

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

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика
и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профили «Физика. Технология»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему:

**«ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ПОДЕЛКИ НА ФАКУЛЬТАТИВАХ ПО ФИЗИКЕ
И ТЕХНОЛОГИИ «МАГНИТНО-ЛЕВИТАЦИОННЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ
МОТОР ЛАРРИ СПРИНГА»**

Студент _____ Воробьёв Илья Александрович
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)

Руководитель _____ Калинин Е.Н.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр _____ Калинин Е.Н.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 17.06.19г. № 12)

Заведующий кафедрой _____ Казаков А.Ю.
(подпись) (фамилия, инициалы)

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

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

Пенза 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ.....	4
ГЛАВА 1. ФАКУЛЬТАТИВЫ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ	
1.1. Виды факультативных занятий по физике и технологии	5
1.2. Повышение мотивации к изучению физики и технологии посредством использования занимательных поделок на факультативе по физике и технологии.	7
1.3. Примеры занимательных поделок.....	9
1.4. Методические рекомендации по изготовлению занимательных поделок на факультативах по физике и технологии	17
ГЛАВА 2. МАГНИТНО-ЛЕВИТАЦИОННЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ МОТОР ЛАРРИ СПРИНГА	
2.1. Методические рекомендации по изготовлению поделки	20
2.2. Описание принципа работы магнитно-левитационного солнечного мотора Ларри Спринга.....	21
2.3.Этапы изготовления магнитно-левитационного солнечного мотора Ларри Спринга.	22
2.4.Конспект урока «Электрические двигатели»	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	39

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших целью системы школьного образования является подготовка учащихся, которые способны самостоятельно и активно действовать, принимать решения, гибко адаптироваться в изменяющихся условиях современного постиндустриального общества. Для полноценной реализации данной цели необходимо осуществление технологической подготовки учащихся в процессе всей общеобразовательной подготовки. Одним из средств достижения перечисленных целей является проведение в школе факультативных занятий.

Возникновение факультативных занятий в школьном курсе связано с тем, что педагоги еще на границе XIX-XX века сделали вывод о том, что изучение предмета в школе становится наиболее эффективным, если общую программу дополнять факультативами для желающих. При этом должны учитываться индивидуальные качества учеников, их способности и потребности. Главной целью факультативных занятий является развитие интереса учащихся к тому или иному предмету и получение более углубленных знаний в этом предмете.

Занимательные поделки на факультативных занятиях по физике и технологии помогают учащимся лучше усваивать законы и явления, знакомиться с важнейшими достижениями в науке, формировать умение самостоятельно расширять свои знания, гибко ориентироваться в научной информации, развивать их разносторонние интересы и способности, сознательное отношение к учебе.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что тема бакалаврской работы, посвященная занимательным поделкам на факультативах по физике и технологии является актуальной.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Цель бакалаврской работы заключается в разработке методических рекомендаций по организации и проведению факультативных занятий по физике и технологии с использованием занимательных поделок.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить особенности проведения факультативных занятий по физике и технологии в школьном курсе.
2. Разработать методические рекомендации по изготовлению занимательных поделок на факультативах по физике и технологии оформленные в виде конспекта урока.
3. Разработать методические рекомендации для создания «Магнитно-левитационного солнечного мотора Ларри-Спринга».

ГЛАВА 1. ФАКУЛЬТАТИВЫ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ

1.1. ВИДЫ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ

Для углубления и расширения знаний учащихся, улучшения трудового и политехнического обучения, удовлетворения познавательных интересов и развития способностей в школе были введены факультативные занятия.

Содержание факультативов предусматривает углубленное изучение предметов на основе обязательных школьных курсов. Факультатив является связующим звеном между уроками и внеклассными мероприятиями.

Факультативные занятия по физике и технике можно подразделить в зависимости от дидактических целей на теоретические, практические и комбинированные.

Теоретические факультативы проводятся для более углубленного изучения предмета и состоят из следующих этапов: обоснование актуальности темы, теоретическая и практическая значимость рассматриваемых вопросов, создание проблемных ситуаций; раскрытие проблемы (изложение информации педагогом, выступления учеников с рефератами и т.д.); обсуждение результатов поисков (анализ учащимися обоснованных положений, повторное их доказательство в процессе решения качественных задач, коррекция неправильных представлений, обобщение, обеспечение взаимно обратных связей при усвоении материала: анализ обобщенного, осмысление существенного, уточнение знаний, систематизация усвоенного).

Теоретические факультативные занятия можно проводить в виде лекций, семинарских занятий, научно – теоретических конференций и т.п.

Основная задача **практических факультативов** – развитие навыков и умений исследовательского характера в процессе решения разнообразных технических задач для дополнения знаний учащихся. Ученики выполняют

практические и лабораторные работы, решают задачи различных типов. Примерная структура занятия: постановка задач, обоснование их актуальности и практической значимости, решение задач и конкретизация результатов работы, обсуждение результатов и подведение итогов.

Развитию творчества и самостоятельности школьников способствуют задачи с альтернативными данными, задачи со скрытыми данными и качественные задачи. Решение комплексных задач, содержание которых включает понятия из разных тем, помогает раскрыть механизмы взаимосвязи между главными факторами процессов и явлений, способствует формированию у учащихся умений и навыков, переноса знаний в нестандартные ситуации.

Большой интерес проявляют школьники к факультативным практикумам по моделированию, цель которых – развитие способностей, формирование конструктивно-технических умений, необходимых для технических профессий.

Практикумы по моделированию также проводятся после изучения теоретического курса. На этих занятиях позитивные результаты дает индивидуальный подход к учащимся. Суть его состоит в том, что все учащиеся выполняют исследовательские работы, конструируют действующие модели по единой проблеме. Некоторые ученики выполняют задания полностью самостоятельно. Остальным учитель дает план решения. Если быстро и логично мыслящие школьники, допустив ошибку, не могут ее самостоятельно исправить, им нужно порекомендовать приемы проверки, самоконтроля. Некоторых учащихся необходимо предварительно проинструктировать.

Комбинированные факультативные занятия проводятся как научно-практические конференции, комбинированные, лекционно-практические, семинарско-практические занятия. Их структура зависит от дидактических задач, и допускает различные сочетания частей. Например, цель лекционно-практических занятий – усвоение знаний в процессе объяснения учителем материала и решения разнообразных задач. Соответственно для этого ис-

пользуются два основных метода – лекция и решение задач. Результаты работы разбираются в конце урока.

Также результативной формой работы является научно-практическая конференция, которой завершается курс факультативов. Она проводится на актуальную тему.

Основные задачи такого мероприятия – глубокое раскрытие проблемы, пополнение знаний свежими сведениями, практическое применение полученных знаний, знакомство участников конференции с результатами экспериментальной работы, выполненной членами факультатива, профориентационные мероприятия.

