**«ПРИБОРЫ ПО ФИЗИКЕ СВОИМИ РУКАМИ И ПРОСТЫЕ ОПЫТЫ С НИМИ. ЭЛЕКТРОСКОП»**

**Оглавление**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение ……………………………………………………………………  Глава 1. Теоретические основы конструирования и  изготовления самодельного оборудования в учебном процессе. ………………………   * 1. Этапы конструирования и изготовление самодельного пробора…………………………………………………….   2. Электризация тел. Электрический заряд.………………   3. Электроскоп………………………………………………   Глава 2. Анализ опытов по физике с применением приборов, изготовленных своими руками ……………………………………………  2.1. Изготовление самодельного электроскопа и наблюдения за его работой..…………………………………………………………………….  2.2. Результаты исследования простых опытов по физике……...  Заключение ………………………………………………………………10  Список литературы …………………………………………………… 11 | 3  4  5  6  7  9 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Данная исследовательская работа предназначена для учителей физики и учащихся 7-11 классов. Она направлена на привлечение школьников к изготовлению приборов и на выявление творческих способностей детей.

В процессе выполнения работы был проведен анализ литературы, посвященной изучаемой проблеме, изготовлен прибор - электроскоп, отсутствующий в лаборатории и проведён анализ опытов с использованием изготовленного прибора. Изучение большинства наук невозможно без постановки опытов. Для того, чтобы поставить необходимый опыт, нужно иметь приборы и измерительные инструменты.

Использование самодельных приборов в школьном курсе *актуально*.  Актуальностьзаключается в том, что изготовление приборов ведет за собой не только повышение уровня знаний, но и мотивирует на изучение предмета, развивает у учащихся практические умения и навыки. Подобная работа является хорошим примером общественно-полезного труда: удачно сделанные самодельные приборы могут значительно пополнить оборудование школьного кабинета. Некоторые самодельные приборы могут оказаться удачнее промышленных, более наглядными и простыми в действии, более понятными учащимся. Актуальность, теоретическая значимость и недостаточная разработанность проблемы определили тему исследовательской работы: «Приборы по физике своими руками и простые опыты с ними. Электроскоп».

Цель исследования: изготовить самодельный электроскоп и пронаблюдать за его работой.

Задачи исследования:

1. изучить имеющуюся литературу по созданию самодельных приборов;
2. описать устройство, принцип действия и способ изготовления электроскопа;
3. научиться определять наличие электрического заряда;
4. провести анализ известных опытов по физике.

Объектом исследования:научно исследовательское творчество и изобретательство учащихся.

Предмет исследования: самодельные приборы для школьного кабинета физики на примере электроскопа.

Гипотеза: наличие самодельных приборов в школьном кабинете физики расширяет возможности совершенствования учебного эксперимента и улучшает постановку научно- исследовательских работ.

При написании исследовательской работы использовались следующие методы:

* изучение и анализ литературы, посвященной изучаемой проблеме;
* опрос;
* исследовательская работа

**ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ САМОДЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

* 1. **Этапы конструирования и изготовление самодельного пробора**

Приступая к исследовательской работе, изучили научную и популярную литературу по созданию самодельных приборов.

Узнали, что при конструировании, изготовлении и применении самодельного прибора учащиеся должны:

* четко представлять его назначение;
* заранее рассчитать его отдельные элементы, сделать необходимые схемы, чертежи;
* хорошо представлять принцип действия прибора;
* уяснить, на использовании каких законов основана его работа;
* согласовать параметры намечаемого к изготовлению прибора с параметрами тех приборов, совместно с которыми он будет работать;
* уметь ответить на вопросы: какова природа физического явления, демонстрируемого с помощью этого прибора, где применяется и встречается это явление: от каких факторов зависит эффективность его демонстрации.

Были предложены следующие этапы конструирования и изготовления самодельного оборудования:

- накопление теоретических и практических знаний и умений;

- составление эскизных рисунков, чертежей, схем прибора;

- выбор наиболее удачного варианта и краткое описание принципа его действия

- предварительный расчет и приближенное определение параметров элементов, составляющих выбранный вариант прибора;

- принципиальное теоретическое решение и разработка самого проекта;

- подбор деталей, материалов, инструментов и измерительных приборов для материализации проекта;

- систематический контроль своей деятельности при изготовлении прибора (установки);

- снятие характеристик с изготовленного прибора (установки) и сравнение их с предполагаемыми (анализ проекта);

- перевод макета в завершенную конструкцию прибора (установки) (практическая реализация проекта);

- демонстрация прибора и его использование при проведении опытов.

