

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Гимназия № 11 г. Ельца»

Конкурс научно-исследовательских работ

Название научно-исследовательской работы:
«Лампа накаливания в домашних условиях»

ФИО автора работы:
Туровец Полина
Константиновна,
Ученица 9 «А» класса
МБОУ «Гимназия № 11 Г.
Ельца»

ФИО научного руководителя:
Австриевских Н. М., учитель
физики МБОУ «Гимназия №11
г. Ельца»

2019

Содержание:

1. Введение
2. Цели, гипотеза, методика проекта
3. История создания лампы накаливания
4. Процесс работы
5. Объяснение опыта
6. Результаты, выводы
7. Используемые источники

Введение

История развития электрического освещения берёт свое начало с 1870 года, когда была изобретена лампа накаливания, давшая свет с помощью электрического тока. Самые первые приборы для освещения, которые работали на электрическом токе, были созданы в начале 19 века. Со временем лампы совершенствовались и вскоре была создана современная лампа накаливания с вольфрамовым телом накала.

Сегодня существует множество разновидностей лампочек с различными свойствами. Ознакомившись с историей их создания, можно попробовать сделать простейшее устройство в домашних условиях.

Гипотеза

Можно ли сделать лампу накаливания из графитового стержня?

Цели:

- Проанализировать историю создания осветительных приборов;
- Выполнить все необходимые действия для создания лампы, основываясь на полученных знаниях;
- Сделать выводы по окончании работы;

История создания лампы накаливания.

Изобретение электрической лампочки является одним из величайших открытий в истории человечества, имевшее огромное значение. Это привело к перевороту в области энергетики, крупнейшим сдвигам в промышленности, всеобщей электрификации. История электрической лампочки представляет собой цепь открытий различных изобретателей и ученых и, прежде чем она приобрела теперешний вид, прошло немало времени.



Рис. 1. Современная лампа накаливания. Рис. 2. Первая лампа накаливания.

С 1820 года создавались лампы накаливания с платиновой, угольной, обугленной бамбуковой нитями; С 1854 года стали использовать сосуды с откаченным воздухом;

В 1872 году русский элетротехник и изобретатель *А.Н.Лодыгин* изобрел лампу с угольным стержнем в сосуде с вакуумом. Его лампа была первой получившей хоть какое-то практическое применение.

Затем, создали лампу с разряженным кислородом, светящую ярче предыдущих.

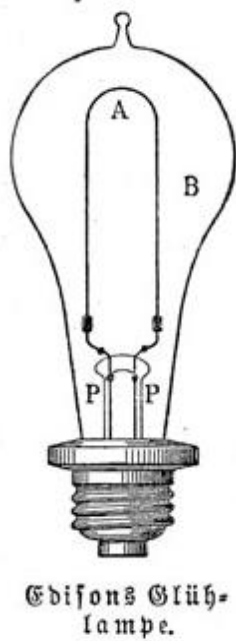


Рис. 3. Лампа накаливания Эдисона в энциклопедии Майерса

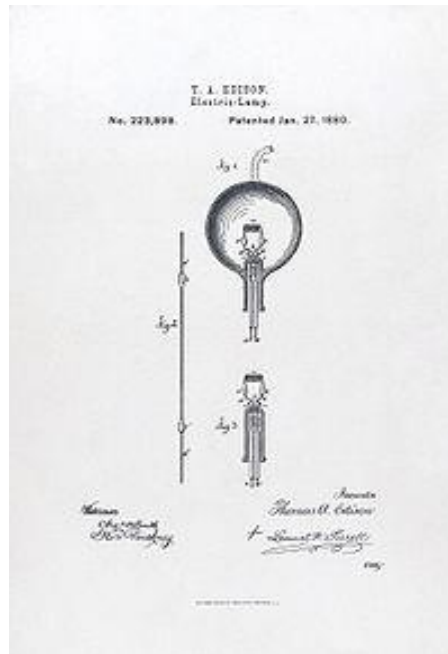


Рис. 4. Титульный лист патента Эдисона.