1.2. ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ПОДЕЛОК НА ФАКУЛЬТАТИВЕ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ

Использование на факультативах по физике и технологии проектов по изготовлению занимательных поделок поможет преподавателю освежить учебный процесс, создать атмосферу, способствующую поиску информации и творчеству, сделать учебную деятельность увлекательной и интересной, пробудить в учениках тягу к знаниям, развитию логического мышления. Метод проектов ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальные, парные, групповые, включает решение проблем, связанных, с одной стороны, использованием разнообразных методов, средств обучения, а с другой, интегрирование знаний и умений из разных областей науки. Особенностью данного метода является создание продукта деятельности и предоставление результатов проекта. Работа над мини-проектом – это учебная деятельность, поэтому она проводится под руководством учителя. Роль преподавателя в данном случае заключается в организации и корректировке самостоятельной деятельности ученика. Проектный метод изменяет систему коммуникации между преподавателем и студентом, делает ее диалогичной и

позволяет учитывать не только возрастные возможности обучающегося, но и его индивидуальные особенности, личные потребности и интересы. Ожидается, что результатом мини-проекта будет развитие разностороннего, оригинального, не скованного узкими рамками мышления учащегося. В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, в ходе освоения системы научных понятий, дети будут обладать следующими навыками:

- потребность вникать в суть изучаемых проблем, ставить вопросы, затрагивающие основы знаний, личный, социальный, исторический, жизненный опыт;
- основы критического отношения к знанию, жизненному опыту;
- основы ценностных суждений и оценок;
- рост познавательного интереса учеников к физике и технологии;
- положительная динамика роста уровня обучения физике и технологии;
- рост мотивации студентов к учебной деятельности;
- рост сильных навыков проектирования и исследований;
- развитие ключевых компетенций студентов;
- умение успешно адаптироваться к постоянно меняющемуся миру;
- умение отстаивать свои взгляды и убеждения;
- возможность разработки нескольких решений, поиска нестандартных решений, поиска и реализации наиболее подходящего подхода к решению.

1.3. ПРИМЕРЫ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ПОДЕЛОК

Занимательные поделки по физике

Неньютоновская жидкость

Неньютоновская жидкость превращается в твердое вещество, при резком внешнем воздействии на нее и обратно в жидкость – при прекращении воздействия (рис. 1). Причиной такого поведения является то, что она создана из молекул большого размера. Сцепление между такими молекулами не велико, и они достаточно свободно скользят относительно друг друга. Вязкость в значительной мере определяется характером внешнего воздействия. Чем быстрее происходит внешнее воздействие на взвешенные макромолекулы связующего вещества, тем выше вязкость. Для изготовления неньютоновской жидкости понадобятся следующие материалы и принадлежности:

1. кукурузный крахмал (отношение крахмала и воды должно быть 1:1),
2. вода,
3. контейнеры,
4. ложка для перемешивания,
5. лед,
6. морозильная камера,
7. микроволновая печь.



Рис. 1. Неньютоновская жидкость

Пульверизатор своими руками

Обычный пульверизатор по своему действию напоминает водоструйный насос. Сделать его элементарно: необходимо взять две стеклянные трубки с оттянутыми концами (или две пластмассовые трубки), вставить их в пробку со сделанной боковой вырезкой, и прибор готов. Опустив вертикальную трубку в воду и с силой вдывая воздух в горизонтальную трубку, мы будем создавать разрежение в вертикальной трубке. Жидкость под влиянием внешнего давления будет подниматься вверх и здесь, встречая боковой поток воздуха, будет распадаться на мелкие капли (рис. 2).



Рис. 2. Пульверизатор своими руками

Двигатель Фарадея

Для изготовления понадобится батарейка, круглый неодимовый магнит (он проводит электрический ток) и медная проволока. Медь хорошо проводит электрический ток, не притягиваясь к магниту. Если вы возьмёте для изготовления проволоку в изоляции, использующую для намотки трансформаторов и катушек для электромоторов, зачистите её в местах соприкосновения с батарейкой и магнитом.

Каждый элемент в нём выполняет несколько функций. Батарейка служит источником питания, увесистым статором, а также опорой для ротора. Маг-

нит — это и источник постоянного магнитного поля, и крепежный элемент, и щеточно-коллекторный узел. Наконец, проволочная рамка — это отличный ротор, который имеет встроенные щетки. На проводник электрического тока, находящийся в магнитном поле постоянного магнита, действует сила Ампера, заставляющая его перемещаться (рис. 3). Опыт позволяет наблюдать и побочный эффект, который свойственен всем электродвигателям — выделение тепла: достаточно дать моторчику поработать несколько минут, и батарейка (в данном случае замкнутая практически накоротко) нагреется.

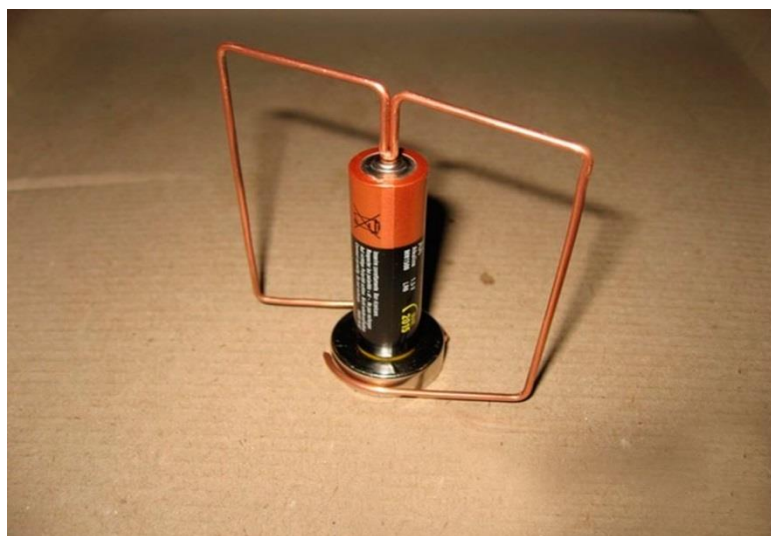


Рис. 2. Двигатель Фарадея

Двигатель Стирлинга

Мотор Стирлинга — это модель теплового двигателя, который работает за счет циклического сжатия и расширения воздуха или другого газа (рабочего тела) при различных температурах, так что происходит чистое преобразование тепловой энергии в механическую работу. Если говорить более конкретно, то двигатель Стирлинга представляет собой двигатель с рекуперативным тепловым двигателем с замкнутым циклом с постоянно газообразным рабочим телом.

Для изготовления его элементарной модели вам понадобятся подручные материалы: банка из-под консервов, небольшой кусок поролона, CD-диск, два болтика и скрепки (рис. 4).



Рис. 3. Двигатель Стирлинга

Элементарная камера обскура

Элементарную камеру обскуру легко сделать из жестянки или еще лучше – из цилиндрической коробки от чипсов Pringles. С одной стороны, иголкой прокалывается аккуратная дырочка, с другой – днище заклеивается тонкой полупрозрачной бумагой. Камера обскура готова (рис. 5).



Рис. 4. Элементарная камера обскура

Занимательные поделки по технологии

Кораблик на резиномоторе

Для строительства кораблика нам понадобятся следующие материалы:

1. обрезок доски шириной 130 мм, толщиной 25 мм и длиной 260-310 мм,
2. три пластиковых карточки,
3. Два самореза или гвоздя длиной 35-50 см,
4. Несколько банковских резинок.

Для изготовления составных частей понадобятся: электролобзик, отвертка и ножницы. Также понадобится термопистолет с термоклеем (рис. 6).



Рис. 5. Кораблик на резиномоторе

Сова коммуникатор из дерева

Для изготовления совы потребуется обрезок доски толщиной 15-25 мм, кусок 3-6 слойной фанеры, круглый профиль из твердых пород дерева диаметром 5-7 мм, строительный клей для дерева и два приклеиваемых глаза. Инструмент простой и доступный: ручной лобзик, дрель с набором свёрл и наждачная бумага для конечной обработки деталей. Для придания контрастности детали можно покрасить, затонировать или обработать выжигательным инструментом (рис. 7).



