

Пушка Гаусса

или

Электромагнитный ускоритель масс (ЭМУМ)

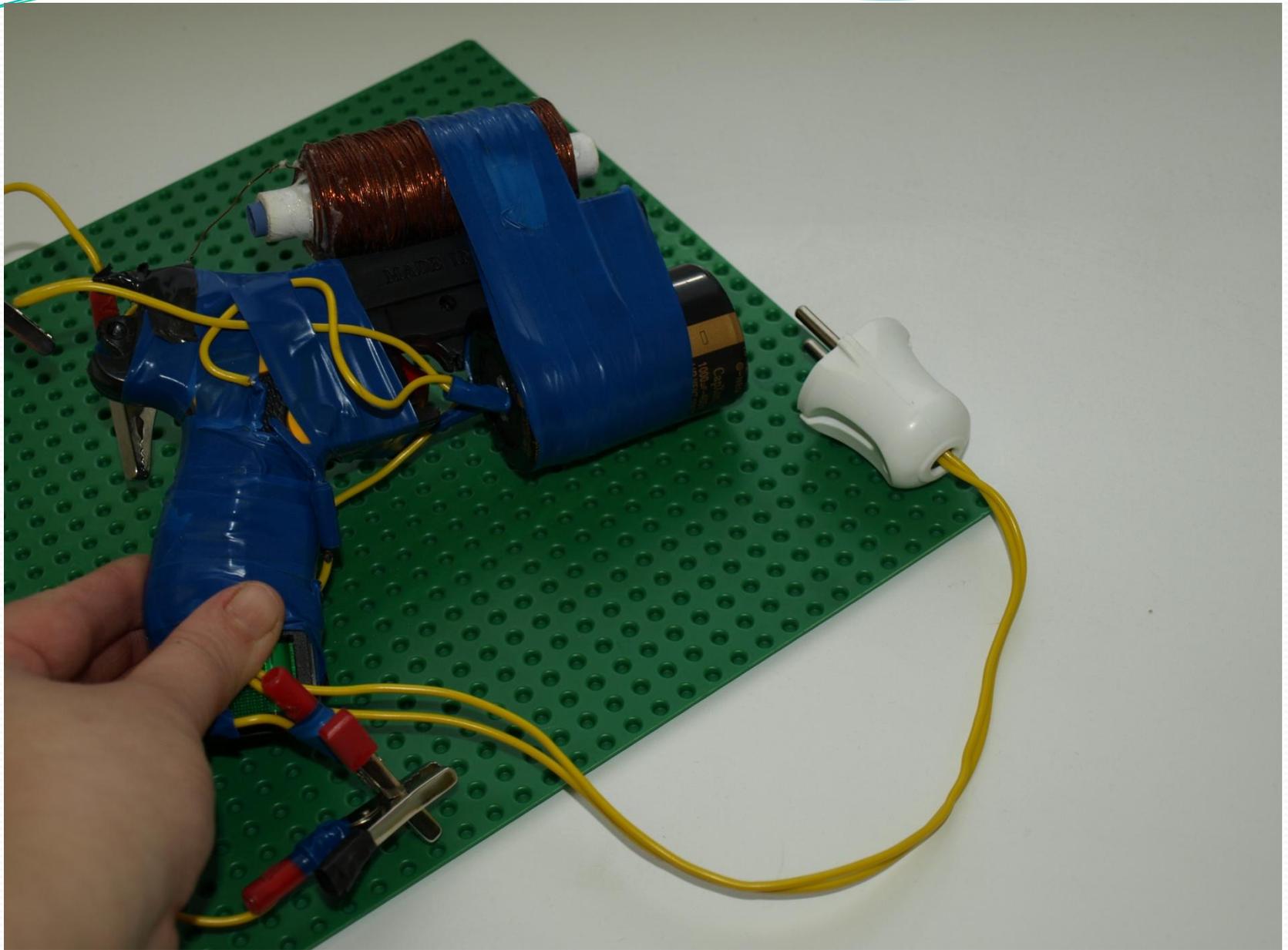
Проект выполнен учащимися ГБОУ СОШ №717

Полякова Марина (9г)

Литвиненко Руслан (9г)

