

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №2» городского округа Щелково

**«Учебно-исследовательская работа»**  
**Направление «Современная энергетика»»**

# **КАТУШКА ТЕСЛА**

Работу выполнил:

**Меринов Артемий**, ученик 10 З класса

Руководитель:

**Сафиуллина Яна Александровна**,  
учитель физики

г.о. Щелково, 2022

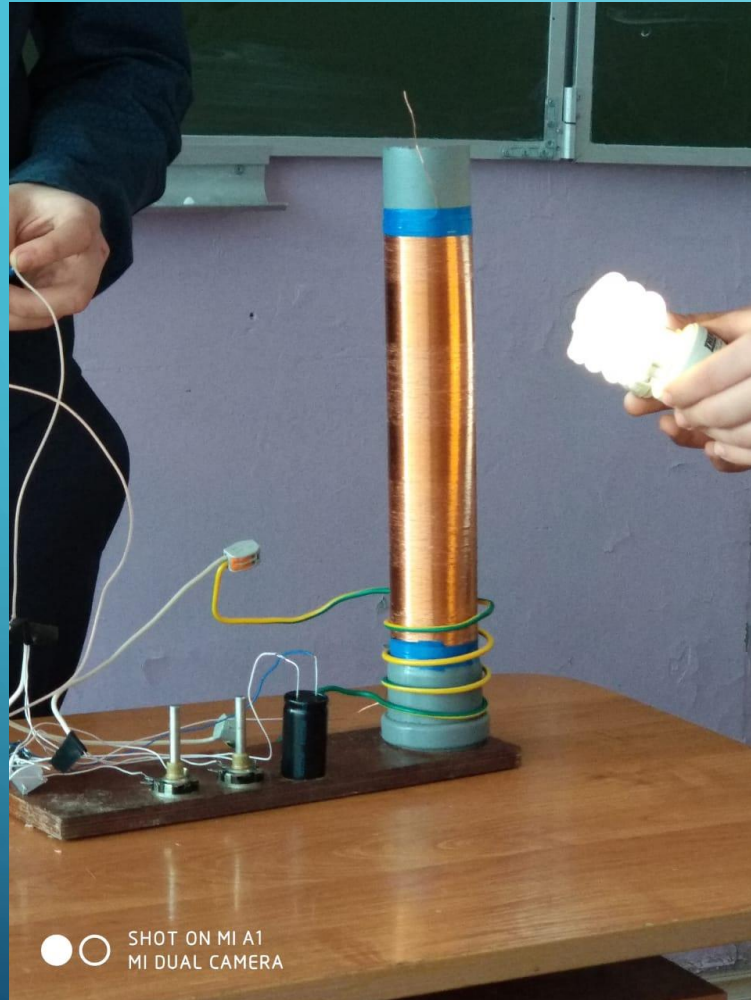
# АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

В наше время остро стоит вопрос о передаче энергии на расстояние, в частности передача энергии беспроводным способом. Здесь можно вспомнить идеи великого ученого Николы Тесла, который занимался этими вопросами еще в конце 18 века и добился внушительного успеха, построив свой знаменитый резонансный трансформатор – катушку Тесла.

Вот и я решил разобраться в этом вопросе самостоятельно, попытавшись повторить эти эксперименты.



# ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ



**Катушка Тесла.**

## **ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:**

- сделать прибор для передачи тока на расстоянии без проводов;
- объяснить принцип действия данного прибора;
- продемонстрировать работу данного прибора.

## **ГИПОТЕЗА:**

если электромагнитное поле, которое создает вокруг себя катушка Тесла, обладает огромной напряженностью, в связи с этим можно утверждать, что с помощью данного приспособления можно осуществлять передачу электрического тока беспроводным способом.

# ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Ознакомиться с принципом работы «Катушки Тесла».
2. Сконструировать самодельную «Катушку Тесла» из простых и доступных материалов.
3. Провести испытание модели в действии.
4. Высчитать площадь покрытия и коэффициент трансформации катушки.



**НОВИЗНА:** данной работы состоит в том, что я с помощью полученных знаний, смог самостоятельно собрать Катушку Тесла, и провел несколько экспериментов, доказывающих значимость данного изобретения.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ:** результат моей работы носит просвещающий характер. Материалы можно использовать для проведения демонстрационных экспериментов на уроках физики, а также повысить интерес школьников к предмету.

