измерить ускорения свободного падения разными методами и выяснить, какой из них более всего приближен к табличному значению
2.13	Определение ускорения свободного падения на других планетах	1ч	формирование понятия «гравитационные силы»; изучение закона всемирного тяготения, границ его применимости. формирование понятия «гравитационные силы»; изучение закона всемирного тяготения, границ его применимости.
2.14	Эксперименты по определению КПД наклонной плоскости	1ч	Провести эксперименты по определению КПД наклонной плоскости
2.15	Эксперименты с блоками	1ч	обеспечить усвоение знаний об использовании блоков; формировать умения проверять условие равновесия неподвижного блока и определять выигрыш в силе при использовании подвижного блока
2.16	Эксперименты по определению условий равновесия рычага	1ч	проверить на опыте условие равновесия рычага; применить момент силы как инструмент для расчёта равновесия рычага
2.17	Познай себя «Определение моей максимальной мощности»	1ч	экспериментально определить мощность тела путем вычисления совершенной работы и измерения времени совершения работы.
2.18	Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека»	1ч	измерить быстроту реакции учеников
2.19	Оформление презентаций проектов по физике	1ч	целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;

			• выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации; • выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи; • использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.; • использовать информацию с учётом этических и правовых норм
2.20	Защита проектов по физике по теме «Механика»	1ч	• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей; • убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры; • формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения; • представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности; • соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей; • высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога.
3	**Электромагнетизм**	**8ч**	
3.1	Эксперименты по электромагнетизму.	1ч	• Продолжить изучение явление электромагнитной индукции и условия его возникновения; • рассмотреть историю вопроса о связи магнитного поля и электрического.
3.2	Электрический театр. Игра с железными	1ч	рассмотреть магнитные свойства магнитов и их применение

	предметами		
3.3 3.4	Изучение магнитного поля	2ч	изучить магнитное поле
3.5	Разборочный гусь. Магнитный рыболов. Магнитная бригантина	1ч	создание магнитных поделок своими руками
3.6	Эксперименты по исследованию электропроводности водных растворов разных веществ	1ч	опытным путём определить от чего зависит электропроводность воды и водных растворов
3.7	Сборка электромагнита и демонстрация его работы	1ч	Сформировать у учащихся представления о магнитном поле катушки с током, с устройством электромагнитов и их применением
3.8	Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи	1ч	Формирование понятия явления самоиндукции, его проявлении в цепях электрического тока. Применение самоиндукции в электротехнических устройствах
4	**Оптика**	**2 ч**	
4.1	Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы.	1ч	научиться определять фокусное расстояние и оптическую силу линзы
4.2	Оптические иллюзии	1ч	изучить оптические иллюзии и научится создавать их самостоятельно
5	**Заключительные занятия**	**2 ч**	
5.1	Работа над презентациями по темам «Электромагнетизм. Оптика»	1ч	целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ; • выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации; • выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи; • использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.; • использовать информацию с учётом

			этических и правовых норм
5.2	Защита проектов	1ч	• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей; • убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры; • формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения; • представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности; • соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей; • высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога.

Методическое сопровождение занятий
8 класс

Тема 1Вводные занятия

Занятие 1.1. Организационное занятие. Беседа о правилах безопасности на занятиях кружка

Цель: - познакомить обучающихся с целью и задачами кружка;
- ознакомить с ТБ при выполнении лабораторных работ и экспериментов.

Ход занятия:

1. Введение:

Приветствие.

Проверка явки обучающихся.

2. Основная часть:

Цель реализации программы:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;

- совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;

- формирование представителей о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических экспериментов;

- применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

Задачи программы:

Обучающие:

–обеспечить формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его

Развивающие:

–развивать личностные компетенции, таких какубеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

–расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе индивидуально и в команде, при выполнении индивидуальных и групповых заданийпофизике.

Воспитательные:

–воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию, трудолюбие;

–обеспечивать формирование чувства коллективизма и взаимопомощи.

Техника безопасности для учащихся в кабинете физики

1. Будьте внимательны, дисциплинированны, осторожны, точно выполняйте указания учителя.

2. Не оставляйте рабочее место без разрешения учителя.

3. Располагайте приборы, материалы, оборудование на рабочем месте в порядке, указанном учителем.

4. Не держите на рабочем месте предметы, не требующиеся при выполнении задания.

5. Производите сборку электрических цепей, переключения в них, монтаж электрических устройств только при отключенном источнике питания.

6. Не включайте источники электропитания без разрешения учителя.

7. Проверяйте наличие напряжения на источнике питания или других частях электроустановки с помощью указателя напряжения.

8. Следите, чтобы изоляция проводов была исправна, а на концах проводов были наконечники, при сборке электрической цепи провода располагайте аккуратно, а наконечники плотно зажимайте клеммами. Выполняйте наблюдения и измерения, соблюдая осторожность, чтобы случайно не прикоснуться к оголенным проводам (токоведущим частям, находящимся под напряжением).

9. Не прикасайтесь к конденсаторам даже после отключения электрической цепи от источника электропитания: их сначала нужно разрядить.

ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ

* По окончании работы отключите источники электропитания, после чего разберите электрическую цепь.

* Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом учителю.

Техника электробезопасности в кабинете физики

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Приборы, используемые учащимися, должны иметь ограничивающие устройства, исключающие возможность поражения электротоком.

Корпуса приборов, где это необходимо, должны заземляться.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

* В качестве заземления использовать отопительные трубы.

* Оставлять без присмотра работающие электронагревательные приборы.

* Во время опытов держать на столе посторонние предметы.

ДО НАЧАЛА РАБОТЫ

* Необходимо тщательно ознакомиться с описанием приборов , и прежде чем включить прибор в цепь, проверить соответствует ли напряжение в сети тому, на которое рассчитан прибор.

* Используемые приборы должны быть исправны, отрегулированы, содержаться в чистоте и регулярно проверяться.

ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

* Приборы нельзя оставлять у края стола. Их необходимо располагать таким образом, чтобы было удобно вести измерения, не перегибаясь через них или соединительные провода.

* Для включения и выключения тока в цепи необходимо использовать выключатели и только ими прерывать ток. Все розетки, щитки, вилки не должны иметь трещин, сколов и т.д.

* Отвертки, кусачки, плоскогубцы должны иметь изолированные ручки.

* Наличие напряжения в цепи можно проверять только приборами.

* При опытах с сильными магнитными полями необходимо снять с руки часы.

* Техника безопасности при работе со стеклянной посудой в кабинете физики

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

* Ни один прибор нельзя использовать без проверки учителем.

* Следует помнить, что стекло обладает хрупкостью, легко ломается и трескается при ударах, резком изменении температуры.

ОПАСНОСТИ В РАБОТЕ

* Ожоги рук при неосторожном обращении со стеклянными трубками, стаканами, колбами и др. хим.посудой, нагретой до высокой температуры.

* Ранение рук и лица при разрыве сосудов или приборов при нарушении правил применения изделий из стекла.

ДО НАЧАЛА РАБОТЫ

* При сборке стеклянных приборов соединением отдельных частей их с помощью резиновых трубок, а также при других работах со стеклом необходимо защищать руки полотенцем.

* Концы стеклянных трубок и палочек для размешивания растворов или др. целей должны быть оплавлены, чтобы не поранить руки.

ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

* Все виды механической и термической обработки стекла следует производить с использованием предохранительных очков.

* Сосуд с горячей жидкостью нельзя закрывать притертой пробкой до тех пор, пока он не остынет.

* Перенося сосуды с горячей жидкостью. следует брать их руками, защищенными полотенцем, большой сосуд при этом следует держать одной рукой за дно, другой - за горлышко.

* При смешении или разбавлении веществ, сопровождающихся выделением тепла, следует пользоваться фарфоровой или термостойкой тонкостенной химической посудой.

* Большие химические стаканы следует поднимать двумя руками, чтобы отогнутые края стакана упирались на указательные и большие пальцы.

* Работу с ядовитыми огне- и взрывоопасными веществами следует вести в приборах или посуде высококачественного ,термически стойкого стекла.

* Нагревая жидкость в пробирке, необходимо держать ее так, чтобы отверстие пробирки было направлено в сторону от себя и соседей по парте.

* При обрезании куска стеклянной трубки надо сделать на ней подрез напильником или др. инструментом, после чего взять трубку обеими руками и легким нажатием в противоположном подрезу направлении сломать ее.

ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ

* Тщательно вымойте руки с мылом.

* При обнаружении каких-либо неисправностей в состоянии используемых вами приборов поставьте в известность учителя.

* Соблюдайте правила личной гигиены. При неопрятном состоянии рук под ногтями могут скапливаться вреднодействующие вещества, которые при попадании с пищей в организм приводят к отравлению.

Техника безопасности при работе с нагревательными приборами по физике

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Каждый демонстрационный опыт и лабораторное занятие должно быть тщательно подготовлено и продумано в отношении мер безопасности, а при проведении учитель должен показывать пример точного соблюдения правил техники безопасности.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Оставлять без присмотра работающие электронагревательные приборы.

Использовать неисправные электронагревательные приборы.

Техника безопасности во время экскурсий на уроках физики

3. Заключительная часть.

- вопросы для обсуждения;
- пожелания учащихся, какие темы они хотели бы рассмотреть на кружке.

Занятие 1.2. Что такое проект? Проекты по физике. Планирование проектов по физике

Цель:

- познакомить ребят с понятием «проект», с видами и типами проектов;
- дать советы как работать над проектом

Оборудование: презентация

Ход занятия:

1. Введение: Проект отличается от других видов школьной работы прежде всего тем, что направлен на решение какой – то конкретной проблемы. Запомните, нет проблемы – нет проекта!

Необходимо определить какую проблему вы решаете в ходе работы над проектом, какова цель вашей работы. После этого несложно будет сформулировать тему вашего проекта.

Необходимо задать себе несколько вопросов.

Пример

Вопрос	Ответ
Зачем необходимо делать этот проект?	Я перешла в новую школу и никак не могу наладить отношения с ребятами в классе. Это моя проблема, решение которой я буду искать в ходе работы над своим проектом.

Чего я хочу добиться в результате работы?	Я хочу решить эту проблему и помочь тем, кто также с ней сталкивается. Это цель.
Таки образов, тема проекта выглядит так: « Как преодолеть барьер в общении»	

2. Основная часть:ПРОБЛЕМА, ЦЕЛЬ И ТЕМА ПРОЕКТА.

Постарайтесь сформулировать тему проекта так, чтобы она содержала в себе вопрос или проблему, - это облегчит дальнейшую работу.

Тема работы не должна быть слишком общей, сформулированной размывчато. Проект не должен стать пересказом того, что вы прочли в книгах, энциклопедиях или нашли в Интернете.

Очень важно на протяжении всей работы не выпускать из поля зрения цель своего проекта, для этого необходимо вести дневник. Дневник работы над проектом – это ваш рабочий документ, поэтому он не обязательно должен быть идеально аккуратным. Важно чтобы вы постоянно записывали в него возникающие идеи, вопросы, которые необходимо обсудить с руководителем проекта, проблемы с которыми вы столкнулись.

ТИПЫ ПРОЕКТОВ

Проекты бывают нескольких типов, которые связаны с целью проекта.

- Информационный – его цель собрать и представить информацию, в том числе статистические данные.
- Исследовательский – его цель доказать или опровергнуть какую либо гипотезу, для чего проводится эксперимент или серия опытов, проверяются различные версии.
- Практико – ориентировочный – его цель разработать рекомендации, памятки, инструкции для удобства использования или изучения чего – либо.
- Творческий – его цель вызвать интерес к какой – либо теме учебного курса, привлечь внимание.
- Игровой или ролевой – его цель вовлечение ребят в какое – то интересное мероприятие.

РАБОТА НАД ПРОЕКТОМ

1. определение проблемы и цели проекта
2. формулирование темы и определение типа проекта
3. ознакомление с критериями оценивания
4. планирование проектной работы
5. сбор необходимых материалов, постановка опытов, проведение экспериментов, опросов и т.п.
6. создание проектного продукта
7. написание письменной части (отчет о работе)
8. презентация проекта (продукта и письменной части).

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

Для того, чтобы спланировать работу, необходимо задать себе несколько вопросов:

- Что я уже знаю по теме моего проекта и что еще необходимо узнать?
- Потребуется ли мне посещать библиотеки или какие – либо сайты в Интернете для сбора информации?

- Потребуется ли мне проделывать собственные опыты и эксперименты, проводить опросы, обсчитывать и анализировать их результаты?
- Каким я хочу сделать проектный продукт (модель, макет, брошюра и т.д.)?
- Какие материалы уже есть и какие еще потребуются для создания проектного продукта?
- Что я уже имею и чему еще придется научиться, чтобы найти информацию, провести необходимые исследования (опыты, эксперименты, опросы), проанализировать результаты, создать проектный продукт?

Необходимо записать эти вопросы в свой дневник и обсудить их со своим руководителем.

Теперь, когда ясен объем работы и вы знаешь дату защиты проекта, необходимо распределить свое время. Раздели имеющийся у тебя отрезок, оставшийся до защиты проекта на три равные части. Первую треть вы потратите на сбор информации. Еще примерно треть времени уйдет на создание проектного продукта. Оставшуюся треть времени оставьте для написания отчета.

Возьмите свой дневник и запишите в него даты окончания каждого из этапов работы. Каждый этап разбейте на мелкие шаги и распланируйте их как можно подробнее.

СБОР ИНФОРМАЦИИ, ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Надо помнить, что информация бывает важная и второстепенная. Выбирайте только то, что имеет прямое отношение к вашей работе. Когда вы находите информацию, которая увлекает вас, решите, насколько она полезна для вашей работы. Список источников, который будет в разделе « Библиография» должен включать лишь те, которые вы использовали. Только после того, как вы наберете достаточно информации по своей теме, вы сможете точно определить, что делать дальше, какие проводить опыты или эксперименты, нужны ли они вообще.

ПИСЬМЕННАЯ ЧАСТЬ

Письменная часть проекта является отчетом о том, как шла ваша работа. Эта часть имеет четкую структуру:

1. титульный лист
2. содержание
3. введение
4. основная часть

- описание хода работы
- анализ процесса вашей работы
- описание и анализ идей и эмоций возникавших в ходе работы

5. заключение

- оценить результат
- показать перспективы
- сделать выводы
- показать свою точку зрения
- подвести итоги

6. библиография
7. приложения

ЗАЩИТА ПРОЕКТА. ПРЕЗЕНТАЦИЯ.

Планируя презентацию следует:

- Учитывать интерес и подготовку слушателей, их осведомленность о теме твоего выступления;
- Заранее определить ключевые моменты, на которых надо сделать упор;
- Планируя выступление, выпиши ключевые слова;
- Распланируй использование средств наглядности – эти средства должны сопровождать твое выступление, подчеркивая ключевые моменты;
- В первых же словах дай слушателям понять, о чем идет речь;
- В заключении своего выступления еще раз подчеркните главные мысли, которые в нем изложены;
- Проверь готовность оборудования;
- Продумайте свой внешний вид;
- Думайте об успехе.

3. Групповая работа: ребята решают, как они будут выполнять проекты: индивидуально или группой.
4. Заключительная часть.

Ученикам предлагается выбрать темы проектов по разделу «Тепловые явления»

Тема 2«Тепловые явления»

Занятие 2.1. Первоначальные сведения о строении вещества

Цель урока:

– обобщить и систематизировать знания учащихся по теме: «Первоначальные сведения о строении вещества»;

Оборудование: стакан с чистой водой, краска, шар с кольцом, спиртовка, учебник с фото молекулы золота.

Ход занятия:

1. Введение:

Для чего нужно знать строение вещества?

Как ответ на этот вопрос читаются слова М.В. Ломоносова, написанные на доске: «Если бы я захотел читать, еще не зная букв, это было бы бессмыслицей. Точно так же, если бы я захотел судить о явлениях природы, не имея никакого представления о началах вещей, это было бы такой же бессмыслицей».

Знание строения вещества необходимо для того, чтобы понимать все физические явления в природе.

Многие учёные задумывались, из чего состоят все вещества, все окружающие нас тела. Давайте построим цепочку, ответив на вопросы:

1. Как называются окружающие нас предметы? – **Физические тела.**
2. Из чего состоят все окружающие нас физические тела?- **Из вещества**
3. Что можно сказать о строении вещества? - **Все вещества состоят из молекул.**
4. Делимы ли молекулы?- **Молекулы состоят из атомов.**

На доске выписывается цепочка из ключевых слов: **физические тела--вещества—молекула—атом**

2. Основная часть: проведение опытов с растворением капли краски, с прохождением и не прохождением шарика через кольцо.

3. Заключительная часть.

Решение задач

Карточки:

В левом столбце приведено 5 задач. В правом даны краткие ответы. Подберите к каждой задаче нужный ответ. Впишите в тетрадь в столбик номера задач, а напротив букву, которой обозначен подходящий ответ.

Задачи	Ответы
1. Почему маленькая крупинка краски, растворяясь в воде, может окрасить воду по всему объему?	А. Силы притяжения между частицами вещества действуют на малом расстоянии – порядка размера частиц.
2. Сосуд разделен перегородкой. В одной половине сосуда находится водород в другой – азот. Если перегородку убрать, то через некоторое время газы самопроизвольно проникнут друг в друга. Почему?	Б. Между молекулами существуют силы притяжения.
3. Для того чтобы разломить кусок мела нужно приложить усилие. Почему?	В. Вещества состоят из маленьких частиц.
4. Чашка раскололась на две части. Почему невозможно без склеивающих средств соединить эти части в одну?	Г. При сильном сближении частиц вещества между ними возникают силы отталкивания.
5. Почему между молекулами существуют промежутки?	Д. Частицы вещества движутся непрерывно и хаотически.

Занятие 2.2. Диффузия в жизни человека и животных.

Цель: рассмотреть роль диффузии в природе и жизнедеятельности человека, доказать общую значимость этого явления.

Оборудование:

Ход занятия:

1. Введение: Диффузия - одно из самых значимых явлений в физике. Оно играет чрезвычайно важную роль в живой природе, его широко применяют в технике, и в быту. В нашей повседневной жизни мы иногда не замечаем некоторых физических явлений. Например, кто-то открыл флакон с духами, и мы, даже находясь на большом расстоянии, почувствуем этот запах. Мы опускаем в стакан с горячей водой пакетик с заваркой для приготовления чая, и даже не замечаем, как заварка окрашивает всю воду в чашке

2. Основная часть:

.Роль, которую играет диффузия в окружающем нас мире трудно переоценить. К сожалению, диффузионные процессы могут оказывать не только положительное, но и негативное влияние на жизнедеятельность растений, животных и человека.

Что такое диффузия?

Диффузия - явление, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества между молекулами другого. Примером диффузии в газах является распространение запахов в воздухе, но запах распространяется не мгновенно, а спустя

некоторое время. Почему так происходит? Просто движению молекул пахучего вещества в определенном направлении мешает движение молекул воздуха. Траектория движения каждой частицы газа представляет собой ломаную линию, т.к. при столкновениях она меняет направление и скорость движения. Поэтому диффузионное проникновение молекул значительно медленнее их свободного движения.

Явление диффузии показывает, что молекулы все время хаотично движутся и притом в различных направлениях. Такое движение называется молекулярным тепловым движением. Диффузия, также доказывает, что между молекулами имеются промежутки.

Известно, что частицы движутся и в газах, и в жидкостях, и в твердых телах, то в этих веществах возможна диффузия. Наиболее быстро диффузия происходит в газах, медленнее в жидкостях и медленнее всего в твёрдых телах. Дело в том, что в газах и жидкостях основной вид теплового движения частиц приводит к их перемешиванию, а в твердых телах, в кристаллах, где атомы совершают малые колебания около положения узла решётки, нет. Скорость протекания диффузии зависит от: агрегатного состояния вещества; массы молекул; температуры.

История открытия диффузии.

В 1827 Броун проводил исследования пыльцы растений. Он, в частности, интересовался, как пыльца участвует в процессе оплодотворения. Как-то он разглядывал под микроскопом выделенные из клеток пыльцы североамериканского растения взвешенные в воде удлиненные цитоплазматические зерна. Неожиданно Броун увидел, что мельчайшие твердые крупинки, которые едва можно было разглядеть в капле воды, непрерывно дрожат и передвигаются с места на место. Он установил, что эти движения, по его словам, «не связаны ни с потоками в жидкости, ни с ее постепенным испарением, а присущи самим частичкам».

Наблюдение Броуна подтвердили другие ученые. Мельчайшие частички вели себя, как живые, причем «танец» частиц ускорялся с повышением температуры и с уменьшением размера частиц и явно замедлялся при замене воды более вязкой средой. Это удивительное явление никогда не прекращалось: его можно было наблюдать сколько угодно. Поначалу Броун подумал даже, что в поле микроскопа действительно попали живые существа, тем более что пыльца – это мужские половые клетки растений, однако так же вели частички из мертвых растений, даже из засушенных за сто лет до этого в гербариях. Тогда Броун подумал, не есть ли это «элементарные молекулы живых существ», о которых говорил знаменитый французский естествоиспытатель Жорж Бюффон (1707–1788), автор 36-томной Естественной истории. Это предположение отпало, когда Броун начал исследовать явно неживые объекты; сначала это были очень мелкие частички угля, а также сажи и пыли лондонского воздуха, затем тонко растертые неорганические вещества: стекло, множество различных минералов. «Активные молекулы» оказались повсюду: «В каждом минерале, – писал Броун, – который мне удавалось измельчить в пыль до такой степени, чтобы она могла в течение какого-то времени быть взвешенной в воде, я находил, в больших или меньших количествах, эти молекулы».

3. Групповая работа:

Проведение экспериментов каждой группой и формулировка вывода.

Эксперимент №1

В первом опыте, используя стакан с горячей водой, стакан с холодной водой и 2 пакетика чая. Опустить одновременно в эти стаканы пакетики.
И наблюдая, что в горячей воде чай быстрее окрашивает жидкость, прийти к выводу: скорость диффузии зависит от температуры, т.е. чем выше температура, тем больше скорость молекул взаимодействующих тел.

Эксперимент №2

Во втором опыте в кабинете физики, в углу распылить освежитель воздуха, и через несколько секунд почувствовал его запах. Распространение запаха объясняется движением молекул. Это движение носит непрерывный и беспорядочный характер. Сталкиваясь с молекулами газов, входящих в состав воздуха, молекулы освежителя много раз меняют направление своего движения и, беспорядочно перемещаясь, разлетаются по всему кабинету. Вывод, что скорость диффузии в газах выше чем в жидкостях.

Эксперимент №3

В третьем опыте взять сырой картофель, ватку, банку, йод. Разрезал картофель на две части. На одну часть капнул йод, так как картофель содержит крахмал, то йод окрасит его в темно-синей цвет. На дно банки опустил вату, смоченную йодом, и накрыл стакан второй половинкой картофеля. Через 30 мин на картофеле появился темно-синий круг. Произошла возгонка йода, пары йода продиффундировали (проникли) в картофель.

4. Заключительная часть.

Обобщить полученные знания.

Занятие 2.3. Проведение опытов по теме «Определение размеров малых тел».

Цель: познакомить с методом определения размеров малых тел методом рядов

Оборудование: линейка, пшено, горох, страницы книги.

Ход занятия:

1. Введение: рассказать, что собой представляет метод определение размера малых тел методом рядов.

Проблемная ситуация

В предыдущей лабораторной работе вы проводили измерение физической величины – объема жидкости. При этом вы обратили внимание на то, что значение измеряемой физической величины было больше цены деления измерительного прибора. А как поступить, если необходимо измерить очень малое значение – диаметр проволоки, толщину бумаги и т.д.? Для измерения размеров малых тел существуют специальные приборы (например, микрометр, штангенциркуль). Однако когда вас интересуют не размеры конкретного зерна, горошины или бусинки, а средние размеры этих объектов, используют метод ряда. Предположим, что у вас есть большое число одинаковых тел. Измерив обычной линейкой длину ряда, составленных из плотно касающихся друг друга горошин, и зная их число, легко вычислить диаметр одной горошины. Подобный метод ряда позволяет определить среднее значение многих физических величин.

Цель, которую мы ставим сегодня перед собой: научиться определять размеры малых тел способом ряда; закрепить знания, полученные при изучении темы «Строение вещества».

2. Основная часть:

Ход работы:

1. Определяю диаметр гороха: $d = l/n$, d = 7,8 см: 40 = 0,2 см
2. Определяю толщину листа книги: $d = l/n$, d = 0,7 см: 80 = 0,009 см = 0,01 см
3. Определяю диаметр тонкой проволоки: $d = l/n$, d = 1,8 см: 50 = 0,036 см = 0,04 см
4. Определяю диаметр атома золота: $d = l/n$, d = $2 \cdot 10^{-7}$ см : 8 = $0{,}25 \cdot 10^{-7}$ см
5. Результат измерений и вычислений заношу в таблицу:

Малые тела	***l,*** см	***n***	***d***, см
1. горох	7,8	40	0,2
2. лист бумаги	0,7	80	0,01
3. витки проволоки	1,8	50	0,04
4. атомы золота	$2*10^{-7}$	8	$0{,}25*10^{-7}$

3. Групповая работа:

Проведение лабораторных измерений и занесение данных в таблицу.

4. Заключительная часть.

Предлагаю ребятам ответить на вопросы, которые записаны на доске:

1. Какую цель ставили перед собой и достигли ли вы её?
2. Доволен ли ты своей работой, не доволен, почему?
3. Самым трудным было…
4. Это занятие помогло мне…
5. Если бы человечество не знало об этом, то…
6. Можно ли применить метод ряда к большим объектам (например, измеряя высоту кирпичной кладки дома)?

Ребята отвечают на поставленные вопросы, дополняя друг друга и предлагая свои варианты ответа.

Занятие 2.4. Проведение экспериментов по проверке как температура влияет на скорость протекания диффузии в различных средах

Цель:

4. Расширить и углубить знания о диффузии.
5. Смоделировать отдельные диффузионные процессы опытным путем.
6. Доказать зависимость скорости диффузии от температуры

Оборудование: термометры – 2 шт, часы – 1 шт, стаканы – 2шт, чай, электрочайник.

Ход занятия:

1. Введение:

При движении частицы в веществе, она постоянно сталкивается с его молекулами. Это одна из причин, почему в обычных условиях диффузия идёт медленнее обычного движения. От чего же зависит скорость диффузии?

Во-первых, от среднего расстояния между столкновениями частиц, т.е. длины свободного пробега. Чем больше эта длина, тем быстрее частица проникает в вещество.

Во-вторых, на скорость влияет давление. Чем плотнее упаковка частиц в веществе, тем труднее частице-пришельцу проникнуть в такую упаковку.

В-третьих, большую роль оказывает на скорость диффузии молекулярная масса вещества. Чем крупнее мишень, тем вероятнее попадание, а после столкновения скорость всегда замедляется.

И, в-четвёртых, температура. С ростом температуры колебания частиц увеличиваются, растёт скорость молекул. Однако, скорость диффузии в тысячу раз медленнее скорости свободного движения.

Диффузия представляет собой процесс на молекулярном уровне и определяется случайным характером движения отдельных молекул. Скорость диффузии пропорциональна в связи с этим средней скорости молекул. В случае газов средняя скорость малых молекул больше, а именно она обратно пропорциональна квадратному корню из массы молекулы и растёт с повышением температуры. Диффузионные процессы в твёрдых телах при высоких температурах часто находят практическое применение.

2. Основная часть:

Взять два сосуда с водой при t=24 °C и t=80 °C. На рисунках показано протекание эксперимента через определенное время от начала: в начале эксперимента - рис.1, через 30 мин. - рис.2. Из этого опыта можно сделать вывод о том, что на скорость протекания диффузии влияет температура: чем больше температура, тем выше скорость протекания диффузии.

3. Групповая работа:

Выполняют измерения

4. Заключительная часть.

Вывод: с повышением температуры скорость диффузии в жидкости увеличивается.

Занятие 2.5. Занимательные опыты (тепловые явления): Нагреваем воздух.

Цель: продемонстрировать опыты по конвекции в воздухе

Оборудование: 4 свечи, крылатка

Ход занятия:

1. Введение:конвекция в физике **— это** процесс переноса тепла в жидкостях и газах, при котором перемещение тепла осуществляется потоками нагретой жидкости или газа**.**

Конвекция в атмосфере.

Ветер — это результат конвекции! Когда земля нагревается, горячий воздух поднимается, а холодный — опускается, создавая воздушные потоки. Именно так и появляются различные погодные явления.

2. Основная часть:

Демонстрация явления конвекции в воздухе. Для наглядного наблюдения конвекции в воздухе возьмем светильник из 4 свечей и крылатки, которая может свободно вращаться, расположенной вверху. Зажжем все свечи и сразу же получим возможность наблюдать вращение установленной на светильник крылатки. Почему так происходит? Воздух нагревается пламенем каждой свечи и расширяется, вследствие этого уменьшается его плотность, и по закону Архимеда он начинает подниматься вверх и вращать вертушку. При этом, холодный воздух, расположенный вокруг, опускается, занимая место нагретого, нагревается сам и поднимается, образуя так называемые конвективные потоки. Таким образом, мы можем наблюдать явление конвекции в воздухе для исследуемого светильника.

Интересно то, что при тушении свечек по очереди, скорость вращения крылатки постепенно уменьшается, т. к. уменьшается объем циркулирующего воздуха, и мы можем наблюдать, что явление конвекции может быть различным по своей эффективности в зависимости от условий проведения опыта.

3. Групповая работа: проведение эксперимента

4. Заключительная часть.

Конвекция и жизнь вокруг нас

Конвекция не только объясняет физические явления, но и помогает учёным разрабатывать новые технологии. Например, тепловые насосы и системы кондиционирования используют конвекционные процессы для эффективного переноса тепла.

Кроме того, конвекция влияет на климат и погодные условия. Без неё не было бы ветров и даже облаков, которые мы видим каждый день.

Занятие 2.6. Нагреваем воду. Нагреваем песок.

Цель: выяснить, что быстрее нагреется при одинаковых условиях и почему. Познакомить с понятием удельная теплоемкость вещества.

Оборудование: спиртовки, штативы с лапкой, металлические стаканы с водой и с песком, термометры

Ход занятия:

1. Введение: постараемся ответить на вопрос, почему вода в водоемах долго не замерзает? *(потому что за лето вода в водоемах значительно прогревается в связи с высокой удельной теплоемкостью, и потом долго отдает это тепло, пока вся не остынет, и только после этого вода замерзает и происходит это уже тогда, когда все вокруг уже покрыто снегом. Причем, чем больше и глубже водоем, тем дольше не замерзает в нем вода).*

Предлагаю вам посмотреть опыт, который подтверждает тот факт, что у воды большая удельная теплоемкость *(просмотр видео).*

2. Основная часть:проведение опытов с нагреванием воды и песка и измерение их температур.

3. Заключительная часть.