* 1. **Электризация тел. Электрический заряд.**

Слово «электрический» происходит от греческого слова «электрон», что в переводе означает «янтарь».

Первые наблюдения электрических явлений относят к 5–6 вв до н. э., но впервые процесс электризации был объяснен только в 16 веке. Тогда стало известно, что существует два вида электричества, и они взаимодействуют друг с другом. Понятие электрического взаимодействия появилось в середине 18 века и связано с именем американского ученого Бенджамина Франклина. Именно он впервые ввел такое понятие, как электрический заряд.

Электрический заряд – физическая величина, которая характеризует величину взаимодействия заряженных тел.

То, что мы имеем возможность пронаблюдать на опыте с притяжение к наэлектризованной палочке, доказывает наличие сил электрического взаимодействия, а величину этих сил характеризует такое понятие, как заряд. То, что силы электрического взаимодействия могут быть различными, легко проверяется экспериментальным путем, например, при натирании одной и той же палочки с различными материалами.

Электризация – разделение электрических зарядов в результате тесного контакта двух или более тел.

Электризация может происходить несколькими способами: электризация трением и электризация прикосновением.

В конце 18 века ученые пришли к выводу, что деление заряда приводит к двум принципиально различным результатам, и было принято решение условно разделить заряды на два типа: положительные и отрицательные. Для того чтобы была возможность различать эти два типа зарядов и определять, какой является положительным, а какой – отрицательным, договорились использовать два базовых опыта: если потереть стеклянную палочку о бумагу (шелк), то на палочке образуется положительный заряд; если потереть эбонитовую палочку о мех, то на палочке образуется отрицательный заряд.

Кроме того, что было введено разделение зарядов на два типа, было замечено правило их взаимодействия:

– одноименные заряды отталкиваются;

– разноименные заряды притягиваются.

* 1. **Электроскоп**

Электроскоп (от греч. слов электрон и скопео – наблюдать, обнаруживать) – прибор, позволяющий определить наличие электрического заряда, даже самого маленького.

В основе работы электроскопа лежит закон о том, что одноименно заряженные тела взаимно отталкиваются друг от друга. В электроскопе этими телами являются лепестки фольги или бумаги.

Электроскоп состоит из металлического стержня, к которому подвешены две полоски бумаги или алюминиевой фольги. Стержень укреплён при помощи эбонитовой пробки внутри металлического корпуса цилиндрической формы, закрытого стеклянными крышками.

При соприкосновении заряженного тела, например натёртой стеклянной палочки, со стержнем электроскопа электрические заряды распределяются по стержню и листочкам. Так как одноимённо заряженные тела отталкиваются, то под действием силы отталкивания листочки электроскопа разойдутся на некоторый угол. Причём чем больше величина заряда электроскопа, тем больше сила отталкивания листочков и тем на больший угол они разойдутся. Следовательно, по углу расхождения листочков электроскопа можно судить о величине заряда, находящегося на электроскопе.

Если к заряженному электроскопу поднести тело, заряженное противоположным знаком, например, отрицательно, то угол между его листочками начнёт уменьшаться.

**ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ОПЫТОВ ПО ФИЗИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИБОРОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ СВОИМИ РУКАМИ**

**2.1. Изготовление самодельного электроскопа и наблюдения за его работой.**

Цель работы:*из подручных средств изготовить электроскоп и проверить его работу.*

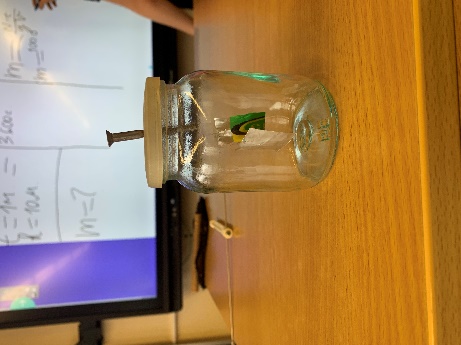
Оборудование: стеклянная банка, крышка, медная проволока, две полоски из тонкой фольги, изолента, схема установки электроскопа.

Порядок изготовления:

1. Пропустить медную проволоку через крышку почти целиком, а в месте отверстия проволоку обмотать изолентой.