# Теоретическая часть

## Никола Тесла - физик, инженер, изобретатель

Он открыл переменный ток, флуоресцентный свет, беспроводную передачу энергии, построил первые электрические часы, турбину, двигатель на солнечной энергии. Он включал и выключал электродвигатель дистанционно, в его руках сами собой загорались электрические лампочки.



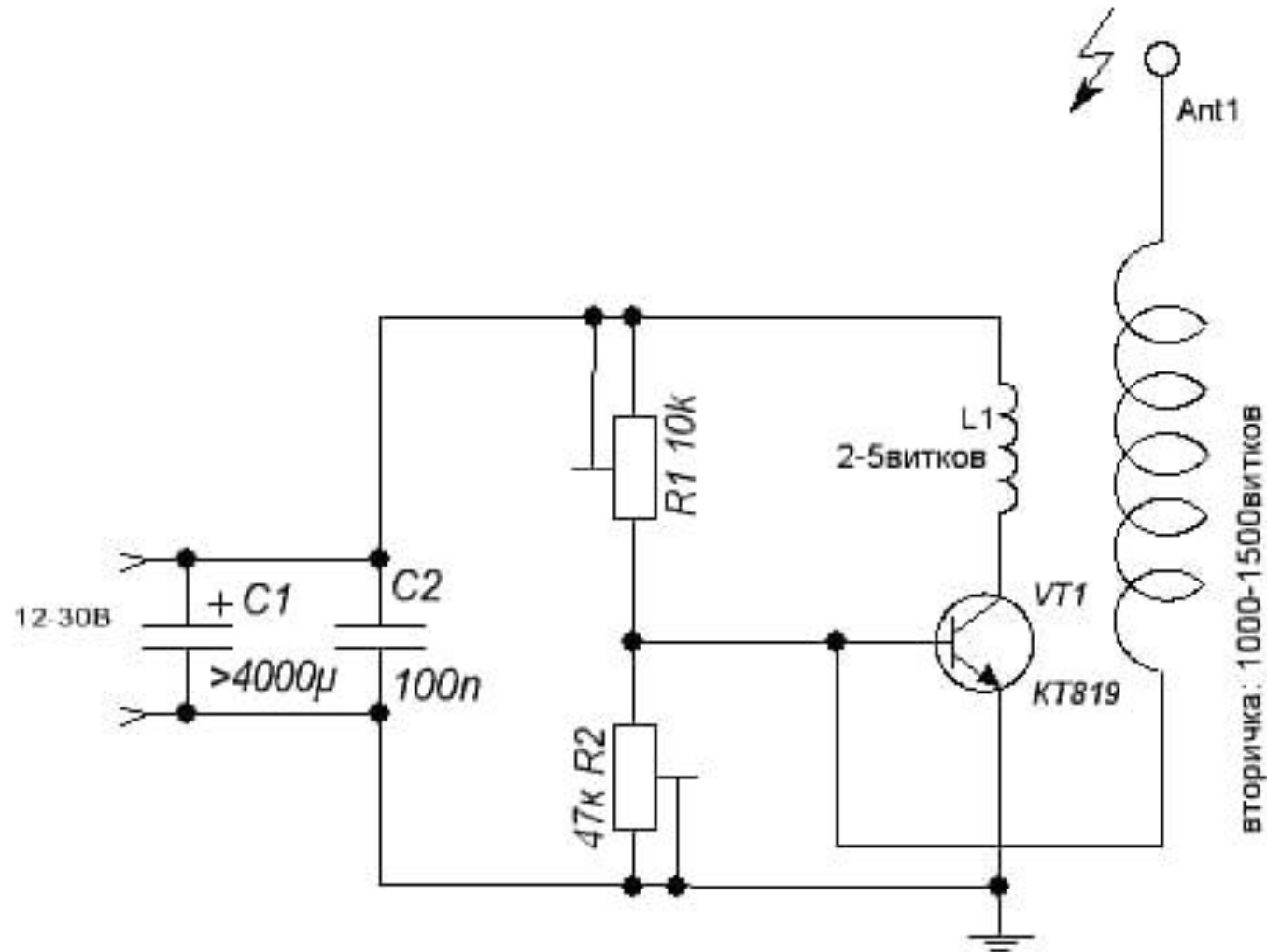
# Практическая часть.