В 1879 американский изобретатель *Томас Эдисон* усовершенствует лампу накаливания и получает патент на лампу с платиновой нитью; затем с угольной нитью сроком службы 40 часов; также изобретает цоколь, патрон и выключатель.

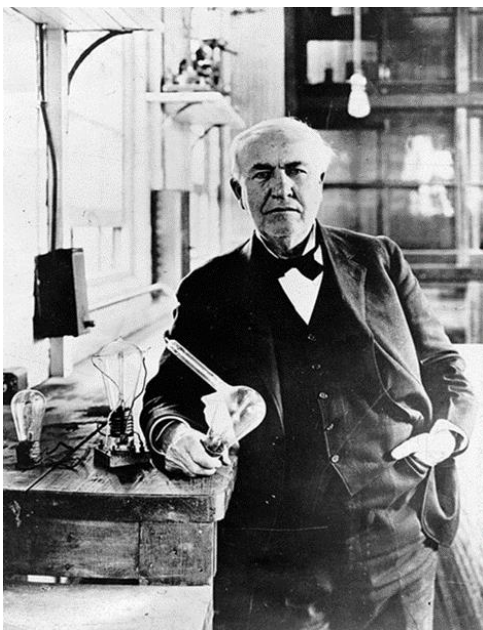


Рис. 5. Томас Эдисон в лаборатории.

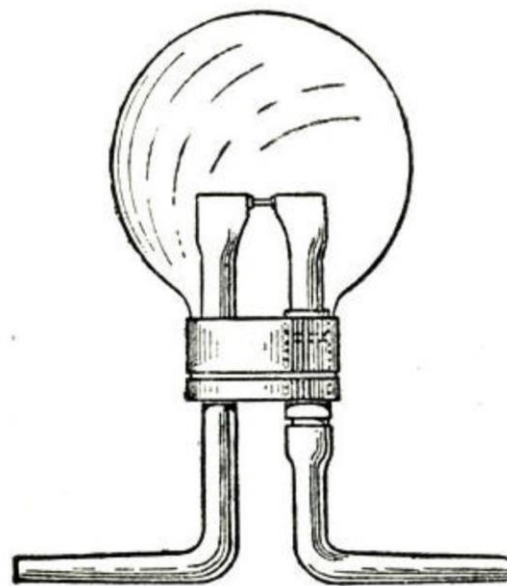


Рис. 6. Лампа Лодыгина.

В 1890-х годах А.Н. Лодыгин экспериментирует с нитями накала из различных тугоплавких металлов и первым предлагает использовать нити из *вольфрама*. Также он предложил не только откачивать воздух из ламп, но и наполнять их *инертным газом*.

В 1936 году были изобретены *газоразрядные* лампы, а в 1972 – *галогенные*.



Рис. 7. А.Н. Лодыгин.

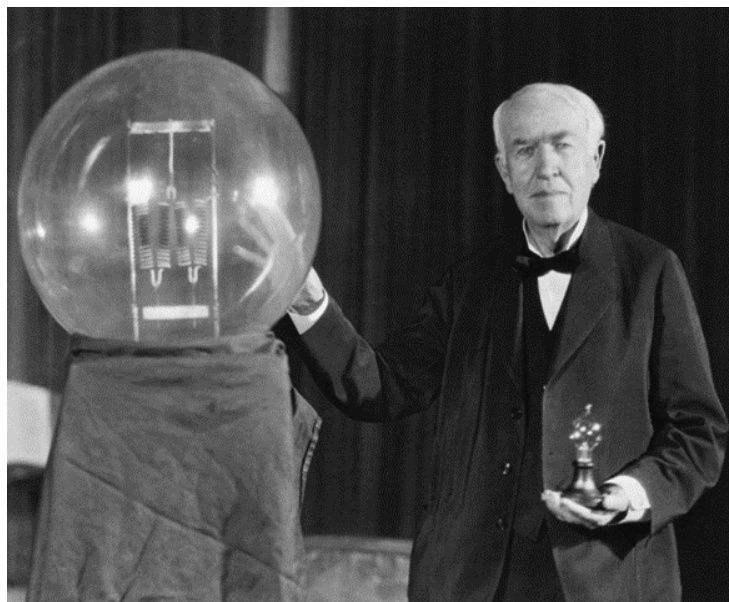


Рис. 8. Т. Эдисон с лампой накаливания.