Для воды значение удельной теплоемкости очень велико. Т.е. по сравнению с другими веществами воде для нагрева требуется большее количество теплоты. Большая удельная теплоемкость воды определила её роль в жизни человека. Наличие водоемов (озера, моря) влияет на климат в данном районе. Климат островов гораздо умереннее и ровнее, чем климат больших материков, вследствие большой теплоемкости окружающих водных масс, т.е. вода в морях и океанах, нагреваясь летом, поглощает большое количество теплоты, поэтому в тех местах, которые расположены близко от больших водоёмов, летом не бывает так жарко и зимой не так холодно, как в районах, удалённых от водоема.

Наличие большой теплоемкости у воды делает её удобной для применения в водяном отоплении и в системе охлаждения двигателей, т.к даже при незначительном изменении её температуры выделяется или поглощается большое количество теплоты.

Песок (твердое тело) обладают меньшей теплоемкостью.

Заключительный вопрос: что эффективнее использовать в качестве грелки 2кг воды или 2кг песка при той же температуре? *(2 кг воды)* Почему? *(Т.к. удельная теплоемкость воды больше, чем у песка)*

Верно, интересный факт - в пустыне днем очень жарко, а ночью температура падает почти ниже 0°С. Это происходит, потому что песок обладает малой теплоемкостью, поэтому быстро нагревается и быстро остывает.

Занятие 2.7. Определение удельной теплоемкости вещества

Цель: научится определять удельную теплоемкость твердого тела путем сравнения его с теплоемкостью воды

Оборудование: калориметр, металлический цилиндр на нити, рычажные весы, набор гирь, термометр, стакан с холодной водой, сосуд с горячей водой, датчики цифровой лаборатории Releon.

Ход занятия:

1. Введение:**Удельная теплоёмкость вещества** — это физическая величина, которая характеризует количество теплоты, необходимое для изменения температуры единицы массы вещества на один градус Цельсия (или на один Кельвин).

2. Основная часть: проведение лабораторной работы в группах

1. Определяем массу металлического цилиндра с помощью весов.

2. Поместим металлический цилиндр в стакан с горячей водой и измерим термометром ее температуру. Она будет равняться температуре цилиндра, т. к. через определенное время температуры воды и цилиндра сравняются.

3. Затем нальем в калориметр холодную воду и измерим ее температуру с помощью датчиков.

4. После этого поместим привязанный на нитке цилиндр в калориметр с холодной водой и, помешивая в нем воду термометром, измерим установившуюся в результате теплообмена температуру.

5. Полученные результаты занесем в таблицу.

№	Масса воды в калориметре m_1, кг	Начальная температура воды t_1, C	Масса цилиндра m_2, кг	Начальная температура цилиндра t_2, C	Общая температура воды и цилиндра t, C
1.	0,150	23	0,168	79	28
2.					

5. Произведем расчеты:

Соответственно получаем следующие уравнения. Для нагрева воды необходимо количество теплоты:

$$Q_1 = c_1 * m_1(t - t_1)$$

При остывании металлического цилиндра выделится количество теплоты: $Q_2 = c_2 * m_2(t_2 - t)$Так как в процессе теплообмена количество теплоты, полученное водой, равно количеству теплоты, которое отдал металлический цилиндр:

$$Q_1 = Q_2$$

$$c_1 * m_1(t - t_1) = c_2 * m_2(t_2 - t)$$

Следовательно, удельная теплоемкость материала цилиндра:

$$c_2 = \frac{c_1 * m_1(t - t_1)}{m_2(t_2 - t)}$$

$$c_1 = 4200\,\frac{\text{Дж}}{\text{кг} * \text{С}}$$

$$c_2 = \frac{4200\,\frac{\text{Дж}}{\text{кг} * \text{С}} * 0,15\ \text{кг}(28\ \text{С} - 23\ \text{С})}{0,168\ \text{кг}(79\ \text{С} - 28\ \text{С})} \approx 368\,\frac{\text{Дж}}{\text{кг} * \text{С}}$$

Полученную удельную теплоёмкость сравниваем с табличными данными:

Удельная теплоёмкость некоторых видов веществ, Дж/(кг·К)

Золото	130	Графит	750
Ртуть	140	Стекло лабораторное	840
Свинец	140	Кирпич	880
Олово	230	Алюминий	920
Серебро	250	Масло подсолнечное	1700
Медь	400	Лед	2100
Цинк	400	Керосин	2100
Латунь	400	Эфир	2350
Железо	460	Дерево (дуб)	2400
Сталь	500	Спирт	2500
Чугун	540	Вода	4200

Из таблицы видим, что цилиндр может быть изготовлен из таких материалов: меди, цинка или латуни.

3. Групповая работа: выполнение лабораторной работы
4. Заключительная часть. Ответы на вопросы:

- Почему близость водоёмов влияет на температуру воздуха?
- Какое количество теплоты необходимо для нагревания на 1ºС 1 кг алюминия? Ртути?
- Какой из двух одинаковых по массе кусков быстрее нагреется на 2°С: железный или медный?
- Почему на Черноморском побережье Кавказа даже зимой достаточно тепло?
- Почему многие металлы остывают значительно быстрее воды?
- 10.Почему водоемы замерзают медленно? Почему с рек и особенно озер долго не сходит лед, хотя давно стоит теплая погода?

Занятие 2.8. Эксперименты по определению количества теплоты при нагревании и охлаждении

Цель: определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене. определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене.

Оборудование: **Датчики ЦЛ**: цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры.

Калориметр, спиртовка, две мерные емкости, бутылка с холодной водой, весы, презентация.

Ход занятия:

1. Введение: Анализируя свойства внутренней энергии, отметим, что она может быть полуена телом как в процессе совершения работы, так и при теплопередаче. В процессе теплопередачи энергия может передаваться телу посредством теплопроводности,

конвекции или излучения. Количеством теплоты называется та часть внутренней энергии, которую получает или теряет тело в процессе теплообмена. Количество теплоты можно рассчитать через массу тела, изменение его температуры и улельную теплоемкость вещества, из которого тело состоит: где: Q – количество теплоты; c – удельная теплоемкость тела; m – масса тела; ΔT – разность конечной и начальной температур. Удельная теплоемкость в СИ измеряется количеством теплоты (выраженном в джоулях), которое требуется для нагревания 1 кг тела на 1 градус Кельвина (Цельсия): Вода имеет высокую удельную теплоемкость. По этой причине все земные водоемы в теплое время года поглощают (а зимой отдают) большое количество теплоты, тем самым сглаживая суточные и сезонные перепады температуры. Из закона сохранения энергии известно, что в случае, когда между телами происходит теплообмен, то значение внутренней энергии всех нагревающихся тел увеличивается настолько, насколько уменьшается внутренняя энергия остывающих тел. Вместе с тем, при смешивании горячей и холодной воды энергия, отданная горячей водой, как правило больше той, что получила холодная. Это объясняется тем, что часть энергии передается окружающему воздуху, сосуду и т. д.

2. Основная часть:

- Подключите мультидатчик к ноутбуку в соответствии с руководством пользователя программного обеспечения «Цифровая лаборатория». Запустите программу измерений «Цифровая лаборатория».
- Ознакомьтесь с таблицей, которую вам предстоит заполнить в ходе эксперимента.
- Замерьте температуру холодной воды в емкости и массу калориметра.
- Отлейте часть воды в колбу, установите ее над спиртовкой и начните нагрев, наблюдая за температурой воды с помощью мультидатчика.
- По достижении температуры 45-60 °С, отложите зонд, затушите спиртовку и залейте в калориметр 50-100 г горячей воды.
- . С помощью весов определите массу залитой горячей воды и замерьте ее температуру.
- Без временной паузы долейте в калориметр 50-100 г холодной воды. Сразу после этого аккуратно перемешайте смесь температурным зондом и замерьте ее температуру.
- Отложите зонд и определите с помощью весов массу долитой в калориметр холодной воды.
- Рассчитайте количество теплоты, которое в ходе эксперимента было отдано горячей водой при остывании до температуры смеси, и количество теплоты, полученное холодной водой при ее нагревании до этой же температуры по формуле (1). Полученные значения вычислений перенесите в таблицу.
- Повторите эксперимент с другими вариантами массы холодной и горячей воды и иными значениями температуры горячей воды.

3. Групповая работа: выполнение работы в группах. Снятие показаний и занесение результатов в таблицу:

№	Масса холодной воды, m_x, кг	Масса горячей воды, $m_г$, кг	Температура холодной воды, T_x,-К	Температура горячей воды, $T_г$,-К	Температура смеси, T, К	Количество теплоты, полученное холодной водой Q_x, Дж	Количество теплоты, полученное горячей водой $Q_г$, Дж
1							

4. Заключительная часть.

1. Раскройте способы измерения внутренней энергии тела, а также расскажите, как можно определить теплоту, которая потребуется для нагрева данного тела?

2. Раскройте суть понятия «удельная теплоемкость».

3. Объясните причину отличия теплот в последней и предпоследней графах каждой строки таблицы.

Занятие 2.9. Практическая работа. Наблюдение зависимости температуры кипения воды от изменения атмосферного давления.

Цель: исследовать зависимость температуры кипения воды от давления.

Оборудование: два стеклянных сосуда большего и меньшего размеров, мультиметр с термопарой, шприц, шланг для откачивания воздуха, кипятильник

Ход занятия:

1. Введение: Тепловые процессы широко распространены в наши дни в разных областях производства и находят широкое применение во многих процессах, происходящих вокруг нас. По этой причине, актуальность не вызывает сомнений, так как тепловые явления применяются от процесса варки до отопительной системы в домах.

Новизна заключается в том, что вода может закипать не только при 100°С, но и ниже, и выше в зависимости от разных внешних условий, например, от давления. По воспоминаниям альпинистов, высоко в горах вода у них закипала не при 100°С, а ниже, например, 80°С. На каждой кухне есть кастрюля, поэтому взаимосвязь давления и температуры кипения воды касается каждого.

2. Основная часть:

1. Влить в сосуд 1 воду.
2. Благодаря сосуду 2 обмен тепла сосуда 1 с окружающей средой практически отсутствует и нагрев до определенной температуры воду мы получает процесс, происходящий при постоянной температуре (изотермический процесс). Основываясь на сказанном, мы можем уменьшать объем воздуха в сосуде 1 (молекулы воздуха переходят в шприц) и тем самым уменьшать давление в нем.
3. Включить мультиметр (6), фиксируя начальную температуру воды.
4. Включить в сеть кипятильник (1) и нагревать до кипения. Затем зафиксировать температуры кипения мультиметром.
5. Так как вода в сосуде прогревается не равномерно, необходимо после нагревания немного подождать.
6. Откачивать воздух при помощи шланга и шприца. Когда вода при откачивании закипает, то фиксируется откачанный объем (или давление) и температура, показанная на мультиметре.
7. Полученные данные вносятся в таблицу и определяется зависимость температуры кипения воды от давления. Построить график tкипения воды(P).

3. Групповая работа: проведение практической работы.

4. Заключительная часть.

Вывод: Температура кипения уменьшается с уменьшением давления.

Занятие 2.10. Эксперимент по определению удельной теплоты плавления льда

Цель: Определить удельную теплоту плавления льда калориметрическим способом. Определить удельную теплоту плавления льда калориметрическим способом.

Оборудование: калориметр, термометр, измерительный цилиндр, сосуд с тёплой водой.

Ход занятия:

1. Введение: **Плавление** — это процесс перехода вещества из **твёрдого состояния в жидкое**.
2. Основная часть:Когда вещество получает или теряет тепловую энергию без изменения состояния, эту энергию можно выразить: $Q=cm(t_2-t_1)$; или $Q=cm\Delta t$; где Q - тепловая энергия в джоулях, m - масса вещества в граммах, c - удельная теплоемкость вещества в Дж/кг °C, а Δt - изменение температуры в °C

Когда происходит переход из твердого состояния в жидкое (или наоборот), энергия выражается: $Q=m\lambda$, где - λ удельная теплота плавления.
Для нахождения общей энергии, которую поглотит кусок льда при таянии и дальнейшем нагревании, вам нужно будет добавить $Q = m\lambda$ (таяние льда) к $Q = mc\,\Delta t$ (нагревание воды). В этой лабораторной работе вы используете цифровую лабораторию R2D2 для определения удельной теплоты плавления льда.

3. Групповая работа: проведение практической работы
4. Заключительная часть.

- Какая информация заинтересовала больше всего?
- Чему научились на практической работе?
- Нуждаетесь ли в дополнительной консультации учителя?
- Достигли поставленной цели?
- Довольны ли результатами своего учебного труда?

Занятие 2.11 Получение теплоты при трении и ударе

Цель: наблюдение перехода механической энергии во внутреннюю с использованием цифровой лаборатории Releon.

Оборудование: 2 доски, мультидатчик, температурный зонд, 2 свинцовые пластинки, молоток

Ход занятия:

1. Введение:

Специфика сил трения состоит в том, что работа, совершенная против сил трения, не переходит полностью в механическую энергию; вследствие этого полная механическая энергия тел уменьшается. Однако энергия не исчезает бесследно. Прежде всего, движение тел при наличии трения ведёт к их нагреванию. Превращение энергии из одного вида в другой осуществляется в том числе и при ударе тел друг о друга. В момент удара тела подвергаются деформации, что приводит к изменению взаимного расположения частиц тела. Это ведёт к изменению потенциальной энергии частиц наряду с изменением их кинетической энергии. Энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело, называется внутренней энергией тела. Уменьшение механической энергии замкнутой системы в телах напрямую взаимосвязано с ростом их внутренней энергии. Полная энергия, равная сумме внутренней и механической энергий, всегда при любых процессах остаётся неизменной.

2. Основная часть:

1. Внимательно проанализируйте предоставленные учителем методические рекомендации. Подготовьте форму отчёта. Выполните подготовительные действия с установкой.

2. При проведении эксперимента доску с бороздкой необходимо зафиксировать на ровной горизонтальной поверхности (подойдёт стол), после чего уложить в неё щуп температурного зонда, сверху положить ещё одну доску.

3. Подключите мультидатчик к ноутбуку в соответствии с руководством пользователя программного обеспечения «Цифровая лаборатория». Выполните запуск программы измерений «Цифровая лаборатория». Подключите температурный зонд к мультидатчику.

4. Прижав плотно две доски к друг другу, необходимо верхнюю плавно двигать из стороны в сторону. Опираясь на данные термометра, проверить, что нагревание двух поверхностей происходит. Затем можно приступить к сборке установки.

5. Выполнить ряд ударов средней силы по свинцовым листам, убедиться в регистрации зондом изменения температуры.

3. Групповая работа: проведение эксперимента
4. Заключительная часть.

Задание:

1. Дайте определение понятию «внутренняя энергия».

2. Расскажите, какие превращения энергии происходят при ударе или трении тел друг о друга?

Занятие 2.12. Греет ли шуба?

Цель: проверка теплопроводности

Оборудование: кусочки льда, шуба (или другая теплая одежда), фольга, полиэтиленовый пакет, бумага, ткань.

Ход занятия:

1. Введение:
2. Основная часть: Если льдинку положить в шубу, она растает быстрее? Попробуйте, и убедитесь сами: возьмите два кусочка льда, положите их в пластиковые пакеты (чтобы тающая вода не замочила шубу). Один из них заверните в шубу, другой оставьте лежать на открытом воздухе (это будет контрольный экземпляр). И наблюдайте, что с ними происходит. Когда лед на открытом воздухе уже заметно подтает, разверните шубу - вы увидите, что льдинка в ней тает гораздо медленнее. У нас льдинка на воздухе растаяла полностью за полчаса, а льдинка, "одетая в шубу", сохранялась в течение 3 часов!

Опыт можно продолжить: заверните лед в разные материалы (полиэтилен, газету, фольгу, ткань) и проверьте - в каких лед тает быстрее, а в каких медленнее. Сделайте выводы о теплопроводности этих материалов.

3. Заключительная часть.

Важно отметить, что при теплопроводности не происходит переноса вещества, а происходит передача энергии от частицы к частице или от одного тела к другому при их непосредственном контакте.

Шубы действительно не греют, если под словом “греть” понимать сообщение теплоты. Лампа греет, печка греет, человеческое тело греет, потому что все эти предметы являются источниками теплоты. Но шуба в этом смысле слова нисколько не греет. Она

своего тепла не дает, а только мешает теплоте нашего тела уходить от него. Вот почему теплокровное животное, тело которого само является источником тепла, будет чувствовать себя в шубе теплее, чем без нее. Но термометр не порождает собственного тепла, и его температура не изменится от того, что мы закутаем его в шубу. Лед, обернутый в шубу, дольше сохраняет свою низкую температуру, потому что шуба — весьма плохой проводник теплоты и замедляет доступ к нему тепла извне, от комнатного воздуха.

Занятие 2.13. Оформление презентаций проектов по физике

Цель: подготовка проекта.

целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;

• выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

• выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

• использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

• использовать информацию с учётом этических и правовых норм.

Оборудование: ноутбуки для каждой группы, работающей над одним проектом

Ход занятия:

1. Введение: На следующем занятии вы представите свои проекты, над которыми вы работали в течении определенного времени. Наша задача – устранить недочеты.
2. Основная часть: работа на ноутбуках над презентацией.

Занятие 2.14 Представление проектов по физике по теме «Тепловые явления»

Цель:

• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

• убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

• формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;

• представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;

• соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

• высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога.

Оборудование: мультимедийный экран, компьютер

Ход занятия:

1. Введение: сегодня вы представите свои мини презентации по выбранным темам.
2. Основная часть:

Представление презентаций

3. Групповая работа: обсуждение презентаций
4. Заключительная часть.

Рефлексия:

- Что интересного и нового ты узнал из презентаций других ребят?
- Какие недочеты у себя ты заметил?
- Как бы ты оценил свою работу над проектом?

Тема 3«Электричество»

Занятие 3.1, 3.2 Опыты по измерению сопротивления проводника

Цель: овладение умениями проводить наблюдения электрических явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты измерений с помощью таблиц и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: вывод формулы для расчета сопротивления проводника.

Оборудование:

Программно-аппаратный цифровой измерительный комплекс учителя HP: демонстрационный измерительный прибор универсальный – 2 шт, набор демонстрационный "Постоянный ток", источник питания 12 В регулируемый, панель «ρ, l, S»

Ход занятия:

1. Введение:

Из года в год при ответе на простой вопрос, что будет с сопротивлением проводника, если силу тока (напряжение) увеличить в 2 раза, достаточно большое число учащихся пытаются применить закон Ома для участка цепи и отвечают, что оно увеличится (уменьшится) в 2 раза. Демонстрационный эксперимент позволяет наглядно доказать, что сопротивление проводника не зависит ни от силы тока, ни от напряжения. Оно зависит от материала, длины проводника и площади поперечного сечения.

2. Основная часть:

Опыт №1. Измерение сопротивления лампы. Из демонстрационного набора «Постоянный ток» потребуются ключ, лампа, резисторы, соединительные провода; источник питания 12 В регулируемый; демонстрационный измерительный прибор универсальный – 2 шт. На магнитной доске учеником – тьютером собирается электрическая схема. Последовательно с источником тока, лампой и ключом располагается демонстрационный измерительный прибор универсальный, работающий в режиме амперметра (нажать один раз на кнопку

стоп). Параллельно лампе подключается демонстрационный измерительный прибор универсальный, работающий в режиме вольтметра (нажать три раза на кнопку стоп). Для изменения силы тока в цепи последовательно амперметру подключаются резисторы 1 Ом, 2 Ом и 3 Ом.

Измерение силы тока, напряжения и расчет сопротивления.

Данные заносятся в таблицу:

№ опыта	Сила тока I, А	Напряжение U, В	Сопротивление лампы R,Ом
1			
2			
3			
4			

Следует обратить внимание на округление результатов измерений и расчетов.

Опыт №2. Используя магнитную панель «ρ, l, S», источник питания 12 В регулируемый, демонстрационный измерительный прибор универсальный – 2 шт, ключ и сопротивление 2 Ом собирается схема для измерения силы тока и напряжения.

1.Два одинаковых проводника из нихрома, но разной длины (на панели «ρ, l, S» клеммы 3 и 4; 3 и 5)

Длина проводника	Сила тока I, А	Напряжение U на лампе, В	Сопротивление проводника R,Ом	Во сколько раз сопротивление второго проводника больше, чем первого
l				
2l				

2.Два проводника из нихрома, одинаковой длины, но с разным диаметром проволоки (на панели «ρ, l, S» клеммы 3 и 5; 6 и 7)

Диаметр проводника, мм	Площадь поперечного сечения, мм^2	Сила тока I, А	Напряжение U, В	Сопротивление проводника R,Ом	Во сколько отивление ого одника ше, чем ого
0,25	0,05				
0,36	0,01				

3.Два проводника одинаковой длины и диаметра, один из константана, другой из нихрома (на панели «ρ, l, S» клеммы 1 и 2; 3 и 5)

Материал проводника	Удельное сопротивление ρ, Ом мм^2/м	Сила тока I, А	Напряжение U, В	Сопротивление проводника R,Ом	Во сколько раз сопротивление второго проводника больше, чем первого
константан	0.5				
нихром	1.1				

Опыт №3. Используя реостат, источник питания 12 В регулируемый, демонстрационный измерительный прибор универсальный – 2 шт, ключ и лампу собирается схема для измерения силы тока и напряжения на реостате. Перемещая ползунок реостата, производят замеры, данные заносятся в таблицу.

№ опыта	Сила тока I, А	Напряжение U, В	Сопротивление реостата

			R,Ом
1			
2			
3			
4			

Выводы из опытов: сопротивление не зависит от силы тока и напряжения, а зависит от длины проводника, площади поперечного сечения и материала проводника. Сопротивление реостата может меняться, т к меняется длина проводника по которому протекает электрический ток.

3. Групповая работа: выполнение опытов
4. Заключительная часть.

Тест

1. Реостат применяют для регулирования в цепи …
А) напряжения
Б) силы тока
В) напряжения и силы тока
2. При увеличении длины проводника его электрическое сопротивление…
А) уменьшится
Б) увеличится
В) не изменится
3. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.
А) 10 Ом
Б) 0,4 Ом
В) 2,5 Ом
Г) 4 Ом
4. Какая величина равна отношению работы электрического поля при перемещении единичного положительного заряда к этому заряду?
А) сила тока
Б) напряжение
В) сопротивление
Г) работа тока
5. Сила тока в проводнике…
А) прямо пропорциональна напряжению на концах проводника и его сопротивлению
Б) обратно пропорциональна напряжению на концах проводника и его сопротивлению
В) прямо пропорциональна напряжению на концах проводника и обратно пропорциональна его сопротивлению
Г) прямо пропорциональна сопротивлению проводника и обратно пропорциональна напряжению
6. При увеличении поперечного сечения проводника его электрическое сопротивление…
А) уменьшится
Б) увеличится
В) не изменится
7. Найдите верное соотношение:
А) 1 В = 1 А * 1 Ом
Б) 1 Кл = 1 А * 1 с
В) 1 Ом = 1 А * 1 В
Г) 1 Кл = 1 А / 1 с
8. Укажите верную формулу:
А) $l = R * \rho / S$
Б) $l = R * S / \rho$
В) $l = \rho * S / R$

Г) $l = \rho / (R * S)$

Занятие 3.3 Эксперименты с последовательным соединением проводников

Цель: экспериментально проверить утверждение о том, что для электрической цепи, содержащей два последовательно соединённых сопротивления R1 и R2, справедливы равенства

$$R_{12}=R_1+R_2$$
$$U_{12}=U_1+U_2$$

Оборудование: источник электропитания, резистор R_1, резистор R_2, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода.

Ход занятия:

1. Введение: Последовательное соединение проводников – это включение в электрическую цепь нескольких приборов последовательно, друг за другом в порядке очередности. То есть, начало одного потребителя соединяется с концом другого при помощи проводов, без каких-либо ответвлений.

Свойства такой электрической цепи можно рассмотреть на примере участков цепи с двумя нагрузками.

Последовательное соединение проводников отличается следующими индивидуальными особенностями:

$I = I_1 = I_2$

$U = U_1 + U_2$

$R = R_1 + R_2$

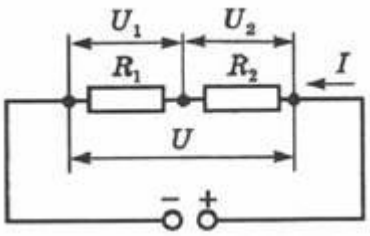
Данные соотношения подходят для любого количества проводников, соединенных последовательно. Значение общего сопротивления всегда выше, чем сопротивление любого отдельно взятого проводника. Это связано с увеличением их общей длины при последовательном соединении, что приводит и к росту сопротивления. Напряжение U, наоборот, делится на равные части, каждая из которых меньше общего значения.

Полученные данные подтверждаются практическим путем с помощью проведения измерений амперметром и вольтметром соответствующих участков.

2. Основная часть:

Ход работы

1. Соберем электрическую цепь согласно схеме



2. Измерим вольтметром напряжение в общей цепи и на каждом резисторе.

3. Измерим амперметром силу тока в общей цепи на различных участках, показания одинаковы.

4. Результаты измерений запишем в таблицу.

5. С помощью закона Ома проводим вычисления

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{1.4}{0.2} = 7 \text{ Ом}$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{3}{0.2} = 15 \text{ Ом}$$

$$R_{12} = \frac{U_{12}}{I} = \frac{4.4}{0.2} = 22 \text{ Ом}$$

6. Результаты вычислений запишем в таблицу.

I,A	U_1,B	U_2,B	U_{12},B	R_1,Ом	R_2,Ом	R_{12},Ом
0,2	1,4	3	4,4	7	15	22

3. Групповая работа: Сборка цепи, снятие измерений, занесение результатов в таблицу

4. Заключительная часть.

Вывод: после проведения опытов убедились, что законы последовательного соединения выполняются.

Занятие 3.4. Эксперименты с параллельным соединением проводников

Цель: сформировать знания о параллельном соединении проводников, способах расчета параметров цепи, закрепить умения сборки электрических цепей;

Оборудование:
на каждом столе два резистора по 4 Ом, источник питания, амперметр, вольтметр, соединительные провода.

Ход занятия:

1. Введение: Учитель задает вопрос: "Ребята, вы знаете, что чем больше резисторов в цепи, тем больше ее сопротивление и тем меньше сила тока при условии, что напряжение не изменяется. Если мы соберем цепь из двух резисторов по 4 Ом каждый, чему будет равно ее сопротивление?" (Ответ: 8 Ом).

2. Основная часть:

Учитель: "Проверим наше предположение. Соберите цепь, схема которой начерчена на доске, измерьте напряжение, рассчитайте силу тока. Результаты вашей работы мы запишем на доске".

Учащиеся выполняют задание и получают такие результаты:

U=4 В, R=8 Ом, I=0,5 А

Учитель предлагает проверить полученный результат на опыте. Учащиеся измеряют силу тока в подводящих проводах. I=2 А.

Результаты расчетов и опыта не совпали. Почему?

Разрешение проблемной ситуации.

Учитель предлагает выдвигать гипотезы и записывает их на доске.

Гипотезы возможны такие:

- неправильно собрана цепь;
- допущена ошибка при вычислениях;
- проводники соединены не последовательно, поэтому нужно искать другие способы расчета параметров цепи.

После обсуждения гипотез приходят к выводу, что сопротивление в данной цепи не равно сумме сопротивлений составляющих ее резисторов и определять его надо по-другому. Следует анализ схемы цепи, дается определение параллельного соединения проводников, обсуждаются особенности распределения токов и напряжений на различных участках цепи.

Учитель: "Как же можно определить сопротивление цепи? Позволяют ли данные нашего опыта сделать это?"

Учащиеся приходят к выводу, что надо воспользоваться законом Ома.

I=U/R, R=U/I, R=2 Ом

Далее обращается внимание учащихся на то, что общее сопротивление цепи меньше каждого из входящих в нее сопротивлений.

Анализируя схемы, учащиеся приходят к выводу, что при последовательном соединении проводников общее сопротивление цепи больше большего, а при параллельном меньше меньшего сопротивления составляющих цепь резисторов. В качестве подводящего к правильному решению приема можно использовать аналогию с водой, разбегающейся по двум или нескольким ручейкам.

3. Групповая работа:

Закрепление и углубление знаний.

Задача № 1. Два параллельно соединенных проводника подключены к источнику постоянного напряжения 12 В. Сила тока в первом проводнике равна 2 А, во втором проводнике 4 А. Определите сопротивление каждого проводника и общее сопротивление цепи. (Ответ. R_1=6 Ом, R_2=3 Ом, R=2 Ом).

Задача № 2. (Устно). Сопротивления двух параллельно соединенных проводников равны 24 Ом и 8 Ом. Сила тока во втором проводнике 3 А. Какова сила тока в первом проводнике? (Ответ. 1 А).

Вопрос. В нашем опыте сопротивления проводников были равными. Что можно сказать о текущих через каждый из них токах? (I_1=I_2=1А).

4. Заключительная часть.

Выводы:

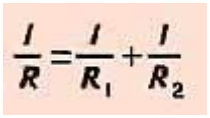
- Сила тока в неразветвлённой части цепи равна сумме сил токов в отдельных параллельно соединенных проводниках.

$I=I_1+I_2$

- Напряжение на концах всех параллельно соединенных проводников одно и то же.

  $U=U_1=U_2$

- Общее сопротивление всегда меньше чем, сопротивление любого отдельно взятого резистора.



Занятие 3.5. Эксперименты со смешанным соединением проводников

Цель: рассчитать сопротивление цепи при смешанном соединении проводников и проверить расчет экспериментально.

Оборудование: Источник тока, набор резисторов, ключ, провода соединительные , ноутбуки для каждого учащегося, цифровая лаборатория Releon с датчиками тока и напряжения,

Требования к оборудованию: подключение к Wi – Fi сети школы, установленный на каждом компьютере VK – мессенджер, программа для считывания QR–кодов, установлено приложение Releon (цифровая лаборатория).

Ход занятия:

1. Введение:

Мы знаем определения параллельного и последовательного соединения проводников. Мы знаем законы протекания тока в этих соединениях. Как вы считаете этого достаточно?

Учащиеся отвечают: надо научиться применять их на практике и научиться решать задачи?

Учитель: Умение решать задачи как практически пригодится в жизни?

Постановка учебной задачи. Представьте ситуацию. Построили вы дом. Как соединить приборы в нём? Какое соединение лучше применить? Не спешите докажите.

Чтобы решить практическую задачу и дать ответы на поставленные вопросы, попробуем сформулировать к чему мы стремимся?

Учащиеся отвечают: Изучить, исследовать смешанное соединение проводников. Познакомиться с методикой расчета смешанного соединения проводников. Проверить на практике, как она работает.

2. Основная часть:

Предлагается выполнить исследовательскую работу в командах. Работа выполняется при помощи цифровой лаборатории RELEON. На партах находятся пакеты с инструкциями по выполнению экспериментальных работ.

Работа оценивается по критериям.

- постановка цели работы (1 балл);
- соблюдение требований ТБ (1 балл);
- правильно заполненная таблица с результатами измерений (1 балл);
- правильный ответ на вопрос (1балл);
- грамотной вопрос (1 балл).

Для выполнения работы необходимо вспомнить важное условие.