Рис. 6. Сова коммуникатор

Головоломка ОСС

От деревянной планки, ширина которой в три раза превышает толщину (например, толщина 7 мм, ширина 21 мм), отпилите три одинаковых куска длиной 9-10 см. В каждом из них посередине пропилите лобзиком прямоугольную выемку-окошечко, соответствующую по размерам поперечному сечению взятой вами планки.

Нужно, чтобы планка только-только входила в выемку-окошечко, с некоторым усилием. Поэтому лучше, если окошечко вначале будет несколько меньше, чем нужно, а затем с помощью напильника вы доведёте его до необходимого размера.

Одну из трёх сделанных вами деталей вы оставляете без изменений, а в двух других делаете сбоку пропил, ширина которого точно равна толщине планки. Таким образом, эти две детали имеют Т-образный пропил.

Головоломка готова. Теперь можно собрать ее. Одну из планок с Т-образным вырезом вставьте в окошечко детали, которую вы сделали первой, продвиньте ее настолько, чтобы торец бокового выреза стал «заподлицо» с поверхностью планки. Теперь возьмите третью деталь (тоже с Т-образным вырезом) и наденьте ее на планку с окошечком сверху, так, чтобы боковой

вырез был обращен назад. Опустите ее вниз до упора, затем осадите (также до упора) первую планку с Т-образным вырезом, и головоломка примет вид, приведенный на рисунке 8.



Рис. 7. Головоломка ОСС

Головоломка своими руками

Каждому человеку интересно поразмять мозги, подумать над чем-то, и что может быть лучше, чем головоломки, вы одновременно и играете, и тренируете свой мозг. Объекты, которые заставляют вас смотреть на всё с другой точки зрения, которые заставляют нас понимать мир, не всегда так, как кажется. Вы можете сделать её для детей, чтобы тренировать у них мышление, гибкость ума и так далее. Эта простая головоломка выполнена из металла, латуни и дерева. Концы не снимаются, кольцо не снимается и нет никакой оптической иллюзии. С помощью нескольких инструментов, с использованием древесины и пары металлических прутьев вы сможете собрать эту простую, но очень занимательную головоломку (рис. 9).

Инструменты и материалы:

1. ручная дрель;
2. сверло диаметром 3,5 см;
3. циркуль;

4. шлифовальный диск;
5. ножовка;
6. два куска от доски;
7. 4 металлических стержня диаметром 3,5 мм;
8. неодимовые магниты диаметром 5 мм;
9. латунное кольцо диаметром 3,5 мм;
10. эпоксидная смола;
11. лак для мебели.



Рис. 8. Занимательная головоломка

Головоломка «гвоздь в бруске»

Такая головоломка основана на свойстве древесины принимать любую форму, а потом так же без проблем принимать свой первоначальный вид.

Изначально надо из бруска выпилить заготовку, в форме удвоенной буквы Ш. Далее зажимаем заготовку тисками и кипятим в обычной воде. За-жимаем тисками и опять кипятим до того момента пока не примет нужную форму (рис.10).



Рис. 9. Процесс изготовления

С торца сверлим отверстие, вставляем гвоздь. Отпускаем наш зажим и варим до принятия нормальной формы. Сушим, шлифуем и в итоге получается такая забавная головоломка (рис. 11):

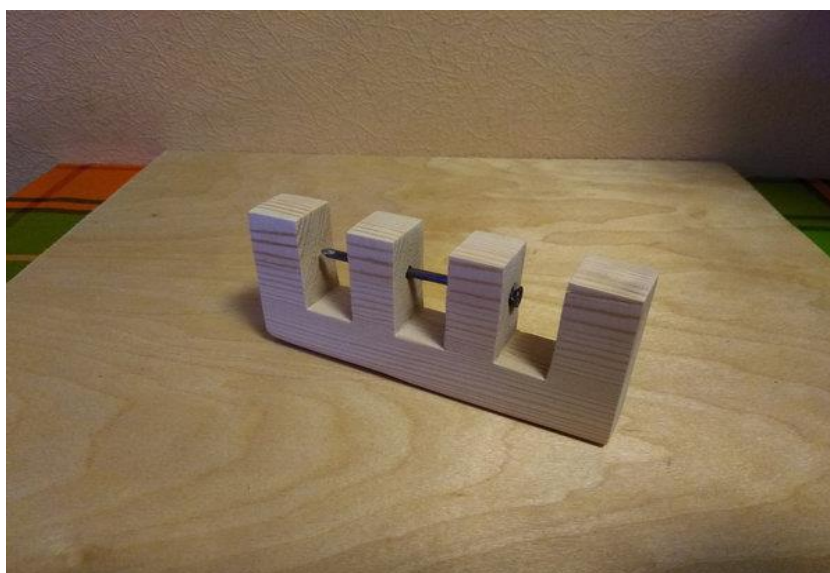


Рис. 101. Головоломка «гвоздь в бруске»

1.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ПОДЕЛОК НА ФАКУЛЬТАТИВАХ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ

Эффективность факультативов по физике и технологии зависит от организации этих занятий, проводимых с применением следующих методов:

- объяснительно-иллюстративный – донесение информации различными способами (рассказ, объяснение, инструктаж, беседа, и др.);

- эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);
- проблемный – постановка проблемы и поиск учениками её решения;
- программированный – совокупность операций, которую необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (проектная деятельность, компьютерный практикум);
- репродуктивный – воспроизводство способов деятельности и знаний (собираание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью учителя;
- поисковый – самостоятельное решение проблем обучающимися;
- метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие учащихся при решении.

Основной метод, который используется при изготовлении занимательных поделок по физике и технологии – это метод проектов. Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решают собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учеников в процесс получения знаний и умений с помощью исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и основательно проработанных заданиях.

Рекомендации для учителя при разработке задания по изготовлению поделки:

1. необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого ученика;
2. прибор или поделка, выбранная для изготовления, должна способствовать получению учащимися научно-подлинной информации;
3. материалы, необходимые для изготовления поделки, должны иметь низкую себестоимость;

4. конструкция прибора должна обеспечивать ясное понимание взаимодействия его частей в минимально короткий отрезок времени;
5. необходимо использовать возможность изготовления прибора из имеющихся материалов с использованием оборудования мастерской и кабинета физики.

Рекомендации для учащихся при выполнении задания:

1. перед тем как приступить к разработке конструкции, чётко уясните себе, каково её предназначение, в каких условиях данная конструкция будет использована и каким требованиям она должна отвечать;
2. изготовление поделок и физических приборов основывается на использовании изученного материала на уроках физики и технологии. Подумайте, с какими из них вам придется столкнуться при выполнении задания. Если даже вам кажется, что вы хорошо знаете материал, все равно повторите его по учебнику. Это поможет вам найти наиболее целесообразное решение, избежать ошибок;
3. старайтесь не торопиться. Не стоит сразу разрабатывать первую пришедшую на ум идею конструкции поделки. Постарайтесь найти у неё слабые места. Подумайте над тем, нет ли других, более интересных и удачных идей решения.
4. помните, что одним из главных достоинств конструкции является её простота. Старайтесь подобрать наиболее элементарное конструкторское решение.
5. обязательно делайте рисунки и эскизы конструкции поделки (если необходимо, то и отдельных её частей) и письменные пояснения к ним. Выполняйте эскизы от руки (для экономии времени), но обязательно аккуратно.