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

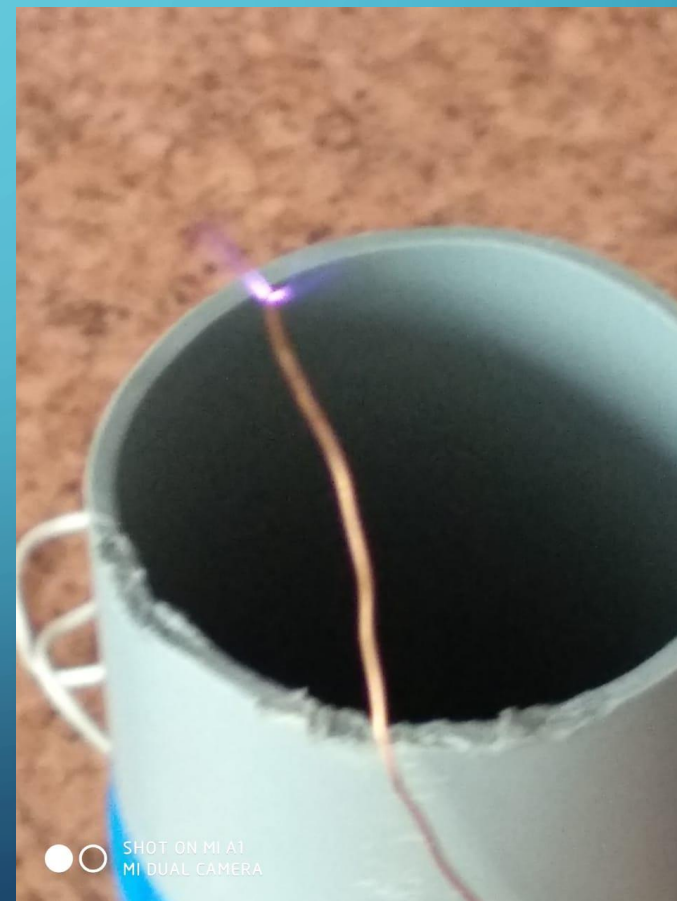
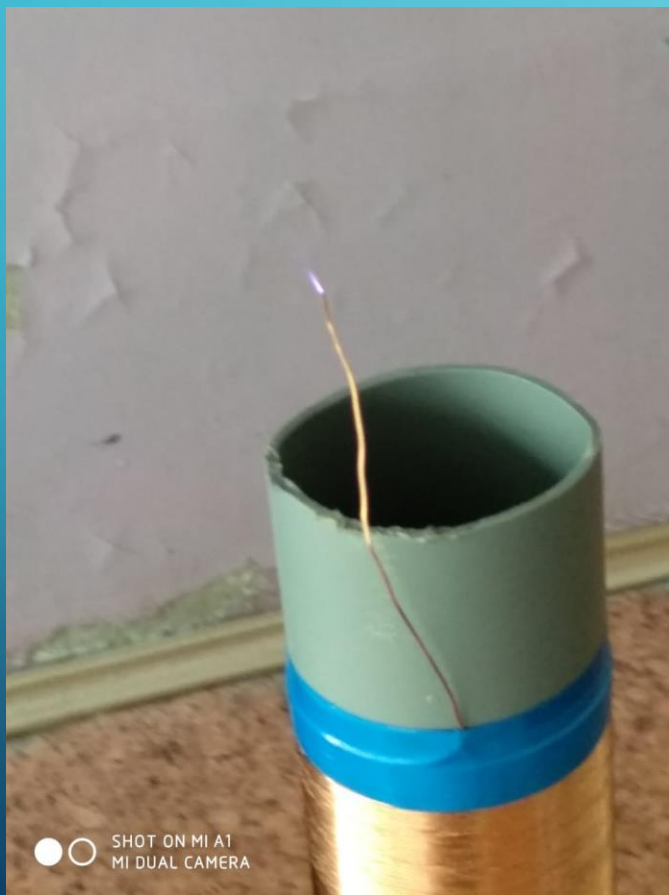
1. Диэлектрическая основа (пластиковая труба)  $d=5$  см.
2. Первичная катушка состоит 4 витков медной проволоки  $d=2,5$  мм
3. Вторичная катушка – 800 витков медной проволоки  $d=0,5$ мм
4. Блок питания на 18 В
5. Конденсатор 10000 мкФ
6. Конденсатор тантановый 4700 нФ
7. Переменный резистор 33 КОм
8. Резистор 100КОм
9. Транзистор 2 sd1555.
10. Радиатор
11. Переключатель



