

Научно-исследовательская работа

Физика

**ПРИМЕНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ ПРИ СОЗДАНИИ
НАСТОЛЬНЫХ ИГР**

Выполнил:

Бородин Виктор Владимирович

учащийся 7 класса

МБОУ СОШ №15, Россия, г.Апатиты

Коркачева Дина Александровна

Демкина Светлана Александровна

научные руководители

МБОУ СОШ №15, Россия, г.Апатиты

ВВЕДЕНИЕ

Я обучаюсь в ФосАгро-школе №15 с углубленным изучением математики, физики и информатики. Свою будущую профессиональную деятельность хочу связать с физикой, поэтому именно она была выбрана в качестве направления исследовательской работы. Физика нужна для того, чтобы познакомиться и научиться различным способам познания природы. Потом это можно будет перенести не только на природу. Но физика показывает, как можно что-то изучить, как поставить вопросы. Постановка вопроса - вот это, наверное, самое главное, чему физика учит в школе. Знание физических закономерностей устройства нашего мира, так или иначе, пригождается любому человеку. Физика помогает освоить некий новый стиль мышления - модельный. Вот математика развивает логическую сторону мышления, а физика дает возможность модельно мыслить. То есть человек должен понимать: происходит явление - что там важно, что не важно. Физика воспитывает людей, умеющих анализировать, обобщать, делать выводы – думать!

Актуальность: применение полученных знаний по физике на практике.

Объект исследования: соединение проводников.

Предмет исследования: применение соединения проводников при изготовлении настольных игр.

Изучение информационных источников и уточнение темы: в процессе работы над данной темой была проанализирована основная учебная и научно-популярная литература, которая позволила осмыслить и осуществить выполнение учебно-исследовательской работы. Знакомство с литературой в первую очередь было начато с энциклопедий, из которых получил представление об основных вопросах, к которым примыкает избранная тема. Много интересной информации узнал на сайте Электроника <https://electrono.ru>

В ходе исследования была выдвинута следующая гипотеза: если изучить правила соединения проводников, то полученные умения и навыки можно применить при создании различных настольных игр.

Целью работы стало изготовление настольных игр различной сложности

Для достижения поставленной цели в работе были решены следующие задачи:

1. Изучены способы соединения проводников.
2. Выполнены практические работы по различным способам соединения проводников.
3. Созданы две настольные игры различной сложности.
4. Проанализированы результаты работы и сделан вывод.

В процессе работы использовались следующие **методы исследования:** теоретические (анализ, синтез), эмпирические (конструирование, моделирование).

Практическая значимость исследования заключается в использовании полученных результатов на уроках и факультативных занятиях по физике при изучении темы «Полупроводники».

Статья имеет следующую структуру: в первой теоретической главе изложены и проанализированы наиболее общие положения, касающиеся данной темы. Во второй практической главе приведены результаты экспериментов.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Историческая справка

Передачу электрического заряда по проводнику (льняной нити) обнаружил в 1663 г. мэр города Магдебурга Отто фон Герике, который перед этим в том же году изготовил первый в мире электростатический генератор. Более подробное исследование электрических явлений началось в 18-м веке, и 2 июля 1729 года английский физик-любитель Стивен Грей проложил, используя для проверки передаваемости электричества, конопляную веревку длиной в 24,54 метра на горизонтальных шелковых шнурах; этим он создал первую в мире электрическую линию. 14 июля он провел публичную демонстрацию линии,

длина которой была уже 198 метров, а проводом в которой по-прежнему служила конопляная веревка, проложенная по шелковым шнурам, натянутым между опорами (первая воздушная линия). Опыт, несмотря на очень плохую проводимость провода, удивительным образом удался; веревка, очевидно, была достаточно влажной. Грей впервые ввел также классификацию веществ на проводящие и непроводящие. Спустя 10 лет (в 1739 году) другой английский физик Жан Теофил Деагюлье ввел понятие проводник (англ. conductor). Первую воздушную линию с металлическими (железными) проводами построил в 1744 году в Эрфурте немецкий ученый Андреас Гордон, а первую опытную кабельную (телеграфную) линию проложил в 1841 году в Санкт-Петербурге Борис Семенович Якоби. [1]

1.2. Что такое электрический проводник. Классификация электрических проводников

Электрический ток (проводимости) – это явление упорядоченного (направленного) движения заряженных частиц. Свойство вещества проводить электрический ток под действием электрического поля называется электропроводностью. Все вещества в зависимости от их электропроводности делятся на проводники, диэлектрики и полупроводники.