ГЛАВА 2. МАГНИТНО-ЛЕВИТАЦИОННЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ МОТОР ЛАРРИ СПРИНГА

2.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ПОДЕЛКИ

При изготовлении магнитно-левитационного солнечного мотора Ларри Спринга будут выполнены следующие виды работ: пайка, распил, клейка. Чтобы избежать травм, следует соблюдать правила техники безопасности: при работе с паяльным оборудованием, при клеевых работах, при работе с ножовкой по металлу.

Техника безопасности при работе с паяльником

1. Необходимо следить, чтобы разогретое жало не соприкасалось с электрическими проводами как самого паяльника, так и других приборов, которые могут находиться рядом. Это может привести к разрушению изоляции и переплавке провода. Можно испортить устройство и вызвать короткое замыкание.
2. Перед самой работой необходимо проверить, в каком состоянии находится провод паяльного устройства, нет ли повреждений на его корпусе, а также оценить состояние вилки. Этот элементарный набор правил поможет сохранить жизнь человека, избежав удара током.
3. Паяльник всегда необходимо класть на подставку. Горячий инструмент может случайно покатиться, что позволяют особенности его формы, устройство можно случайно зацепить и так далее. Все это может привести к ряду негативных последствий. Также для работы с паяльником пригодятся как самодельные, так и специальные держатели, изготовленные из металла и дерева.
4. Необходимо проветривать помещение, чтобы не возникало скопления вредных веществ. Канифоль и припой создают много испарений, в которых содержатся различные токсины.

5. Паяльник необходимо держать только за ручку. Она должна быть удобной, не скользить и быть хорошо изолированной.

Техника безопасности при работе с клеем

1. С клеем обращаться осторожно. Клей ядовит!
2. Наносить клей на поверхность изделия только кистью.
3. Нельзя, чтобы клей попадал на пальцы рук, лицо, особенно глаза. При падении клея в глаза надо немедленно промыть их в большом количестве воды
4. При работе с клеем пользоваться салфеткой.
5. По окончании работы обязательно вымыть руки и кисть.

Техника безопасности при резании ручной ножовкой по металлу

1. Во избежание поломки полотна и получения травм необходимо правильно и прочно закреплять ножовочные полотна в рамке ножовки (не туго и не слабо).
2. Правильно и надежно закреплять разрезаемый материал в тисках.
3. Правильно вставлять и закреплять полотно в рамку (передняя поверхность зуба должна быть направлена вперед) и следить за исправностью инструмента (не работать ножовкой без ручки или с треснувшей ручкой).
4. Не сдувать стружку ртом, так как она может попасть в глаза. Стружку очищать щеткой.

2.2. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ МАГНИТНО-ЛЕВИТАЦИОННОГО СОЛНЕЧНОГО МОТОРА ЛАРРИ СПРИНГА

Магнитно-левитационный мотор Ларри Спринга (также называемый мендосинским мотором) назван в честь округа Мендосино, находящийся на побережье штата Калифорния, США. Здесь проживает изобретатель Ларри Спринг, изобретший данный мотор 4 июля 1994 года.

Мендосинский мотор, как и любой другой, состоит из ротора и статора. Однако он совсем не похож на классический мотор. Статор данного мотора – это подставка, выполненная из диэлектрика с постоянным магнитом и с магнитной опорой, а ротор – диэлектрический каркас с набором солнечных батарей, которые установлены поверх катушек, намотанных на левитирующий над магнитными подставками ротор.

Когда фотоны солнечного света попадают на солнечные батареи, те в свою очередь порождают электрический ток. Ток проходит через катушки, которые намотаны на ротор, и возникающие магнитные поля катушек, взаимодействуя с магнитным полем постоянного магнита, приводят ротор во вращение.

Если выразиться более точно, то сила Ампера со стороны магнитного поля постоянного магнита – выталкивает проводники катушек, по которым проходит ток. Так как катушки получают питание по очереди, то и выталкиваются они поочередно.

Таким образом, магнитно-левитационный солнечный мотор Ларри Спринга можно классифицировать как бесколлекторный магнитно-левитационный солнечный мотор малой мощности – разновидность бесколлекторного электродвигателя с магнитным статором и с обмотками возбуждения ротора, которые питаются за счет солнечной энергии.

Маленькая модель преобразует всего пару ватт мощности, и для промышленных целей этого, конечно, не достаточно, но в качестве наглядного макета вполне подойдет.

2.3.ЭТАПЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАГНИТНО-ЛЕВИТАЦИОННОГО СОЛНЕЧНОГО МОТОРА ЛАРРИ СПРИНГА

Для создания магнитно-левитационного солнечного мотора Ларри Спринга нам потребуются следующие материалы и инструменты:

- штырь из алюминия диаметром 3 мм и длиной 150 мм;

- пластина из оргстекла;
- специальный клей;
- медная проволока для обмотки;
- четыре солнечные панели;
- неодимовые магниты следующих размеров: 10x3 мм с отверстием 3 мм – 6 штук, 15x3 мм – 12 штук, неодимовый магнит 25x10 мм;
- ножовка по металлу;
- паяльник.

Этапы изготовления

1. Изготовление подставки

Для изготовления подставки возьмем пластину из оргстекла, т.к. оно обладает диэлектрическими свойствами. При помощи ножовки выпиливаем заготовки следующих размеров (рис. 12):

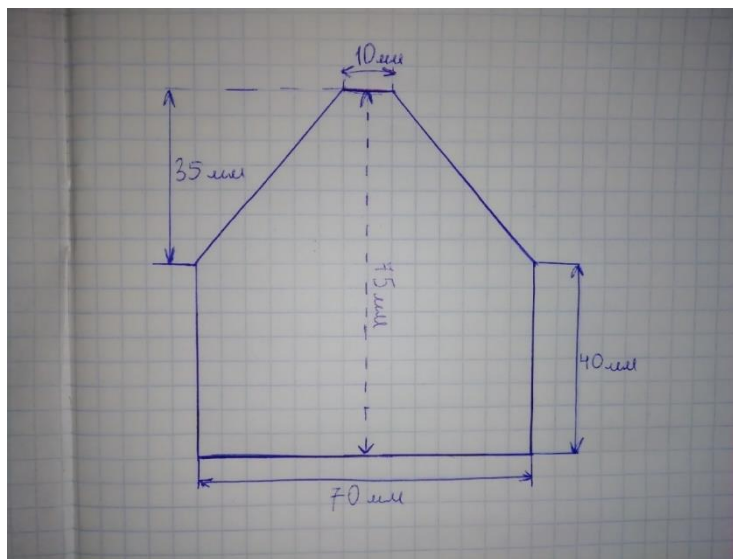


Рис. 11. Размеры частей подставки

2 заготовки размером (рис. 13):