Вам предстоит работать с электрическими приборами. Что вам предстоит собирать?

Учащиеся отвечают: электрическую цепь

Учитель: как на чертеже изобразить электрические приборы?

Учащиеся отвечают: электрическая схема.

Учитель: При выполнении работы необходимо соблюдать технику безопасности.

Знакомит с инструкцией.

Перед выполнением исследовательской работы, учащиеся должны подготовить рабочее место. Расставить лабораторное оборудование, убрать ноутбуки. Данная ситуация использована для выполнения физкультминутки.

Учащиеся:

-слушают, знакомятся с инструкциями по ТБ;

3. Групповая работа:

Выполняют эксперимент:

-собирают электрическую цепь по соответствующей схеме;

-выполняют подключение, после проверки учителем (требование ТБ), подключают к компьютеру датчики тока и напряжения цифровой лаборатории Releon ;

-заносят результаты в таблицу;

-анализируют, сравнивают, обсуждают, решают поставленную задачу (работа в группах).

4. Заключительная часть;

Вывод: Параллельное соединение активно применяется для монтажа проводки в различных видах электрического оборудования и приборов. Оно даёт возможность подключить электрические устройства к сети независимо друг от друга. **Минус** не допускается подключение приборов с номинальным рабочим напряжением меньше чем у всей сети (в сети напряжение одинаковое) Последовательное соединение используют, когда нужно обеспечить включение и отключение определенных приборов. Однако у последовательного соединения есть свой **минус**. При выходе из строя одного из приборов перестают работать все.

Поэтому необходимо применять смешанное соединение.

Занятие 3.6. Планируем установку электрических выключателей в доме

Цель:

- развитие представления о применении физических законов в быту.
- формирование прочных знаний о применении условных изображений в чертежах и схемах;
- формирование умений самостоятельно разрабатывать и выполнять чертежи моделей в соответствии с выбранной конструкцией.

Оборудование:

Ход занятия:

1. Введение: мы познакомимся с особенностями монтажа квартирной электропроводки и выполним лабораторную работу.

Электричество прочно вошло в нашу жизнь. Ежедневно мы потребляем огромное количество электроэнергии, используя различные электроприборы, количество которых растет с каждым годом, улучшая нашу жизнь. Трудно представить себе жизнь электричества. Современные квартиры и дома, оборудованные различными приборами, не могут обойтись без электропроводки. Монтаж ее зависит от знаний и умений человека. А для этого он должен знать способы соединения проводников и вытекающие законы. Потребители, которые мы используем в быту, рассчитаны на одно и то же напряжение, равное напряжению сети. У нас

220 В. Как же этого добиться? Для начала нам необходимо изучить способ соединения проводников, называемый параллельное соединение.

2. Основная часть:С чего же начать? Новый дом... электричество только в распредкоробке. Что нужно знать и уметь для комфортного проживания в квартире?.....Человек должен твердо знать правила электробезопасности, чтобы своими действиями не нанести вред себе и окружающим. Преимущество электрической энергии - возможность передать ее по проводам от источника к потребителю на большие расстояния.

Электрические провода бывают без изоляции (голые) и с изоляционным покрытием. Участок провода, по которому проходит электрический ток, называется токоведущей жилой.

Изоляторы в электротехнике нужны не меньше проводников.

-ограждают от действия электрического тока

-от коррозии

-от соприкосновения токоведущих жил разных проводов, ведущее к короткому замыканию (ток идет по кратчайшему пути от клеммы к клемме в обход потребителя)

Учитель демонстрирует «черный ящик», из которого каждая группа достает предмет и называет какие материалы являются проводниками, а какие изоляторами?

Монтаж электрической цепи состоит из двух основных операций: оконцевания проводов и присоединения их к электроарматуре (зарядка электроарматуры).Чтобы подсоединить провода к электроарматуре, их предварительно нужно зачистить и оконцевать. Оконцевание проводов — это освобождение их от изоляционной оболочки и оформление петелькой (кольцом) или прямым концом (тычком),в зависимости от конструкции электроарматуры. При монтаже электроцепи, оконцованный в форме кольца (а] провод прижимается винтом к контакту арматуры. Если монтаж предусматривает втыкание провода в отверстие контакта и прижатие его сбоку винтом (б), применяют оконцевание тычком. Однако первый способ получил большее распространение.

При монтаже электроцепи, оконцованный в форме кольца а] провод прижимается винтом к контакту арматуры. Если монтаж предусматривает втыкание провода в отверстие контакта и прижатие его сбоку винтом б), применяют оконцевание тычком. Однако первый способ получил большее распространение.

При подсоединении проводов к деталям на винт последовательно надевают пружинную шайбу2,плоскую шайбу3, потом колечко провода4. Затем винт вставляют в резьбовое отверстие и закручивают отверткой. Надо обратить внимание на то, чтобы направление закрутки колечка совпадало с направлением вращения винта. Это предотвратит выдавливание провода из-под винта. Пружинная шайба необходима для поддержания постоянного давления в месте контакта провода с изделием. Некоторые винтовые зажимы имеют скобы которые предотвращают выбрасывание провода при закручивании винта. Такая конструкция позволяет не делать колечка на конце провода и упрощает крепление его в зажиме. Надо помнить, что все винтовые зажимы требуют периодического контроля плотности затяжки винтов, которая со временем ослабевает. С

3. Групповая работа:

Теперь приступим к выполнению практической части нашего урока – монтажу квартирной электропроводки. Сейчас я объясню вам последовательность монтажа, а затем вы приступите к самостоятельной работе.

1. Пользуясь принципиальной электрической схемой, найдите на монтажной схеме «ламповой патрон, штепсельную вилку, выключатель».
2. Определите места подключения проводников, что бы получилась замкнутая цепь.
3. Подготовьте необходимые провода и инструменты.

4. Выполните оконцевание проводов. Изучите инструкционную карту №1 «Оконцевание проводов»

5. Выполните оконцевание проводов и произведите зарядку лампового патрона «Инструкционная карта №2»

6. Изучите инструкционную карту № 3 «Зарядка штепсельной вилки» и выполните подсоединение проводников согласно схемы.

7. Изучите инструкционную карту № 4 «Присоединение проводов к выключателю»и выполните подсоединение проводников согласно схемы.

8. Выполните подсоединение проводников согласно схемы.

4. Заключительная часть.

Учитель - Что вы узнали на уроке?
-Что было целью нашего занятия?
Достигли - ли мы цели?

Знание электротехники необходимо и в таких областях как связь, радиовещание, телевидение, автоматика и телемеханика, электрометаллургия, электрохимия и др. Вы сейчас стоите **на пути к выбору профессии.** Первоначальные знания и умения у вас уже имеются. Подумайте, может кто-то свяжет свою жизнь с профессиями непосредственно связанные с элетроникой и электричеством.

Занятие 3.7. Управление силой тока. Эксперименты с реостатами.

Цель:

- Научить учащихся определять сопротивление проводника, используя закон Ома.
- Научить пользоваться реостатом для регулирования силы тока в электрической цепи.
- Формировать умение собирать электрические цепи, измерять в них силу тока и напряжение при помощи амперметра и вольтметра.

Оборудование: демонстрационные реостаты, источник питания, реохорд, ползунковый реостат, амперметр, ключ, лампочка, соединительные провода, проектор, компьютер.

Ход занятия:

1. Введение:

Давайте вспомним Пушкина: «Театр уж полон, Ложи блещут» и вот прозвенел третий звонок, и … перед началом спектакля медленно, постепенно гаснут электрические лампы в зрительном зале.
Как же это происходит?

2. Основная часть:

На практике часто бывает необходимо регулировать силу тока в цепи, не только в зрительном зале. Водитель трамвая или троллейбуса, трогая машину с места, должен постепенно увеличивать силу тока в электродвигателе, иначе получится сильный рывок. Изменяют силу тока в динамике радиоприемника, регулируя громкость. Скорость вращения вала электродвигателя швейной машины также изменяется при изменении силы тока. Для уменьшения или увеличения силы тока служат приборы, называемые реостатами (открыть черный ящик и показать реостат).

3. Групповая работа:

1. Рассмотрите внимательно устройство реостата и установите, при каком положении ползунка сопротивление реостата наибольшее.
2. Составьте цепь (Рис.1), включив в неё последовательно амперметр, реостат на полное сопротивление, источник питания и ключ.

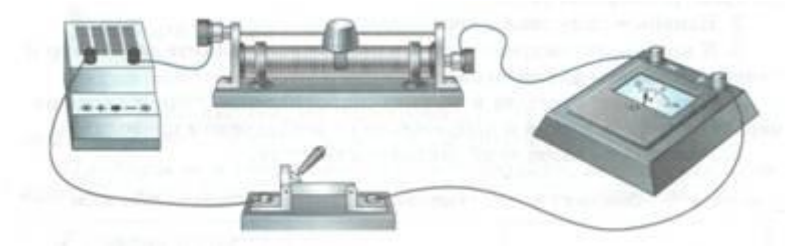


Рис.1

3. Замкните цепь и отметьте показания амперметра.
4. Уменьшайте сопротивление реостата, плавно и медленно передвигая, его ползунок (но не до конца!). Наблюдайте за показаниями амперметра.
5. После этого увеличивайте сопротивление реостата, передвигая ползунок в противоположенную сторону. Наблюдайте за показаниями амперметра.
6. Внимание! Реостат нельзя полностью выводить, так как сопротивление его при этом становиться равным нулю, и если в цепи нет других приемников тока, то сила тока может оказаться очень большой и амперметр испортиться.

4. Заключительная часть.

Предлагает выполнить ТЕСТ

1. Для чего предназначены реостаты:

А) для изменения напряжения

Б) для изменения сопротивления проводника

В) для изменения силы тока

2. Из чего состоит реостат?

А) ползунок, керамический цилиндр, проволока с большим удельным сопротивлением, стержень, зажимы.

Б) ползунок, керамический цилиндр, проволока с большим удельным сопротивлением, зажимы.

В) ползунок, керамический цилиндр, проволока с большим удельным сопротивлением

3. Как можно изменять сопротивление реостата, включенного в цепь?

А) изменить длину проволоки

Б) передвинуть ползунок

В) изменить площадь поперечного сечения.

Занятие 3.8. Создание ночного светильника

Цель: сделать светодиодный ночник своими руками

Оборудование:

№ п/п	Наименование	Количество
1	Светодиоды	8
2	Зарядное устройство	1
3	Провода	3м
4	Проволока для каркаса	1
5	Изоляционная лента	1

6	Бисер	1
7	Алибастр	1
8	Горшок для цветов	1

Ход занятия:

1. Введение:

Очень часто в детской, где спят маленькие дети, необходимо на ночь оставлять небольшое освещение. Обычно, в этих целях используют настольные лампы с электрической лампочкой малой мощности. А можно ли сделать такой светильник своими руками?

2. Основная часть:

Для того чтобы приступить к сборке основной части светильника, нужно собрать каркас светильника и приготовить все необходимые материалы. Основа состоит из дерева и горшка для цветов. Необходимо закрепить дерево в горшок для цветов с помощью алибастра.

Разделить провод на 8 равных частей нужной длины. Взять проводник, зачистить его с двух сторон и подключила к светодиоду. Чтобы не было замыкания, места соединения изолировать изоляционной лентой. Так сделать все остальные и постепенно скрутить все контакты светильника вместе: плюс с плюсом, минус с минусом. Осталось только подключить к зарядному устройству,

Электрическая цепь ночника собрана. Закрепить выключатель в горшке с помощью клея.

Приступить к декорированию горшка листьями.

3. Групповая работа: работа по созданию светильника.
4. Заключительная часть.

В магазине самый дорогой товар – это товар от дизайнера, сделанный в единичном экземпляре. Он оригинален и неповторим, поэтому так ценится. Каждая такая вещь несет частичку души ее автора. Вот и мое творение стало таковым. Я точно знаю, что второй такой вещи мне не найти. Мой светильник несет в себе не только практическую значимость, но и служит украшением.

Занятие 3.9. Как измерить работу тока?

Цель: научиться измерять работу тока.

Оборудование: лабораторный источник тока, электрическая лампа, вольтметр, амперметр, ключ, соединительные провода

Ход занятия:

1. Введение:

Прежде чем начать выполнять работу давайте с вами вспомним, что **электрический ток** — это упорядоченное движение заряженных частиц. Однако для нас важным является не сам ток, а его действие, которое характеризуется **работой электрического тока.**

Давайте вспомним, что в общем случае под **работой** понимают скалярную физическую величину, которая описывает действие силы, приводящее к изменению значения скорости рассматриваемого тела.

Поэтому **работа тока** — это, говоря строгим языком физики, работа электрически сил, которые, перемещая заряженные частицы, увеличивают их скорость, а значит и кинетическую энергию.

Вы знаете, что работа по переносу электрического заряда в электрическом поле оценивается произведением величины перенесённого заряда на величину напряжения между начальной и конечной точками переноса:

$$A = \Delta qU.$$

Это соотношение может быть применимо и для оценки работы тока. Однако оно имеет неудобство в связи с тем, что и ней фигурирует перенесённый в электрическом поле заряд, измерение которого требует особых методов. Поэтому удобнее расписать этот заряд, используя формулу силы тока:

$$A = IU\Delta t$$

2. Основная часть:

1. Соберите цепь из источника питания, лампы, амперметра и ключа, соединив всё последовательно. Параллельно лампе подключите вольтметр. Начертите схему электрической цепи.

2.Измерьте силу тока и напряжение на лампочке. Запишите результаты измерений в таблицу с учетом погрешности.

3.Вычислите мощность тока в лампе. Результаты вычислений занесите в таблицу.

4.Измерьте время горения лампы а вашем опыте и вычислите работу тока в лампе. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу. 5.Расчитайте стоимость электроэнергии, израсходованной вами во время выполнения лабораторной работы. 6.Сделайте вывод

3. Групповая работа: проведение лабораторной работы
4. Заключительная часть.

Тренировочные задания и вопросы

1.Как можно выразить работу через такие физические величины?

2.С помощью каких приборов можно измерить работу, совершаемую электрическим током?

3.Расчитайте мощность тока в электродвигателе, используя показания приборов, изображенных на рисунке. Как она изменится при перемещении ползунка реостата вправо?

4.Запишите формулы для расчета мощности, в которые входят

а) сила тока и сопротивление; б)напряжение и сопротивление.

Занятие 3.10. Как измерить мощность тока?

Цель: определить мощность электрической лампочки

Оборудование: источник тока, мультидатчик, соединительные провода, две лампочки различной мощности, резистор, ключ.

Работа выполняется при помощи цифровой лаборатории RELEON.

Ход занятия:

1. Введение:

Мощностью P называется работа, совершаемая в единицу времени: имеем A = Pt. Единица измерения мощности – ватт. Мощность электрического тока, подобно работе, может быть выражена через сопротивление. Электрическая мощность измеряется специальным прибором – ваттметром. При его отсутствии мощность можно определить с помощью амперметра и вольтметра, измерив потребляемый ток и приложенное напряжение, а затем перемножив показания.

2. Основная часть:

1. Изучите методические рекомендации, подготовьте форму отчёта.

2. Соберите схему.

3. Подключите мультидатчик к ноутбуку в соответствии с руководством пользователя программного обеспечения «Цифровая лаборатория». Включите программу измерений «Цифровая лаборатория».

4. Замкните ключ на 0,5-1 минуту, затем разомкните ключ. Внесите данные датчиков тока и напряжения, значение времени измерения в таблицу

5. Выполните расчёты по формулам (1) и (3), определив работу и мощность тока.

6. Замените первую лампочку на вторую, а затем на резистор

3. Групповая работа: выполнение лабораторной работы.

4. Заключительная часть.

Эта лабораторная работа носит в основном демонстрационный характер: чтобы показать, как выглядят электрические цепи, как они работают, как проводятся измерения. Именно поэтому амперметр, вольтметр, ключ и соединительные провода выглядят так.

В реальных электрических схемах они выглядят намного компактнее. Для удобства использования амперметр и вольтметр объединяют в одно устройство — мультиметр. Он позволяет измерить сразу несколько характеристик участка цепи в различных диапазонах значений. При этом суть составления цепи и схема подключения приборов не меняется: для измерения силы тока мультиметр нужно подключать последовательно, для измерения напряжения — параллельно, соблюдая полярность.

Чтобы добавить больше практической значимости к результатам лабораторной работы, проведём дополнительные расчёты.

Мы получили мощность тока в лампе 1,6 Вт. Но нельзя сказать, что это мощность лампы. Под мощностью прибора обычно понимают его **номинальную мощность**, то есть мощность при номинальном напряжении. Давайте узнаем номинальную мощность этой лампы.

Можно было бы подобрать такой источник тока, при котором напряжение на лампе было бы равно номинальному (4,8 В). Это был бы экспериментальный путь. А можно теоретически вычислить это значение.

Занятие 3.11. Устройство электросчетчика

Цель:

- Познакомиться с устройством и принципом работы электрического счетчика;
- Научиться рассчитывать работу электрического тока и ее стоимость;
- Сделать вывод об экономном расходовании электроэнергии.

Оборудование: мультимедиа проектор, компьютер, проецирующий экран,
карточки с заданием на соответствие,
плакаты - алгоритмы ответов о физическом приборе и физической величине,
карточки с практическими заданиями,
технические паспорта приборов,

амперметр, вольтметр, ключ, источник тока, электрическая лампочка, соединительные провода.

Ход занятия:

1. Введение:

Мы все являемся активными потребителями электроэнергии. В наших домах, школах, офисах появляется всё большее количество различных электрических приборов – работают телевизоры и компьютеры, закипают чайники, греются фены, электроплиты и обогреватели, светят лампы…

И мы порой даже не задумываемся – СКОЛЬКО СТОИТ НАШ КОМФОРТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ.

2. Основная часть:

Для подсчета потребленной электроэнергии применяют электросчетчики, которые устанавливаются на щитке для каждой квартиры. Диск счетчика вращается только тогда, когда включен хотя бы один потребитель электроэнергии. Скорость вращения диска зависит от полной мощности включенных потребителей.

Рис.1

Приборы, необходимые для измерения работы тока в цепи. Это амперметр, вольтметр и часы.

(Рис.1 - проекция на экране) На практике работу тока измеряют специальными приборами — счетчиками. В его устройстве сочетаются три названных выше прибора.

Единицы работы, применяемой на практике:

(Учащиеся делают запись в тетрадях)

A = P t
1 Дж= 1 Вт*с

Эту единицу работы неудобно использовать на практике, так как в потребителях электроэнергии ток совершает работу в течение длительного времени. В бытовых приборах — несколько часов. И расчет израсходованной электроэнергии производится за месяц. Поэтому при вычислении работы тока во вех случаях приходится переводить эти отрезки времени в секунды, что усложняет расчеты. Поэтому на практике время удобнее выражать в часах, а работу в киловатт-часах.

(Учащиеся делают запись в тетрадях)

1 Вт*ч = 3600 Дж
1 кВт*ч = 1000 Вт*ч =
3 600 000 Дж

Историческая справка

(Сообщение учащегося) В свое время в качестве единицы мощности Дж. Уатт предложил такую единицу, как«лошадиная сила». Эта единица измерения дожила до наших дней. Но в Англии в 1882 г. Британская ассоциация инженеров решила присвоить имя Дж. Уатта единице мощности. Теперь имя Джеймса Уатта
можно прочесть на любой электрической лампочке.
Это был первый в истории техники случай присвоения собственного имени единице измерения.
С этого случая и началась традиция присвоения собственных имен единицам измерения.

3. Групповая работа:

Практическая работа

Для групп № 1-2 карточки с указанием к работе.

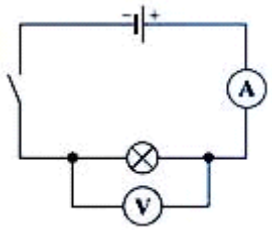
Тема: Измерение работы и мощности электрического тока.

Цель - Научиться определять мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр и часы.

Приборы и материалы: амперметр, вольтметр, ключ, источник тока, электрическая лампочка, соединительныепровода.

Указания к работе:

Собрать электрическую цепь по схеме:



Измерить силу тока в цепи и напряжение на участке цепи.

Вычислить работу за 10 с и мощность тока по формулам.

Полученные данные занести в таблицу.

Сила тока **I** A	Напряжение **U** В	Мощность тока **P = U I** Вт	Время **t** с	Работа тока **A= Pt** Дж

Для групп № 3-4 карточки с указанием к работе.

Тема: Паспорт электрического прибора. Измерение работы и мощности электрического тока.

Цель — научиться пользоваться паспортом электрического прибора, определять мощность бытовых электроприборов; определять работу, совершаемую током этих бытовых электроприборов.

Приборы и материалы: технический паспорт прибора, часы.

Указания к работе:

Изучите паспортные данные предложенных вам электрических приборов, выпишите их мощность.

Определите работу, совершенную током в этих приборах за 10 часов.

Полученные данные занесите в таблицу.

Название электроприбора	Мощность прибора **P** Вт	Время действия **t** с	Работа, совершенная то **A = P t** Дж

Рассчитайте работу электрического тока.

Стоимость 1 кВт*ч электроэнергии - 1,74 руб/(кВт*ч).
Вычислить стоимость электрической энергии за 30 дней.
Решение: (Учащиеся делают запись в тетрадях)
Рассчитаем работу электрического тока.
А= 3440 кВт*ч - 3302 кВт*ч = 138 кВт*ч
Расчитаем стоимость электрической энергии.
Стоимость = А * тариф
Стоимость = 138 кВт· ч * 1,74 руб/кВт*ч = 240,12 руб

4. Заключительная часть.

Учитывая невероятное количество электроприборов, которые наводнили наши дома, расходы на электроэнергию возрастают стремительно. Так же растет количество советов о том, **как экономить электроэнергию**, но, естественно, без ущерба для собственного комфорта.

Старайтесь покупать бытовые приборы с классом энергопотребления «А» или «А+». Таймеры и датчики, встроенные в электроприборы, помогут забывчивым хозяевам и вовремя их отключат.

Всё просто. Немного организованности и счета за электроэнергию перестанут удивлять своей безграничностью.

Выводы: Познакомились с принципом работы электрического счетчика. Научились рассчитывать работу электрического тока и ее стоимость. Убедились в том, что необходимо экономно расходовать электроэнергию. Основные понятия на уроке: электробытовые приборы, электросчетчик, системные и внесистемные единицы измерения электроэнергии.

Занятие 3.12. Сколько стоит электричество? (практическая работа)

Цель: научить рассчитывать стоимость электроэнергии, создать условия для формирования первоначальных умений правильной эксплуатации электроприборов и знания правил техники безопасности при их использовании.

Оборудование: ноутбуки с подключением к сети интернет

Ход занятия:

1. Введение:

В наших квартирах, домах, школе появляется всё большее количество различных электрических приборов – работают телевизоры и компьютеры, закипают чайники, греются фены, электроплиты и обогреватели, светят лампы…

И мы порой даже не задумываемся – **СКОЛЬКО СТОИТ НАШ КОМФОРТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ.**

Как же в домашних условиях рассчитать стоимость электроэнергии?

2. Основная часть:

Расчет расхода и стоимости потребленной электроэнергии.

- **Способ определения расхода и стоимости электрической энергии (по счётчику).**

Для подсчета электроэнергии в домашних условиях нужно знать показания счетчика электроэнергии и ее тариф.

Вывод: Чтобы определить стоимость электроэнергии за месяц по счётчику, нужно о*пределить текущие и предыдущие показания счётчика, найти количество электрической энергии (вычесть с текущего предыдущее показание). Умножить тариф на разницу показаний и найти стоимость электроэнергии.* (С=А* Тариф)

Данный способ мы применяем, используя квитанции на оплату электроэнергии.

Информация к сведению:

Тарифы на электроэнергию для населения:

<u>Одноставочный тариф на электроэнергию</u> **2.58** руб за 1 кВт.ч

<u>Тариф на электроэнергию, дифференциированный по двум зонам суток</u>

дневная зона (с 7 до 23 часов)	**2.63**	руб за 1 кВт.ч
ночная зона (с 23 до 7 часов)	**1.31**	руб за 1 кВт.ч

<u>Тариф на электроэнергию, дифференциированный по трем зонам суток</u>

пиковая зона (с 7 до 10 и с 17 до 21 часа)	**2.65**	руб за 1 кВт.ч
полупиковая зона (с 10 до 17 и с 21 до 23 часов)	**2.58**	руб за 1 кВт.ч
ночная зона (с 23 до 7 часов)	**1.31**	руб за 1 кВт.ч

Примечания:

1 кВт=1000 Вт,

1 кВт*ч = 1000 Вт*ч;

1 кВт=50 лампочек*20Вт или **1 кВт=100Вт*10 ч**

Пример расчета стоимости потребленной электроэнергии.

Имеется электрическая лампа мощностью 100 Вт. Ежедневно лампа горит в коридоре в течение 6 часов. Рассчитать стоимость электроэнергии за один месяц (30 дней) при тарифе 3,32 рубля за 1 кВт*ч.

Дано:	***Формула***	***Решение***
W = 100 Вт t = 6ч*30 = 180 ч Тариф = 3,32 руб/кВт/ч Стоимость С - ?	A = P*t. C=A* Тариф	A = 100 Вт*180 ч = 18 000 Вт*ч = 18 кВт*ч. Стоимость = 3,32 руб/(кВт*ч)*18 кВт*ч =59.76 руб.

Ответ: А = 18 кВт*ч, стоимость = 59.76 руб.

3. Групповая работа:

Рассчитать стоимость потребляемой электроэнергии по домашним квитанциям.

4. Заключительная часть.

Несмотря на то, что стоимость электроэнергии, израсходованной на одну 100-ватную лампочку не очень велика, в масштабах современной квартиры за месяц может набежать солидная сумма.

Использование энергосберегающих технологий в быту.

Пути экономии электроэнергии:

При использовании освещения в доме:

- включайте свет в том случае, если вы в нем нуждаетесь;
- используйте лампочки различной мощности в зависимости от потребности;
- при покраске помещений используйте светлые тона красок (светлая стена отражает почти 85% падающего света);
- отдайте предпочтение покупке энергосберегающих лампочек;
- чаще протирайте лампочки и плафоны (при их загрязнении освещенность в квартире может снизиться на 10-15%).

При использовании телевизора, компьютера:

- включайте телевизор, компьютер только когда смотрите его или работаете на нем;
- аппаратуру, работающую в режиме «Stand-by» (дежурном режиме), следует полностью отключать на ночь и при отсутствии членов семьи дома

При использовании холодильника

- не открывайте дверцу холодильника без необходимости;
- не кладите в холодильник теплые, а тем более горячие продукты;
- устанавливайте холодильник подальше от нагревательных приборов и от воздействия прямых солнечных лучей;
- периодически удаляйте пыль с обратной стороны холодильника;
- проверяйте, насколько плотно закрываются двери холодильника;
- не забывайте выключить холодильник, когда на несколько дней покидаете квартиру.

При использовании стиральной машины

- сортируйте одежду по уровню загрязнения и выбирайте более короткую программу стирки, результат которой вас устраивает;
- настраивайте стиральную машину на как можно меньшую температуру (на стирку при температуре 90°С тратится в три раза больше энергии, чем на стирку при температуре 40°С);
- используйте режим сушки только при необходимости;
- стирайте при полной загрузке (стирка при неполной загрузке обойдется вам в большее количество воды, моющих средств и энергии).

При использовании утюга

Используйте утюги с терморегулятором

При использовании пылесоса

Заполненный на две трети мешок для сбора пыли увеличивает расход энергии

Экономное использование электроэнергии позволит сократить объёмы использования энергетических ресурсов и снизить выбросы вредных веществ в атмосферу, сохранить чистоту водоёмов.

Занятие 3.13.-3.14.Поговорим о лампочке (создание презентаций)

Цель: целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ

Оборудование: ноутбуки с подключением к сети интернет

Ход занятия:

1. Введение: сегодня наше занятие посвящена созданию групповой презентации об электрической лампочке.

2. Основная часть:

Ребята разбиваются на группы, каждой из которых дается задание:

- выбор названия;
- постановка цели;
- определение задач;
- актуальность;
- план презентации.

После обсуждения принимается коллективное решение по данным заданиям.

3. Групповая работа:

- Каждая группа получает задание отыскать в сети интернет нужную информацию;
- Группа оформляет свою часть презентации;
- Затем все части соединяются в одну презентацию.

4. Заключительная часть.

Представление презентации (каждая группа представляет свою часть);

Обсуждение: что получилось, а что требует доработки.

Занятие 3.15. Эксперименты по закону Джоуля - Ленца

Цель: выявить количество теплоты, которое выделяется при прохождении электрического тока

Оборудование: источник тока, мультидатчик, калориметр с крышкой, соединительные провода, ключ, штатив, нагреватель, емкость с водой.

Работа выполняется при помощи цифровой лаборатории RELEON.

Ход занятия:

1. Введение:

Прохождение электрического тока через проводник, всегда сопровождается выделением теплоты. Впервые данный закон был сформулирован английским физиком Джеймсом Джоулем, и впоследствии был повторно доказан экспериментальным способом русским физиком Эмилем Ленцем.

2. Основная часть: По закону Джоуля — Ленца, количество теплоты, выделившееся за время t, определяется по формуле: $Q = I^2 Rt$.

Закон Джоуля — Ленца можно проверить путём экспериментальных измерений: поместив в калориметр с водой в нагреватель с известным сопротивлением и пропустив через него ток установленной силы на протяжении известного времени. Количество выделяемого тепла определяется по формуле: $Q = cm(T_2 – T_1)$

где: с – удельная теплоёмкость воды; т – масса воды; T_1 – начальная температура; T_2 – конечная температура.

3. Групповая работа:

1. Проанализируйте методические рекомендации, подготовьте форму отчёта.

2. Соберите цепь

3. Подключите мультидатчик к ноутбуку в соответствии с руководством пользователя программного обеспечения «Цифровая лаборатория». Включите специальную программу измерений «Цифровая лаборатория».

4. Во внутренний стакан калориметра налейте 0,1 кг воды. В воду погрузите нагреватель, калориметр сверху накройте крышкой из теплоизолирующего материала. Проследите, чтобы нагреватель был целиком погружен в воду.

5. Погрузите температурный зонд в калориметр, закрепите его в таком положении на лапке штатива, и присоедините его к мультидатчику температурный зонд.

6. Проведите замеры начальной температуры воды T_1.

7. Замкните ключ. По датчику тока определите ток, протекающий через нагреватель. В течении пяти минут фиксируйте температуру воды. Разомкните ключ.

8. По формуле проведите расчёты значений температур T_2, до которых должна нагреваться вода в калориметре за 1, 2, 3, 4 и 5 минут. Полученные данные внесите в таблицу

9. Сравните расчетные значения Т2 с полученными экспериментально значениями.

10. Определите значения Q_1 и Q_2 по формулам , используя значения тока и температуры из соответствующих графиков программы. Результаты внесите в таблицу

4. Заключительная часть.

1. Дайте определение понятию «удельная теплоемкость», каким образом представляется возможным измерить показатели теплоты?

2. Объясните возможную раницу расчетного и экспериментального значений температур.