Основным свойством проводящих веществ или проводников является их высокая электропроводность. В обычных проводниках, к которым преимущественно относятся все металлы и их сплавы, электрический ток создается перемещением только электронов – это проводники с электронной проводимостью. Носителем заряда в таких проводниках являются свободные электроны. Лучшими проводниками являются серебро, медь, алюминий.

Диэлектриками (изоляторами) называются вещества, в которых при нормальных условиях имеется ничтожное количество свободных электрически заряженных частиц; вследствие этого они обладают ничтожной электропроводностью. К числу изоляторов относятся некоторые газы и

жидкости – минеральные масла, лаки, а также большое количество твердых материалов за исключением металлов, их сплавов и угля.

Полупроводники (полупроводящие вещества) по своей электропроводности занимают промежуточное место между проводниками и изоляторами. К полупроводникам относят кремний, германий, теллур, селен, окислы металлов, соединения металлов с серой и т.д. Характерные свойства полупроводника: электропроводность их и концентрация носителей зарядов в сильной степени зависят от температуры, освещенности, электрических полей, примесей и др. Также особенности полупроводников объясняются тем, что кроме электронной электропроводности, вызываемой электронами проводимости, они обладают еще так называемой «дырочной» электропроводностью. Последняя вызвана перемещением под действием электрического поля «дырок», т.е. незанятых валентными электронами мест в атомах, что равноценно перемещению положительно заряженных частиц, заряды которых по абсолютной величине равны зарядам электронов. [2]

Проводники в схемотехнике обозначаются прямой линией черного цвета (Рис. 1).



Рис. 1

Если более двух проводников соединяются в одной точке, это называется «Узел» (Рис. 2).



Рис. 2

Проводник, имеющий электрическое сопротивление, называется «резистором» и обозначается буквой «R» [5]

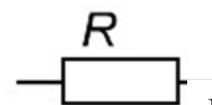
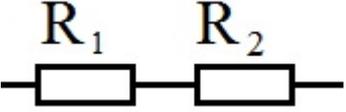
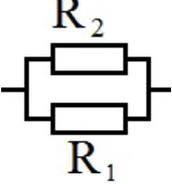


Рис. 3

1.3. Варианты соединения электрических проводников

<p>При последовательном соединении двух проводников (резисторов) (Рис.4):</p> $I_{\text{общ}} = I_1 = I_2; U_{\text{общ}} = U_1 + U_2;$ $R_{\text{общ}} = R_1 + R_2$	 <p style="text-align: right;">Рис. 4</p>
<p>При параллельном соединении двух проводников (резисторов) (Рис. 5):</p> $I_{\text{общ}} = I_1 + I_2; U_{\text{общ}} = U_1 = U_2;$ $\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	 <p style="text-align: right;">Рис. 5</p>

ГЛАВА II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

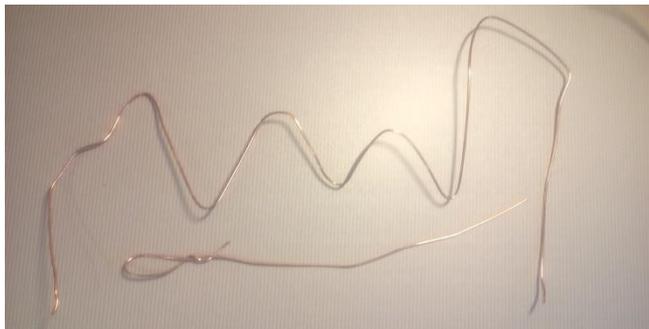
2.1. Практическая работа №1. Изготовление игры «Твердая рука»

Правила игры: провести медное кольцо сквозь медную проволоку, не коснувшись ее.