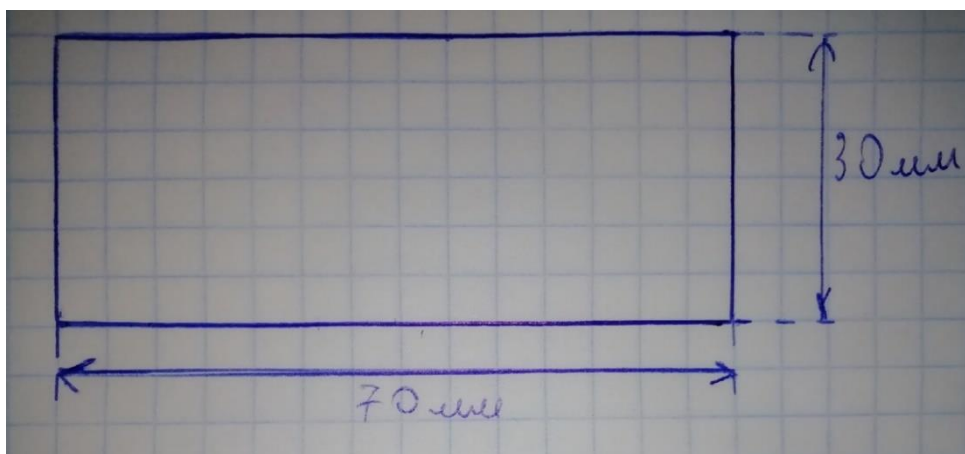


Рис. 12. Размеры частей подставки

и заготовку размером (рис. 14):

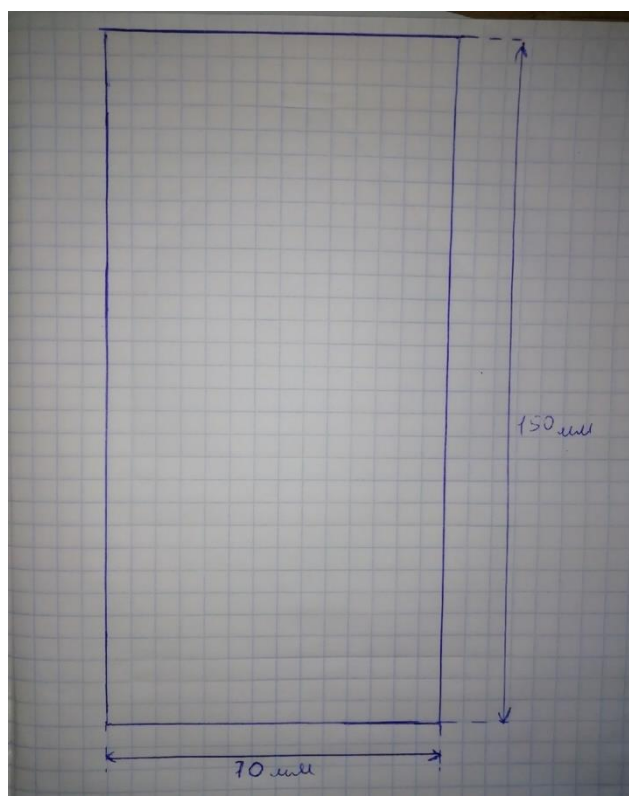


Рис. 13. Размеры частей подставки

В итоге получаем детали для подставки (рис. 15):

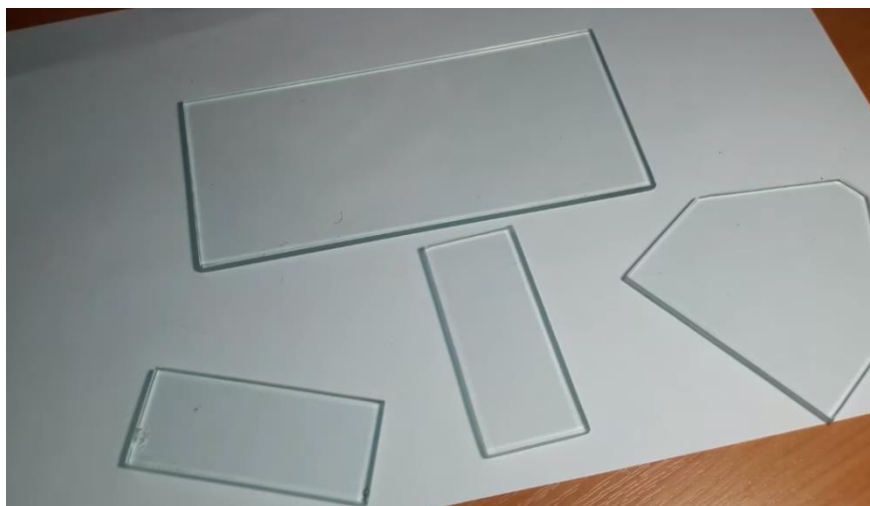


Рис. 14. Составные части подставки

При помощи термоклей, склеиваем данные детали. Получаем следующую подставку (рис. 16):

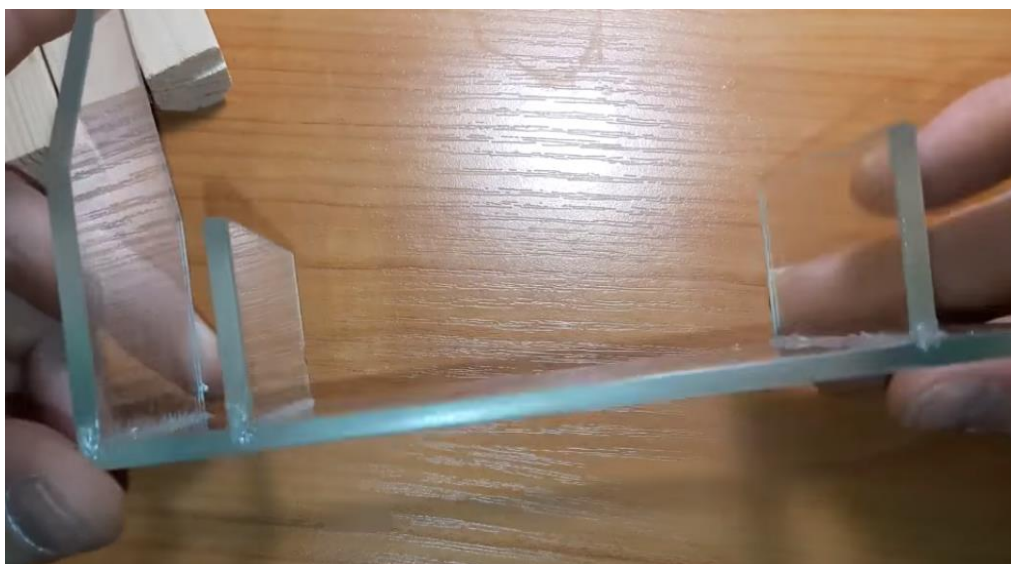


Рис. 15. Готовая подставка

2. Изготовление обмотки

Для этого нам понадобятся: медная проволока, 4 солнечные батареи, алюминиевый штырь, деревянный шпон.