3. Объясните изменение разницы между значениями теплот, полученными по формулам

Занятие 3.16. Нагревательные приборы в доме

Цель: познакомить с нагревательными приборами в доме

Оборудование: мультимедийный экран

Ход занятия:

1. Введение:

Отгадайте загадки

1. К дальним селам, городам
Кто идет по проводам?
Светлое величество!
Это... (электричество)

2. Пройдусь слегка горячим я,
И гладкой станет простыня.
Могу поправить недоделки
И навести на брюках стрелки. (Утюг)

3. Из горячего колодца
Через нос водица льется. (Чайник)

4. Полюбуйся, посмотри-
Полюс северный внутри!
Там сверкает снег и лед,
Там сама зима живет. (Холодильник)

2. Основная часть:

Тепловое действие тока используют в различных электронагревательных приборах и установках. В домашних условиях широко применяют электрические плитки, утюги, чайники, кипятильники. В промышленности тепловое действие тока используют для выплавки специальных сортов стали и многих других металлов, для электросварки. В сельском хозяйстве с помощью электрического тока обогревают теплицы, кормозапарники, инкубаторы, сушат зерно, приготовляют силос.

Основная часть всякого нагревательного электрического прибора – нагревательный элемент. Нагревательный элемент представляет собой проводник с большим удельным сопротивлением, способный, кроме того, выдерживать, не разрушаясь, нагревание до высокой температуры (до 1000-1200 °С). Чаще всего для изготовления нагревательного элемента применяют сплав никеля, железа, хрома и марганца, известный под названием нихром » . Удельное сопротивление нихрома р = 1,1 (Ом • мм)/ м, что примерно в 70 раз больше удельного сопротивления меди. Большое удельное сопротивление нихрома дает возможность изготовлять из него весьма удобные – малые по размерам – нагревательные элементы.

В нагревательном элементе проводник в виде проволоки или ленты наматывается на пластинку из жароустойчивого материала: слюды, керамики. Так, например, нагревательным элементом в электрическом утюге служит нихромовая лента, от которой нагревается нижняя часть утюга.

Рассказ учителя о правилах безопасного обращения с электричеством.

Опасность поражения током требует обязательного соблюдения правил безопасного труда при работе с электрическими цепями. Прикоснувшись к проводнику, находящемуся под напряжением, человек включает себя в электрическую цепь.

Переменный ток *более опасен*, чем постоянный. Напряжение, действующее при соприкосновении с одним полюсом или фазой источника тока, называется ***напряжением прикосновения.*** В случае, когда человек оказывается вблизи упавшего на землю провода, находящегося под напряжением, возникает опасность **поражения шаговым напряжением.**

Напряжение шага – это напряжение между двумя точками цепи тока, находящимися одна от другой на расстоянии шага, на которых одновременно стоит человек. Такую цепь создает растекающийся по земле от провода ток. Оказавшись в зоне растекания тока, человек должен соединить ноги вместе и, не спеша выходить из опасной зоны так, чтобы при передвижении ступня одной ноги не выходила полностью за ступню другой. При случайном падении можно коснуться земли руками, чем увеличить разность потенциалов и опасность поражения. Действие электрического тока на организм характеризуется основными поражающими факторами: электрический удар, приводящий к судорогам, остановке дыхания и сердца; электрические ожоги; механическое воздействие; биологическое действие тока выражается в раздражении и перевозбуждении нервной системы.

Рассказ учителя о правилах оказания первой медицинской помощи человеку, пораженному током.

При поражении человека электрическим током нужно освободить пострадавшего от проводника с током. В первую очередь следует обесточить проводник. Если отключить его невозможно, надо срочно отделить от него пострадавшего, используя сухие палки, веревки и другие средства. Можно взять пострадавшего за одежду, если она сухая и отстает от тела, не прикасаясь при этом к металлическим предметам и частям тела, не покрытым одеждой. При оказании помощи надо изолировать себя от «земли», встав на непроводящую ток подставку (сухая доска, сухая резиновая обувь и т. п.), и обернуть руки сухой тканью. Пострадавшему обеспечить покой и наблюдение за пульсом и дыханием.

Чтобы избежать поражения электрическим током, необходимо все работы с электрическим оборудованием и приборами проводить после отключения их от электрической сети. Электроприборы и электромашины в доме, ванной и на кухне –

потенциальные источники опасности. Стоя под душем или держась одной рукой за водопроводный кран, *опасно* мокрым пальцем даже дотрагиваться до неисправного выключателя.

Рассказ учителя о положительном действии тока.

Однако действие электрического тока на человеческий организм может быть не только отрицательным, но и положительным. Во время медицинского обследования в современной поликлинике и при жалобах пациентов на сердечные или головные боли врачи обязательно снимают электрокардиограмму или энцефалограмму – сигналы небольших биологических токов, протекающих в сердце или головном мозге. Сравнивая форму сигналов определенного участка организма в здоровом и больном состоянии, легко установить причину заболевания. Посредством электрических раздражений мозга (электрошоком) лечат некоторые психические заболевания. Кратковременные высоковольтные электрические разряды через сердце помогают иногда предотвратить смерть пациента при тяжелом нарушении сердечной деятельности. При радикулите, невралгии и некоторых других заболеваниях применяют гальванизацию (электрофорез): приложив к пациенту электроды, пропускают через него слабый постоянный ток. Это оказывает болеутоляющий эффект, улучшает кровообращение.

3. Групповая работа: отыскать в сети интернет наиболее эффективные и безопасные бытовые электроприборы.

4. Заключительная часть.

Сейчас мы проверим ваши знания о действии тока на тело человека. Если вы согласны с утверждением, то поднимаете правую руку, если не согласны – левую.

- Смерть человека может наступить при силе тока 0,1 А.
- Тяжесть поражения током одинакова при любых состояниях тела человека.
- При освобождении пострадавшего током можно дотрагиваться до него голыми руками.
- Все электрические приборы являются потенциальными источниками опасности.
- Физиологическое действие тока приносит только непоправимый вред.

Прочитаем слова русского поэта XIX века Якова Петровича Полонского

«Царство науки не знает предела –
Всюду следы ее вечных побед,
Разума слово и дело
Сила и свет.»

Эти слова по праву можно отнести к замечательной науке – электродинамике, подарившей нам столько открытий, осветившей нашу жизнь в прямом и переносном смысле. А сколько еще не опознанного вокруг! Какое поле деятельности для пытливого ума, умелых рук и любознательной натуры. Так что запускайте свой вечный думатель и вперед!!!

Занятие 3.17. Оформление презентаций проектов по физике

Цель: подготовка проекта.

целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;

• выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

• выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

• использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

• использовать информацию с учётом этических и правовых норм;

Оборудование: ноутбуки для каждой группы, работающей над одним проектом

Ход занятия:

1. Введение: На следующем занятии вы представите свои проекты, над которыми вы работали в течении определенного времени. Наша задача – устранить недочеты.
2. Основная часть: работа на ноутбуках над презентацией.

Занятие 3.18 Представление проектов по физике по теме «Электричество»

Цель:

• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

• убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

• формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;

• представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;

• соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

• высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога.

Оборудование: мультимедийный экран, компьютер

Ход занятия:

1. Введение: сегодня вы представите свои мини презентации по выбранным темам.
2. Основная часть:

Представление презентаций

3. Групповая работа: обсуждение презентаций

4. Заключительная часть.

Рефлексия:

- Что интересного и нового ты узнал из презентаций других ребят?
- Какие недочеты у себя ты заметил?
- Как бы ты оценил свою работу над проектом?

9 класс

Тема 1Вводные занятия

Занятие 1.1. Организационное занятие. Беседа о правилах безопасности на занятиях кружка

Цель: - познакомить обучающихся с целью и задачами кружка;

- ознакомить с ТБ при выполнении лабораторных работ и экспериментов.

Ход занятия:

1. Введение:

Приветствие.

Проверка явки обучающихся.

2. Основная часть:

Цель реализации программы:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;

- совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;

- формирование представителей о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических экспериментов;

- применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

Задачи программы:

Обучающие:

–обеспечить формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его

Развивающие:

–развивать личностные компетенции, таких какубеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

–расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе индивидуально и в команде, при выполнении индивидуальных и групповых заданийпофизике.

Воспитательные:

–воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию, трудолюбие;

–обеспечивать формирование чувства коллективизма и взаимопомощи.

Техника безопасности для учащихся в кабинете физики

1. Будьте внимательны, дисциплинированны, осторожны, точно выполняйте указания учителя.

2. Не оставляйте рабочее место без разрешения учителя.

3. Располагайте приборы, материалы, оборудование на рабочем месте в порядке, указанном учителем.

4. Не держите на рабочем месте предметы, не требующиеся при выполнении задания.

5. Производите сборку электрических цепей, переключения в них, монтаж электрических устройств только при отключенном источнике питания.

6. Не включайте источники электропитания без разрешения учителя.

7. Проверяйте наличие напряжения на источнике питания или других частях электроустановки с помощью указателя напряжения.

8. Следите, чтобы изоляция проводов была исправна, а на концах проводов были наконечники, при сборке электрической цепи провода располагайте аккуратно, а наконечники плотно зажимайте клеммами. Выполняйте наблюдения и измерения, соблюдая осторожность, чтобы случайно не прикоснуться к оголенным проводам (токоведущим частям, находящимся под напряжением).

9. Не прикасайтесь к конденсаторам даже после отключения электрической цепи от источника электропитания: их сначала нужно разрядить.

ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ

* По окончании работы отключите источники электропитания, после чего разберите электрическую цепь.

* Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом учителю.

Техника электробезопасности в кабинете физики

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Приборы, используемые учащимися, должны иметь ограничивающие устройства, исключающие возможность поражения электротоком.

Корпуса приборов, где это необходимо, должны заземляться.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

* В качестве заземления использовать отопительные трубы.

* Оставлять без присмотра работающие электронагревательные приборы.

* Во время опытов держать на столе посторонние предметы.

ДО НАЧАЛА РАБОТЫ

* Необходимо тщательно ознакомиться с описанием приборов , и прежде чем включить прибор в цепь, проверить соответствует ли напряжение в сети тому, на которое рассчитан прибор.

* Используемые приборы должны быть исправны, отрегулированы, содержаться в чистоте и регулярно проверяться.

ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

* Приборы нельзя оставлять у края стола. Их необходимо располагать таким образом, чтобы было удобно вести измерения, не перегибаясь через них или соединительные провода.

* Для включения и выключения тока в цепи необходимо использовать выключатели и только ими прерывать ток. Все розетки, щитки, вилки не должны иметь трещин, сколов и т.д.

* Отвертки, кусачки, плоскогубцы должны иметь изолированные ручки.

* Наличие напряжения в цепи можно проверять только приборами.

* При опытах с сильными магнитными полями необходимо снять с руки часы.

* Техника безопасности при работе со стеклянной посудой в кабинете физики

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

* Ни один прибор нельзя использовать без проверки учителем.

* Следует помнить, что стекло обладает хрупкостью, легко ломается и трескается при ударах, резком изменении температуры.

ОПАСНОСТИ В РАБОТЕ

* Ожоги рук при неосторожном обращении со стеклянными трубками, стаканами, колбами и др. хим.посудой, нагретой до высокой температуры.

* Ранение рук и лица при разрыве сосудов или приборов при нарушении правил применения изделий из стекла.

ДО НАЧАЛА РАБОТЫ

* При сборке стеклянных приборов соединением отдельных частей их с помощью резиновых трубок, а также при других работах со стеклом необходимо защищать руки полотенцем.

* Концы стеклянных трубок и палочек для размешивания растворов или др. целей должны быть оплавлены, чтобы не поранить руки.

ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

* Все виды механической и термической обработки стекла следует производить с использованием предохранительных очков.

* Сосуд с горячей жидкостью нельзя закрывать притертой пробкой до тех пор, пока он не остынет.

* Перенося сосуды с горячей жидкостью. следует брать их руками, защищенными полотенцем, большой сосуд при этом следует держать одной рукой за дно, другой - за горлышко.

* При смешении или разбавлении веществ, сопровождающихся выделением тепла, следует пользоваться фарфоровой или термостойкой тонкостенной химической посудой.

* Большие химические стаканы следует поднимать двумя руками, чтобы отогнутые края стакана упирались на указательные и большие пальцы.

* Работу с ядовитыми огне- и взрывоопасными веществами следует вести в приборах или посуде высококачественного ,термически стойкого стекла.

* Нагревая жидкость в пробирке, необходимо держать ее так, чтобы отверстие пробирки было направлено в сторону от себя и соседей по парте.

* При обрезании куска стеклянной трубки надо сделать на ней подрез напильником или др. инструментом, после чего взять трубку обеими руками и легким нажатием в противоположном подрезу направлении сломать ее.

ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ

* Тщательно вымойте руки с мылом.

* При обнаружении каких-либо неисправностей в состоянии используемых вами приборов поставьте в известность учителя.

* Соблюдайте правила личной гигиены. При неопрятном состоянии рук под ногтями могут скапливаться вреднодействующие вещества, которые при попадании с пищей в организм приводят к отравлению.

Техника безопасности при работе с нагревательными приборами по физике

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Каждый демонстрационный опыт и лабораторное занятие должно быть тщательно подготовлено и продумано в отношении мер безопасности, а при проведении учитель должен показывать пример точного соблюдения правил техники безопасности.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Оставлять без присмотра работающие электронагревательные приборы.

Использовать неисправные электронагревательные приборы.

Техника безопасности во время экскурсий на уроках физики

3. Заключительная часть.
- вопросы для обсуждения;
- пожелания учащихся, какие темы они хотели бы рассмотреть на кружке.

Занятие 1.2. Что такое проект? Проекты по физике. Планирование проектов по физике

Цель:
- познакомить ребят с понятием «проект», с видами и типами проектов;
- дать советы как работать над проектом

Оборудование: презентация

Ход занятия:

1. Введение: Проект отличается от других видов школьной работы прежде всего тем, что направлен на решение какой – то конкретной проблемы. Запомните, нет проблемы – нет проекта!

Необходимо определить какую проблему вы решаете в ходе работы над проектом, какова цель вашей работы. После этого несложно будет сформулировать тему вашего проекта.

Необходимо задать себе несколько вопросов.

Пример

Вопрос	Ответ
Зачем необходимо делать этот проект?	Я перешла в новую школу и никак не могу наладить отношения с ребятами в классе. Это моя проблема, решение которой я буду искать в ходе работы над своим проектом.
Чего я хочу добиться в результате работы?	Я хочу решить эту проблему и помочь тем, кто также с ней сталкивается. Это цель.
Таки образов, тема проекта выглядит так: « Как преодолеть барьер в общении»	

2. Основная часть:ПРОБЛЕМА, ЦЕЛЬ И ТЕМА ПРОЕКТА.

Постарайтесь сформулировать тему проекта так, чтобы она содержала в себе вопрос или проблему, - это облегчит дальнейшую работу.

Тема работы не должна быть слишком общей, сформулированной размывчато. Проект не должен стать пересказом того, что вы прочли в книгах, энциклопедиях или нашли в Интернете.

Очень важно на протяжении всей работы не выпускать из поля зрения цель своего проекта, для этого необходимо вести дневник. Дневник работы над проектом – это ваш рабочий документ, поэтому он не обязательно должен быть идеально аккуратным. Важно чтобы вы постоянно записывали в него возникающие идеи, вопросы, которые необходимо обсудить с руководителем проекта, проблемы с которыми вы столкнулись.

ТИПЫ ПРОЕКТОВ

Проекты бывают нескольких типов, которые связаны с целью проекта.

- Информационный – его цель собрать и представить информацию, в том числе статистические данные.
- Исследовательский – его цель доказать или опровергнуть какую либо гипотезу, для чего проводится эксперимент или серия опытов, проверяются различные версии.
- Практико – ориентировочный – его цель разработать рекомендации, памятки, инструкции для удобства использования или изучения чего – либо.
- Творческий – его цель вызвать интерес к какой – либо теме учебного курса, привлечь внимание.
- Игровой или ролевой – его цель вовлечение ребят в какое – то интересное мероприятие.

РАБОТА НАД ПРОЕКТОМ

1. определение проблемы и цели проекта
2. формулирование темы и определение типа проекта
3. ознакомление с критериями оценивания
4. планирование проектной работы
5. сбор необходимых материалов, постановка опытов, проведение экспериментов, опросов и т.п.
6. создание проектного продукта
7. написание письменной части (отчет о работе)
8. презентация проекта (продукта и письменной части).

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

Для того, чтобы спланировать работу, необходимо задать себе несколько вопросов:

- Что я уже знаю по теме моего проекта и что еще необходимо узнать?
- Потребуется ли мне посещать библиотеки или какие – либо сайты в Интернете для сбора информации?
- Потребуется ли мне проделывать собственные опыты и эксперименты, проводить опросы, обсчитывать и анализировать их результаты?
- Каким я хочу сделать проектный продукт (модель, макет, брошюра и т.д.)?
- Какие материалы уже есть и какие еще потребуются для создания проектного продукта?
- Что я уже имею и чему еще придется научиться, чтобы найти информацию, провести необходимые исследования (опыты, эксперименты, опросы), проанализировать результаты, создать проектный продукт?

Необходимо записать эти вопросы в свой дневник и обсудить их со своим руководителем.

Теперь, когда ясен объем работы и вы знаешь дату защиты проекта, необходимо распределить свое время. Раздели имеющийся у тебя отрезок, оставшийся до защиты проекта на три равные части. Первую треть вы потратите на сбор информации. Еще примерно треть времени уйдет на создание проектного продукта. Оставшуюся треть времени оставьте для написания отчета.

Возьмите свой дневник и запишите в него даты окончания каждого из этапов работы. Каждый этап разбейте на мелкие шаги и распланируйте их как можно подробнее.

СБОР ИНФОРМАЦИИ, ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Надо помнить, что информация бывает важная и второстепенная. Выбирайте только то, что имеет прямое отношение к вашей работе. Когда вы находите информацию, которая увлекает вас, решите, насколько она полезна для вашей работы. Список источников, который будет в разделе « Библиография» должен включать лишь те, которые вы использовали. Только после того, как вы наберете достаточно информации по своей теме, вы сможете точно определить, что делать дальше, какие проводить опыты или эксперименты, нужны ли они вообще.

ПИСЬМЕННАЯ ЧАСТЬ

Письменная часть проекта является отчетом о том, как шла ваша работа. Эта часть имеет четкую структуру:

- титульный лист
- содержание
- введение
- основная часть

  - описание хода работы
  - анализ процесса вашей работы
  - описание и анализ идей и эмоций возникавших в ходе работы

- -заключение

  - оценить результат
  - показать перспективы
  - сделать выводы
  - показать свою точку зрения
  - подвести итоги

библиография

приложения

ЗАЩИТА ПРОЕКТА. ПРЕЗЕНТАЦИЯ.

Планируя презентацию следует:

- Учитывать интерес и подготовку слушателей, их осведомленность о теме твоего выступления;
- Заранее определить ключевые моменты, на которых надо сделать упор;
- Планируя выступление, выпиши ключевые слова;
- Распланируй использование средств наглядности – эти средства должны сопровождать твое выступление, подчеркивая ключевые моменты;
- В первых же словах дай слушателям понять, о чем идет речь;
- В заключении своего выступления еще раз подчеркните главные мысли, которые в нем изложены;
- Проверь готовность оборудования;
- Продумайте свой внешний вид;
- Думайте об успехе.

3. Групповая работа: ребята решают, как они будут выполнять проекты: индивидуально или группой.
4. Заключительная часть.

Ученикам предлагается выбрать темы проектов по разделу «Тепловые явления»

Тема 1. Механика
Занятие 2.1. Эксперименты Галилея по изучению движения тел, инерции.

Цель: познакомить ребят с принципом инерции Галилея

Оборудование: мультимедийный экран для показа презентации

Ход занятия:

1. Введение:

– Как известно, кинематика отвечает на вопросы «Что? Где? Когда? и Как?» (какое тело, где и когда находится, как движется), но не отвечает на вопрос «Почему?» (почему оно движется именно так, а не по-другому)

2. Основная часть:

Г. Галилей (1564–1642) справедливо считается основателем физики как науки. Ему мы обязаны развитием современного метода исследований, кратко выражающегося в цепочке: эксперимент => модель (выделение в явлении главных особенностей, то есть применение абстракции) => математическое описание => следствия модели => новый эксперимент для их проверки.

Среди прочих научных достижений, в механике им были введены два основополагающих принципа: **принцип инерции** и **принцип относительности**. Принцип инерции Галилея был повторен И. Ньютоном (1643–1727) в качестве первого закона механики.

Первый закон Ньютона гласит:

Существуют такие системы отсчета, в которых всякая материальная точка находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока это состояние не будет изменено воздействием со стороны других тел. Такие системы отсчета принято называть инерциальными.

Ответ на вопрос: «Существуют ли инерциальные системы отсчета или нет?», как всегда, дает эксперимент. По результатам современных измерений гелиоцентрическая система отсчета, в которой неподвижен центр Солнца, и оси которой направлены на неподвижные звезды, является инерциальной. Это означает следующую простую вещь: существующие акселерометры (измерители ускорения) не обнаруживают отклонений от первого закона Ньютона в гелиоцентрической системе отсчета. Покой или равномерное прямолинейное движение — это состояние с равным нулю ускорением, следовательно, если тело, не подверженное воздействиям извне, приобретает ускорение, то это означает, что движение этого тела рассматривается в неинерциальной системе отсчета. Солнечная система совершает финитное движение в пределах нашей галактики (Млечный путь), любое финитное движение есть движение с ускорением, но солнечная система далека от центра галактики — мы периферийные жители — кривизна её траектории ничтожна, наши приборы не обнаруживают ускорений и мы утверждаем, что гелиоцентрическая система отсчета инерциальна. Инерциальная система отсчета — ещё одна идеализация: в точном смысле инерциальных систем отсчета не существует. Естественно предположить, что это обстоятельство было в ряду тех, что подвигли Эйнштейна на создание общей теории относительности, в которой утверждается физическое равноправие всех вообще, а не только инерциальных, систем отсчета, а поля сил инерции эквивалентны гравитационным полям (так называемый «принцип эквивалентности» подробнее речь об этом пойдет позже).

В дальнейшем будет видно, что любая система отсчета, движущаяся поступательно с постоянной по величине и направлению скоростью относительно некоторой инерциальной системы отсчета, также инерциальна. Другими словами, существование одной инерциальной системы отсчета означает существование бесконечно большого числа таких систем.

Свойство тела сохранять состояние покоя или прямолинейного равномерного движения называется **инерцией**. Сам этот принцип — **принцип инерции Галилея** (или первый закон Ньютона) — далеко не столь очевиден.

До Галилея думали, что для движения нужна какая-то причина, движущая сила. Даже великий Леонардо да Винчи писал: «Всякое движение стремится к своему сохранению, или же каждое движущееся тело движется постоянно, пока в нем сохраняется действие его двигателя». Удивительно, но туповатый полковник фон Циллергут из книги Я. Гашека «Похождения бравого солдата Швейка», мыслил похоже: нет бензина, не работает двигатель, автомобиль останавливается. После Галилея стала возможной чеканная латинская формулировка Р. Декарта (1596–1650): «Quod in vacuo movetur, semper moveri» (что движется в пустоте, будет двигаться всегда).

Дело в том, что в природе действительно никогда не наблюдаются тела, вечно сохраняющие состояние покоя или прямолинейного равномерного движения. Нужно было проявить ту самую способность строить модели, отбрасывать несущественное, абстрагироваться, чтобы открыть принцип инерции. Изучая основные законы механики, мы идеализируем систему: пренебрегаем силами трения, считаем, что поблизости нет других тел и т. д. И тогда принцип инерции проявляет себя во всей своей красе и силе:

Для равномерного прямолинейного движения не нужно двигателя, движущая сила нужна для изменения такого вида движения тела.

3. Групповая работа:

Обсуждение поставленной проблемы:

- Две точки зрения на причину движения: Галилей и Ньютон
(провести сравнительный анализ) – *работа в группах*

На занятии по физике можно рассказать об экспериментах Галилея по изучению движения тел и инерции, например о следующем опыте:

1. Установить на столе наклонную доску.
2. На небольшом расстоянии от конца доски насыпить на стол горку песка.
3. По получившейся наклонной плоскости скатывать шарик.
4. Скатившись на стол и попав в песок, шарик быстро останавливается.
5. Разровнять песок и вновь повторить опыт. Теперь шарик, прежде чем остановиться, проходит больший путь.
6. Если совсем убрать песок, шарик до остановки пройдёт ещё больший путь.

Следовательно, песок мешал движению шарика.

4. Заключительная часть.

Галилей понял, что если бы стол был идеально гладким и очень длинным, то движение шарика было бы длительным. При этом шарик двигался бы с постоянной скоростью и по прямой линии.

Анализ результатов опытов позволил Галилею сформулировать закон инерции: скорость движения тела остаётся постоянной, если на него не действуют другие тела или их действия компенсируются.

Занятие 2.2. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона

Цель: Сформировать понятие об инерциальной системе отсчета. Изучить I закон Ньютона

Ход занятия:

1. Введение:

В отличие от кинематики, динамика изучает движение тел, отвечая на вопрос, почему движется тело.

2. Основная часть:

Наблюдая движение окружающих нас тел, можно подумать, что тело движется только в том случае, если его что-то движет. Например, повозка движется, пока ее тянет лошадь

Такое представление о движении тел было изложено в труде древнегреческого ученого Аристотеля

Согласны ли вы с ним? Если нет, то почему?

(идет обсуждение).

Первый закон Ньютона гласит:

Существуют такие системы отсчета, в которых всякая материальная точка находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока это состояние не будет изменено воздействием со стороны других тел. Такие системы отсчета принято называть инерциальными.

Системы отсчета, в которых выполняется закон инерции, называют инерциальными. Таким образом, инерциальная система отсчета – это еще один пример научной идеализации, т.е. модель, которая реально не существует.

В системе отсчета связанной с Землей можно рассматривать только те явления, которые происходят на поверхности Земли или вблизи ее.

Поэтому при рассмотрении движения небесных тел геоцентрической системой пользоваться нельзя, т.к. относительно Земли небесные тела совершают сложные движения по небу. В этом случае пользуются системой отсчета, связанной с Солнцем

3. Групповая работа:

Проверить успешность усвоения нового материала вам поможет тест.

№ п/п	***Вопрос***	***Варианты ответа***
1	Система отсчета жестко связано с лифтом. В каких из приведенных ниже случаях систему отсчета можно считать инерциальной?	а) лифт свободно падает; б) лифт движется равномерно вверх; в) лифт движется ускоренно вверх; г) лифт движется замедленно вниз.
2	Строго говоря, связанная с Землей система отсчета не является инерциальной. Чем это обусловлено?	а) тяготением Земли; б) вращением Земли вокруг своей оси; в) движением Земли вокруг

		Солнца.
3	Кто первым сформулировал закон инерции?	а) Г. Галилей; б) Р.Декарт; в) И.Ньютон
4	Динамика – это раздел механики, который отвечает на вопрос…	а) почему? б) зачем? в) как? г) куда?
5	Поезд движется относительно Земли прямолинейно равномерно, а относительно автомобиля – равноускоренно. Является ли инерциальной системой отсчета «автомобиль»?	а) да; б) нет

- Проверьте (самопроверка). Если вы ни разу не ошиблись – ставьте пять, четыре верных ответа – четыре, и т.д. У кого все ответы правильные?

Ключ: СЛАЙД 7

1	2	3	4	5
б	а	б	а	б

Действие всех сил на тело скомпенсировано. Какова траектория движения этого тела?

4. Заключительная часть.

С целью закрепления материала можно предложить ряд качественных задач по изученной теме, например:

1.Может ли шайба, брошенная хоккеистом, двигаться равномерно по льду?

2. Назовите тела, действие которых компенсируется в следующих случаях: а) айсберг плывет в океане; б) камень лежит на дне ручья; в) подводная лодка равномерно и прямолинейно дрейфует в толще воды; г) аэростат удерживается у земли канатами.

3. При каком условии пароход, плывущий против течения, будет иметь постоянную скорость?

Можно предложить и ряд чуть более сложных задач на понятие инерциальной системы отсчета:

1. Система отсчета жестко связана с лифтом. В каких из приведенных ниже случаях систему отсчета можно считать инерциальной? Лифт: а) свободно падает; б) движется равномерно вверх; в) движется ускоренно вверх; г) движется замедленно вверх; д) движется равномерно вниз.

2. Может ли тело в одно и то же время в одной системе отсчета сохранять свою скорость, а в другой - изменять? Приведите примеры, подтверждающие ваш ответ.

3. Строго говоря, связанная с Землей система отсчета не является инерциальной. Обусловлено ли это: а) тяготением Земли; б) вращением Земли вокруг своей оси; в) движением Земли вокруг Солнца?

Занятие 2.3. Занимательные эксперименты по инерции

Цель: повысить интерес к проведению экспериментов

Ход занятия:

1. Введение:

Свойство тела сохранять состояние покоя или прямолинейного равномерного движения называется **инерцией**. А какие можно провести опыты по подтверждению существования инерции.

2. Основная часть:

Эксперимент 1

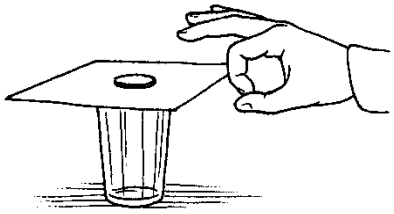
Возьмем любое тело (металлический шарик, кусок мела или ластик) в руки и разожмем пальцы: шарик упадет на пол.

-Какое тело подействовало на мел? (Земля.)

Эти примеры говорят о том, что изменение скорости тела всегда вызывается воздействием на данное тело каких-либо других тел. Если на тело не действуют другие тела, то скорость тела никогда не меняется, т.е. тело будет покоиться или двигаться с постоянной скоростью.

Эксперимент 2

На стакане лежит пластиковая карточка, на ней монета. При резком щелчке по карточке, монета падает в стакан.



Ученики: Монета не успевает изменить свою скорость, поэтому падает в стакан.

Эксперимент 3

Учитель: Теперь скажите, как надо тянуть за нижнюю нить, чтобы сначала

разорвалась верхняя? Потом *разорвалась нижняя?*

Ученики: Чтобы разорвалась верхняя, надо тянуть плавно. Чтобы разорвалась нижняя – резко дернуть за нижнюю.

Учитель: Проверим.

Массивное тело подвешено на тонкой нити, снизу привязана такая же. (Чтобы тело не падало на стол, его можно повесить на прочную нить)

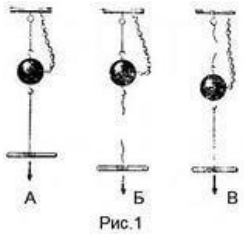


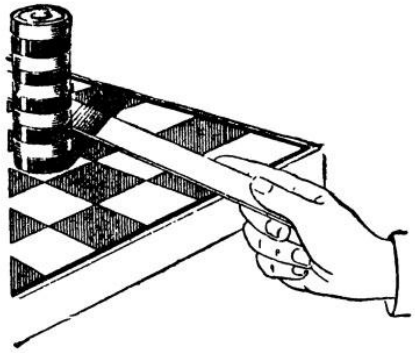
Рис.1

Учитель: Объясните наблюдаемое.