Экспериментальная часть

Приборы и материалы:

Батарейки по 4,5 Вольт – 8 шт.

Медные провода по 20 см – 6 шт.

Крокодильчики – 4 шт.

Стеклянный стакан;

Изолирующая лента, скотч, пищевая плёнка;

Ножницы, нож, плоскогубцы;

Графитовые стержни по 0.5, 0.7, 2, 5 мм в диаметре;

Галогенная лампа прозрачная 20 Вольт;

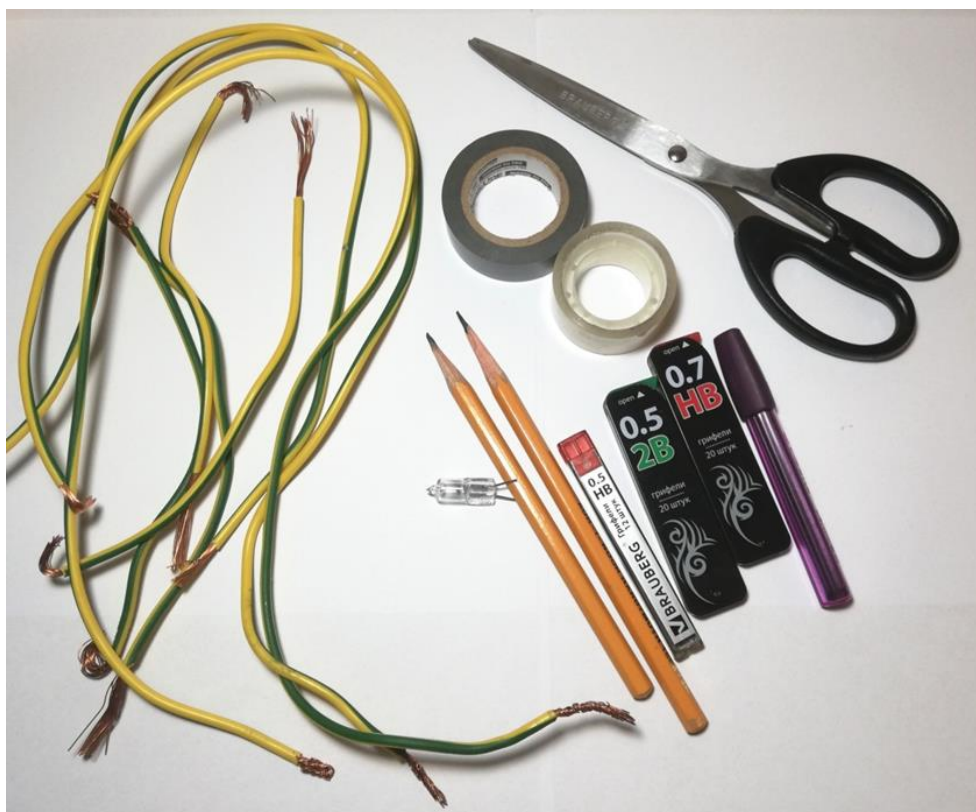


Рис. Приборы и материалы: провода, ножницы, скотч, изолирующая лента, грифели, карандаши, лампочка.



Рис. Крокодильчики на проводах.



Рис. Батарейки по 4,5 Вольта 8 шт.