Руководитель проекта учитель физики ГБОУ СОШ №717

Дмитриева Ольга Александровна



Карл Фридрих Гаусс



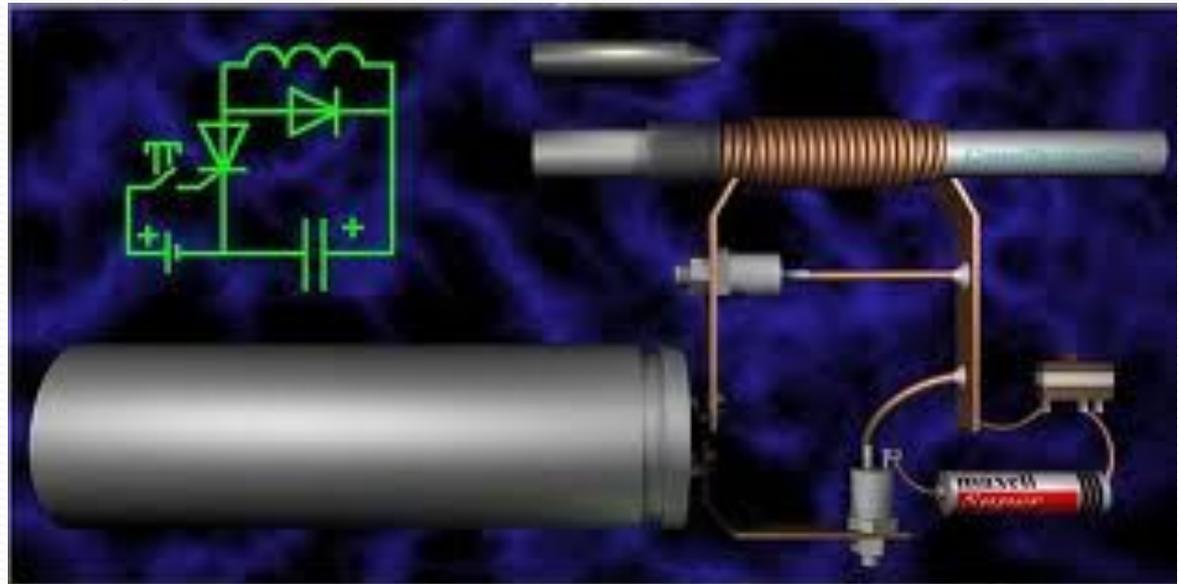
Игра «Ogame»

В данной игре изобретение (пушка Гаусса) является оборонительным сооружением.



Цель работы:

- изучить устройство электромагнитного ускорителя масс (пушки Гаусса), а также принципы его действия и применение. Собрать действующую модель Пушки Гаусса.