Ученики: Если тянуть медленно, то тело успевает изменить свою скорость, а если резко, то нет.

Эксперимент 4

Поставьте друг на друга игральные шашки. Резко и быстро ударьте ребром линейки по самой нижней шашке. Вам удастся ее выбить, не уронив всех остальных.



3. Заключительная часть.

А теперь проверим:

1. Вы едете в машине. Глаза закрыты. По каким ощущениям вы можете определить инерциальная система отсчета, связанная с машиной, или нет? *(Если нас бросает из стороны в сторону, то СО неинерциальная, а если сидим ровно ничего не ощущая, то инерциальная)*
2. С железнодорожным составом связана система отсчета. В каких случаях она будет инерциальной: а) поезд стоит на станции; б) поезд отходит от станции; в) поезд подходит к станции; г) движется равномерно на прямолинейном участке дороги? *(Поезд стоит на станции и движется равномерно на прямолинейном участке дороги)*
3. По горизонтальной прямолинейной дороге равномерно движется автомобиль с работающим двигателем. Не противоречит ли это первому закону Ньютона? *(Не противоречит, т.к. действия двигателя и дороги скомпенсированы)*
4. Инерциальная ли система отсчета, движущаяся с ускорением относительно какой-либо инерциальной системы? *(Нет)*
5. На чём основан один из способов насаживания молотка на рукоятку?
6. Заяц, спасаясь от преследующей его собаки, делает резкие прыжки в сторону. Почему собаке трудно поймать зайца, хотя она бегает быстрее?
7. Почему опасно переходить дорогу перед близко идущим транспортом?

Занятие 2.4. Опытное подтверждение закона сохранения импульса

Цель: продемонстрировать выполнение закона сохранения импульса

Оборудование:сегнерово колесо, вода, шарики на нити, поднос для воды.

Ход занятия:

1. Введение:

Вопросы для устного фронтального повторения:

1.Название какой физической величины в переводе. с латинского обозначает «толчок»? (Импульс).

2. Дайте определение физического понятия - импульс тела (это физическая величина, равная произведению массы тела на его скорость).

3. Какой является эта величина: векторной или скалярной? (Скорость – величина векторная, масса – величина скалярная. Произведение скалярной и векторной величины дает величину векторную).

4. Куда направлен вектор импульса тела? (Вектор импульса тела направлен также, как и вектор скорости. Можно сказать, что эти векторы сонаправлены).

5. Обозначение и формула для нахождения.

6. Единица измерения. Что принимают за единицу импульса? (За единицу импульса принимают импульс тела массой 1 кг, движущегося со скоростью 1 м/с)

7. Какие тела обладают импульсом? Приведите примеры.

8. Импульс, какого тела равен 0? Приведите примеры.

9. От чего зависит импульс тела? (От массы тела и его скорости).

2. Основная часть:

Человек давно мечтал о небе, о небесных телах. Мечтали люди о том, чтобы когда-нибудь побывать на небесных телах. Человечество не останется вечно на Земле, но, в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе всё околоземное пространство. Этими замечательными словами (К.Э. Циолковского), я хочу начать наше занятие, на котором мы познакомимся с законом сохранения импульса, с практическим применением закона сохранения импульса.

<u>Демонстрация опытов:</u>

1) стакан с водой находится на длинной полоске прочной бумаги. Если тянуть полоску медленно, то стакан движется вместе с бумагой. А если резко дернуть полоску бумаги – графин остается неподвижным?

2) С тележками. Между двумя одинаковыми покоящимися тележками находится сжатая пружина. После пережигания нити, стягивающей пружину, тележки начинают двигаться по воздушной дорожке прибора в противоположные стороны с равными по модулю скоростями. Чему равно изменение импульса системы тел, состоящих из двух тележек? (Нулю до и после).

3) С шариками, подвешенными на нити.

4) Демонстрация вращения сегнерова колеса.

Принцип работы

Действие сегнерова колеса основано на **реакции вытекающей струи**. Реактивное движение — это движение, которое возникает при отделении от тела некоторой его части с определённой скоростью. В случае с сегнеровым колесом используется не газовая струя, а водяная.

Объяснение: струя воды, вытекающая из сосуда конической формы, движется по изогнутой трубке, присоединённой к самому сосуду. За счёт отбрасывания воды трубка движется в противоположную сторону, и сосуд вращается.

Закон

Принцип реактивного движения, демонстрируемый сегнеровым колесом, объясняется **законом сохранения импульса**. Согласно этому закону, суммарный импульс системы, состоящей из сосуда и вытекающей воды, должен оставаться неизменным — быть равен нулю, как и до начала движения. Поэтому сосуд начинает двигаться в направлении, противоположном струе воды, с такой скоростью, что модуль его импульса равен модулю импульса струи.

Применение

Сегнерово колесо служит **демонстрационным прибором** для изучения реактивного движения. Также принцип, на котором основано устройство, используется в **оросительных разбрызгивателях**.

Заключительная часть.

Решение задачи на неупругое соударение

С тележки, движущейся со скоростью 2м/с, спрыгивает мальчик со скоростью 1м/с, направленной горизонтально против хода тележки. Масса мальчика равна 45 кг, а масса тележки – 30 кг. С какой скоростью будет двигаться тележка сразу после того, как мальчик спрыгнул с нее?

Занятие 2.5 Реактивное движение в природе. Эксперименты по созданию реактивных двигателей.

Цель: познакомить с реактивным движением в природе; в каких сферах его применяет человек.

Оборудование: воздушные шарики, макет ракеты, портреты космонавтов и наших ученых.

Ход занятия:

1. Введение:

Реактивное движение – движение, которое возникает, когда от тела отделяется и движется с некоторой скоростью, какая-то его часть, т. е. движение, возникающее за счет выброса вещества.

2. Основная часть:

Примеры реактивного движения в природе

В природе, в основном, реактивное движение присутствуют у животных, обитающих в водной среде.

Многие морские животные для передвижения используют реактивное движение. Среди этих животных: медузы, осьминоги, морские гребешки, кальмары, сальпы, каракатицы. Все эти животные используют реакцию выбрасываемой струи воды.

В качестве примера можно рассмотреть каракатиц и осьминогов. Они забирают воду в жаберную полость, а затем выбрасывают энергично струю воды через воронку. Каракатица направляет трубку воронки назад или в бок и, выдавливая из нее воду, может быстро двигаться в разные стороны. Осьминоги придают своему телу обтекаемую форму, благодаря складыванию щупальцев над головой, и могут таким образов управлять своим движением.

Большинство медуз пользуются реактивным способом движения, выталкивая воду из полости своего зонтика.

Некоторые представители насекомых также используют для перемещения реактивное движение. Так, например, длиннобрюхие личинки стрекоз используют реактивное движение в минуту опасности. Данные личинки используют свою заднюю кишку. Они наполняют ее водой, затем силой выбрасывают воду. Тем самым личинка перемещается по принципу реактивного движения.

Типичным примером реактивного движения может служить движение ракет.

- **РАКЕТА** (нем. Rakete), летательный аппарат, движущийся под действием реактивной силы, возникающей при отбросе массы сгорающего ракетного топлива (рабочего тела).
- **РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ**, многоступенчатая (2-5 ступеней) управляемая ракета для выведения в космос полезного груза (искусственного спутника Земли, космических кораблей, автоматических межпланетных станций и др.). до 90% массы составляет топливо; масса выводимого на околоземную орбиту полезного груза ок. 140 т.
- **РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**, совокупность различных ракетных комплексов, предназначенных для поражения наземных, воздушных и морских целей боевой частью ракет.
- **РЕАКТИВНОЕ ОРУЖИЕ**, вид оружия, в котором средства поражения доставляются к цели за счет реактивной тяги двигателя
- Старт космического корабля с космодрома. **КОСМИЧЕСКИЙ АППАРАТ** (КА), аппарат для полета в космос или в космосе, напр. искусственный спутник Земли, космический корабль, орбитальная станция
- **О**дно из главнейших изобретений человечества в XX веке - это изобретение реактивного двигателя, который позволил человеку подняться в космос. Сегодня мы должны вспомнить людей, ученых которые сделали большой вклад в развитие науки.
- **Циолковский К.Э.** - основоположник теории межпланетных сообщений. Его исследования впервые показали возможность достижения космических скоростей, доказав осуществимость межпланетных полётов. Он первым изучил вопрос о ракете — искусственном спутнике Земли и высказал идею создания околоземных станций как искусственных поселений, использующих энергию Солнца, и промежуточных баз для межпланетных сообщений; рассмотрел медико-биологические проблемы, возникающие при длительных космических полетах
- **ГАГАРИН Юрий Алексеевич** (1934-68), российский космонавт, летчик-космонавт СССР (1961), полковник, Герой Советского Союза (1961). 12 апреля 1961 впервые в истории человечества совершил полет в космос на космическом корабле «Восток».
- **ТЕРЕШКОВА Валентина Владимировна** (1937), российский космонавт. Летчик-космонавт СССР (1963), первая в мире женщина-космонавт, кандидат технических наук, полковник (1970), общественный деятель, Герой Советского Союза (1963). Полет на «Востоке-6» (июнь 1963).

3. Групповая работа:

Предлагается надуть воздушный шарик и отпустить. Объяснить принцип полета шарика.

4. Заключительная часть.

После увиденного и услышанного я думаю у вас должно возникнуть чувство гордости за тех людей, которые внесли свой вклад в развитие ракетной техники. И вы, ребята, также в будущем можете внести свой вклад в интересное дело – в освоение космического пространства.

Занятие 2.6. Опыты по теме «Центр тяжести».

Цель: раскрыть понятие центра тяжести тела, экспериментально подтвердить изученные теоретические знания.

Оборудование: линейка, нить, домино, карандаш, складной гож, тарелка, 4 вилки, бутылка с пробкой, игла, шумовка, половник, яйцо.

Ход занятия:

1. Введение:

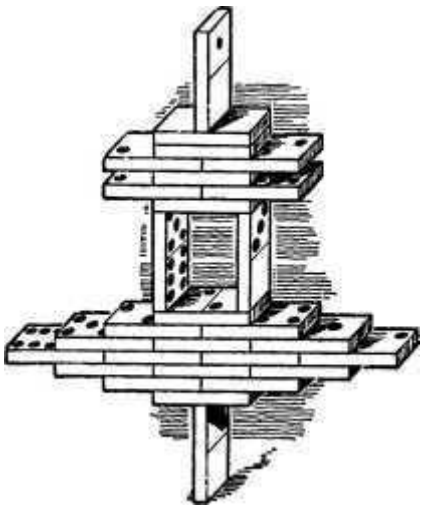
Изучая движение тел под действием различных сил, мы пока не обращали внимание на то, что тела имеют размеры, мы считали их материальными точками. Такое упрощение верно, если все точки тела перемещаются одинаково, т.е. если тело движется поступательно. Надо выяснить к какой точке тела должна быть приложена сила для того, чтобы его движение было действительно поступательным.

Проведем демонстрацию.

Возьмём линейку, прикрепим к её концу нить и потянем в направлении, перпендикулярном оси линейки. Она повернётся. При таком повороте разные точки линейки проходят различные пути и движутся с различными скоростями, т.е. их движение неодинаковы и линейка движется не поступательно. Изменим направление, будем тянуть вдоль её длины. Линейка движется так, что все ее точки имеют одинаковые скорости и проходят одинаковые пути. **Подобные опыты приводят нас к выводу, что в каждом теле существует такая точка, в которой пересекаются направления действия сил, сообщающих телу поступательное движение. Эта точка получила название центра масс.**

2. Основная часть, групповая работа

Для проверки сделаем несколько опытов. Прежде всего — опыт с домино. Попробуй поставить на стол все 28 его костей так, как показано на рисунке.



Сделать это непросто. Прежде всего нужен хороший, ровный стол. И стоять он должен прочно, не шатаясь. Затем, возвести такую хрупкую постройку на одной косточке вообще едва ли удастся. Лучше сперва поставь стоймя не одну косточку, а три. И только потом, когда все будет построено, ты осторожно уберешь две крайние косточки, которые служили подпорками. Их нужно поставить на вершину получившегося сооружения.

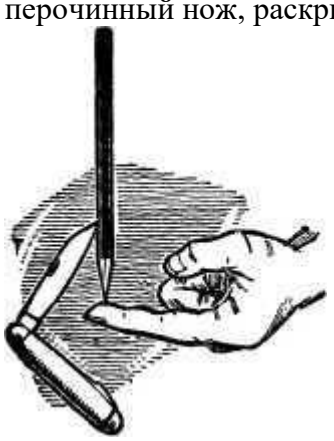
И даже при всех предосторожностях немало придется повозиться, пока удастся закончить постройку. А вот опрокинуть этого «великана на одной ноге» ничего не стоит. Дунь посильнее — и все рассыплется!

Так что же, может быть, и монорельсовая дорога будет такой же неустойчивой?

А карандаш-то не падает!

Второй опыт будет такой: попробуй поставить карандаш на острие. Если у тебя много терпения, то опыт с домино, вероятно, получился. Но уж с карандашом-то не получится наверняка. Можешь возиться хоть целый день!

И все-таки есть очень простой способ заставить карандаш стоять. Всади в него перочинный нож, раскрытый не до конца! На рисунке ясно видно, как это сделать.



Раскрывая нож больше или меньше, можешь устанавливать карандаш не только прямо, но и наклонно. И все равно он не будет падать, даже если его толкнуть. Немножко покачается — и останется стоять на острие!

Почему же карандаш без ножа падает, а с ножом стоит? Ведь в обоих случаях карандаш опирается на острие. Это его точка опоры.

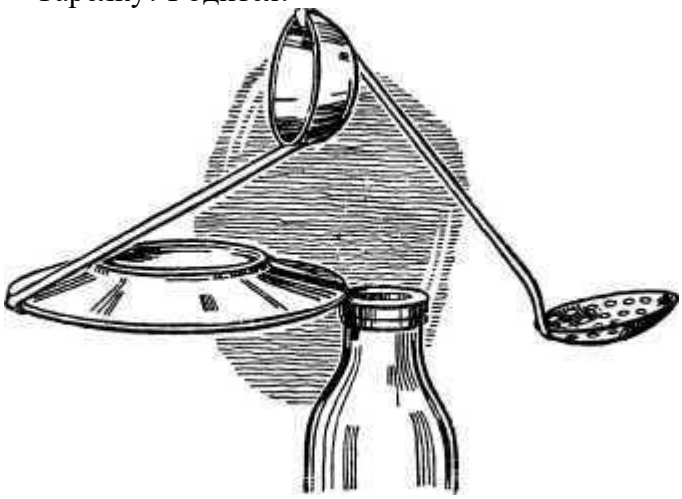
Но в первом случае точка опоры находилась в самом низу. А во втором — под ней висел перочинный нож. Ясно, что дело здесь именно в ноже. Если карандаш наклонится и начнет падать — нож будет подниматься вверх. Но ведь нож тяжелее, он тянет вниз и заставляет карандаш снова выпрямиться.

Значит, равновесие будет устойчиво, если главная тяжесть находится ниже точки опоры.

Опыт с поварешкой

Нож тяжелее карандаша. Поварешка тяжелее ножа. Что бы такое подобрать тяжелее поварешки?

Тарелку? Годится!



Посмотри, какой рекорд равновесия установила поварешка, соединенная со своей подружкой — шумовкой! Перевернутая тарелка лежит краем на горлышке бутылки в прочном, устойчивом положении.

А теперь наверху тарелка!

Как уравновесить тарелку на острие иглы? Ты, конечно, сразу сообразишь, что для этого нужно подобрать что-нибудь потяжелее тарелки. В нашем опыте взяты четыре вилки. Только они должны быть стальные; алюминиевые слишком легки.

Разрежь по длине две корковые пробки. Если таких пробок у тебя нет, можешь разрезать два куска моркови. В каждую из четырех половинок всади по вилке так, чтобы угол между плоскостью среза и вилкой был чуть-чуть меньше прямого.

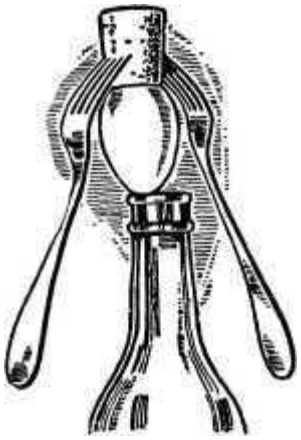
Размести вилки с пробками по краю тарелки на равных расстояниях одна от другой. Для большей устойчивости зубья вилок должны касаться края тарелки.

Теперь тарелку можно уравновесить на острие иглы, всаженной в пробку. На глаз кажется, что это невозможно, — и все-таки тарелка стоит! Ее можно даже заставить вращаться, если раскрутить достаточно осторожно. И вращаться она будет долго. Ведь трение между кончиком иглы и тарелкой небольшое.

Еще два опыта с вилками

Имея достаточно тяжелые вилки, можно сделать еще два красивых опыта.

Для первого из них понадобятся бутылка, яйцо и корковая пробка или кусок моркови. В нижнем конце пробки или морковки сделай выемку, чтобы она плотно садилась на конец яйца. Вилки воткни так, как показано на рисунке.



Теперь, прикрыв яйцо такой «шляпой», ты легко нащупаешь положение, при котором оно будет спокойно стоять на горлышке бутылки. И даже не на всем горлышке, а на его краю!

4. Заключительная часть.

1. Что называется центром тяжести?
2. Для чего необходимо знать центр тяжести тела?
3. Как определяется центр тяжести тела?

Занятие 2.7. Коробок с сюрпризом. Вверх по скату. Верхом на бочке.

Цель: демонстрация опытов и их объяснение учениками
Оборудование: изготовленные приборы учениками
Ход занятия:

1. Введение:

На дом вам было задание отыскать в сети интернет опыты «Коробок с сюрпризом», «Вверх по скату», «Верхом на бочке». Составить презентацию и объяснить физическое явление.

2. Основная часть: демонстрация презентаций и опытов.

Коробок с сюрпризом

В спичечный коробок положи тяжелую гайку. Сдвинь ее как можно ближе к одному краю. Теперь этот край будет удерживаться на столе, даже если почти весь коробок висит в воздухе.

Этот опыт далеко не так красив, как опыты с поварешкой и тарелкой. Но есть в нем одна замечательная особенность. Здесь вся тяжесть лежит выше точки опоры, а коробок не падает!

Почему? Теперь ты, наверное, сможешь догадаться.

Дело в том, что если коробок начнет переваливаться через край стола, гайка поднимется. Иными словами, при нарушении равновесия центр тяжести будет подниматься. Поэтому равновесие будет восстанавливаться.

Интересно, что по этой же самой причине в устойчивом равновесии находятся столы, шкафы, кровати, памятники, автобусы, подъемные краны, садовые скамейки, тепловозы, галоши, стоящие под вешалкой, и еще тысячи самых разнообразных предметов, перечисление которых не поместилось бы в этой книжке!

Общее свойство у них одно: при нарушении равновесия центр тяжести поднимается. Поэтому-то все они лежат, стоят, едут не опрокидываясь!

Вверх по скату

В действительной жизни мы давно уже привыкли угадывать центр тяжести каждого предмета. Мы сразу соображаем, как положить или поставить этот предмет, чтобы он не упал. «Фокус» ваньки-встаньки в том, что он обманывает наш глазомер. Его центр тяжести находится не там, где мы предполагаем. Поэтому ванька-встанька так упорно принимает положения, которые кажутся неестественными.

Давай сделаем еще один опыт, который на первый взгляд тоже противоречит законам равновесия.

Из плотной бумаги или тонкого картона склей кольцо. На внутреннюю его сторону приклей в одном месте груз: деревянную чурочку, кусочек сургуча или другой небольшой предмет, весящий больше, чем само кольцо. Чтобы груз не был виден, заклей кольцо с обеих сторон бумагой. На ней можно что-нибудь нарисовать, например, лицо. Если подбородок этого лица будет там, где груз, то его не удастся поставить «вверх ногами» (хотя, конечно, никаких ног у лица нет). «Лицо» будет катиться, пока не станет подбородком вниз. Оно может даже подниматься вверх по скату, как показано на рисунке. Линейка положена одним концом на книги. Всякое нормальное колесо скатилось бы по ней вниз. Но «лицо» поступает наоборот.

Верхом не бочке

Если у тебя есть круглая жестяная баночка, хотя бы от быстрорастворимого кофе, можешь сделать красивую игрушку, основанную на равновесии. Ее устройство ясно из рисунка.

В центрах дна и крышки пробей гвоздем по отверстию. Пробивать надо на дощечке, которую не жаль испортить. Из толстой проволоки согни ось с коленом посредине и к этому колену прикрепи свинцовый грузик или надень тяжелую гайку.

Закрой банку, вдев концы оси в отверстия дна и крышки. Нарисуй на бумаге клоуна, наклей его на картон и вырежь. Ноги прикрепи к концам оси, выступающим из банки.

Толкни банку, чтобы она покатилась. Клоун будет сидеть «верхом на бочке» и весело раскланиваться!

3. Групповая работа: представление работ учениками.
4. Заключительная часть.

Обсуждение презентаций и поделок

Занятие 2.8. Опыты Галилея по изучению колебательного движения

Цель: изучить теоретические основы колебательного движения математического маятника, более подробно исследовать его удивительные свойства в экспериментах и узнать историю изобретения, исследования и применения маятников.

Оборудование:

Ход занятия:

1. Введение:

Свойства математического маятника

Из истории: в 1584 году молодой ученый Галилео Галилей сделал замечательное открытие. Говорят, что слушая мессу в соборе, он наблюдал мерное покачивание тяжелых люстр, подвешенных на цепях к потолку собора. Галилей заметил, что форма и размеры люстр были абсолютно разные, одинаковыми были только длины цепей и при этом люстры раскачивались в одном ритме. Странно было наблюдать, что ритм движения люстр не зависит ни от массы, ни от формы люстр. Получается, что ритм раскачиваний зависит только от длины подвеса. Галилео пришел к выводу, что период колебаний маятников не зависят от массы грузов и амплитуды колебаний. Это был один из первых экспериментов в истории новой физики и к тому же изобретением нового часового механизма. Галилей предложил считать время по количеству колебаний маятника. Период колебаний можно было выбрать произвольно. Чем меньше период – тем точнее отсчет времени. Но часы по системе Галилея были изготовлены лишь 75 лет спустя в 1656 году Христианом Гюйгенсом, нидерландским механиком, физиком и математиком. Уже первые маятниковые часы были гораздо точнее колесных часов. Постепенно механизм маятниковых часов совершенствовался, и их точность все более возрастала. В итоге маятниковые часы Галилея-Гюйгенса стали лучшими и позволяли отсчитывать время с погрешностью не более тысячных долей секунды за сутки. Так какие же свойства колебательного движения маятника так ценны для отсчета времени?

Если, сохраняя одинаковую длину маятника, подвешивать различные грузы, то период их колебаний получится **одинаковым**, хотя их массы будут сильно различаться.

Если при запуске системы отклонять маятник на не слишком большие, но разные углы, то он станет колебаться с **одинаковым** периодом, но по разным амплитудам (при одинаковой длине нити).

Если поменять длину нити, то период колебаний тоже **изменится**, при той же массе и тем же углом отклонения от положения равновесия.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Иными словами, период колебаний маятника при малых углах отклонения не зависит от амплитуды колебаний. Период колебаний возрастает с увеличением длины маятника. От массы маятника он тоже не зависит. Чем меньше g, тем больше период колебаний маятника и, следовательно, тем медленнее идут часы с маятником.

2. Основная часть: решение задач

Задачи по теме «Механические колебания»

1. Период колебаний груза равен 2 с. Как это понимать? Чему равна в этом случае частота колебаний?
2. Частота колебаний тела равна 10 Гц. Как это понимать? Чему равен период колебаний?
3. За минуту груз совершает 12 колебаний. Чему равны период и частота колебаний?
4. Как изменится период свободных колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза?
5. Определите период колебаний маятника длиной 40 м.
6. Какова длина маятника, если его период колебаний равен 2 с?
7. Каково ускорение свободного падения на Луне, если там маятник длиной 1 м имеет период колебаний 4,9 с?
8. Определите ускорение свободного падения на Земле, если маятник длиной 9 см за минуту совершил 100 колебаний.
9. Математический маятник длиной 98 см совершает за 2 минуты 60 полных колебаний. Определите частоту, период колебаний и ускорение свободного падения в том месте, где находится маятник.
10. Математический маятник совершил 100 колебаний за 314 с. Определить период колебаний маятника, собственную частоту колебаний и длину нити маятника.

3 Заключительная часть.

Предложить самим ученикам составить задачи и провести экспериментальную проверку.

Занятие 2.9. Эксперименты по изучению колебаний пружинного маятника

Цель: экспериментально доказать, что период пружинного маятника T прямо пропорциональный корню квадратному из отношения массы маятника m к жесткости пружины k.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, четыре стальных пружины разной жесткости (от 10 до 100 Н/м), 5 гирек по 100 г., 4 гирьки по 20 г., секундомер, нитка.

Ход занятия:

1. Введение:

Как известно, пружинным маятником можно назвать тело, колеблющееся под действием силы упругости пружины, к которой оно прикреплено, если массой пружины, по сравнению с массой тела, можно пренебречь.

Период и частота колебаний также может быть рассчитан по известной массе и коэффициенту жёсткости.

Вспомните и запишите формулы

2. Основная часть:

Выполнение эксперимента

Задание 1. Изучение зависимости периода колебаний от массы маятника

1. Установите параметры пружинного маятника m и k в соответствии с вариантом, заданным преподавателем.

2. Рассчитайте теоретическое значение периода колебаний пружинного. Рассчитайте частоту колебаний.

3. Запустите установку, нажав на кнопку «пуск». На координатной плоскости будет отображаться зависимость смещения колеблющегося груза от времени. Измерьте время t нескольких колебаний N. Для этого нужно нажать на кнопку «пауза», когда отобразится ровно N колебаний. Вычислите экспериментальное значение периода колебаний:

Результаты измерений и расчетов занесите в таблицу. Сравните теоретическое и экспериментальное значение периода.

4. Измените массу маятника на величину шага, заданного преподавателем. Проведите измерение периода для пяти разных масс, отличающихся на величину шага.

5. Проанализируйте полученные результаты. Постройте график зависимости периода колебаний от массы

Задание 2. Изучение зависимости периода колебаний от коэффициента жёсткости пружины

1. Установите параметры пружинного маятника m и k в соответствии с вариантом, заданным преподавателем.

2. Рассчитайте теоретическое значение периода колебаний пружинного маятника. Рассчитайте частоту колебаний.

3. Запустите установку, нажав на кнопку «пуск». На координатной плоскости будет отображаться зависимость смещения колеблющегося груза от времени. Измерьте время t нескольких колебаний N. Для этого нужно нажать на кнопку «пауза», когда отобразится ровно N колебаний. Вычислите экспериментальное значение периода колебаний: T

Результаты измерений и расчетов занесите в таблицу. Сравните теоретическое и экспериментальное значение периода.

4. Измените коэффициент жёсткости пружины маятника на величину шага, заданного преподавателем. Проведите измерение периода для пяти коэффициентов жёсткости пружины, отличающихся на величину шага.

5. Проанализируйте полученные результаты. Постройте график зависимости периода колебаний от коэффициента жёсткости пружины

3 Заключительная часть.

Контрольные вопросы:

1. Какие колебания являются гармоническими?
2. От чего и как зависит период колебаний пружинного маятника?
3. От чего и как зависит частота колебаний пружинного маятника?

4. Что понимают под начальными условиями колебаний?
5. Влияют ли начальные условия и амплитуда на период колебаний?

Занятие 2.10. Эксперименты по изучению колебаний математического маятника

Цель: Установить экспериментальным путем независимость периода малых колебаний от амплитуды колебаний на примере маятника, близкого по своим характеристикам к математическому.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, шарик с нитью, секундомер.

Ход занятия:

1. Введение:

Занятие посвящено изучению колебаний математического маятника.

Если, сохраняя одинаковую длину маятника, подвешивать различные грузы, то период их колебаний получится **одинаковым**, хотя их массы будут сильно различаться.

Если при запуске системы отклонять маятник на не слишком большие, но разные углы, то он станет колебаться с **одинаковым** периодом, но по разным амплитудам (при одинаковой длине нити).

Если поменять длину нити, то период колебаний тоже **изменится**, при той же массе и тем же углом отклонения от положения равновесия.

2. Основная часть:

Эксперименты

Проверим все три вышеназванных факта.

Оборудование: штатив, нить, 3 груза разной формы, рулетка, секундомер. (Приложение: рис.4)

Эксперимент 1.

Штатив устанавливаем на краю стола. К нити длиной 140 см. подвешиваем поочередно 3 груза разной массы. Отклоняем грузы на 20 см. В каждом из 3 опытов, отсчитываем 30 колебаний. Записываем время, отмеренное секундомером, за которое колебания произошли. Заполняем таблицу 1:

Таблица1

Номер опыта	Длина нити, см.	Отклонение от положения равновесия, см.	Масса груза, m г.	Число колебаний, N	Время колебаний, t, с.	Период колебания, T, с T=t/N
1	140	20	50	30	72	2,40
2	140	20	100	30	74	2,46
3	140	20	150	30	74	2,46

Убедилась, что период колебаний почти не изменяется и равен приблизительно 2,44с.

Эксперимент 2.

Штатив устанавливаем на краю стола. К нити длиной см. подвешиваем груз массой 100 г. Отклоняем груз поочередно на расстояние 10, 15 и 20 см. В каждом из 3 опытов, отсчитываем 30 колебаний. Записываем время, отмеренное секундомером, за которое колебания произошли. Заполняем таблицу 2:

Таблица 2

Номер опыта	Длина нити, см.	Отклонение от положения равновесия, см.	Масса груза, m г.	Число колебаний, N	Время колебаний, t, с.	Период колебания, T, с T=t/N
1	140	10	150	30	74	2,46
2	140	15	150	30	74	2,46
3	140	20	150	30	74	2,46

Убедилась, что период колебаний почти не изменяется и равен приблизительно 2,46 с.

Эксперимент 3.

Штатив устанавливаем на краю стола. Подвешиваем груз массой 150 г поочередно к нитям длинами 50, 100, 140 см. Отклоняем груз на расстояние 20 см. от положения равновесия. В каждом из 3 опытов отсчитываем 30 колебаний. Записываем время, отмеренное секундомером, за которое колебания произошли. Заполняем таблицу 3:

Таблица 3

Номер опыта	Длина нити, см.	Отклонение от положения равновесия, см.	Масса груза, m г.	Число колебаний, N	Время колебаний, t, с.	Период колебания, T, с T=t/N
1	50	20	150	30	44	1,46
2	100	20	150	30	63	2,10
3	140	20	150	30	74	2,46

Убедилась, что период колебаний существенно изменяется.

3. Групповая работа: проведение экспериментов.
4. Заключительная часть.