Из шпона при помощи электропилы изготавливаем основания для обмотки, на которые будем наматывать медную проволоку (рис. 17):



Рис. 16. Заготовки из шпона

Надеваем данные заготовки на алюминиевый штырь диаметром 3 мм и длиной 150 мм (рис. 18):



Рис. 17. Алюминиевый штырь со шпоном

Подготавливаем солнечные батареи. Для этого на их выходы при помощи паяльника, припаиваем кусочки медной проволоки (рис. 19):

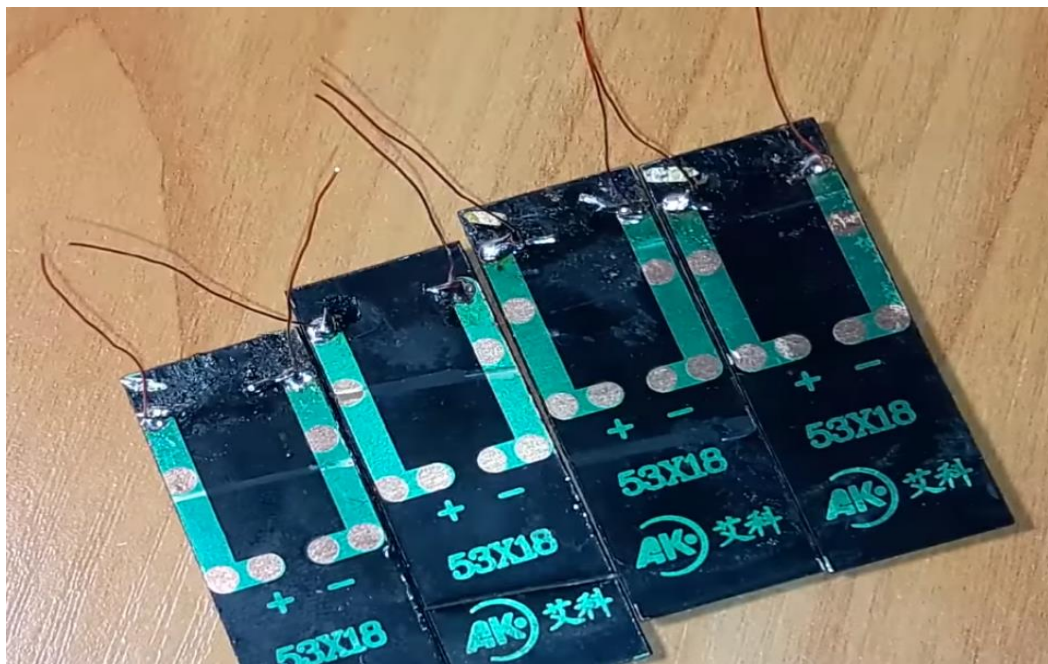


Рис. 18. Солнечные батареи

При помощи клея, фиксируем солнечные батареи на шпоне (рис. 20):

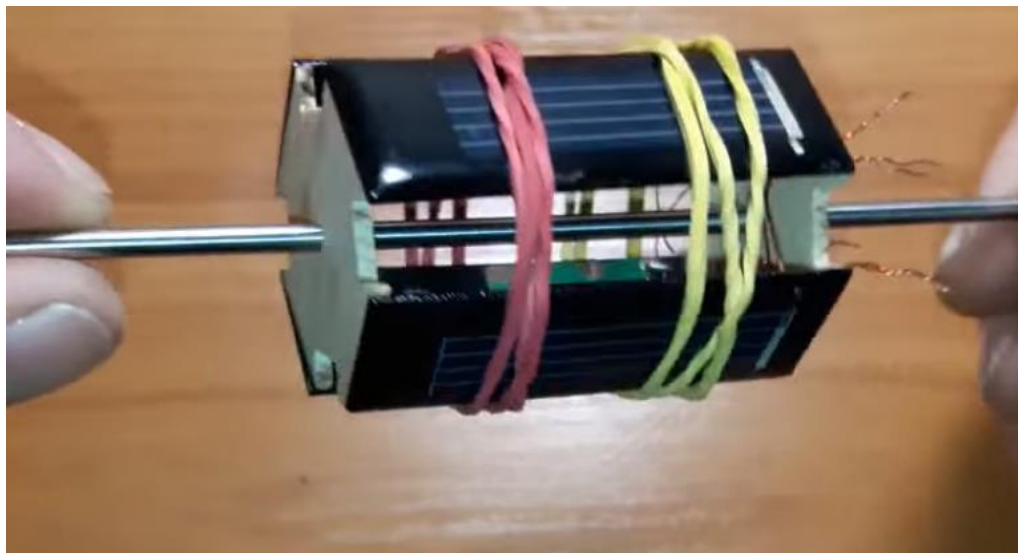


Рис. 19. Фиксация солнечных батарей

Приступаем к обмотке медной проволокой по схеме представленной на рисунке 21:

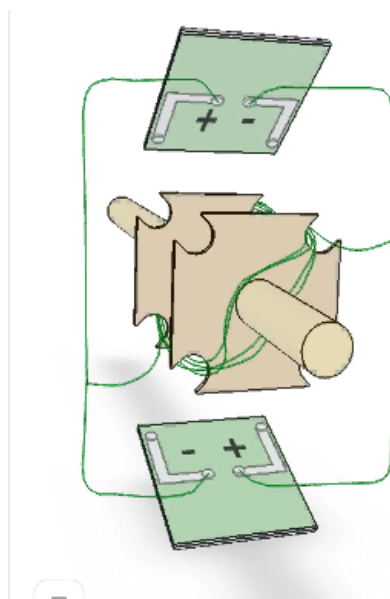


Рис. 21. Схема обмотки медной проволокой

Для успешной работы магнитно-левитационного мотора Ларри Спринга, наматываем примерно 1000 витков медной проволоки. Получаем (рис. 22):



Рис. 202. Готовый ротор

Далее производим балансировку ротора (используя клей или пластилин).

3.Расстановка и крепление неодимовых магнитов.

Необходимо расположить и закрепить магниты на подставке из оргстекла так, как показано на рисунке 23:



Рис. 213. Подставка с магнитами

Закрепляем магниты размером 10x3 мм с отверстием 3 мм на штыре из алюминия (рис. 24):

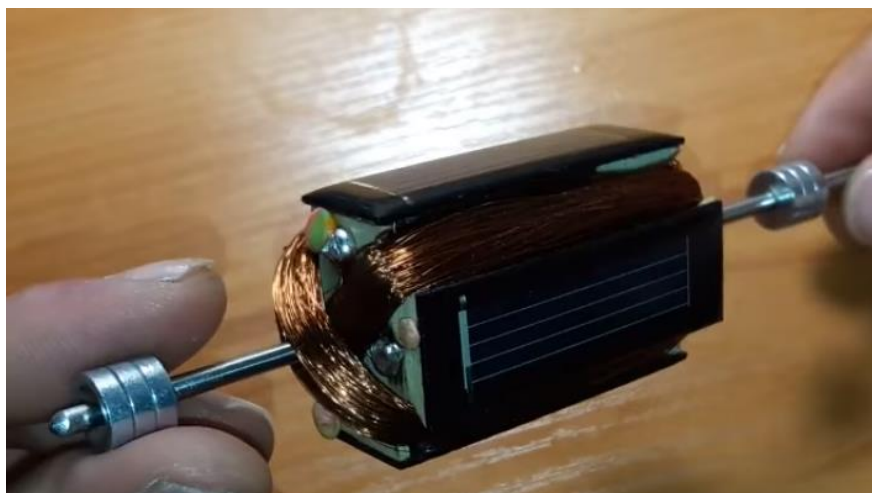


Рис. 24. 22Расположение магнитов на валу

Магнитно-левитационный солнечный мотор Ларри Спринга готов (рис. 25)!