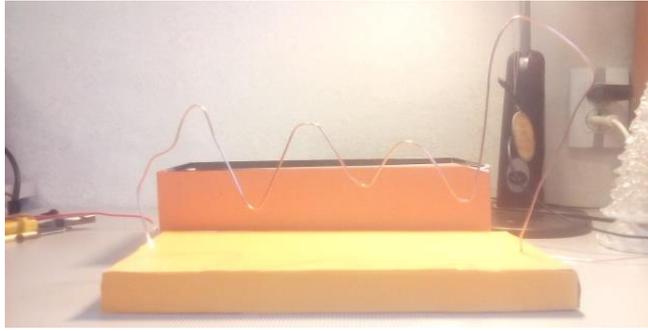
Материалы и оборудование: картонная коробка, медные проволоочки длиной 0,5м и 0,2м, соединительные провода, лампочка, патрон лампочки, источник питания (2 батарейки общим номиналом 3В, соединенные последовательно).

Ход выполнения работы:

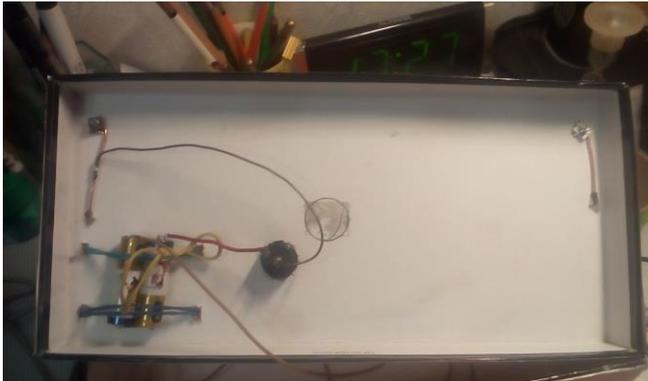
1. Согнуть проволоку и вдеть кольцо (чем сильнее согнете, тем сложнее игра)



2. Вдеть проволоку в
заготовленные дырки в
крышке



3. Прodelать отверстие в центре
и поместить туда лампочку и
соединить проводами
батарею, лампочку,
проволоку и кольцо



Вывод: в процессе выполнения практической работы №1 была создана игра «Твердая рука». Все дело в незамкнутой электрической цепочке. Когда мы не касаемся проволоки кольцом – цепь разорвана и лампочка гаснет. Но когда мы прикасаемся кольцом к проволоке – цепь замыкается и лампочка загорается.

2.2. Практическая работа №2. Изготовление игры «Познавательная электродинамика»

Игра состоит из трех модулей: «Схемотехника», «Ученые-физики», «Элементы электрической цепи в картинках»

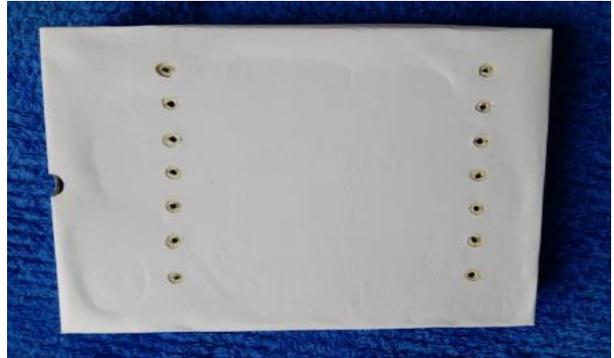
Правила игры: используя соединительные провода и карточку с вопросами, правильно соотнести вопрос, представленный в карточке, с ответом. Индикатором того, что соотнесение верно, является активирование светодиода.

Материалы и оборудование: крышка от картонной коробки, соединительные провода типа «папа-папа», изолированный электропровод длиной 1м, источник питания (батарея номиналом 4,5 В), светодиод, штекеры красного и черного

цветов, гайки, кольцо-шайба с клеммой, карточки с вопросами, паяльные принадлежности(паяльник, флюс, припой).

Ход выполнения работы:

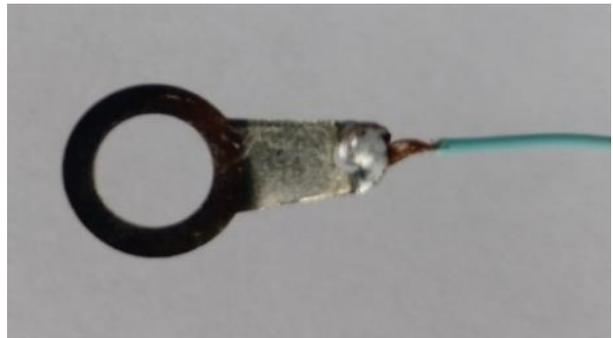
1. Прodelать отверстия в крышке из картона