Изучив данную тему, определили основные свойства маятника: Независимость периода колебаний от амплитуды. При удвоении амплитуды период колебания маятника остается неизменным, хотя груз проходит вдвое большее расстояние. Также выяснили независимость периода колебаний маятника от массы груза. И, как видно из таблицы 3, с увеличением длины маятника увеличивается и период его колебаний, на этом свойстве основан механизм часов.

Занятие 2.11. Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения

Цель: познакомить с теорией открытия Закона всемирного тяготения

Оборудование: презентация

Ход занятия:

1. Введение: Давайте поговорим сегодня об истории открытия закона всемирного тяготения.

Классическая теория тяготения Ньютона (Закон всемирного тяготения Ньютона) — закон, описывающий гравитационное взаимодействие в рамках классической механики. Этот закон был открыт и понятно сформулирован физиком Исааком Ньютоном около 1666 года, опубликован в 1687 году.

Гравитация (притяжение, всемирное тяготение, тяготение) — универсальное фундаментальное взаимодействие между материальными телами, обладающими массой.

2. Основная часть:

Согласно легенде, закон был открыт Ньютоном следующим образом: он гулял по саду в поместье родителей и внезапно увидел Луну в дневном небе. Тут же, на его глазах, с дерева оторвалось яблоко и упало на землю.

Так как Ньютон в это время работал над законами движения, он понимал, что яблоко упало под воздействием гравитационного поля Земли. Также он знал, что Луна не просто висит в небе, а вращается по орбите вокруг Земли, и, следовательно, на нее воздействует какая-то сила, которая удерживает ее от того, чтобы сорваться с орбиты и улететь в открытый космос.

И тут Ньютону пришла в голову мысль, что, возможно, это одна и та же сила заставляет и яблоко падать на землю, и Луну оставаться на околоземной орбите.

На самом деле одного случая падения яблока было бы недостаточно для открытия такого важного закона. Идея всеобщей силы тяготения неоднократно высказывалась до Ньютона такими учеными, как Галилей, Эпикур, Декарт, Кеплер и т.д.

Но ошибки теорий предшественников Ньютона заключались в их предположении, что небесные тела, будучи совершенными, движутся по круговым орбитам в силу своего совершенства, так как окружность — идеальная геометрическая фигура. Считалось, что есть земная гравитация, действующая на несовершенной Земле, и есть гравитация небесная, действующая на совершенных небесах.

Формула закона всемирного тяготения с объяснением

Закон правильно читается так: любые два тела притягиваются друг к другу, причем сила притяжения прямо пропорциональна массам этих тел и обратно пропорциональна расстоянию между их центрами масс.

Закон можно записать в виде уравнения:

$F = GMm/D^2$

Основные обозначения:

F — сила взаимного гравитационного притяжения(Н).

G — гравитационная постоянная, которая имеет неизменное значение
$6{,}67 \cdot 10^{(-11)}$ м³/кг ·с²

M, m — массы двух тел(кг).

D — расстояние между телами(м).

Свойства ньютоновского тяготения

Ньютон вывел закон тяготения, взяв за основу эмпирические законы Кеплера. Он показал, что:

наблюдаемые движения планет свидетельствуют о наличии центральной силы;

центральная сила притяжения приводит к эллиптическим (или гиперболическим) орбитам.

Существенные отличия теории Ньютона от гипотез предшественников заключаются в том, что он первым предложил целостную математическую модель:

закон тяготения;

закон движения (второй закон Ньютона);

систему методов для математического исследования (матанализ).

Важные замечания относительно закона:

Действие закона распространяется на все физические материальные тела во Вселенной.

Сила притяжения Земли у ее поверхности в равной мере воздействует на все материальные тела, находящиеся в любой точке планеты.

Закон объясняет механическое устройство Солнечной системы.

Свойства тяготения по Ньютону:

Каждое массивное тело порождает силовое поле притяжения к этому телу (гравитационное поле).

Гравитационное взаимодействие распространяется мгновенно, так как сила тяготения зависит только от взаимного расположения притягивающихся тел в данный момент времени.

Для гравитационных сил справедлив принцип суперпозиций: сила тяготения, действующая на частицу со стороны нескольких других частиц, равна векторной сумме сил притяжения со стороны каждой частицы.

Принцип эквивалентности: ускорение, сообщаемое заданному телу тяготением, не зависит от массы этого тела, химического состава и других свойств.

Сферически симметричное тело создает за своими пределами такое же поле, как материальная точка той же массы, расположенная в центре тела.

Гравитационное поле является потенциальным.

3. Групповая работа:

Решение задач.

Задача 1:

Определить, с какой силой притягивается самолет и лодка, находящиеся на расстоянии 3км друг от друга, если масса лодки составляет 3 тонны, а масса самолета – 30 тонн.

(ответ: $6{,}67*10^{10}$ Н)

Задача 2 Два одинаковых шарика находятся на расстоянии 0,1 м друг от друга и притягиваются с силой 6,67*10 -15 Н. Какова масса каждого шарика?

Задача 3 Каково расстояние между шарами массой по 100 кг каждый , если они притягиваются друг к другу с силой 0,01Н ?

Задача 4 На каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения к ней космического корабля станет в 100 раз меньше, чем на поверхности Земли?

(Ответ: на расстоянии 9 радиусов Земли)

4. Заключительная часть.

Проанализировать ошибки при решении задач.

Занятие 2.12. Эксперименты по определению ускорения свободного падения

Цель: Экспериментально измерить ускорения свободного падения разными методами и выяснить, какой из них более всего приближен к табличному значению

Оборудование:

Ход занятия:

1. Введение:

Ускорение свободного падения на Земле на высотах не превышающих 100 метров можно считать постоянным и равным 9,8 м/с^2. У поверхности Земли ускорение свободного падения одинаково не везде, причина в том, что : 1)экваториальный радиус Земли больше полярного

2) сплюснутость у полюсов;

3) вращение Земли.

Точное значение ускорения свободного падения находит применение в практической деятельности людей.

Например:

- при траекторных расчетах искусственных спутников Земли.
- в геофизике: распределении масс внутри и вне Земли;
- в геологии - при поиске полезных ископаемых;

Из школьного курса физики мы знаем, что на все тела действует сила тяжести, $F_т$ = mg. Эта сила влияет на движение тел. При решении задач необходимо учитывать эту силу.

При выполнении экспериментальных работ значение ускорения свободного падения, не всегда точно совпадает с тем, которое взято из справочного материала и применяется при решении задач. Из дополнительной литературы мы выяснили , что существует много способов измерения ускорения свободного падения, захотелось самостоятельно опробировать некоторые из них .а может быть изобрести и свой метод. Поэтому мы считаем, что тема актуальна.

Существует много способов определения ускорения свободного падения, мы проделали всего четыре:

- Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. (Опыт № 1)
- Определение ускорения свободного падения с помощью двойного математического маятника. (Опыт №2)
- Определение ускорения свободного падения традиционным способом (как делал Галилей). (Опыт № 3)

2. Основная часть:

Опыт № 1

Тема: Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

Оборудование: часы с секундной стрелкой, измерительная , шарик с отверстием, нить, штатив с муфтой и кольцом.

Ход работы:

1. Установили штатив, у его верхнего конца укрепили при помощи муфты кольцо и подвесили к нему шарик на нити. Шарик должен висеть на расстоянии 2-5 см от пола.
2. Измерили лентой длину маятника.

3. Отклонили маятник от его положения равновесия на 5-8 см и отпустили его.
4. Измерили время 40 полных колебаний.
5. Повторили опыт еще 2 раза.
6. Вычислили среднее значение времени колебаний.
7. Вычислили среднее значение периода колебаний.
8. Результаты измерений занесли в таблицу.

Таблица:

L, м	N	t,c	T,c	g, м/с^2	$g_{ср}$, м/с^2
1	40				
1	40				
1	40				

Опыт № 2

Тема: Определение ускорения свободного падения с помощью двойного математического маятника

Двойной маятник вращается вокруг вертикальной оси так, что обе нити лежат в одной плоскости и составляют с вертикалью постоянные углы

Если двойной маятник вывести из равновесия произвольным образом, тогда каждый из шариков будет совершать сложное движение, в котором трудно уловить закономерность. При некоторых начальных условиях движение маятника является очень простым: оба шарика совершают чисто гармоническое колебание с одинаковой частотой, причем амплитуды и фазы этих колебаний находятся во вполне определенном соотношении друг с другом.

Измерение с помощью двойного механического маятника основано на законе

сохранения полной механической энергии .

Из-за того что математический вывод формул слишком сложен, мы воспользовались готовой формулой, связывающей период колебаний двойного маятника и ускорение свободного падения.

Оборудование: штатив с муфтой,2 груза, нить, линейка с миллиметровыми делениями, весы, секундомер.

Ход работы:

1. Собрали установку, как показано на рисунке.
2. Измерили расстояние от нижнего груза до точки подвеса, и от верхнего до точки подвеса.
3. Отклонили грузы на 5 – 10 см. и отпустили.
4. Измерили время t, в течение которого маятник совершает 40 полных колебаний. Период колебаний вычислили по формуле **.**
5. Вычислили и сравнили его с табличным значением ускорения свободного падения .
6. Результаты записали в таблицу.

Опыт № 3

Тема: Определение ускорения свободного падения традиционным способом.

Для определения ускорения свободного падения «традиционным способом» достаточно знать высоту и время падения тела. Расчёты ведутся по формуле.

Для большей точности высота падения должна быть большой, а прибор для измерения времени высокоточный.

Оборудование: рулетка, электронный секундомер, тела для бросания.

Ход работы:

1. Отмерили высоту падения h=9 .
2. Бросили без начальной скорости тело с указанной высоты.
3. Измерили время падения t.
4. Повторили опыт 5 раз.
5. Результаты измерения занесли в таблицу.
6. Посчитали среднее значение времени.
7. Вычислили значения свободного падения.

3. Групповая работа: выполнение опытов обучающимися.
4. Заключительная часть.

После выполнения исследования по определению ускорения свободного падения различными способами мы выяснили какой из этих способов даст максимально точный результат. Для широты соответствующей географическим координатам нашей местности g=9,819 м/с^2.

Занятие 2.13. Определение ускорения свободного падения на других планетах

Цель: формирование понятия «гравитационные силы»; изучение закона всемирного тяготения, границ его применимости.

Оборудование: мультимедийный экран с показом презентаии

Ход занятия:

1. Введение:

Закон всемирного тяготения лежит в основе **небесной механики** — науки о движении планет. С помощью этого закона с огромной точностью определяются положения небесных тел на многие десятки лет вперед и вычисляются траектории движения. При помощи этого закона были сделаны открытия новых небесных тел

2. Основная часть:

Как известно, Земля сплюснута у полюсов и радиус Земли на экваторе больше радиуса Земли на каждом из полюсов на 21,5 км. Это значит, что при движении от экватора к полюсу по меридиану ускорение свободного падения увеличивается, а значит, увеличивается и сила тяжести. Таким образом, ускорение свободного падения и, соответственно, сила тяжести зависят от широты местности.

При выводе формулы для ускорения свободного падения использовался закон всемирного тяготения в форме, справедливой только для материальных точек или однородных шаров. Земля не является однородным шаром. Очевидно, что там, где плотность земного вещества больше, больше сила притяжения и больше ускорение свободного падения. Точные измерения ускорения свободного падения можно использовать для поиска залежей полезных ископаемых, например железных руд.

Практическая значимость закона всемирного тяготения.

.

Открытие планеты Нептун

Одним из ярких достижений науки, одним из свидетельств неограниченной познаваемости природы было открытие планеты Нептун путем вычислений - ***"на кончике пера".***

Уран — планета, следующая за Сатурном, который много веков считался самой из далеких планет, была открыта английский астроном Уильям Гершелем в конце XVIII в. Уран с трудом виден невооруженным глазом. К 40-м годам XIX в. точные наблюдения показали, что Уран едва заметно уклоняется от того пути, по которому он должен следовать с учетом возмущений со стороны всех известных планет.

Леверье (во Франции) и Адамс (в Англии) высказали предположение, что, если возмущения со стороны известных планет не объясняют отклонение в движении Урана, значит, на него действует притяжение еще не известного тела. Они почти одновременно рассчитали, где за Ураном должно быть неизвестное тело, производящее своим притяжением эти отклонения. Они вычислили орбиту неизвестной планеты, ее массу и указали место на небе, где в данное время должна была находиться неведомая планета. Эта планета и была найдена в телескоп на указанном ими месте в 1846 г. Ее назвали Нептуном.

Нептун не виден невооруженным глазом. Открытие это было триумфом расчетной астрономии.

Нептун был посещен только одним космическим кораблем: «Вояджером 2». Почти все, что мы знаем о Нептуне, мы знаем благодаря этой встрече. С 1994-го года проводятся исследования планеты с помощью телескопа имени Хаббла.

Открытие планеты Плутон.

Девятую планету Солнечной системы искали четверть века и обнаружили только в 1930 году. Возникла некая закономерность — каждый век открывается по одной планете: в XVIII веке был обнаружен Уран, в XIX — Нептун, а в XX — Плутон. На сей раз, судьба оказалась благосклонной к молодому человеку без астрономического образования, который успел проработать в обсерватории лишь несколько месяцев.

18 февраля 1930 года, когда 24-летний лаборант Клайд Томбо вошел в кабинет директора Лоуэлловской обсерватории Весто Слайфера и сказал: «По-моему, я нашел вашу планету Икс». Опытные астрономы тут же начали проверять находку, сделанную по фотоснимкам ночного неба. Проверка шла долго, новую планету обнаружили на нескольких фотопластинках, причем некоторые из них были получены еще в 1915 году! Наконец 13 марта было сделано официальное объявление об ее открытии. Дату выбрали намеренно — день рождения Персиваля Лоуэлла, который основал эту обсерваторию на высокогорном плато в штате Аризона близ города Флагстаффа. В 1905 году Лоуэлл приступил к систематическим поискам «планеты Икс», как он называл неизвестную планету, расположенную дальше, чем Нептун, но не смог найти ее.

Имя «Плутон» первой предложила Венеция Берни, одиннадцатилетняя школьница из Оксфорда. Венеция интересовалась не только астрономией, но и классической мифологией, и решила, что это имя — древнеримский вариант имени греческого бога подземного царства — подходит для такого, вероятно, тёмного и холодного мира.

Астрономы, первоначально полагая, что Плутон и есть та самая «Планета X» Лоуэлла, вычислили его массу на основе его предполагаемого воздействия на орбиту Нептуна и Урана.

Открытие Плутона было новым торжеством научного предвидения. Границы планетной системы были отодвинуты от Солнца сразу на 1,5 млрд. км!

3. Групповая работа:

Решение задач по определению ускорения свободного падения на других планетах.

- Вычислите ускорение свободного падения тел вблизи поверхности Марса, если масса Марса= $6{,}43 \cdot 10^{23}$ кг Радиус = 3380·км

- Масса Юпитера равна $1{,}9 \cdot 10^{27}$ кг, а его средний радиус — 70000 км. Определите ускорение свободного падения вблизи поверхности планеты.

- Радиус планеты Меркурий 2420 км, ее масса 3,29 х 10^{23} кг. Найдите ускорение свободного падения на поверхности Меркурия.

- Радиус Планеты Меркурий меньше радиуса Земли в 2,63 раза, а ее масса меньше массы Земли в

18,18 раза. Зная ускорение свободного падения на Земле, найдите ускорение свободного падения на поверхности Меркурия.

4. Заключительная часть.

Проверка решений.

Занятие 2.14. Эксперименты по определению КПД наклонной плоскости

Цель:

Провести эксперименты по определению КПД наклонной плоскости.

Оборудование: Штатив, муфта, лапка, деревянная линейка, деревянный брусок, набор грузов, динамометр, измерительная линейка.

1. Введение:

Для выполнения этих экспериментов необходимо повторить некоторый теоретический материал из раздела «Механическая работа».

1. Что такое наклонная плоскость и для чего используется?
2. Что такое КПД и что он показывает?
3. Какую работу мы можем считать полезной при использовании наклонной плоскости?
4. Какая работа считается совершённой?
5. Может ли быть полезная работа больше или равна совершённой работе?
6. Может ли КПД быть более 100%?

2. Основная часть:

Эксперимент 1.

Одной из основных характеристик любого механизма является коэффициент полезного действия (КПД). Чем выше КПД, тем эффективней и выгоднее работает механизм. Как нам известно из учебника (§ 61).

$$КПД = А_п/А_з$$

Где $А_п$ - полезная работа, необходимая для достижения поставленной цели, а $А_З$ - работа, затраченная нами на приведения механизма в действие. Из-за действия силы трения и других факторов, затраченная работа всегда больше полезной.

$$A_з > A_п$$

Отсюда следует, что КПД всегда меньше 1 (или 100%):

КПД < 1

Цель: вычислить КПД наклонной плоскости, узнав полезную и затраченную работу по поднятию груза; выяснить, что КПД < 1.В нашей работе мы будем измерять КПД наклонной плоскости и убедимся на опыте, в верности неравенства.

Пример выполнения работы:

P, H	h, m	$A_п$, Дж	F, H	S, м	$A_з$, Дж	η, %
4	0,4	1,6	4,4	0,5	2,2	72%

Вычисления:

$A_п = 4Н \cdot 0{,}4м = 1{,}6$ Дж;

$A_з = 4{,}4Н \cdot 0{,}5м = 2{,}2$ Дж;

$$ç = \frac{Ап}{Аз} \cdot 100\% = \frac{1{,}6Дж}{2{,}2Дж} 100\% \approx 72\%$$

Эксперимент 2.

Цель: Проверить, как зависит КПД наклонной плоскости от угла её наклона.
Ход занятия:

Гипотеза: При увеличении угла наклона плоскости КПД должен увеличиваться.
Экспериментальная проверка выдвинутой гипотезы:
КПД = $A_п / A_з \cdot 100\%$
$A_п = P \cdot h$, $A_з = F_{тяг.} \cdot S$

№	Кол. грузов	P, Н	h, м	$F_т$ яг	S, м	A п, Дж	$A_з$, Дж	КПД, %
			0,10					
			0,15					
			0,20					

3. Групповая работа: Проведение экспериментов

4. Заключительная часть.

Вывод 1: мы определили КПД наклонной плоскости и на опыте убедились, что он меньше 1.

Вывод 2: По результатам измерений и вычислений выдвинутая гипотеза верна, т.к. при увеличении угла наклонной плоскости КПД увеличивается. КПД может меняться в зависимости от угла под которым расположена
плоскость.

Занятие 2.15. Эксперименты с блоками

Цель: обеспечить усвоение знаний об использовании блоков; формировать умения проверять условие равновесия неподвижного блока и определять выигрыш в силе при использовании подвижного блока

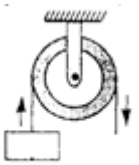
Оборудование: штатив, набор грузов (4 шт.), нить, подвижный блок, неподвижный блок, динамометр, линейка.

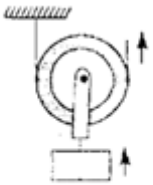
1. Введение:

Теория

Блок представляет собой колесо с жёлобом, укрепленное в обойме. По жёлобу блока пропускают верёвку, трос или цепь.

Неподвижным блоком называют такой блок, ось которого закреплена и при подъёме грузов не поднимается и не опускается (на рисунке отметьте плечи сил и действующие силы).

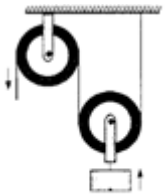




Подвижный блок – это блок, ось которого поднимается и опускается вместе с грузом (на рисунке отметьте плечи сил и действующие силы).

Известно, что подвижный блок даёт выигрыш в силе в два раза, т.е.

$$F = \frac{P}{2}.$$



Обычно на практике применяют комбинацию неподвижного блока с подвижным блоком (на рисунке отметьте действующие силы).

2. Основная часть

Ход работы

Часть I

1. С помощью динамометра определите вес F_1 одного груза, результат запишите в таблицу 1 (опыт №1).

Таблица 1

№ опыта	Вес F_1, Н	Уравновешивающая сила F_2, Н	l_1, м	, м	Отношение сил и плеч	
					$\frac{F_1}{F_2}$	
1						
2						

2. Зафиксируйте неподвижный блок на штативе с помощью муфты. Проденьте нить через жёлоб блока, чтобы она свисала с двух сторон.

3. Подвесьте этот груз на одну из петель нити, за другую петлю зацепите крючок динамометра и удерживайте его неподвижно.

4. Определите показания динамометра – силу F_2, результат запишите в таблицу.

5. Измерить плечо силы F_1 и плечо силы F_2, результат запишите в таблицу.

6. Вычислите отношения сил и плеч, результат запишите в таблицу.

7. Повторите весь эксперимент, используя два груза, и заполните в таблице строчку для опыта №2.

8. Проверьте, что при равном количестве грузов с одной и другой стороны нити, система находится в равновесии.

9. Сравните отношения сил и плеч и сформулируйте по ним вывод о применимости правила равновесия рычага к блоку.

Часть II

1. С помощью динамометра определите вес F_1 подвижного блока, результат запишите в таблицу 2 (опыт №1).

Таблица 2

№ опыта	Вес F_1, Н	Уравновешивающая сила F_2, Н	Выигрыш в силе F_1/F_2
1			
2			
3			
4			

2. Зафиксируйте подвижный блок. Свободный конец нити зацепите за крючок динамометра, и удерживайте его неподвижно.

3. Определите показание динамометра - силу F_2, результат запишите в таблицу (опыт №1).

4. Рассчитайте выигрыш в силе как $\frac{F_1}{F_2}$, результат запишите в таблицу 2.

5. Подвесьте один груз к блоку и удерживайте динамометр таким образом, чтобы система была неподвижна. Вес F_1 будет равен сумме веса блока и веса груза (вес груза определялся в части I). Запишите вес F_1 в таблицу (опыт №2).

6. Определите показание динамометра - силу F_2, результат запишите в таблицу (опыт №2).

7. Рассчитайте выигрыш в силе как $\frac{F_1}{F_2}$, результат запишите в таблицу.

8. Повторите весь эксперимент, используя два груза, и заполните в таблице строчку для опыта №3.

9. Повторите весь эксперимент, используя три груза, и заполните в таблице строчку для опыта №4.

10. Сформулируйте вывод о выигрыше в силе для подвижного блока.

Часть III

1. Установите систему неподвижного и подвижного блоков.

2. Запишите в таблицу 3 (опыт №1) вес подвижного блока (вес подвижного блока определялся в части II).

Таблица 3

№ опыта	Вес F_1, Н	Уравновешивающая сила F_2, Н	Выигрыш в силе F_1/F_2
1			

2			
3			
4			

3. За свободный конец нити подвесьте динамометр.

4. Определите показание динамометра - силу F_2, результат запишите в таблицу (опыт №1).

5. Рассчитайте выигрыш в силе как $\frac{F_1}{F_2}$, результат запишите в таблицу.

6. Подвесьте один груз к блоку и удерживайте динамометр таким образом, чтобы система была неподвижна. Вес F_1 будет равен сумме веса блока и веса груза (вес груза определялся в части I). Запишите вес F_1 в таблицу (опыт №2).

7. Определите показание динамометра - силу F_2, результат запишите в таблицу (опыт №2).

8. Рассчитайте выигрыш в силе как $\frac{F_1}{F_2}$, результат запишите в таблицу.

9. Повторите весь эксперимент, используя два груза, и заполните в таблице строчку для опыта №3.

10. Повторите весь эксперимент, используя три груза, и заполните в таблице строчку для опыта №4.

11. Сравнивая результаты, полученные в таблицах 2 и 3, сделайте вывод об удобстве применимости подвижного блока и системы неподвижного и подвижного блоков.

Вывод:

3. Групповая работа: Проведение экспериментов

4. Заключительная часть.

Подвижный блок дает выигрыш в силе в 2 раза. Рассказать, где в жизни это используется.

Занятие 2.16. Эксперименты по определению условий равновесия рычага

Цель: проверить на опыте условие равновесия рычага; применить момент силы как инструмент для расчёта равновесия рычага.

Оборудование: рычаг на штативе, набор грузов, линейка, динамометр

Ход занятия:

1. Введение:

1. Объясните назначение этих предметов (проекция рисунков на доске).

а) Ножницы для резки бумажных листов.

б) Ножницы для резки металлических листов.

в) Рычажные весы для определения массы тела.

2. Почему одни ножницы режут толстый слой бумаги, а другие – нет?

Ножницы действуют на основе правила равновесия рычага. Применяя небольшую силу к длинной части ножниц с одной стороны, получаем большую силу на короткой части ножниц с другой стороны. Для того, чтобы ножницы резали толстый слой бумаги или картон, лезвия у них делают короткими, а ручки длинными.

3. Примените и объясните правила для каждого из этих предметов:

а) длина ручки и длина лезвия у ножниц для резки бумаги почти одинаковые потому, что не требуется больших усилий;

б) длинные ручки и короткие лезвия ножниц для резки металлических листов создают большую силу в месте соприкосновения лезвия ножниц и металла; во сколько раз они короче, во столько же раз больше возникающая при применении сила;

в) рычажные весы имеют одинаковые плечи, значит сила, действующая с левой и с правой части весов, одинаковые. Зная массу гирь, определяют массу груза.

2. Основная часть:

1.Укрепить рычаг на штативе.

2.Уравновесить рычаг без грузов с помощью специальных болтов.

3.Уравновесить рычаг, используя набор грузов и линейку согласно заданию своего варианта.

4.Изобразить на схеме уравновешенный рычаг.

5.Измерить длину плеча L_2 .

6.Определить моменты сил M1 и M2 .

7.Сравнить значение M1 и M2 .

8.Сделать вывод.

3. Групповая работа: выполнение эксперимента

4. Заключительная часть.

Решить задачи на равновесие рычага. Например:

Задача: на одном конце рычага длиной 1 м подвешен груз массой 2 кг, а на другом конце — груз массой 4 кг. Где должна находиться точка опоры, чтобы рычаг находился в равновесии?

Задача: длина меньшего плеча рычага — 0,05 м, большего — 0,8 м. На меньшее плечо действует 16 Н. Какую силу нужно приложить к большему плечу, чтобы уравновесить рычаг (весом рычага можно пренебречь)?

Занятие 2.17. Познай себя «Определение моей максимальной мощности»

Цель: экспериментально определить мощность тела путем вычисления совершенной работы и измерения времени совершения работы.

Оборудование: секундомер, линейка.

Ход занятия:

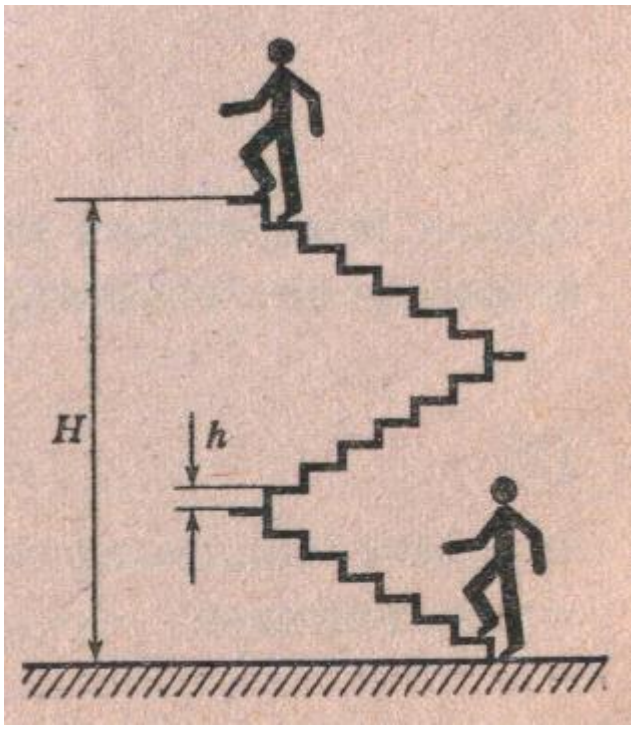
1. Введение:

Мы живем в мире машин, механизмов, разнообразных устройств, которые совершают работу, облегчая нам жизнь. Подъемные краны поднимают кирпичи и бетонные плиты при строительстве; автомобили, самолеты, корабли, поезда перевозят грузы; станки режут, пилят, штампуют; компьютеры считают…

Механические, электрические приборы, окружающие нас, отличаются не только по устройству, но и по быстроте совершения работы. Каждый механизм имеет мощность от долей киловатта до сотен тысяч киловатт. Но ведь и человек тоже совершает работу, а значит, обладает мощностью. Сравнима ли эта мощность с техническими устройствами?

Проблемный вопрос: какую мощность может развить человек?

Гипотеза: знание мощности человека позволит оценить его скоростные и силовые возможности.



1. Измерьте высоту одной ступени лестницыh, сосчитайте число ступеней между двумя (или тремя) этажамиnи рассчитайте общую высоту подъёма H по формуле:

$$P = n \cdot h$$

2. Зная массу своего телаm, рассчитайте работуA, при перемещении на высоту H по формуле: $A = mgH$

гдеg– ускорение свободного падения ($g = 9{,}8 м/с^2$).

3. Измерьте времяtподъема по лестнице и рассчитайте вашу мощность N по формуле: $N=A/t$

3. Групповая работа: проведение эксперимента, поднимаясь с первого на третий этаж школы.

4. Заключительная часть.

Ученые отмечают, что для заметного продления жизни достаточно быть немного мощнее среднего, поэтому не нужно сильно перенапрягаться. Нужно выполнять обычные размеренные силовые упражнения. И чем старше мы становимся, тем они важнее. Результаты наших исследований показывают, что большинству подростков и педагогов

нашей школы нужны скоростные и силовые тренировки, чтобы сохранить здоровье и долголетие.

Занятие 2.18. Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека»

Цель: измерить быстроту реакции учеников.

Оборудование: линейка, секундомер.

Ход занятия:

1. Введение: Физический метод измерения быстроты реакции

Особенностью свободного падения является то, что все тела в данном месте земли падают с одинаковым ускорением. Это ускорение называется ускорением свободного падения. Её принято обозначать буквой g (первой буквой латинского слова gravitas (гравитас), что означает «тяжесть».

Существуют разные способы, позволяющие определить величину g с большой точностью (например, до 0,00001 м/с2). Но при решении задач школьного курса физики, где не требуется высокой точности результата, обычно используют значение 9,8 м/с2 или даже 10 м/с2. [2,54]

Так как в нашем примере движение свободно падающего тела представляет собой равноускоренное движение без начальной скорости, то перемещения рассчитываются по формуле:

$s = g\,t^2 / 2$ или $h = g\,t^2 / 2$ (т.е s = h), где

g -ускорение свободного падения, равное 9,8 [м/с2].,

t –скорость реакции, [с];

h — расстояние между отметками на стене [м]

Как же нам измерит скорость реакции человека?

Кажется, здесь нет ничего сложного. Берем секундомер и засекаем время от начала действия раздражителя до реакции. Но! Даже у людей с плохой реакцией — это доли секунды. А мы не располагаем приборами для точного измерения такого маленького времени.

Вот тут-то нам и проходит на помощь ускорение свободного падения.

Из формулы ускорения свободного падения мы можем с легкостью выразить время при условии, что нам известно расстояние.