Ход работы

1. Соединить батарейки с помощью скотча и изолирующей ленты по схеме, указанной на рисунке:

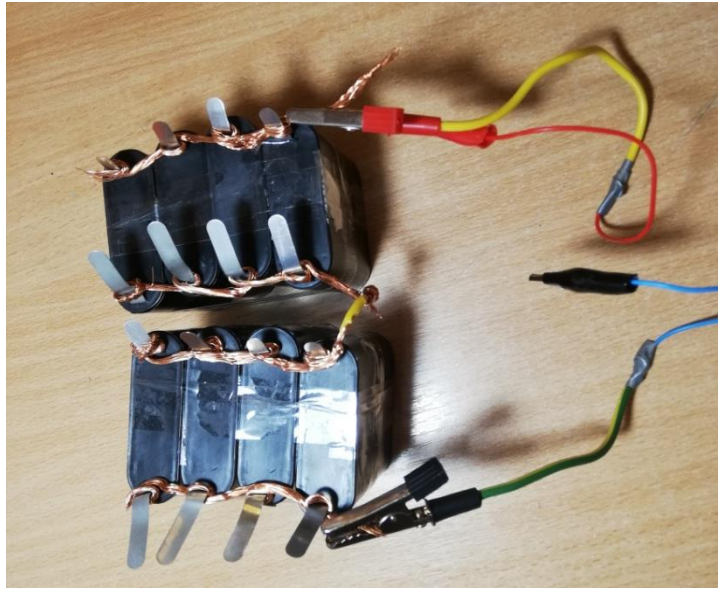
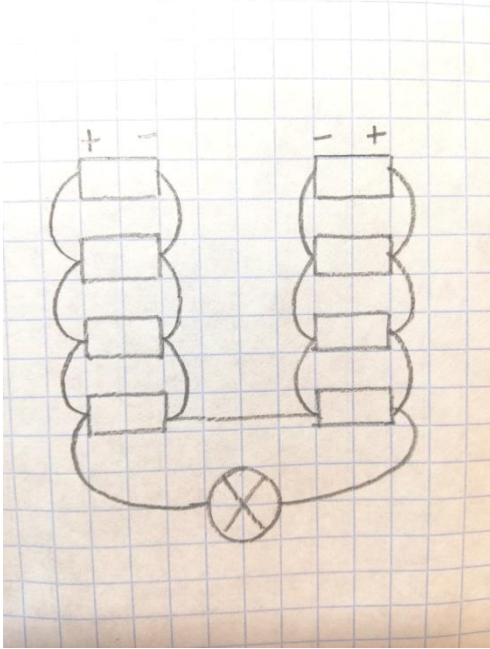


Рис. Схема электрической цепи. Рис. Соединенные батарейки.

2. Соединить крокодильчики и провода.



Рис. Крокодильсики на проводах.

3. Закрепить крокодильчики на банке, так, чтобы они находились на расстоянии 2-3 см.
4. Грифель карандаша длиной 3-4 см диаметром 0.7 мм закрепить крокодильчиками, накрыть стеклянным стаканом, плотно замотать изолирующей лентой с пищевой пленкой.
5. Замкнуть цепь, предварительно проверив наличие хорошего контакта с помощью галогенной лампочки.

Результат эксперимента

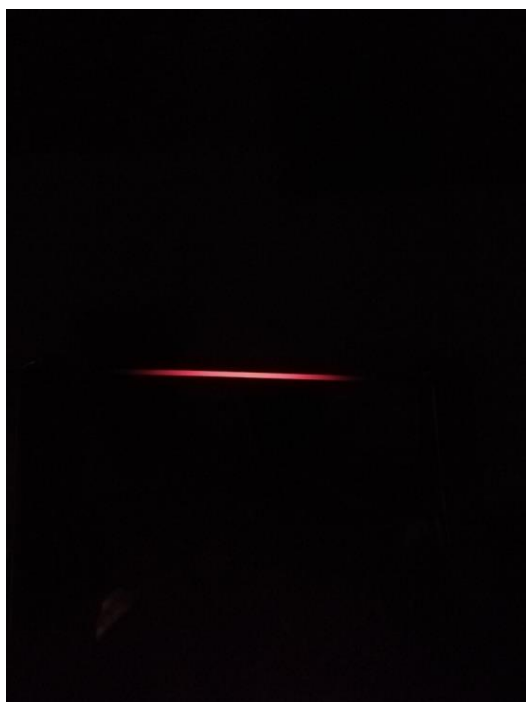


Рис. Свечение грифеля красным светом.