2. Прикрепить полоски к длинному концу стержня.

3. Закрыть крышкой банку и проследить, чтобы лепестки свободно свисали, не касаясь дна.



Для испытания изготовленного электроскопа провели следующие опыты:

Опыт 1.

Сначала потертой слегка о мех эбонитовой палочкой касаемся места изгиба проволоки

Результат: лепестки электроскопа разошлись на некоторый угол.

Вывод: если коснуться места изгиба электроскопа отрицательно заряженной эбонитовой палочкой, листочки отойдут друг от друга. Так как отрицательно заряженные частицы перешли от пластмассы на металлический стержень и сразу же дошли до листочков. Последние взаимно отталкиваются, так как оба они заражены отрицательно. Благодаря тому, что листочки очень легки, достаточно малого заряда, чтобы создать их заметное расхождение.

Опыт 2. Этой же палочкой, натертой более сильнее.

Результат: лепестки электроскопа разошлись на больший угол.

Вывод: по отклонению листочков электроскопа можно определить, чем больше угол отклонения листочков, тем сильнее он наэлектризован, тем больше электрический заряд находится на нем.

Опыт 3: наэлектризуем электроскоп положительно, затем поднесем эбонитовую палочку, затем стеклянную.

Результат: лепестки электроскопа сначала разошлись на некоторый угол. После поднесения стеклянной палочки угол отклонения уменьшился.

Вывод: если к положительно заряженному электроскопу поднести тело, заряженное тем же знаком, то листочки разойдутся сильнее, противоположным по знаку, угол между уменьшается.

Опыт 4: зарядим электроскоп с помощью эбонитовой палочки отрицательно и затем коснёмся проволоки пальцем.

Результат: листочки электроскопа соединятся.

Вывод: первоначально на металлическом стержне и листочках был избыток отрицательных частиц и некоторые из этих частиц перешли сквозь тело в землю. Даже в том случае, если обувь является изолятором, листочки электроскопа сблизятся. Так как в этом случае заряд поделился между телом и маленьким электроскопом.

Опыт 5: зарядим электроскоп с помощью стеклянной палочки положительно и затем коснёмся проволоки пальцем.

Результат: листочки электроскопа соединятся.

Вывод: если электроскоп заряжен положительно, то вы все же разрядите его, коснувшись проволоки. Некоторое число отрицательных частиц перейдет от вас к электроскопу, нейтрализуя положительный заряд на листочках. Заключаем из этих опытов, что в обоих случаях человеческое тело является проводником электричества.

Опыт 6: зарядим электроскоп и коснемся проволоки деревянной спичкой

Результат: листочки соединятся, но очень медленно.

Вывод: в дереве могут двигаться какие-то заряженные частицы, но не так свободно, как в металлах; дерево оказывает значительно большее «сопротивление» движению заряженных частиц, чем металлы.

Опыт 7: зарядим электроскоп и коснемся незаряженным стеклом, эбонитом.

Результат: листочки заряженного электроскопа не шевельнутся.

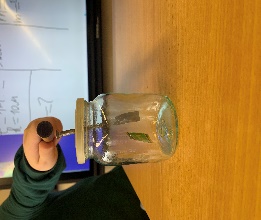
Вывод: эти вещества являются изоляторами.

Таким образом, электроскоп позволяет определять:

1. наличие электрического заряда.

2. знак заряда наэлектризованного тела.

3. вещества, которые являются проводниками и непроводниками электричества.

** **

**2.2. Результаты исследования простых опытов по физике**

Опыт 1. Наблюдение электризации бумаги при движении по ней резинового валика.

Цель:

*Приборы и материалы:* сухая стеклянная пластина (текстолит, эбонит), лист бумаги, резиновый валик, электроскоп.

*Порядок выполнения работы:*

1. Положить на стеклянную пластину лист бумаги.
2. Провести несколько раз по бумаге резиновым валиком, плотно прижимая его к листу во время движения.
3. Поднести лист бумаги к электроскопу и наблюдать за положением лепестков фольги.
4. То же самое проделать с резиновым валиком.
5. Сделать вывод.

Результат: Лепестки электроскопа сначала разошлись на некоторый угол. После поднесения резинового валика угол отклонения уменьшился.