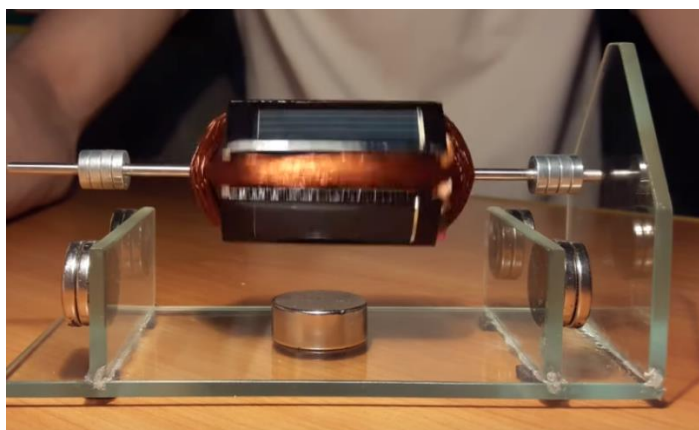


Рис. 23. Мотор Ларри Спринга

2.4. КОНСПЕКТ УРОКА «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ»

Цель:

– **дидактическая (образовательная):** формировать ключевые компетенции обучающихся через усвоение новых (устройство и принцип действия электродвигателя) и закрепления ранее полученных знаний о действии магнитного поля на проводник с током, помещенный в это магнитное поле;

– **развивающая:** научить учащихся выделять главное в тексте и других источниках информации; воздействовать на эмоциональную сферу личности учащихся через интересные исторические справки;

– **воспитательная:** познакомить учащихся с работой электродвигателя как основного привода механизмов вращения; развивать чувство коллективизма, ответственности и навыки самостоятельного труда и самоконтроля.

Необходимое оборудование: интерактивная доска, проектор; портреты с изображениями М.Фарадея, Б.С.Якоби, Л.Спринга.

Ожидаемые результаты:

– учащиеся применяют теоретические знания магнитного действия тока к рассмотрению повседневного использования электродвигателей и расширяют свои знания устройства и работы электродвигателей, знакомятся с достижениями соотечественника Б.С.Якоби;

– в результате совместной деятельности учащиеся приобретают умения и навыки исследовательской работы, эффективного взаимодействия, достигая поставленной цели при выполнении заданий;

– оформляют работы в соответствие с требованиями;

– проводят рефлексию собственной деятельности.

1. Организационный этап (1-2 мин)

Организация внимания. Взаимное приветствие. Проверка готовности учащихся к уроку (внешний вид, рабочая поза, состояние рабочего места, наличие необходимых принадлежностей).

Актуализация познавательной деятельности учащихся

Современный мир невозможно представить без электрических двигателей. В нефтяной и газовой промышленности электродвигатель используется как часть насосной установки, погружных агрегатов, в транспортном и сельском хозяйстве для использования в качестве приводов различных механизмов, в домашних условиях мы привыкли к таким устройствам, как миксеры, кофемолки, кухонные комбайны. Главное различие их в том, что одни работают при постоянном токе, другие – при переменном.

2. Проверка домашнего задания (7-9 мин)

Задачи:

- подвести итоги выполненной лабораторной работы, которая проводилась на прошлом уроке;
- выявить и ликвидировать причины появления обнаруженных недостатков в знаниях и умениях;
- организовать и целенаправить познавательную деятельность учащихся.

Формы работы: фронтальная, индивидуальная.

Учитель: На прошлом уроке мы узнали, как магнитное поле действует на проводник с током, размещенный в этом поле, исследовали зависимость направления силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции.

Подводятся итоги выполнения лабораторной работы по теме «Изучение действия магнитного поля на проводник с током».

Учитель: Одним из важнейших технических достижением конца XIX века стало изобретение промышленного двигателя. На действии магнитного поля на проводник с током основан принцип работы электродвигателя. Чтобы понять принцип работы электродвигателя, необходимо систематизировать знания, полученные ранее. Для этого ответим на следующие вопросы:

Фронтальный опрос:

1. Какие опыты помогут вам подтвердить существование магнитного поля вокруг проводника с током? (Опыт Эрстеда, опыты с железными опилками и проводником с током...).
2. Каким способом можно увеличить действие магнитного поля на проводник с током? (Увеличить силу тока в проводнике, заменить прямолинейный проводник на катушку, увеличить число витков в катушке, поместить в катушку железный сердечник).
3. Какой опыт позволяет обнаружить действие магнитного поля на проводник с током? (Опыт, демонстрирующий движение проводника с током, помещенного в магнитное поле).
4. Сформулируйте правило для определения силы Ампера.
5. Начертите на схемах следующие условные обозначения: ключ, реостат, источник тока, электродвигатель постоянного тока (обозначение электродвигателя учащиеся должны были найти из дополнительных источников – опережающее задание).

Учитель: Учащиеся, работающие по карточкам, сдают решенные задания. Все проверяют работу учащегося у доски.

Выясняем, кто был более активен на этапе проверки домашнего задания, какие у учеников остались затруднения.

3. Усвоение новых знаний (12-15 мин)

Задачи:

- сформировать знания об устройстве и принципе действия электродвигателя;
- выработать навыки работы с учебником.

Формы работы: индивидуальная, фронтальная.

Результативность: формирование учебно-познавательной, информационной, социально-трудовой, общекультурной компетенций.

На слайд спроецированы тема и план усвоения новых знаний:

Электродвигатель

1. Изобретение электрического двигателя.
2. Устройство электродвигателя.
3. Физические основы вращения рамки с током в магнитном поле.
4. Устройство коллекторного электродвигателя (КЭД).
5. Принцип действия КЭД.
6. Преимущества электродвигателей.
7. Практическое применение электрических двигателей.

Учитель: Переходим к изучению нового материала.

Работа в тетради, учащиеся записывают тему и план урока.

Учитель: Какова цель нашей встречи?

Ученик: Нам необходимо выяснить, кто изобрел электродвигатель, для чего он предназначен, как устроен, на каком принципе основано его действие, каковы преимущества и недостатки, где применяется на практике.

Учитель: Слово «электродвигатель» состоит из двух частей: «электро» и «двигатель». Что же называют электродвигателем?

Ученик: Это устройство, преобразующее электрическую энергию в энергию движения, то есть механическую.

Учитель: Электрические двигатели появились еще во второй четверти XIX столетия, но прошло нескольких десятков лет, чтобы их стали применять в промышленности.

Учитель: Первый «электродвигатель» изобрел М.Фарадей. Но такое устройство двигателя оказалось неудобным для использования в промышленных целях. Мотор Фарадея мало похож на современные электродвигатели, но именно он первым превратил электрическую энергию в механическую.

Один из первых совершенных электродвигателей, работавших от батареи постоянного тока, создал в 1834 году русский электротехник Борис Семенович Якоби. (*Портрет Б.С.Якоби проецируется на экран*).

Учитель: На данный момент существуют различные конструкции

электродвигателя. Наиболее распространен коллекторный электродвигатель, содержащий три основных узла.

Учитель: Назовите основные части электродвигателя.

Ученик: Электродвигатель состоит из неподвижной части – статора - постоянного магнита или электромагнита; подвижной части – ротора- сердечника, на который наматывается обмотка; коллектора - коллекторных пластин с припаянными выводами обмотки ротора и прижатыми к ним угольных щеток, к которым подводится напряжение, питающее обмотку ротора.

Учитель: Рассмотрим работу электродвигателя на примере модели (проекция на экран, http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/46f9194e-4d1b-42c0-b970-5438119468c0/8_225.swf)

Объясните, почему вращается обмотка с током, помещенная в магнитное поле?

Учащийся на примере модели электродвигателя рассказывает, как происходит вращение ротора в поле, созданном статором.

Учитель: Электродвигатели бывают разных размеров – это одно из их преимуществ. Важно при ремонте электродвигателей малых размеров иметь хорошее зрение. А беречь мы должны его всегда. *Проводится физминутка.*

Учащиеся выполняют профилактические упражнения для укрепления зрения. Выясняется, как учащиеся себя чувствуют, у какого появились боли.