Рис. Свечение оранжевым светом.

В результате проделанной работы можно добиться того, что грифель, постепенно нагреваясь, начинает светиться белым светом продолжительное время.



Рис. Свечение грифеля желтым светом.



Рис. Свечение белым светом.

Также, было выяснено, что при наличии источника с большим напряжением возможно использовать грифель большей толщины, что способствует более продолжительному и яркому свечению.

Объяснение опыта:

Через стержень пошел ток. Графит проводит электрический ток, но его сопротивление достаточно велико (в 100 раз больше чем у вольфрама, который используют в обычных лампах накаливания). Когда через проводник течет ток, он нагревается, и количество теплоты который он выделяет выражается формулой:

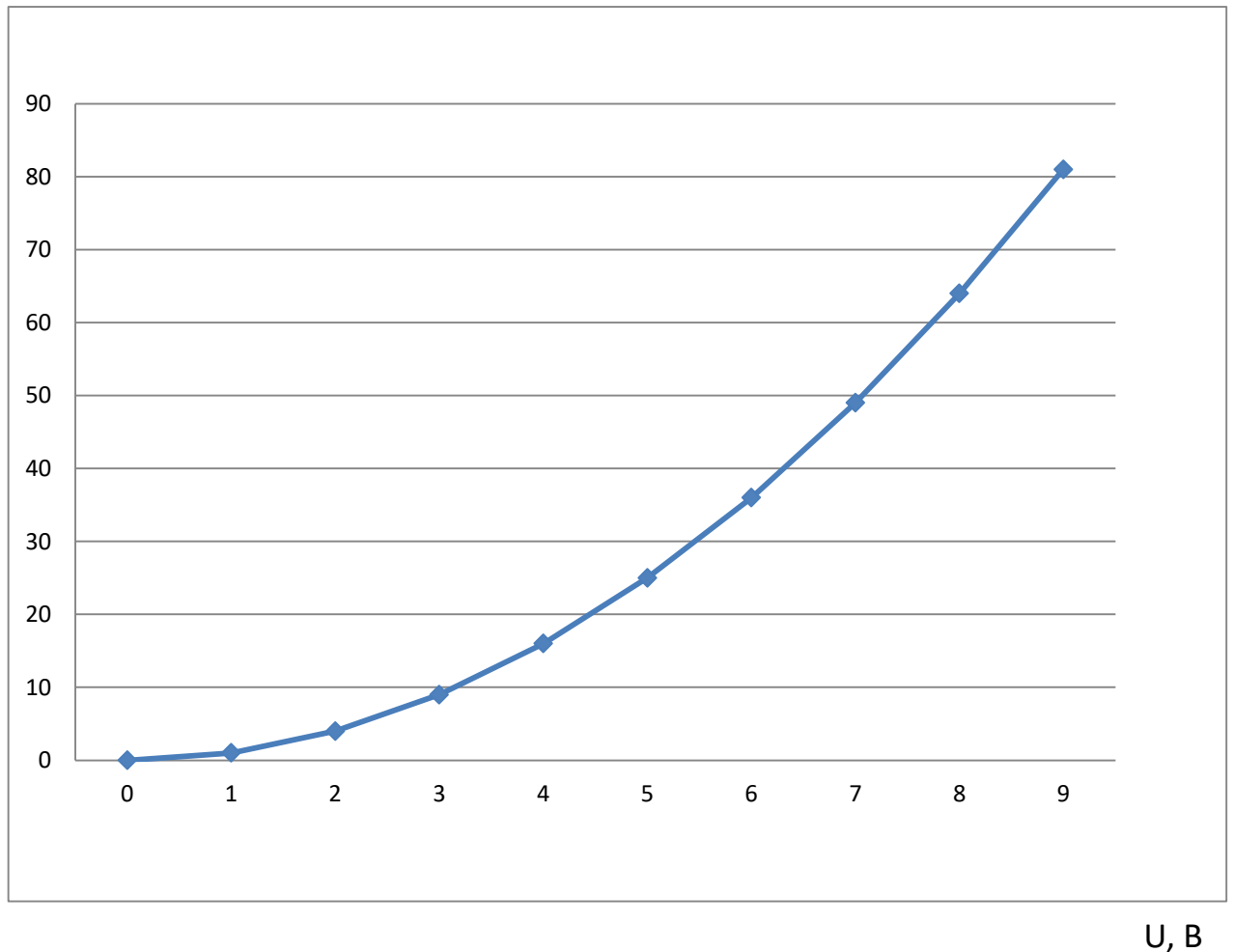
$$Q = \frac{U^2}{R} \Delta t$$

Где U – напряжение на концах проводника, а R – его сопротивление. Выделяемая теплота пропорциональна квадрату напряжения, поэтому

чем большее напряжение мы подаем, тем сильнее будет нагреваться графит.

График зависимости выделившейся теплоты от напряжения в электрической цепи

Q, Дж



Выделяемая теплота пропорциональна квадрату напряжения, поэтому чем большее напряжение мы подаем, тем сильнее будет нагреваться графит.

Причина свечения нагретого графита:

Дело в том, что часть тепловой энергии переходит в энергию излучения (колебания электромагнитного поля). Если тело не сильно нагрето ($<730^{\circ}\text{C}$), то без специальных приборов (тепловизоров) мы это излучение не увидим. Но когда температура тела становится достаточной (начиная с 730°C) частота излучения переходит в область видимого света – сначала появляется красное свечение, потом оно становится оранжевым, при нагреве до 6000°C свечение становится белым (отсюда выражения «довести до белого каления»).

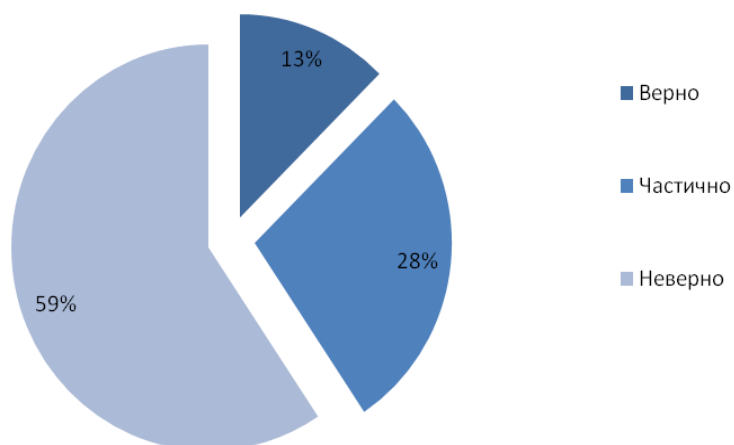
Поэтому графит нагретый до 730°C отдает часть своей тепловой энергии электромагнитному полю, в виде волн, которые мы видим как красное излучение.

То же самое происходит с вольфрамовой нитью накала внутри лампочки (только изнутри откачивают воздух, чтобы нить не сгорала как наш графит в опыте).

Актуальность проекта

В ходе проведенного опроса перед показом презентации классу, было выяснено, что для большинства представленная информация была ранее неизвестна.

Ответы



Продемонстрированный эксперимент оказался очень интересным для людей всех возрастов и специальностей.

Вывод

Сделать лампу накаливания с телом накала из графитового *стержня возможно*, при условии правильного соединения источников тока, надежности собранной конструкции и отсутствии кислорода в закрытой ёмкости.

Данная лампа может иметь практическое применение.

Список используемой литературы

Учебник физики за 8 класс, В. П. Перышкин

Учебник физики за 8 класс, О.Ф. Кабардин, Просвещение

Учебник физики за 8 класс, А.В. Грачев, Вента-Граф