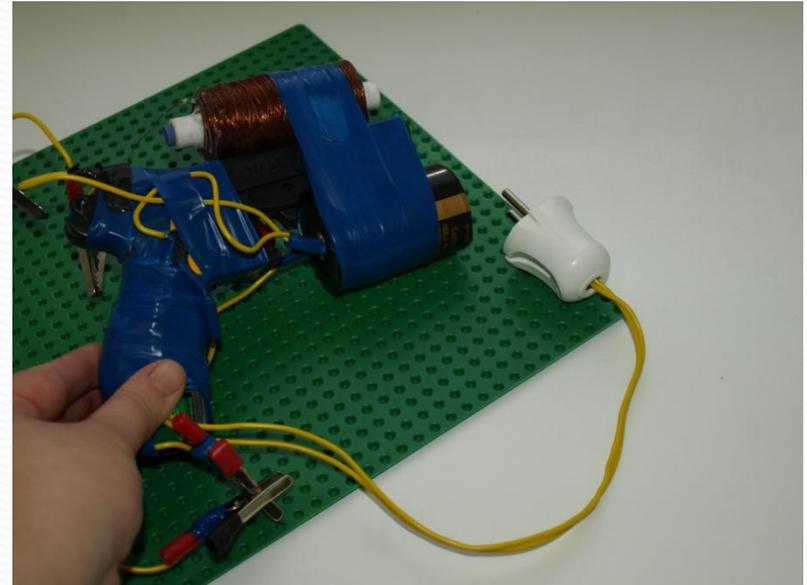
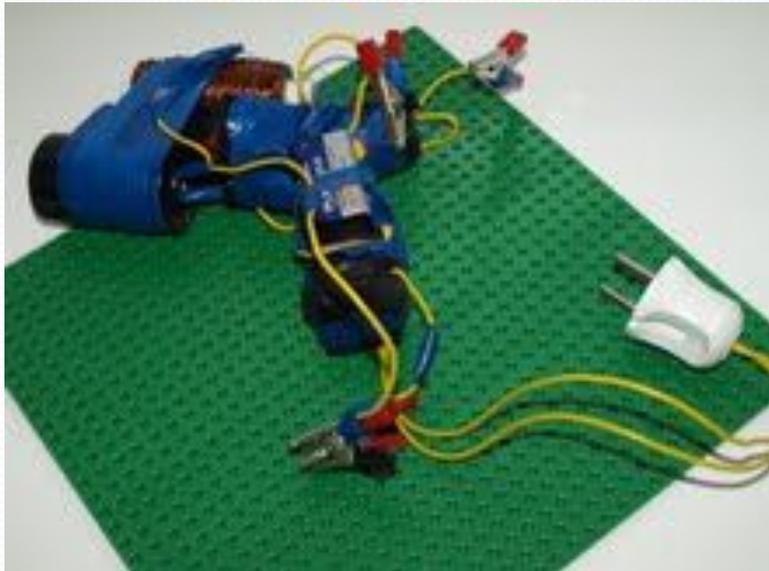


Основные задачи:

- Рассмотреть устройство по чертежам и макетам.
- Изучить устройство и принцип действия электромагнитного ускорителя масс.
- Создать действующую модель.
- Применение данной модели.

Практическая часть работы:

- Создание функционирующей модели ускорителя масс в условиях школы. Компьютерная презентация проекта в формате Power Point.



Гипотеза:

возможно ли создание простейшей функционирующей модели Пушки Гаусса в условиях школы?

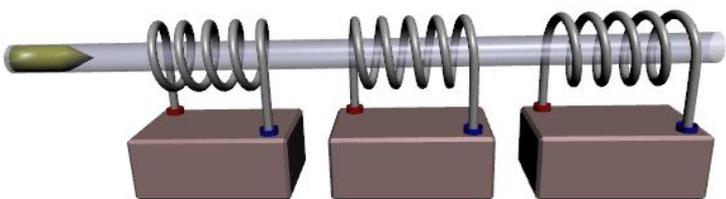


АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА:

- данный проект является междисциплинарным и охватывает большое количество материала.



ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Бесшумность выстрела (разумеется, если скорость снаряда не превышает скорость звука)
- Отсутствие отдачи,
- Возможность стрельбы в в бескислородной атмосфере и без неё вообще.
- Большая надёжность и износостойкость, а также возможность работы в любых условиях, в том числе в космическом пространстве.

НЕОБХОДИМЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА

- Энергия запасаемая в конденсаторе $E = \frac{V^2 C}{2}$

- Кинетическая энергия снаряда $E = \frac{mv^2}{2}$

- Время разряда конденсаторов

Это время за которое конденсатор полностью разряжается. Оно равно четверти периода

$$T = \frac{\pi \sqrt{LC}}{2}$$

- Время работы катушки индуктивности

Это время за которое ЭДС катушки индуктивности возрастает до максимального значения (полный разряд конденсатора) и полностью падает до 0. Оно равно верхнему полупериоду синусоиды.

$$T = \frac{\pi \sqrt{LC}}{2}$$

ПРИНЦИП СОЗДАННОЙ МОДЕЛИ

- 1. Данная модель питается от сетевого тока 220В 50Гц.
- 2. Силовые конденсаторы заряжаются от постоянного тока, поэтому в начале цепи стоит диодный выпрямитель.
- 3. Конденсаторы начинают заряжаться. Паяльник в начале цепи является токоограничивающей нагрузкой, предотвращая слишком быструю зарядку конденсаторов.
- 4. Конденсаторы рассчитаны на 400В, но с их зарядом увеличивается внутреннее сопротивление, которое не дает зарядить конденсатор больше 300-302 вольт (на это уходит примерно минута).
- 5. Когда красный выключатель переводится в положение 1, потенциал с батарейки переходит на сток тиристора, открывая затвор. Силовая цепь замыкается, и кратковременный импульс тока в 300В, и 100-150А, проходит через катушку.
- 6. Магнитное поле втягивает снаряд, а затем отпускает двигаться по инерции. Перевести красный выключатель в позицию 0 после выстрела необходимо для того, что бы закрыть затвор тиристора и разомкнуть силовую цепь.

СХЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ:

1. **поставить все выключатели в позицию 0**
2. **воткнуть вилку в розетку**
3. **соединить крокодилы с батареей**
4. **соединить крокодилы с вилкой паяльника**
5. **поставить зеленый выключатель в позицию 1**
6. **поместить в ствол снаряд.**
7. **подождать 40сек-1 мин.**
8. **поставить зеленый выключатель в позицию 0**
9. **произвести выстрел, поставив красный выключатель в позицию 1**
10. **поставить красный выключатель в позицию 0**
11. **можно начинать снова.**

ПРИМЕНЕНИЕ ДАННОГО УСТРОЙСТВА

- В космосе и мирных целях

Космическая пушка — метод запуска объекта в космическое пространство с помощью огнестрельного оружия типа огромной пушки или электромагнитной пушки. Относится к безракетным методам вывода объектов на орбиту.



ПРИМЕНЕНИЕ ДАННОГО УСТРОЙСТВА

- В военных целях
- Пушка Гаусса в качестве оружия обладает преимуществами, которыми не обладают другие виды стрелкового оружия.



НЕДОСТАТКИ ДАННОГО УСТРОЙСТВА

- **Первая трудность** — низкий КПД установки. Лишь 10 % заряда конденсаторов переходят в кинетическую энергию снаряда. Отчасти этот недостаток можно компенсировать использованием многоступенчатой системы разгона снаряда, но в любом случае КПД редко достигает 27 %.
- **Вторая трудность** — большой расход энергии (из-за небольшого КПД).
- **Третья трудность** (следует из первых двух) — большой вес и габариты.
- **Четвёртая трудность** — достаточно длительное время накопительной перезарядки конденсаторов, что заставляет вместе с пушкой Гаусса носить и источник питания (как правило, мощную аккумуляторную батарею), а также высокая их стоимость. Можно значительно увеличить эффективность, если использовать сверхпроводящие соленоиды, однако это потребует мощной системы охлаждения, что значительно уменьшит мобильность пушки Гаусса.

НАШЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

- В результате работы над проектом, мы пришли к выводу, что данное устройство необходимо использовать на других планетах (например, Марс) и спутниках (например, Луна) при построении или установке различных сооружений или станций, установка необходимого исследовательского оборудования в условиях отсутствия атмосферы и в полном вакууме (например, сваи им забивать, или мощные гвозди). Т.к. на данных космических объектах достаточно низкая температура, то решается вопрос с охлаждением.

ВЫВОДЫ:

- Помимо “гаусс ганов”, существует ещё как минимум 2 типа электромагнитных ускорителей масс –
- 1. индукционные ускорители масс (катушка Томпсона или дискомет Томпсона, как её иногда называют) и
- 2. рельсовые ускорители масс, так же известные как “рэйл ганы” (от англ. “Rail gun” – рельсовая пушка).

ВЫВОДЫ:

- Пушка Гаусса обладает неоспоримым преимуществом перед ними обоими:
- **во-первых**, она наиболее проста в изготовлении,
- **во-вторых**, она имеет довольно высокий по сравнению с другими электромагнитными ускорителями КПД и,
- **в-третьих**, может работать на относительно низких напряжениях. Кроме того, пушка Гаусса, несмотря на свою простоту, обладает неизмеримо большим простором для конструкторских решений и инженерных изысканий - так что это направление довольно интересное и перспективное.

ВЫВОДЫ:

Установка подобная пушке Гаусса актуальна для использования в космическом пространстве, так как в условиях вакуума и невесомости многие недостатки подобных установок нивелируются.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