# СХЕМА СБОРКИ КАТУШКИ ТЕСЛА



# ОПЫТ №1. ДЕМОНСТРАЦИЯ ГАЗОВЫХ РАЗРЯДОВ. СТРИМЕР.



# ОПЫТ №2. ДЕМОНСТРАЦИЯ РАЗРЯДА В ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ ЛАМПЕ

При поднесении люминесцентной лампы, инертный газ начинает светиться



# ВИДЕО



Ссылка на видео:

[https:// https://cloud.mail.ru/public/FdCt/dAsnQAUB3](https://cloud.mail.ru/public/FdCt/dAsnQAUB3)



# ОПЫТ №3. ДЕМОНСТРАЦИЯ РАЗРЯДА В ЛАМПЕ ДНЕВНОГО СВЕТА.

При поднесении лампы накаливания в ней возникает свечение красноватого оттенка от спирали, которое доходя до поверхности лампы становится ярко-синим.

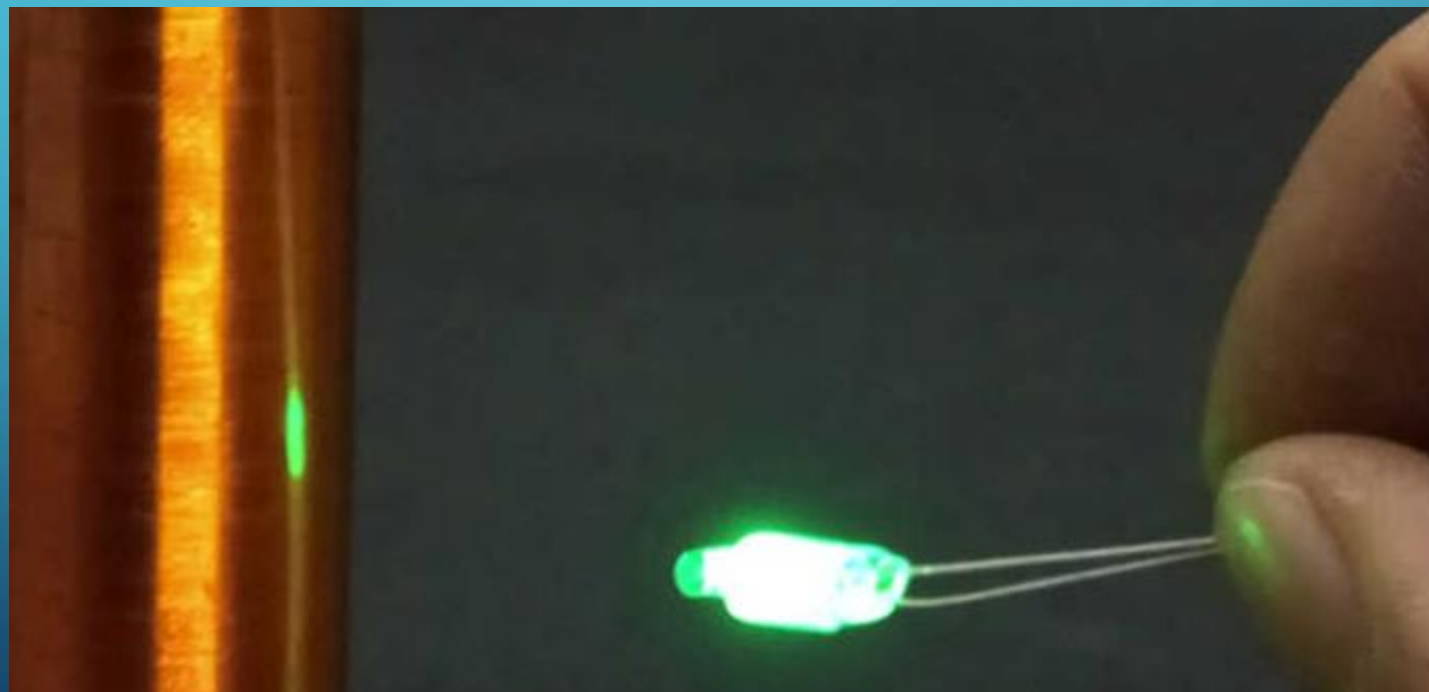




# ОПЫТ № 4

## ДЕМОНСТРАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА БЕЗ ПРОВОДОВ

При поднесении светодиода к катушке он загорается



# ПОЧЕМУ СВЕТАТСЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЛАМПЫ?

Под воздействием высокочастотного электромагнитного поля в трубке лампы возникает тлеющий разряд в парах ртути. При этом атомы ртути излучают ультрафиолетовое излучение. Под действием ультрафиолета люминофор на стенках колбы излучает видимый свет. Это явление называется люминесценция.