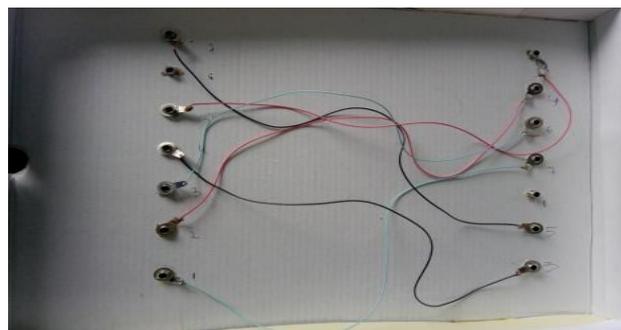
2. В прodelанные отверстия вставить штекеры



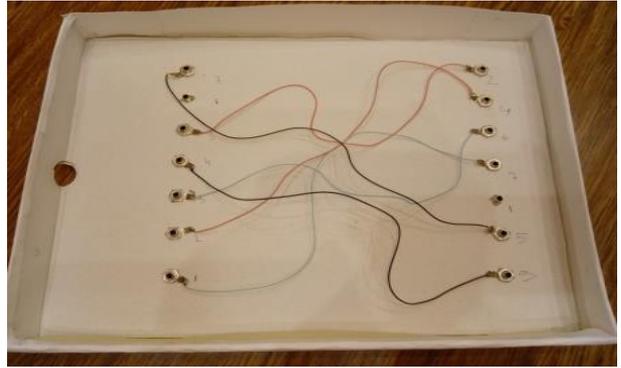
3. Спаять кольцо-шайбу с проводом



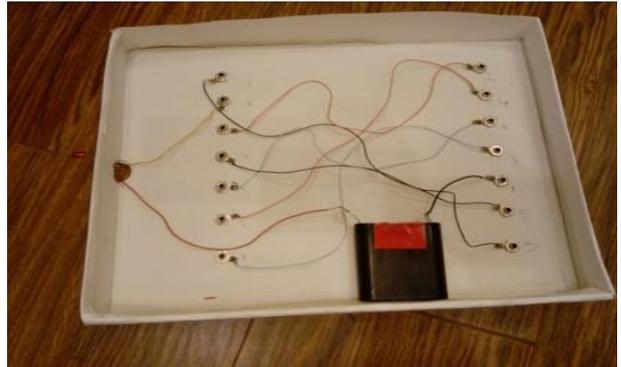
4. Вставить кольцо-шайбу в резьбу полоого болта штекера



5. Зафиксировать кольцо-шайбу при помощи гаек



6. Соединить последнюю пару последовательно подключенными светодиодем и источником питания



Вывод: в процессе выполнения практической работы №2 была создана игра «Познавательная электродинамика», состоящая из трех игровых модулей. Принцип работы игры основывается на правильной последовательности подключения последовательно соединенных проводников. После правильного подключения светодиод загорается это и указывает нам, что последовательность была подобрана (решена) верно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы были созданы две настольные игры различной сложности:

1. «Твердая рука»
2. «Познавательная электродинамика», состоящая их трех модулей.

Поставленная цель достигнута, выдвинутая в процессе работы гипотеза о том, что если изучить правила соединения проводников, то полученные умения и навыки можно применить при создании различных настольных игр, подтвердилась.

В дальнейшем собираюсь создать игровые модули для «Познавательной электродинамики» по различным темам школьного курса физики: «Механика», «Термодинамика», «Оптика».

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Литература

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. – М.: Высшая школа, 2001. - 320 с.
2. Федорченко А. А. Электротехника с основами электроники : учеб. для учащ. проф. училищ, лицеев и студ. колледжей / А. А. Федорченко, Ю. Г. Синдеев. - 2-е изд. - М. : Дашков и К°, 2010. - 415 с.
3. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. - СПб.: Лань, 2018. - 432 с.
4. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: Учебник / М.В. Гальперин. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 480 с.

Интернет-ресурсы

5. Электротехника [Эл. ресурс]. Режим доступа URL: <http://electrono.ru>
6. ЭлектроТехИнфо [Эл. ресурс]. Режим доступа URL: www.eti.su
7. SolverBook [Эл. ресурс]. Режим доступа URL: <http://ru.solverbook.com>
8. Естественнонаучная школа [Эл. ресурс]. Режим доступа URL: <http://ens.tpu.ru>