Т.е. опыт выглядит следующим образом: испытуемый (тот, у кого мы измеряем скорость реакции), должен поймать тело, падающее вниз со скоростью ускорения свободного падения. Далее, мы измеряем расстояние от начала движения тела до момента, когда оно было поймано и узнаем время.

2. Основная часть:

Нормы

Время реакции

Высокий уровень развития параметра: меньше 16,7 см- меньше 184 мс

Средний уровень развития параметра (норма): 16,7 см – 19,5 см- 184 мс – 199 мс

Низкий уровень развития параметра: больше 19,5 см- больше 199 мс

3. Групповая работа: проведение эксперимента.
4. Заключительная часть.

Рекомендации по улучшению быстроты реакции

Двигательные реакции должны осуществляться на уровне условных рефлексов, а для этого необходима серьезная тренировка. Поэтому самый главный совет, вытекающий и анализа исследований: занятие спортом.

Очень эффективны по развитию быстроты реакции спортивные эстафеты, где сигнал в мозг поступает через осязание. То есть, надо как можно быстрее приступить к действию после того, как только предыдущий игрок коснется тебя.

Упражнения для развития быстроты

Рывки и ускорения из различных исходных положений (сидя, лежа, стоя на коленях и т.д.) по зрительному сигналу, плиометрические упражнения (использование быстрых, взрывных движений).

Прыжки через скакалку (частота вращения максимальная). Рывки с резкой сменой направления и мгновенными остановками. Рывки на короткие отрезки с резкой сменой направления. Движения и резкими остановками способствуют развитию быстроты перемещения. Имитационные упражнения с акцентировано быстрым выполнением какого-то отдельного движения.

Занятие 2.19. Оформление презентаций проектов по физике

Цель: подготовка проекта.

целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;

• выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

• выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

• использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

• использовать информацию с учётом этических и правовых норм;

Оборудование: ноутбуки для каждой группы, работающей над одним проектом

Ход занятия:

1. Введение: На следующем занятии вы представите свои проекты, над которыми вы работали в течении определенного времени. Наша задача – устранить недочеты.
2. Основная часть: работа на ноутбуках над презентацией.

Занятие 2.20 Представление проектов по физике по теме «Механика»

Цель:

• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

• убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

• формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;

• представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;

• соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

• высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога.

Оборудование: мультимедийный экран, компьютер

Ход занятия:

1. Введение: сегодня вы представите свои мини презентации по выбранным темам.
2. Основная часть:

Представление презентаций

3. Групповая работа: обсуждение презентаций
4. Заключительная часть.

Рефлексия:

- Что интересного и нового ты узнал из презентаций других ребят?
- Какие недочеты у себя ты заметил?
- Как бы ты оценил свою работу над проектом?

Тема 3. «Электромагнетизм»

Занятие 3.1. Эксперименты по электромагнетизму

Цель:

- Продолжить изучение явление электромагнитной индукции и условия его возникновения;
- рассмотреть историю вопроса о связи магнитного поля и электрического.

Оборудование: Соленоид, магнит, миллиамперметр

Ход занятия:

1. Введение:

Ранее в электродинамике изучались явления, связанные или обусловленные существованием постоянных во времени (статических и стационарных) электрических и магнитных полей. Появляются ли новые явления при наличии переменных полей? Впервые явление, вызванное переменным магнитным полем, наблюдал в 1831году М. Фарадей. Он решал ПРОБЛЕМУ: может ли магнитное поле вызвать появление электрического тока в проводнике? А теперь посмотрим опыты и послушаем объяснение их.

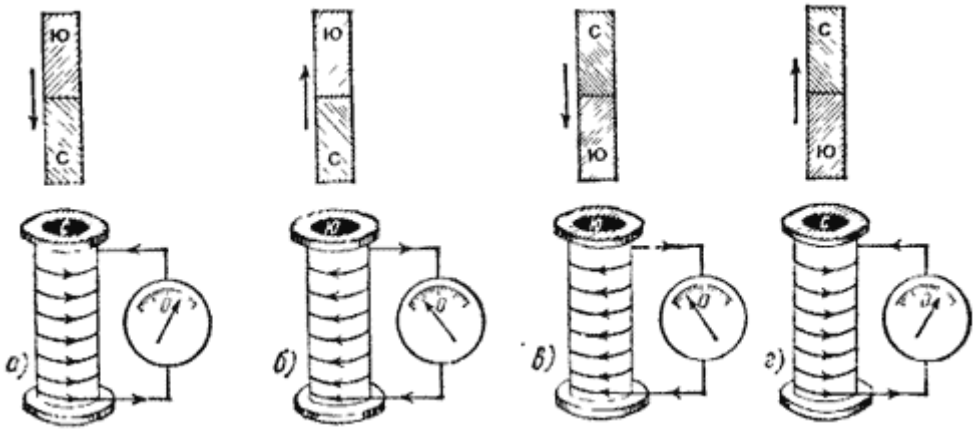
"Превратить магнетизм в электричество" эти слова записал Майкл Фарадей в своем дневнике в 1822 году. После открытия Эрстедом в 1820 году магнитного поля, было установлено, что магнитное поле и электрический ток всегда существуют одновременно. Фарадей, зная о тесной связи между током и магнитном полем, был уверен, что с помощью магнитного поля можно создать в замкнутом проводнике электрический ток. Он провёл многочисленные опыты и доказал это, открыв в 1831году явление электромагнитной индукции.

2. Основная часть:

Демонстрация опытов Фарадея.

Учитель. Рассмотрим опыты Фарадея, с помощью которых он открыл явление электромагнитной индукции.

1. Возьмем соленоид, соединенный с гальванометром (рис. 1), и будем вдвигать в него постоянный магнит. Оказывается, что при движении магнита стрелка гальванометра отклоняется. Если же магнит останавливается, то стрелка гальванометра возвращается в нулевое положение. То же самое получается при выдвижении магнита из соленоида или при надевании соленоида на неподвижный магнит. Такие опыты показывают, что индукционный ток возникает в соленоиде только при относительном перемещении соленоида и магнита.



3. Групповая работа: Изготовление магнита

Оборудование: батарейка, толстый карандаш, медная проволока диаметром 0,2-0,3 мм и длиной несколько метров (чем больше, тем лучше), скотч.

Проведение опыта

Намотай проволоку вплотную виток к витку на карандаш, не доходя до его краев по 1 см. Кончился один ряд - наматывай другой сверху в обратную сторону. И так, пока не закончится проволока. Не забудь оставить свободными два конца проволоки по 8-10 см. Чтобы витки после намотки не разматывались, закрепи их липкой лентой — скотчем.

Зачисти свободные концы проволоки и подсоедини их к контактам батарейки.

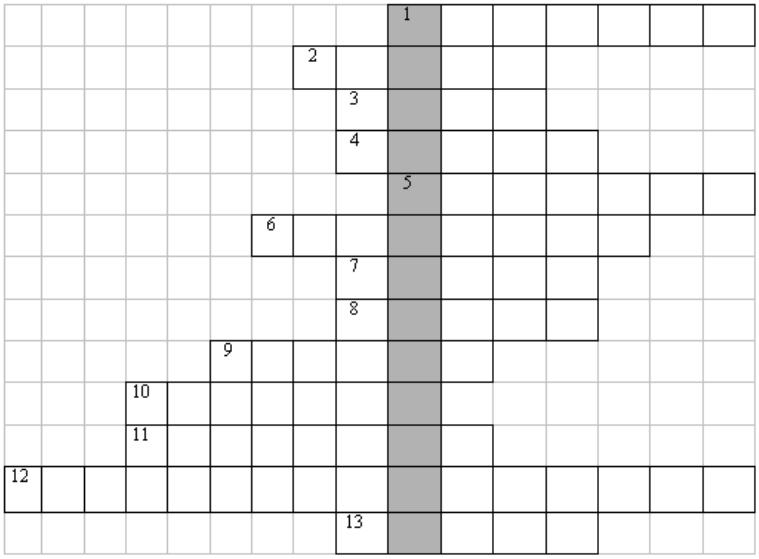
Что произошло?

Получился магнит, который будет притягивать маленькие железные предметы.

4. Заключительная часть.

КРОССВОРД “ДОГАДАЙТЕСЬ”

По вертикали в выделенных клетках: катушка проводов с железным сердечником внутри. В каждую клетку включая нумерованную напишите по букве так чтобы по горизонтали получить слова:



1. Ученый, впервые обнаруживший взаимодействие электрического тока и магнитные стрелки.
2. Место магнита, где наблюдаются наиболее сильные магнитные действия.
3. Устройство, работающее на слабых токах, при помощи которого можно управлять электрической цепью с сильными токами.
4. Изобретатель первого в мире телеграфного аппарата, печатающего буквы.
5 и 6. Приборы, совместное пользование которыми позволяет передавать звук на далекие расстояния.
7. Изобретатель электромагнитного телеграфа и азбуки из точек и тире.
8. Ученый, объяснивший намагниченность молекул железа электрическим током.
9. Прибор, служащий для ориентации на местности, основной частью которого является магнитная стрелка.
10. Русский ученый, который изобрел электрический телеграф с магнитными стрелками.
11. Одна из основных частей приборов 5 и 6, названных выше.

12. Приемник тока, служащий для превращения электрической энергии в механическую.
13. Вещество, из которого делают постоянные магниты.

Занятие 3.2. Электрический театр. Игра с железными предметами.

Цель: рассмотреть магнитные свойства магнитов и их применение

Оборудование: магниты, железные предметы

Ход занятия:

1. Введение:

Ребята, а сейчас отгадайте загадку и подумайте, что еще является причиной возникновения магнитного поля?

Бывает маленьким, большим.
Железо очень дружит с ним.
С ним и незрячий, непременно,
Найдет иголку в стоге сена.
(Магнит)

Правильно. Объектом нашего исследования что будет?... магнит. И тема нашего урока ***«Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов»***. У каждого на столе есть технологические карты, записываем число и тему урока.

Сегодня мы поговорим и попытаемся экспериментально получить новые сведения о постоянных магнитах, о свойствах и магнитном поле постоянных магнитов.

2. Основная часть:

Немного истории. Возникает вопрос: Откуда произошло слово «магнит»?

Есть несколько легенд об обнаружении магнита. Одна из них рассказывает о пастухе Магнусе, который обнаружил, что железный наконечник его палки и гвозди сапог притягиваются к черному камню. Этот камень и стали называть камнем «Магнуса» или «магнитом». Известно и другое предание, которое гласит о том, что слово «магнит» или «магнетит» произошло от названия местности, где впервые были обнаружены залежи магнетита, т.е. территории современной Греции, в области ***Магнесия***. Так и получилось название «магнит»: сокращение от «камень из Магнесии».

История магнита насчитывает свыше 2,5 тысячи лет. Еще в VI веке до нашей эры китайцы обнаружили природные минералы, способные притягивать к себе небольшие железные предметы.

Владимир Иванович Даль в своём словаре написал: *«Магнит - магнитный камень, железняк, руда, со свойствами притягивать железо и, обращаясь на перевесе, указывать на север и на юг, а также передавать это свойство железу».*

Постоянные магниты – это тела, длительное время сохраняющие намагниченность (запишите первое определение в своих рабочих листах).

По происхождению магниты бывают естественные (природные) из железной руды магнитного железняка и искусственные, полученные намагничиванием железа при внесении его в магнитное поле.

По форме магниты делятся на дугообразные, полосовые, круговые.

Мы выяснили, что магниты – это вещества, которые обладают собственным магнитным полем и постоянными магнитными свойствами.

Ребята, сейчас с помощью приборов, лежащих на ваших столах, мы исследуем свойства магнитов. Выводы, полученные в результате исследований, будете записывать в рабочий лист.

3. Групповая работа:

Задание 1. ***Взаимодействие постоянного магнита с разными материалами.***

Оборудование: магнит, несколько тел, изготовленных из разных материалов.

Поднесите магнит к предметам, изготовленным из различных материалов, установите, все ли из них притягиваются магнитом.

Сделайте вывод. (*Учащиеся делают выводы*.)

Вывод. *Хорошо притягиваются магнитом чугун, сталь, железо и некоторые сплавы, значительно слабее никель и кобальт.*

Задание 2. ***Все ли точки магнитов обладают одинаковой силой?***

Оборудование: металлические скрепки, магниты (полосовой и дуговой).

Возьмите полосовой магнит, поднесите несколько скрепок точно к середине магнита, где проходит граница между красной и синей половинками. Притягивает ли магнит скрепки?

Приближайте скрепки к разным местам магнита, начиная от середины. Какие места обнаруживают наиболее сильное магнитное действие? Повторите то же с дуговым магнитом.

Сделайте вывод. (*Учащиеся делают вывод*.)

Вывод*. Линия посередине магнита, называемая нейтральной, не обнаруживает магнитных свойств. Наиболее сильное магнитное действие обнаруживают полюса магнита.*

Полюс - место магнита, где обнаруживается наиболее сильное действие **.**

Задание 3. ***Взаимодействие магнитов, магнита и магнитной стрелки***.

Оборудование:2 полосовых магнита, магнитная стрелка (легкий небольшой магнит).

Один магнит подвесить, другой подносить к нему. Опыт повторить с магнитом и магнитной стрелкой. Сделать вывод.

Вывод. *Одноименные полюсы магнита (магнитной стрелки) отталкиваются, разноименные — притягиваются.*

Задание 4. ***Намагничивание других предметов.***

Оборудование: гвоздь, скрепки, магнит.

Возьмите иголку и поднесите её к скрепкам. Прилипают ли скрепки к иголке? Потрите иголку о магнит в одном направлении, а затем поднесите к скрепкам. Прилипают ли скрепки? Сделайте вывод. (*Учащиеся делают выводы*.)

В первом случае иголка не прилипла к скрепкам. Стоило иголке «пообщаться» с магнитом, как она сама стала магнитом.

Вывод. *Железо, сталь, никель, кобальт и некоторые другие сплавы в присутствии магнитного железняка приобретают магнитные свойства.*

Каждый может сделать магнит у себя дома.

1. Для этого надо взять длинный железный гвоздь и положить его вдоль направления, указанного компасом, то есть прямо по линии север - юг. Придётся подождать несколько дней, и гвоздь начнёт проявлять магнитные свойства - стальные скрепки и кнопки притягивать.

4. Заключительная часть.

Задание: отыскать в сети интернет применение постоянных магнитов в быту.

Занятие 3.3. - 3.4. Изучение магнитного поля

Цель: изучить магнитное поле

Оборудование: **Оборудование к демонстрации**

“Существование магнитного поля вокруг проводника с током (опыт Эрстеда)”

№ п/п	Название	Количество, шт.
1	Штатив с муфтой и лапкой	2
2	Проводник	1
3	Магнитная стрелка на подставке	1
4	Столик подъёмно-поворотный	1
5	Выпрямитель В-24	1

Оборудование к коллективному исследованию
“Изучение спектров магнитных полей прямого тока, витка с током и соленоида”

№ п/п	Название	Количество, шт.
1	Батарея гальванических элементов	7
2	Соединительные провода	21
3	Ключ	7
4	Проводник на горизонтальной подставке из оргстекла	7
5	Стаканчик с железными опилками	7
6	Белый лист формата А4	7

Оборудование к демонстрации
“Притяжение гвоздём, обмотанным проводом, стальных скрепок, при протекании тока в проводнике”

№ п/п	Название	Количество, шт.
1	Выпрямитель ВСШ - 6	1
2	Ключ	1
3	Железный гвоздь, обмотанный проводом	1

4	Соединительные провода	2
5	Столик демонстрационный	1
6	Лист бумаги	1
7	Стальные скрепки	10

Оборудование к демонстрации
“Действие электромагнита”

№ п/п	Название	Количество, шт.
1	Штатив с муфтой и лапкой	1
2	Ключ	1
3	Соединительные провода	3
4	Выпрямитель ВСШ - 6	1
5	Электромагнит разборный	1
6	Столик демонстрационный	1
7	Груз массой 1 кг	1
8	Груз массой 2 кг	1

Оборудование к демонстрации
“Взаимодействие катушки с током и постоянного магнита”

№ п/п	Название	Количество, шт.
1	Штатив с муфтой и лапкой	1
2	Ключ	1
3	Соединительные провода	3
4	Батарея гальванических элементов	1
5	Электрическая лампа на подставке	1
6	Полосовой магнит	2

Ход занятия:

1. Введение:

эпиграфом урока послужат слова Конфуция:

“Три пути ведут к знанию:
путь размышления – это путь самый благородный,

путь подражания – это путь самый легкий,
и путь опыта – это путь самый верный”.

В ходе урока мы воспользуемся тремя путями, которые ведут к знанию, по мнению философа. Но какой путь для вас самый приемлемый решать вам.

Всё, что нас окружает во Вселенной, называется **материей**. Материя бывает двух видов – **вещество и поле**. Вещество мы ощущаем нашими органами чувств, а поле не чувствуем.

Где впервые были обнаружены тела, создающие магнитное поле?

Первый докладчик: сообщение об истории открытия магнита (Приложение 1).

Учитель: Кроме притяжения к себе железных предметов, позднее были открыты и другие свойства магнита. Например, какие?

Учащиеся: Одноименные полюсы магнита отталкиваются, а разноимённые полюсы магнита притягиваются.

Учитель: Сейчас мы узнаем о других исследованиях свойств магнитов.

Второй докладчик: сообщение о первых исследованиях свойств магнита

Учитель: Можно изучать свойства магнитов, имея минимум оборудования.

Третий докладчик: сообщение о результатах исследования по теме “Изучение действия магнитной силы в магнитных взаимодействиях”

Учитель: Как вы думаете, искусственные магниты, например, полосовые или дугообразные всё время сохраняют свои магнитные свойства? Почему?

Учащиеся: С течением времени магнитное действие магнитов ослабевает, так как они размагничиваются.

Учитель: Как снова можно усилить их магнитное действие?

Учащиеся: Поместить их в магнитное поле.

Учитель: Французский учёный Андре Мари Ампер в 1820 году выдвинул гипотезу о причине намагничивания веществ. Из каких частиц состоят вещества?

Учащиеся: Из молекул.

Учитель: Из каких частиц состоит молекула?

Учащиеся: Из атомов.

Учитель: Каково строение атома?

Учащиеся: В центре атома находится положительно заряженное ядро, вокруг которого обращаются отрицательные электроны.

Учитель: Электроны, двигаясь вокруг ядра, создают микротоки. Вокруг каждого микротока возникает магнитное поле. То есть атом является маленьким магнитиком. В обычном состоянии, магнитики ориентированы беспорядочно, их магнитные поля компенсируют друг друга и поэтому, железо в обычном состоянии не проявляет магнитных свойств. Но при внесении железа в магнитное поле, оно ориентирует магнитики так, что они ориентируются одинаково и усиливают друг друга, поэтому железо намагничивается.

2. Основная часть:

План исследовательской работы

1.Соберите электрическую цепь для исследования магнитного поля соленоида.

2. Определите магнитные полюса соленоида.

3. Подумайте, как можно усилить магнитное поле соленоида. Проверьте свои предположения на опыте.

4.Соберите дугообразный магнит. Определите его полюса. Обоснуйте результат опыта, определив направление магнитных силовых линий у концов каждой катушки по правилу буравчика и на основании этого – полюса магнита. Сделайте рисунок.

Сделайте вывод: как соотносится эксперимент и теория.

3. Групповая работа:

4. Заключительная часть.

После проведения исследования ученики обобщают результаты исследования, озвучивают различные возможные способы решения проблемы и выбирают из них наиболее оптимальный – использование компаса (если бы по проводу протекал постоянный ток), определяют, в каком случае стрелка компаса будет отклоняться сильнее. Если магнитную стрелку поднести к проводу с переменным током, то она станет неподвижной. Вокруг проводника с переменным током (стандартной частоты 50 Гц) существует переменное магнитное поле, магнитная стрелка не будет отклоняться вследствие своей “неповоротливости” — инерционности, она не будет успевать следовать за быстрыми изменениями магнитного поля. Поэтому в случае переменного тока используется детектор скрытой проводки, который сообщает о проводе звуками различной частоты. После проведения исследования ученики обобщают результаты исследования, озвучивают различные возможные способы решения проблемы и выбирают из них наиболее оптимальный – использование компаса (если бы по проводу протекал постоянный ток), определяют, в каком случае стрелка компаса будет отклоняться сильнее. Если магнитную стрелку поднести к проводу с переменным током, то она станет неподвижной. Вокруг проводника с переменным током (стандартной частоты 50 Гц) существует переменное магнитное поле, магнитная стрелка не будет отклоняться вследствие своей “неповоротливости” — инерционности, она не будет успевать следовать за быстрыми изменениями магнитного поля. Поэтому в случае переменного тока используется детектор скрытой проводки, который сообщает о проводе звуками различной частоты.

Занятие 3.5. Магнитная бригантина Разборочный гусь. Магнитный рыболов

Цель: создание магнитных поделок своими руками
Оборудование: пробка, пенопласт, сосновая кора, иголки, гвоздик.
Ход занятия:

1. Введение:

В старину рассказывали, будто есть на краю света гора Магнит. Она стоит у самого моря. Беда кораблю, который подплывает слишком близко. Гора притягивает железо, да так сильно, что вырывает все гвозди из досок! Корабль разваливается и тонет.

На свете и в самом деле есть горы из магнитной руды. Одна из самых больших была у нас на Урале, возле города Магнитогорска. Была, потому что теперь на ее месте зияет глубокая пропасть. Гору по частям взрывали, а обломки загребали экскаваторы и грузили в вагоны. И ни один из стальных экскаваторов, ни один из стальных вагонов не прилип к горе! Так она и перекочевала понемногу в доменные печи «Магнитки» — Магнитогорского металлургического комбината. Комбинат «притянул» к себе гору и уничтожил ее!

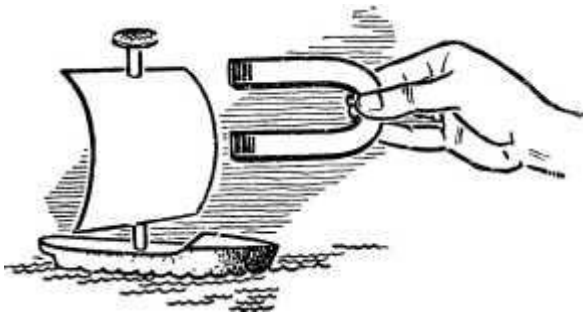
Магнитная руда притягивает не так уж сильно. Гораздо сильнее действует искусственный магнит. Он отлит из специального сплава и намагничен на заводе. Постарайся достать такой магнит, с ним можно проделать много интересных опытов. И первым делом, конечно, мы проверим, вытягивает ли магнит гвозди из кораблей.

2. Основная часть:

Магнитная бригантина

Сделай бригантину из куска пробки или сосновой коры и воткни в нее гвоздик. Один-единственный, да и то небольшой, иначе бригантина перевернется или даже пойдет ко дну безо всякого магнита. Гвоздик будет служить и мачтой. Насади на него парус из листочка бумаги. Пусть и наша магнитная бригантина поднимает паруса!

Ну, а теперь спускай бригантину на воду, налитую в тарелку или тазик, и бери в руки магнит.



Пристрой его сбоку тарелки, только над водой. Мочить магнит не стоит: он заржавеет. Подуй на парус бригантины, чтобы подошла близко к магниту. Смотри: бригантина заворачивает! Магнит свернул ее с прямого пути и притянул к себе. Щелк! Гвоздик прилип к магниту. Но он не выдернулся. Если ты потянешь за корпус бригантины, гвоздик легко отстанет от магнита.

Разборочный гусь

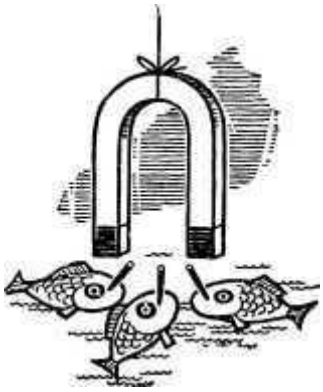
Попробуй к намагниченной иголке подносить магнит то одним полюсом, то другим. Удивительное дело: к одному полюсу иголка теперь притягивается только ушком, а к другому — только острием.

Полюса-то, оказывается, неодинаковые! Между ними есть какая-то разница. Она поможет тебе сделать забавную игрушку: разборчивого гуся. Вылепи его из комочка парафина или стеарина от свечки. Можно взять и пластилин, но тогда гусь не будет белым. А главное, он увеличится в весе и будет хуже действовать. Прилепи гуся к дощечке или к куску сосновой коры, чтобы он плавал. В тело гуся спрячь намагниченную иглу так, чтобы ушко выглядывало из клюва, а острие — из хвоста. Значит, длина гуся должна быть равна длине иголки, то есть около 4 см. Можешь сделать его и поменьше, если вместо иголки возьмешь стальное перышко. Разумеется, тоже намагниченное. Ты ведь теперь знаешь, как это делается.

Магнитный рыболов

Из пробки, пенопласта, сосновой коры можешь наделать маленьких рыбок.

Каждой из них воткни в рот патефонную иглу. Пусти рыбок плавать в тазу, а сам вооружись удочкой с маленьким магнитом вместо крючка. Тебе не придется жаловаться на плохой клев!



Дело пойдет еще успешнее, если иглы во ртах у рыбок тоже намагнитить. Но это трудно: очень уж они малы. Сделай лучше так: возьми большую стальную иглу или вязальную спицу, намагнить ее, а потом разломай на кусочки с помощью двух плоскогубцев. Молотком не бей: от удара магниты размагничиваются.

Постой-ка, но ведь у магнита сильнее всего действуют полюса. Значит, даже из длинной спицы выйдут только два хороших магнитика? Все средние окажутся негодными? А вот и нет! Сломай спицу пополам — и оба конца, бывшие только что в середине, станут полноправными полюсами. Они будут притягивать или отталкивать ничуть не хуже тех, что были по краям с самого начала! И на какие бы мелкие кусочки ты ни разломал магнит, тебе никогда не удастся получить один отдельный полюс. Нет, у любого магнитика полюсов всегда будет два!

3. Групповая работа:

Изготовление изделий

4. Заключительная часть.

Анализ проделанной работы

Занятие 3.6. Эксперименты по исследованию электропроводности водных растворов разных веществ

Цель: опытным путём определить от чего зависит электропроводность воды и водных растворов.

Ход занятия:

1. Введение:

По способности проводить электрический ток все вещества делятся на проводники, диэлектрики и полупроводники. Хорошими проводниками являются металлы и электролиты – это водные растворы солей, кислот и щелочей.

Электрический ток – это упорядоченное движение заряженных частиц. Носителями тока в электролитах являются ионы, на которые диссоциируют (расщепляются) в растворе молекулы растворённого вещества. Наряду с диссоциацией в растворе наблюдается обратный процесс – рекомбинация (соединение) ионов, в результате которой появляются нейтральные молекулы.

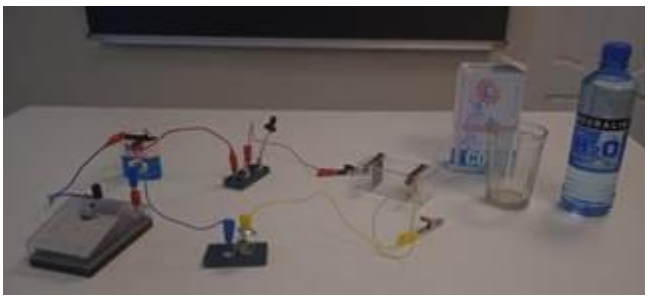
Что такое электролиты? Почему они проводят электрический ток? В чём заключается явление электролитической диссоциации? От чего зависит степень диссоциации?

Гипотеза: молекулы воды образуют электрические поля, которые и расщепляют молекулы солей, кислот и щелочей на положительные и отрицательные ионы. Степень расщепления (диссоциации) может зависеть от температуры жидкости, от концентрации растворимых веществ, от рода вещества и от напряжения между электродами.

2. Основная часть:

<u>Опыт 1.</u> Наблюдение процесса электролиза в соляном растворе

Цель: выяснить являются ли проводниками дистиллированная вода, поваренная соль и раствор соли в воде; наблюдение процесса электролиза в растворе поваренной соли.

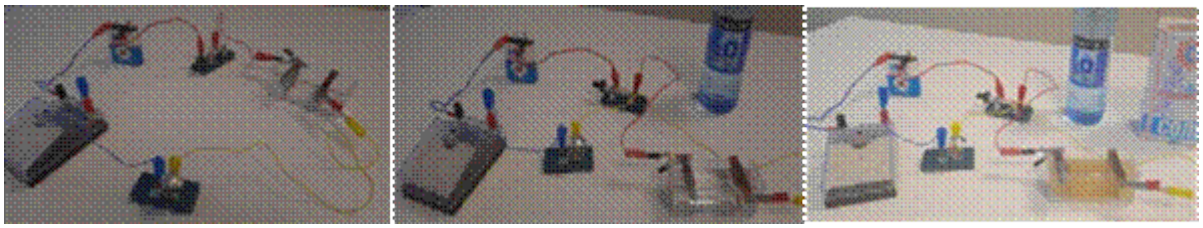


Для опыта собрать электрическую цепь, изображённую на рисунке.

Сначала в кювету насыпать поваренную соль. Замкнуть ключ. Амперметр и лампа показали, что тока в цепи нет.

Затем в чистую кювету налить дистиллированную воду. При замыкании ключа, ток в цепи не появился. Следовательно, кристаллы поваренной соли и дистиллированная вода являются диэлектриками.

В кювету с дистиллированной водой добавить поваренную соль. При замыкании ключа по цепи пошёл ток.



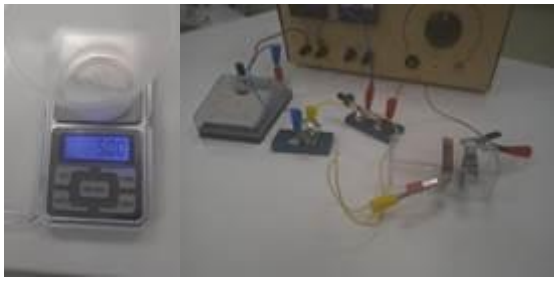
Следовательно, раствор соли в воде является проводником.

При прохождении тока на электродах стал выделяться газ, электролит стал коричневым. А через некоторое время отрицательный электрод покрылся тёмно-коричневым налётом. Всё это признак электролиза

Вывод: наблюдается выделение веществ, входящих в состав электролита, при прохождении через него электрического тока, т.е. процесс электролиза

.

<u>Опыт 2.</u> Ток в растворе лимонной кислоты



Цель: выявить проводят ли кристаллы лимонной кислоты электрический ток; выяснить от чего зависит величина тока в растворе лимонной кислоты.

В кювету насыпать 5 г лимонной кислоты. Опустить в кислоту электроды, соединённые через лампу, ключ и

амперметр с источником тока

. При замыкании ключа, тока в

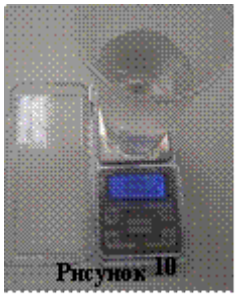


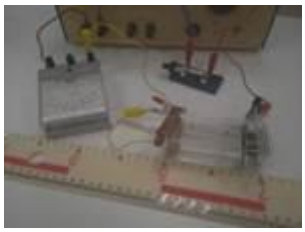
Рисунок 10

цепи не было. Кристаллы лимонной кислоты не являются проводниками.