Вывод: На основании эксперимента мы видим, что в результате соприкосновения электризуются оба тела, заряжаясь равными по модулю и противоположными по знаку зарядами. Если к заряженному электроскопу поднести тело, заряженное тем же знаком, то листочки разойдутся сильнее, противоположным по знаку, угол между уменьшается.

Рекомендации по использованию: данный опыт можно применять в 8 классе при изучении темы «Электрические явления» в качестве демонстрационного.

Проведение опытаможно поручить ученикам как домашнее творческое зада­ние для развития творческих и конструк­торских способностей, повышения инте­реса предмету.

Опыт 2. Взаимодействие двух заряженных тел

Приборы и материалы: два детских воздушных шарика, газета, стеклянная палочка, кусочек шелковой ткани (бумаги).

Порядок выполнения работы

1. Наэлектризовать шарики трением о газету (поочередно).
2. Подвесить их на длинных нитях рядом.
3. Наблюдать отталкивание шаров.
4. Определить знаки зарядов шаров.
5. Сделать вывод.

Результат: На основании эксперимента мы видим, что в результате трения электризуются оба тела, заряжаясь равными по модулю и противоположными по знаку зарядами.

В результате взаимодействия двух шаров приходим к выводу, что тела, имеющие электрические заряды одинакового знака, взаимно отталкиваются.

Рекомендации по использованию: данный опыт можно применять в 8 классе при изучении темы «Электрические явления» в качестве демонстрационного.

Проведение опытаможно поручить ученикам как домашнее творческое зада­ние для развития творческих и конструк­торских способностей, повышения инте­реса предмету.

Опыт 3. Наблюдение парения заряженной пушинки

*Приборы и материалы*: пластмассовая линейка, комочек ваты.

*Порядок выполнения работы*

1. Положить пластмассовую линейку на стол и натереть ее бумагой.

2. Распушить очень маленький комочек ваты и положить его на линейку.

3. Поднять наэлектризованную линейку и легонько сдуть с нее пушинку вверх.

4. Поместить быстро линейку снизу пушинки и наблюдайте за ее парением. (Если пушинка прилипла к линейке, сдуть ее и снова повторить опыт).

5. Сделать вывод.

Результат: На основании эксперимента мы видим, что в результате трения электризуются оба тела, заряжаясь равными по модулю и противоположными по знаку зарядами.

В результате взаимодействия линейки и кусочка ваты приходим к выводу, что тела, имеющие электрические заряды одинакового знака, взаимно отталкиваются.

Рекомендации по использованию: данный опыт можно применять в 8 классе при изучении темы «Электрические явления» в качестве демонстрационного.

Проведение опытаможно поручить ученикам как домашнее творческое зада­ние для развития творческих и конструк­торских способностей, повышения инте­реса предмету.

Наблюдать за опытом проводимым учителем, интересно. Проводить его самому интереснее вдвойне. А проводить опыт с прибором, сделанным и сконструированным своими руками, вызывает очень большой интерес у всего класса. В таких опытах легко установить взаимосвязь и сделать вывод как работает данная установка.

**Заключение**

Работа над созданием самодельного прибора доказала, что его можно изготовить и в домашних условиях. Было интересно убедиться в том, что мы можем наблюдать действие электроскопа.  Сформулированная гипотеза доказана.

Изготовленный прибор будет демонстрироваться  одноклассникам на занятиях кружка « Занимательная физика» и при изучении темы «Электрические явления». Очень надеемся на то, что они заинтересуются результатами и захотят сами с ним проводить наблюдения. А может быть и изготовить другие приборы для уроков физики.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Внеурочная работа по физике/ Под ред. О.Ф. Кабардина. М.: Просвещение, 1993.
2. Гальперштейн Л. Занимательная физика. М.: РОСМЭН, 2000.
3. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. М.: Просвещение, 1995.
4. Горячкин Е.Н. Методика и техника физического эксперимента. М.: Просвещение. 1994 г.
5. Майоров А.Н. Физика для любознательных, или о чем не узнаешь на уроке. Ярославль: Академия развития, Академия и К, 1999.
6. Перельман Я.И. Занимательная механика. Знаете ли вы физику? М.: ВАП, 1994.
7. Перышкин А.В., Родина Н.А. Учебник физики для 7 класса. М.: Просвещение. 2012 г.
8. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. Физика. 8 класс: учебник. -М.: Дрофа,2014.
9. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике 7-9 классы, М.: Школьная пресса, 2003.