# ТАБЛИЦА СРАВНЕНИЯ ВЛИЯНИЯ КАТУШКИ ТЕСЛА НА ЛАМПЫ

Лампа	Катушка Тесла		
	Яркость	Расстояние миним., мм	Расстояние максим., мм
Накаливания	min	0 мм	30 мм
Люминесцентная (малая)	> = max	5 мм	160 мм
Светодиодная	отсутствует	–	–
Энергосберегающая	= max	15 мм	215 мм
Люминесцентная (большая)	> = max	15 мм	240 мм

**Вывод, домашняя люминесцентная лампа светит ярче и на более отдаленном расстоянии.**

# Коэффициент трансформации

**Коэффициентом трансформации трансформатора  $k$**  называется отношение числа витков вторичной обмотки  $n_1$  к числу витков первичной обмотки  $n_2$ :

$$k = U_1/U_2 = n_1/n_2 \quad (1)$$

Закон трансформации определяется следующей формулой:  $U_1/U_2 = n_1/n_2$ , (2)

Где:  $U_1$  – напряжение на первичной обмотке;

- $U_2$  – напряжение на вторичной обмотке,
- $n_1$  – количество витков на первичной обмотке,
- $n_2$  – количество витков на вторичной обмотке.

Отсюда найдем  $U_2$ :

- $U_2 = (U_1 \cdot n_2) / n_1$  (3)
- $U_1 = 18 \text{ В}; U_2 = x; n_1 = 4; n_2 = 800$ ,
- $U_2 = (18 \cdot 800) : 4 = 3600 \text{ В}$

Тогда из (1) следует, что  $k = 4:800 = 0,006$

# ЗОНА «ПОКРЫТИЯ»

Максимальный радиус электромагнитного поля 20 см. (На расстоянии 1,5 см от катушки лампа загорается, на расстоянии 15 см – максимальная яркость лампы, на расстоянии 21 см – лампа гаснет).

То есть максимальный радиус действия моей мини-катушки Тесла:

$$R_{\max} = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м.}$$

Далее вычислил площадь покрытия моей катушки, которую определил как площадь круга:

$$S = \pi R^2, (4)$$

Где:  $S$  – площадь круга,  $R$  – радиус круга.

$$\text{Тогда } S = \pi R^2 = 3,14 \cdot 0,2^2 = 3,14 \cdot 0,04 = 0,1256 \text{ м}^2$$

Я выяснил, что площадь «покрытия» моей катушки  $S = 0,1256 \text{ м}^2$ , напряжение, при котором покрывается эта площадь -  $U^2 = 3600\text{В}$ .



# СОВРЕМЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИДЕЙ НИКОЛЫ ТЕСЛА:

- Использование в развлекательных целях и шоу.
- В фильмах эпизоды строятся на демонстрации трансформатора Тесла, в компьютерных играх
- В начале XX века трансформатор Тесла также нашёл популярное использование в медицине.
- Он используется для поджига газоразрядных ламп и для поиска течей в вакуумных системах.
- В радиоуправляемой робототехнике (пульты, игрушки)



# ВЫВОД

Все поставленные цели выполнены.

Катушка Тесла, является простым в изготовлении и настройке прибором. Предложенная мною конструкция, является недорогой.

Проверка вредного воздействия катушки на организм человека показала, что устройство является безопасным для использования в учебных целях при соблюдении правил техники безопасности работы с катушкой.

Я построил катушку Тесла по ламповой технологии(VTTC). Провел эксперименты и убедился опытным путем, что передача энергии на расстоянии возможна, так же я доказал, что разряды, создаваемые катушкой Тесла, безопасны для человека и не могут нанести вред. К выходной катушке можно прикасаться рукой, так как при протекании тока высокой частоты заряды текут только по поверхности проводника, не трогая сердцевину.

The background is a gradient of blue, transitioning from a lighter shade at the top to a darker shade at the bottom. In the four corners, there are decorative white line-art elements resembling circuit traces or a network diagram, with small circles at the end of the lines.

**Спасибо за внимание!!!**