В кювету с лимонной кислотой добавить 100 г воды. В цепи появился ток. Каждый раз, добавляя по 5 г лимонной кислоты, измерить силу тока. Результаты измерения даны в таблице 1.

Таблица 1. ***Зависимость силы тока отмассы растворённого вещества***

m, г	5	10	15	20
I, mA	13	18	20	22



Меняя расстояние между электродами , измерить силу тока в цепи. Результаты измерений даны в таблице 2.

Таблица 2. ***Зависимость силы тока от расстояния между электродами***

Расстояние, см	***Сила тока, mA***		
	Опыт 1	***Опыт 2***	***Опыт 3***
9	25	26	26
8	28	31	28
7	31,5	36	33
6	36	40	36,5
5	42,5	46	43,5

Уменьшить погружённую часть одного из электродов, каждый раз поднимая его на 0,5 см, и измерить силу тока. Результаты измерений даны в таблице 3.

Таблица 3. ***Зависимость силы тока от глубины погружения электрода***

Глубина погружения, см	***Сила тока, A***	
	Опыт 1	***Опыт 2***
0,5	28	27
1	29	30
1,5	32	33
2	34	36
2,5	36	37,5
3	40	38,5

Вывод: чем больше глубина погружения электродов, тем больше электрический ток.

<u>Опыт 3.</u> Ток в растворе медного купороса

Цель: проверить опытным путём проводит ли электрический ток медный купорос в кристаллическом виде и растворённый в воде; получить чистую медь из раствора медного купороса.

1) На листок бумаги насыпать кристаллы медного купороса (CuSO4) и опустил в них электроды, подключенные к источнику тока через амперметр, ключ, лампу и реостат. При замыкании ключа, ток в цепи отсутствовал.

Вывод: медный купорос в кристаллическом виде не является проводником.

2) В кювету с медным купоросом добавить дистиллированной воды и хорошо перемешал раствор. Когда вся соль растворилась я замкнул цепь. В цепи появился электрический ток, лампа ярко загорелась.

Вывод: растворённый в воде медный купорос является хорошим проводником электрического тока.

3) Перед опытом определить массу отрицательного электрода (катода). Замкнуть цепь и в течении 55 мин поддерживать силу тока постоянной с помощью реостата. Высушив электрод, снова определить его массу. Данные измерений даны в таблице 7.

Таблица 7. ***Получение чистой меди при электролизе***

Масса электрода до опыта, г	8,76
Масса электрода после опыта, г	9,01

Сила тока, А	0,25

Масса электрода увеличилась потому, что на нём выделилось 0,25г меди.

Вывод: при электролизе можно получить чистое вещество. В опыте получили чистую медь.

3. Групповая работа: проведение экспериментов
4. Заключительная часть.

Выполняя работу, вы узнали, что **электролиз** – это совокупность процессов, протекающих в растворе или расплаве электролита, при пропускании через него электрического тока. Вы выяснили, как происходит механизм образования ионов солей, кислот и щелочей в водном растворе.

Процессы электролиза растворов широко интересуют учёных и инженеров в настоящее время. Электролиз используют в промышленности для выделения и очистки металлов, получения щелочей и других компонентов.

Занятие 3.7. Сборка электромагнита и демонстрация его работы

Цель: Сформировать у учащихся представления о магнитном поле катушки с током, с устройством электромагнитов и их применением.

Оборудование: батарейка, железные гвозди, провод покрытый изоляцией, стальные скрепки, магнитная стрелка

Ход занятия:

1. Введение:

Магнитное поле, возникающее в проводе при прохождении по нему тока, очень слабое. Чтобы значительно усилить его, провод наматывают на полый каркас в виде катушки из диэлектрика и получают электромагнит.

Электромагнит — устройство, создающее магнитное поле при прохождении электрического тока через него

Электромагниты различных размеров и форм применяют в электродвигателях, подъёмных кранах, в телеграфном и телефонном аппаратах, для изготовления реле, автоматических устройств, электрических звонков и др.

Электромагнит на практике представляет собой катушку изолированной медной проволоки, по которой протекает электрический ток, сообщая катушке свойства магнита. Для ещё большего усиления магнитных свойств в катушку вставляется стальной сердечник.

а *б*

Многочисленные опыты показали, что для усиления магнитного поля электромагнита нужно либо увеличить число витков при одном и том же сердечнике, либо усилить ток в катушке, либо увеличить размер сердечника.

Электромагнит, как и постоянный магнит, имеет два магнитных полюса. Но в отличие от постоянного магнита электромагнитом можно управлять. Электромагнит притягивает к себе материалы только тогда, когда ток проходит по его обмотке. Если же ток выключен, электромагнит теряет магнитные свойства.

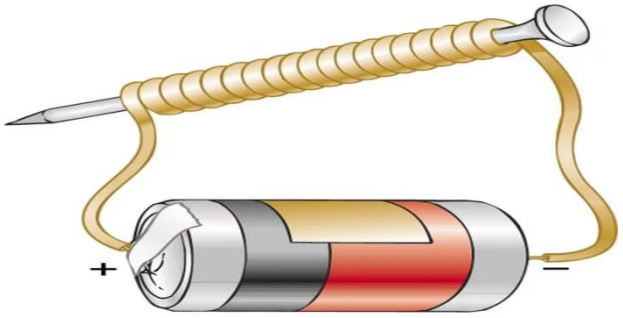
В электромагнитах, применяемых в различных приборах, обмотка изготовляется из изолированной медной проволоки. В зависимости от назначения она имеет различное сечение и число витков. Обмотка наматывается на каркас, который может быть

изготовлен из картона, текстолита, пластмассы и других изоляционных материалов. Он удерживает обмотку и изолирует её от сердечника.

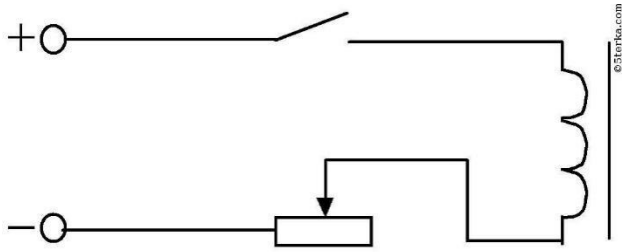
2. Основная часть:

Практическая часть:

Ни измерений, ни вычислений в этой работе делать не нужно. Основной смысл ее в том, чтобы испытать действие электромагнита своими руками, можно сказать пощупать.



Электрическая цепь собирается простейшая и проблем ее сборка у вас вызвать не должна**.(схему зарисовать)**



Полюса электромагнита определяются с помощью компаса. К южному полюсу магнита притягивается северный конец стрелки, а к северному - южный. С помощью компаса можно посмотреть так же, как меняется действие электромагнита в стороне от оси катушки.

3. Групповая работа: выполнение практической части
4. Заключительная часть.

лавное в этой работе - сформулировать правильные выводы.

Формулировки будут примерно следующие:

1) Катушка с током (электромагнит) имеет магнитные полюсы.

2) Железный сердечник, введенный в катушку, значительно усиливает ее магнитное действие.

3) Действие магнитного поля катушки зависит от силы тока в ней.

При увеличении тока действие магнитного поля усиливается, при уменьшении тока - ослабевает.

Занятие 3.8. Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи

Цель: Формирование понятия явления самоиндукции, его проявлении в цепях электрического тока. Применение самоиндукции в электротехнических устройствах

Оборудование: источник тока, катушка индуктивности, реостат, 2 лампочки, конденсатор, ключ, соединительные провода

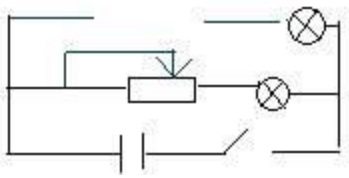
Ход занятия:

1. Введение:

Основы электродинамики были заложены Ампером в 1820 году. Работы Ампера вдохновили многих инженеров на конструирование различных технических устройств, таких как электродвигатель (конструктор Б.С. Якоби), телеграф (С. Морзе), электромагнит, конструированием которого занимался известный американский ученый Генри. Создавая различные электромагниты, в 1832 году ученый открыл новое явление в электромагнетизме – явление самоиндукции. Об этом мы будем говорить на этом уроке.

2. Основная часть:

Демонстрация опыта



Из опыта видна основная особенность явления : замедленное нарастание силы тока в ветви, содержащей катушку, при замыкании цепи. Напряжение при параллельном соединении одинаково(накал лампочек при помощи реостата устанавливался одинаковым).Возникает проблемная ситуация.

- Какая физическая причина могла вызвать задержку нарастания силы тока в ветви с катушкой?

- *ЭДС источника и сопротивление цепи не меняются, то причиной может быть ЭДС индукции, возникающая на короткое время после замыкания и имеющая знак, противоположный знаку ЭДС источника тока.*

- Общее условие возникновения ЭДС индукции в замкнутом контуре?

  - *Если по проволочному контуру течёт ток, то поверхность пронизывается постоянным собственным потоком.*

- Как же создается изменяющийся магнитный поток?

- *Электрическим током.*

- Каким же в данном случае?

-*Током в цепи после замыкания.*

- Как возникает ЭДС индукции?

-*После замыкания цепи, ток не сразу достигает своего значения, поэтому в первое время магнитный поток, пронизывающий катушку, возрастает и в ней появляется ЭДС индукции. По правилу Ленца ЭДС индукции имеет такой знак, чтобы препятствовать нарастанию тока. Поэтому лампочка загорается не сразу.*

- Если катушку убрать, возникнет ли ЭДС индукции при замыкании цепи?

-*Магнитный поток и без катушки будет пронизывать контур и при этом изменяться. ЭДС индукции должна возникнуть.*

- Почему не видно запаздывания в загорании лампочки с реостатом?

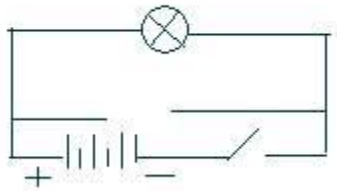
- *ЭДС индукции мала*

$\varepsilon=-\Delta\Phi/\Delta t=-L\Delta I/\Delta t$

Токи самоиндукции при замыкании и размыкании цепи- экстратоки (extra-сверх)

Экстратоки наблюдаются в виде дуги при размыкании проводов, находящихся под напряжением. Чем больше индуктивность, тем больше ЭДС самоиндукции и ток размыкания.

Собираем схему



При размыкании ключа лампа вспыхивает ярче. При размыкании идёт ток обратного направления.

На поставленный вопрос отвечаем

Нельзя выключать общий рубильник, если работает много станков. Надо сначала выключить станки, иначе экстраток размыкания может убить выключающего.

3. Групповая работа:

1.Определение самоиндукции (*явление возникновения ЭДС в контуре при изменении в нём силы тока)*

*2.*Почему при замыкании цепи сила тока не нарастает мгновенно?(*По правилу Ленца возникает индукционный ток, который создаёт индукцию, направленную против внешней индукции .Полярность ЭДС индукции включена встречно ЭДС внешнего источника ,и оно препятствует нарастанию силы тока через катушку).*

При размыкании возникает ток самоиндукции направленный в ту же сторону ,в которою протекал ток в цепи до её размыкания. Магнитный поток поддерживается без изменения ЭДС самоиндукции.

3.*Чему равна ЭДС самоиндукции?($\varepsilon=-\Delta\Phi/\Delta t=-L\Delta I/\Delta t$,знак «-» означает, что наведённый ток препятствует наводящему изменению силы тока).*

Процесс самоиндукции задерживает увеличение и уменьшение тока, приводит к искажениям информации. Самоиндукция –частный случай электромагнитной индукции. Часто встречается при работе электрических машин, в различных радиотехнических устройствах.

4.Задача найти величину ЭДС индукции в проводнике с длиной активной части 0,25 м, перемещающемся в однородном магнитном поле с индукцией 8 мТ со скоростью 5 м/с под углом 30º к вектору магнитной индукции.

Дано: Решение:

L=0,25м ε =VBLsina

B=8мТ=8*10^{-3}Т ε =0,25м*8*10^{-3}Т *5м/с*1/2=5*10^{-3}В =5мВ

V=5м/с

a=30º

ε =?

4. Заключительная часть. Подведение итогов занятия

Тема 4. Оптика

Занятие 4.1. Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы.

Цель: научиться определять фокусное расстояние и оптическую силу линзы.

Оборудование:

- двояковыпуклая линза;
- электрическая лампочка (или свеча);

- экран;
- линейка

Ход занятия:

1. Введение:

Главным фокусным расстоянием линзы называется расстояние от оптического центра линзы до ее главного фокуса. Оптическая сила линзы D есть величина, обратная фокусному расстоянию:

D = 1/F

Оптическая сила характеризует преломляющую способность линзы и выражается в диоптриях. За 1 дптр принята оптическая сила линзы, фокусное расстояние которой равно 1м. Оптическая сила вогнутых линз отрицательна.

2. Основная часть:

Указания к выполнению работы:

1. Расположив линзу между окном и экраном, получите на экране резкое изображение какого-либо удаленного предмета (здания за окном, дерева или, в крайнем случае, окна кабинета, или находящейся как можно дальше от вас осветительной лампы).

2. Измерьте расстояние от линзы до полученного изображения. Это и есть (приблизительно) фокусное расстояние F линзы. Выразите полученный результат в сантиметрах и метрах.

3. Рассчитайте оптическую силу D линзы. В каких единицах она измеряется?

3. Групповая работа: выполнение работы

4. Заключительная часть.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Изменится ли изображение предмета на экране, если половину линзы закрыть светонепроницаемой бумагой?

2. Определить главное фокусное расстояние линз, оптическая сила которых равна 13,3 и 16,6 дптр.

3. Где относительно линзы следует поместить предмет, чтобы получилось мнимое изображение?

4. Определить фокусное расстояние линзы, если радиусы кривизны ее поверхностей равны 4 см и 6 см, а коэффициент преломления материала линзы – 1,5.

5. Предмет удален от оптического центра собирающей линзы на 40 см. На экране получилось действительное, равное изображение предмета. Чему равны главное фокусное расстояние и оптическая сила линзы?

Занятие 4.2. Оптические иллюзии

Цель: изучить оптические иллюзии и научится создавать их самостоятельно.

Оборудование: презентация на мультимедийном экране, учебник физики Громова 9 класс

Ход занятия:

1. Введение:

Человек воспринимает большую часть информации зрением, но мало кто задумывается как на самом деле это происходит. Многие считают, что глаз работает как фотоаппарат или камера, однако, глазами мы смотрим, а видим мозгом. Для понимания причин, из-за которых возникают такие явления, учёные изучают физиологию зрения, психологию зрительного восприятия и работу мозга.

Зрительный аппарат человека – это сложная система с пределом возможностей. В нее входят глаза, нервные клетки, по которым сигнал передается от глаза к мозгу, и часть мозга, отвечающая за зрительное восприятие. В связи с этим выделяются четыре основные причины иллюзии:

1) Наши глаза так воспринимают идущий от предмета свет, что в мозг приходит ошибочная информация.

2) При нарушении передачи информационных сигналов по нервам происходят сбои, что опять же приводит к ошибочному восприятию.

3) Мозг не всегда правильно реагирует на сигналы, приходящие от глаз.

4) Психологические факторы. Такие как предубеждения, стереотипы, ожидания и предыдущий опыт могут влиять на интерпретацию зрительных стимулов.

Из-за этого глаза и мозг постоянно обманывают друг друга, иногда мешая увидеть истину.

2.1.2 Принципы восприятия

Ученые выяснили, что наш мозг использует определенные принципы при интерпретации информации приходящей от глаз, эти принципы и приводят иногда к возникновению оптических иллюзий.

Принцип сходства (подобия)

Суть этого принципа заключается в том, что человек воспринимает похожие объекты как взаимосвязанные, складывает их в единую картину и наделяет одинаковыми функциями и характеристиками.

Принцип близости

Неважно, есть ли какая-то видимая граница, которая выделяет одну группу объектов среди других. Наше восприятие самостоятельно объединяет элементы, которые расположены близко друг к другу.

Принцип завершения

Этот принцип проявляется в том, что наше восприятие не любит неполные картины, поэтому оно автоматически дополняет отдельные несвязные части до полного изображения.

Принцип непрерывности

Ровные линии очень привлекательны для человеческого глаза: они быстро считываются, а взгляд сам хочет за ними проследить.

Итак, оптические иллюзии – ошибочное зрительное восприятие изображения, отличающегося от объективной действительности. Обработанный мозгом зрительный образ не соответствует реальным физическим параметрам источника, от которого получено изображение. Поэтому оптическую иллюзию также называют обманом зрения.

2.2 История

Оптическую иллюзию изучали на протяжении многих веков разные ученые, а начали исследовать еще древние греки. Люди научились использовать определенные оптические закономерности. В Древней Греции эти закономерности применялись в архитектуре для создания желаемых пространственных впечатлений, например, для кажущегося увеличения высоты и площади залов. Архитекторы иногда намеренно нарушали геометрию строения: изменяли пропорции, отклоняли элементы от вертикали или горизонтали, искривляли их контуры. С помощью таких приемов им удавалось «перехитрить» зрение. В древние времена оптические иллюзии называли “оптическими обманами”, они были предметом изучения философов и математиков, таких как Платон, Евклид.

Аристотель написал трактат “О зрении”, где он описал некоторые оптические иллюзии восприятие глубины и причины их появления. Он заметил, что видимые объекты кажутся больше, когда они находятся ближе к глазу.

Птолемей описал иллюзию Луны ещё во II веке нашей эры, которая заключается в том, что Луна, кажется больше, когда находится ближе к горизонту чем, когда располагается высоко в небе.

В эпоху Возрождения, Леонардо да Винчи проводил эксперименты с оптическими иллюзиями и описал их в своем труде “Трактат о живописи”. Он использовал свои наблюдения для создания иллюзорных картин и трехмерных изображений.

В XVII веке французский математик и философ Рене Декарт предложил теорию, согласно которой зрение является результатом взаимодействия между светом и линзами глаза. Эта теория легла в основу современной оптики и позволила ученым изучать оптические иллюзии с научной точки зрения.

XIX век активно развивалась оптика и фотография, началось активное изучение свойств восприятия и особенностей органов чувств человека, ученые проводить более точные и систематические исследования. Французский физик Огюстен Френель предложил теорию дифракции света, которая объясняет некоторые виды оптических иллюзий, связанных с цветами и контрастом.

В XIX-м веке учёными были разработаны оптические иллюзии, которые сейчас считаются классическими. например, иллюзия Эббингауза.

В 1950-х годах в искусстве появилось целое направление, посвящённое оптическим иллюзиям, получившее название оп-арт («оптическое искусство»). Одним из основоположников оп-арта считается французский художник и скульптор Виктор Вазарели и Мауриц Корнелис.

В начале XX века появилась гештальт психология – это наука, которая изучает восприятие объектов и их взаимосвязи, а также принципы организации информации в зрительной системе. Это направление позволило ученым лучше понять механизмы возникновения оптических иллюзий и разработать новые методы их анализа.

Современные исследования оптических иллюзий продолжаются, и ученые разрабатывают новые методы и подходы для их изучения. Оптические иллюзии продолжают вызывать интерес ученых и художников, и их исследования продолжают вносить вклад в развитие науки и искусства. В наше время интерес к проблеме столь высок, что на протяжении вот уже десяти лет специалисты ежегодно проводят конкурс на лучшую оптическую иллюзию.

2. Основная часть:

Создание оптических иллюзий. На примере работы ученика.

Иллюзия №1

Сначала я решил создать невозможную фигуру, которая будет сконструирована таким образом, что на фотографии будет казаться, что фигура замкнута, но это не так. Для этого я использовал кубики конструктора и создал вот такую фигуру:

Рис. 17

Затем, я установил такой ракурс, чтобы верхний край фигуры соединился с нижним краем, вы результате чего у меня получилась задуманная иллюзия:

Рис.18

Основываясь на таких принципах создания иллюзий, из конструктора можно создать много других нереальных фигур, например, лестницу Пенроуза, которая беспрерывно по ступеням идет в верх.

Иллюзия №2

Для создания этой смешанной иллюзии мне понадобились 2 человека. Суть заключается в том, чтобы создать иллюзию что один человек держит на ладони или за руку другого человека, который кажется лилипутом.

Рис.19

Используя принцип восприятия перспективы можно создавать самые интересные и невероятные фотографии, чтобы удивлять окружающих. Например, в интернете очень популярны фотографии того, как человек ловит падающую Пейзанскую башню или держит в руке пролетающий на низкой высоте самолет.

Иллюзия №3

Для создания следующей иллюзии мне понадобился стакан и листок бумаги, на котором я нарисовал 2 стрелки, смотрящее в одну сторону. Если поставить стакан воды перед стрелками и посмотреть через него на листок, стрелки по-прежнему смотрят в одну сторону, но как только я наполнил стакан на половину водой нижняя стрелка повернулась в противоположную сторону.

Рис.20

Это фокус легко объясняет физика. Иллюзия создается благодаря явлению рефракции – преломлению света из-за перехода из одной среды в другую. Стакан, наполненный водой, работает как линза. Когда луч света проходит через линзу, он искривляется в сторону центра. Точка, в которой лучи сходятся вместе, называется фокусом. За его пределами изображение переворачивается, потому что лучи меняют направление.

Иллюзия №4

Для последней иллюзии я решил воспользоваться современными технологиями и попросил искусственный интеллект создать иллюзию спирали с котами.

Рис.21

Несмотря на то, что у некоторых котов перепутаны местами части тела иллюзия вполне работает. ИИ-это еще один интересный способ создания самых разных иллюзий.

4 Заключение

Проведя исследовательскую работу, я узнал, что оптические иллюзии - это обман нашего мозга, в котором посредником выступают наши глаза. Я понял, что не всегда то, что мы видим соответствует реальности, поэтому важно не только ограничиваться оценкой глаз, а следует применять логику. Я изучил разные виды иллюзий, и рассмотрев их примеры узнал, что каждый вид иллюзий по-разному обманывает наш мозг.

Удалось выявить практическое применение оптических иллюзий, узнать в каких сферах деятельности они встречаются. Оказывается, иллюзии сопровождают нас на протяжении всей нашей жизни, и знание о них важно каждому человеку, так как это помогает избавиться от неприятностей, связанных со зрительным обманом.

В Практической части проекта я опросил людей, и пришел к выводу что большинство из нас знает об оптических иллюзиях, но не умеет их создавать. Я решил научиться создавать их. Сделав несколько разных иллюзий и описав как это делается, я подтвердил гипотезу о том, что любой человек, изучив методы создания иллюзий сам может творить оптические фокусы. Также я пришел к заключению, что оптические иллюзии- это не чудо, а наука. В дальнейшем я планирую продолжить изучать эту тему и создавать оптические иллюзии, ведь это очень увлекательно.

3. Групповая работа: ответы на вопросы учителя6 что вы видите на экране (в учебнике)?
4. Заключительная часть.

Обсуждение презентации. Предложение создать самим иллюзии.

Тема 5 Заключительные занятия

Занятие 5.1. Оформление презентаций проектов по физике

Цель: подготовка проекта.

целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;

• выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

• выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

• использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

• использовать информацию с учётом этических и правовых норм;

Оборудование: ноутбуки для каждой группы, работающей над одним проектом

Ход занятия:

1. Введение: На следующем занятии вы представите свои проекты, над которыми вы работали в течении определенного времени. Наша задача – устранить недочеты.

2. Основная часть: работа на ноутбуках над презентацией.

Занятие 5.2. Представление проектов по физике по теме «Электромагнетизм. Оптика**»**

Цель:

• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

• убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

• формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;

• представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;

• соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

• высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога.

Оборудование: мультимедийный экран, компьютер

Ход занятия:

1. Введение: сегодня вы представите свои мини презентации по выбранным темам.

2. Основная часть:

Представление презентаций

3. Групповая работа: обсуждение презентаций

4. Заключительная часть.

Рефлексия:

- Что интересного и нового ты узнал из презентаций других ребят?
- Какие недочеты у себя ты заметил?
- Как бы ты оценил свою работу над проектом?

2.4. Календарный учебный график реализации программы

Годыо бучен ия	Название	Количество часов			Количество учебных		Даты начала и окон-чания	Продолж итель ность каникул
		всег о	теор ия	практ ика	недел ь	дней		
2	«Экспериментальна я физика»	68	28	40	68	68	01.09.25 26.05.26	30 дней

3. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная физика»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе МОУ АСОШ№1 г.Андреаполь Тверской области. Для занятий задействованы кабинеты № 303 и 301, оформленные в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами.

3.2 Информационное обеспечение
Список рекомендованной литературы

Для педагога

Эксперимент в обучении физике в школе

1. Ангерер Э. Техника физического эксперимента М. 1962
2. Опыты в домашней лаборатории. Библиотечка "Квант" Вып 4.
3. Гальперштейн Л.Я., Хлеьников П.П. Лаборатория юного физика. 1961
4. Майер В.В. Простые опыты с ультразвуком. 1978
5. Майер В.В., Майер Р.В. Электричество: учебные экспериментальные доказательства. М. 2006

6. Шутов В.И. и др. Эксперимент в физике. Физический практикум.
7. Буров В.А. и др. Демонстрационные опыты по физике. 6-7 классы
8. Буров В.А. и др. Фронтальные экспериментальные задания по физике. 6-7 классы
9. Фронтальные лабораторные занятия по физике в средней школе. Буров В.А. и др. Под ред. А.А. Покровского М. 1974
10. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике
11. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике. 7-11 классы
12. Б. Донат Физика в играх
13. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах. Часть 1. Часть 2
14. Хорошавин С.А. Демонстрационный эксперимент по физике. Оптика. Атомная физика (ссылка на электронную книгу)
15. Ельцов А.В. Фронтальные лабораторные работы по физике. 11 класс
16. Степанов С.В., Смирнов С.А. Лабораторный практикум по физике. М. 2010
17. Физический эксперимент в школе. М. 1975
18. Шахмаев Н. М., Н. И. Павлов, В. И. Тыщук. Физический эксперимент в средней школе: Колебания и волны. Квантовая физика / Н. М. Шахмаев,—М.: Просвещение, 1991.
19. Ковтунович М. Г. - Домашний эксперимент по физике. 7-11 классы (Библиотека учителя физики) - 2007

Для обучающегося

Л.Я. Гальперштейн «Здравствуй, физика!»

Л. Г. Асламазов, А. А. Варламов Удивительная физика

Электронные образовательные ресурсы и интернет-ресурсы

https://m-focus.ru/opticheskaya-illyuziya-vidy-princip-raboty-i-primenenie/
https://magazinlinz.ru/zritelnye-illyuzii-i-obman-zreniya---pochemu-eto-vozmozhno.htm
https://foxford.ru/wiki/fizika/opticheskie-illyuzii-mirazhi
https://www.uprock.ru/education/opticheskie-illyuzii
https://eduherald.ru/ru/article/view?id=15944
https://www.yeschat.ai/ru/gpts-2OToJUCaAN-Optical-Illusionist
https://moluch.ru/young/archive/64/3305/
https://litmir.club/a/?id=71017

3.3 Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы

Не используются

3.4 Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог Краузе Людмила Семёновна, имеющий высшее образование по профилю учитель математики и физики, педагогическое образование и опыт работы с 31 год и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог дополнительного образования».

3.5 Методическое обеспечение

Методы образовательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

– объяснительно-иллюстративный;
– эвристический метод;
– метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
– метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
– исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
– проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
– закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
– диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Форма организации учебных занятий:

беседа;
– беседы;
– эксперименты;
– лабораторные работы;
– практические работы;
– индивидуальная защита проектов.
–

Типы учебных занятий: первичного ознакомления с материалом;
– усвоение новых знаний;
– комбинированный;
– практические занятия;
– закрепление, повторение;
– итоговое.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Результатом усвоения обучающимися программы являются: защита проектов .

Учебно-методические средства обучения:

специализированная литература;
– наборы технической документации к применяемому оборудованию;
– плакаты, фото и видеоматериалы;
– учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование и другое по вашему направлению.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

– технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

– технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

– технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

– проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

– кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;

– компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

4. Воспитательная деятельность

4.1. Целевой

Целью воспитания данной программы является:

- развитие личности;
- самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства;
- формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению;
- взаимного уважения;
- бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде

Задачи воспитания детей заключаются;

- в усвоении ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формировании и развитии личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретении соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний.

Целевые ориентиры воспитания

формирование

- интереса к науке, к истории естествознания; познавательных интересов, ценностей научного познания;
- понимания значения науки в жизни российского общества;
- формирование интереса к личностям деятелей российской и мировой науки; ценностей научной этики, объективности; понимания личной и общественной ответственности учёного, исследователя;
- стремления к достижению общественного блага посредством познания, исследовательской деятельности; уважения к научным достижениям российских учёных;
- понимания ценностей рационального природопользования.

4.2 Содержательный

Формы и методы воспитания

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является **учебное занятие**. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программ обучающиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации. Получение информации об открытиях, изобретениях, достижениях в науке. — источник формирования у детей сферы интересов, этических установок, личностных позиций и норм поведения. Важно, чтобы дети не только получали эти сведения от педагога, но и сами осуществляли работу с информацией: поиск, сбор, обработку, обмен и т. д. Практические занятия детей способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

Участие в проектах и исследованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

В коллективных играх проявляются и развиваются личностные качества: эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи.

Итоговые мероприятия: выступления, презентации проектов и исследований, способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

4.3. Организационный

Методы образовательной и воспитательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

– объяснительно-иллюстративный;
– эвристический метод;
– метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
– метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
– исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
– проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
– закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
– диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Форма организации учебных занятий:

– беседы;
– эксперименты;
– лабораторные работы;
– практические работы;
– индивидуальная защита проектов.

К оценке результативности программы «Экспериментальная физика в части воспитания относятся:

- педагогическое наблюдение, в процессе которого внимание педагога сосредотачивается на проявление в деятельности детей целевых ориентиров воспитания, а также на проблемах и трудностях достижения воспитательных задач;
- оценка творческих и исследовательских работ и проектов с точки зрения достижения воспитательных результатов, поскольку в индивидуальных работах, проектах отражается личностный результат ученика;

- отзывы, материалы рефлексии, которые предоставляют возможность для выявления и анализа продвижения детей по выбранным целевым ориентирам.

4.4. Календарный план воспитательной работы

№п.п.	Название мероприятия	сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Выступление с презентациями и проектами на занятиях	В течение года	Выступление с презентациями и мини проектами	Фото выступлений обучающихся
2.	Неделя МИФ (математики, информатики и физики)	Октябрь	Конкурсная программа	Фото выступлений обучающихся
3.	Школьная научно-практическая конференция «Шаг в будущее»	март	Защита проектов	Фото выступлений обучающихся
4.	Межрегиональная научно-практическая конференция «Шаг в будущее»	апрель	Защита проектов	Фото выступлений обучающихся