Учитель: ребята, также примером малого электродвигателя является магнитно-левитационный солнечный мотор Ларри Спринга. Назван он в честь американского ученого Ларри Спринга, который создал его в 1994 году. Данный мотор отличается от обычного. Он состоит из ротора квадратного сечения, который насажен на вал. Ротор состоит из двух комплектов обмоток на солнечных батареях. Вал расположен горизонтально, на каждом конце есть несколько постоянных кольцевых магнитов. Магниты на валу обеспечивают левитацию, так как находятся над отталкивающими магнитами, расположенными в подставке. Дополнительный магнит под ротором создает маг-

нитное поле для медных обмоток ротора. Когда свет попадает на один из солнечных элементов, он генерирует электрический ток, который течет через обмотку. Этот ток создает магнитное поле, которое взаимодействует с полем магнита под ротором. Это взаимодействие вызывает вращение вала с обмоткой. Когда ротор вращается, следующий солнечный элемент перемещается на свет и пробуждает ток во второй обмотке. Процесс будет повторяться до тех пор, пока солнечный свет не перестанет попадать на батареи. Данный двигатель аналогичен коллекторному двигателю постоянного тока: вместо щеточного коллектора этот двигатель использует «световой коллектор».

Учитель: Мы продолжаем дальше. Закрепим полученные теоретические знания, используя разборную модель электродвигателя.

4. Закрепление новых знаний (15 мин)

Задача: сформировать навыки и умения исследовательской работы.

Формы работы: индивидуальная, в паре.

Результативность: формирование образовательно-познавательных, коммуникативных, социально-трудовых компетенций.

Лабораторная работа

«Изучение работы электродвигателя постоянного тока» (проводится согласно описанию в учебнике, заносится в «проводится по описанию в учебнике, оформляется в «Рабочих тетрадях для учащихся». Автор-составитель Н.С.Пурышева и др.)»).

Цель работы: познакомиться с моделью электродвигателя постоянного тока, а также с его конструкцией и работой.

Оборудование и материалы: модель электродвигателя, лабораторный источник питания, резистор, ключ, соединительные провода.

Инструкция по технике безопасности

Учитель: Какие меры безопасности вы должны соблюдать при работе с электроэнергией, током и частями, которые вращаются?

- Учитель:** 1. подготовить к работе необходимое оборудование и обучение, выбрать оборудование, проверить его правильность;
2. не используйте оборудование, провода и кабели, с открытыми токоведущими частями;
3. при обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением, (появление искрения и т.д.) немедленно отключить источник электропитания и сообщить об этом учителю. При неисправности оборудования, приспособлений и инструментов прекратить работу и сообщить учителю;
4. в конце работы приведите рабочее место в порядок, уберите оборудование из лаборатории или передайте лаборанту.

(Типовая инструкция по технике безопасности расположена в кабинете на передней стене у доски перед учащимися)

Учитель: Дома вы ознакомились с лабораторной работой, ваша задача на данном этапе закрепить полученные теоретические знания, используя разборную модель электродвигателя, выполнить работу согласно требованиям. Какие вопросы возникли при подготовке к лабораторной работе? По необходимости решаются вопросы в индивидуальном порядке. Время работы 12 минут. Кто выполняет работу быстрее, может получить дополнительное задание.

В этой работе учащиеся знакомятся с устройством и работой электрического двигателя постоянного тока: производят его частичную разборку, изучают составные части, собирают, включают в электрическую цепь.

Работу выполняют с разборной моделью электродвигателя.

Подключение электродвигателя к источнику питания осуществляют через ключ.

Соединение всех приборов и материалов производится последовательным. Учащиеся чертят схему цепи.

Изменение направления вращения электродвигателя осуществляется изменением полярности его включения.

Сила тока в цепи регулируется с помощью реостата.

Ученики делают вывод о зависимости скорости вращения якоря электродвигателя от силы тока и направления тока в цепи. [5, с.179-180], [5, с. 161-162]

Учитель оказывает индивидуальную поддержку учащимся, проверяет собранные цепи, выполнение учащимися ТБ; ученики фиксируют своей подписью знание инструктажа в журнале по ТБ

Учитель: Ребята, в каких отраслях используют электрические двигатели постоянного тока? И каковы преимущества электрических двигателей по сравнению с тепловыми? (Обладает высоким КПД по сравнению с тепловым двигателем; компактный по размерам; удобный в применении.)

5. Итог урока (4-5 мин)

Учитель: Итак ребята, заканчиваем выполнение лабораторной работы. Тетради убираем на край стола.

Закончите начатое предложение «Сегодня на уроке я...». *Учащиеся заканчивают предложение, рефлексировав свою деятельность на уроке.*

Учащиеся записывают в дневник домашнее задание, учитель комментирует.

Спасибо всем за урок! До свидания! Будьте здоровы!

Домашнее задание (написано заранее на доске).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения бакалаврской работы была изучена и проанализирована школьная учебная литература, особенности проведения факультативных занятий по физике и технологии в школьном курсе. Составлены методические рекомендации по организации и проведению факультативных занятий. Изготовлен магнитно-левитационный солнечный мотор Ларри Спринга. Разработаны методические рекомендации для его создания. Поставленные цели и задачи полностью реализованы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабанский Ю.К.. Выбор методов обучения в средней школе. - М., 2001. - 328с.
2. Генденштейн Л.Э. Физика. 8 кл. В 2 ч. Ч. 1: учебник для общеобразовательных учреждений / Л.Э. Генденштейн, А.Б. Кайдалов; под ред. В.А. Орлова, И.И. Ройзена. – 5-е изд., испр. – М.: Мнемозина, 2012 г. – 272 с.: ил.
3. Громов, С.В. Физика: Учебник для 9 кл. общеобразовательных учреждений/ С.В. Громов, Н.А. Родина. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2003 г. – 160 с.: ил. – ISBN 5-09-02189-3
4. Кутьев В.О. Внеурочная деятельность школьников М.: 2002. - 234с.
5. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. - М., 1999. - 234с.
6. Мякишев, Г.Я. Физика. 11 кл.: Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. – 19-е изд. – М.: Просвещение, 2010г. – 399 с., [4] л. ил. – (Классический курс). – ISBN 978-5-09-022777-3.
6. Семененко Н. М. Проектная деятельность при изучении физики как способ повышения мотивации обучающихся // Молодой ученый. — 2016. — №26. — С. 694-696.
7. Ступницкая М. А. Что такое учебный проект? — Москва; Первое сентября 2010 — С 17
- 8.Талызина Н.Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. - М.,Просвещение, 1979. - 371с.
9. Методика преподавания физики. [Электронный ресурс]- <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=652173>
10. Как организовать учебно-исследовательскую и проектную деятельность»[Электронный ресурс]- <http://www.ug.ru/appreciator/58>

11. «Инструмент гуру» [Электронный ресурс]- <https://instrument.guru/svoimirukami/vechnyj-dvigatel-mendosinskij-motor-modeli-i-ih-opisanie.html>
12. «Электрик инфо»[Электронный ресурс]-<http://elektrik.info/main/school/26-kak-sdelat-prosteyshij.html>
13. «NSPORTAL» [Электронный ресурс]-
<http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2012/11/07/motivatsiya-deyatelnosti-uchashchikhsya-na-urokakh-fiziki-i>.
14. «School-science» [Электронный ресурс]-<https://schoolscience.ru/2/11/30190>
15. «Википедия»[Электронный ресурс]-
https://ru.wikipedia.org/wiki/Мендосинский_мотор