



#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Пушка Гаусса

Разработчик

Трифонов Максим Сергеевич, Мосин Артём Сергеевич,
Пименов Илья Евгеньевич, Земзерев Андрей Сергеевич

ГАПОУ «СЭК им. Мачнева»

Научный

руководитель: Усманова Рита Гайфулловна



#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Идея проекта

Изучить принцип устройства, изготовить и протестировать Пушку Гаусса.

Это должно быть не только эффективное устройство, но и надежное, и безопасное при эксплуатации, изготовлено из доступных материалов.





#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Актуальность проекта

- Открытие новых горизонтов применения электромагнитной индукции
- Обеспечение безопасности и военной мощи страны
- Развитие современных технологии стрельбы
- Экономия энергии
- Экологичность в использовании

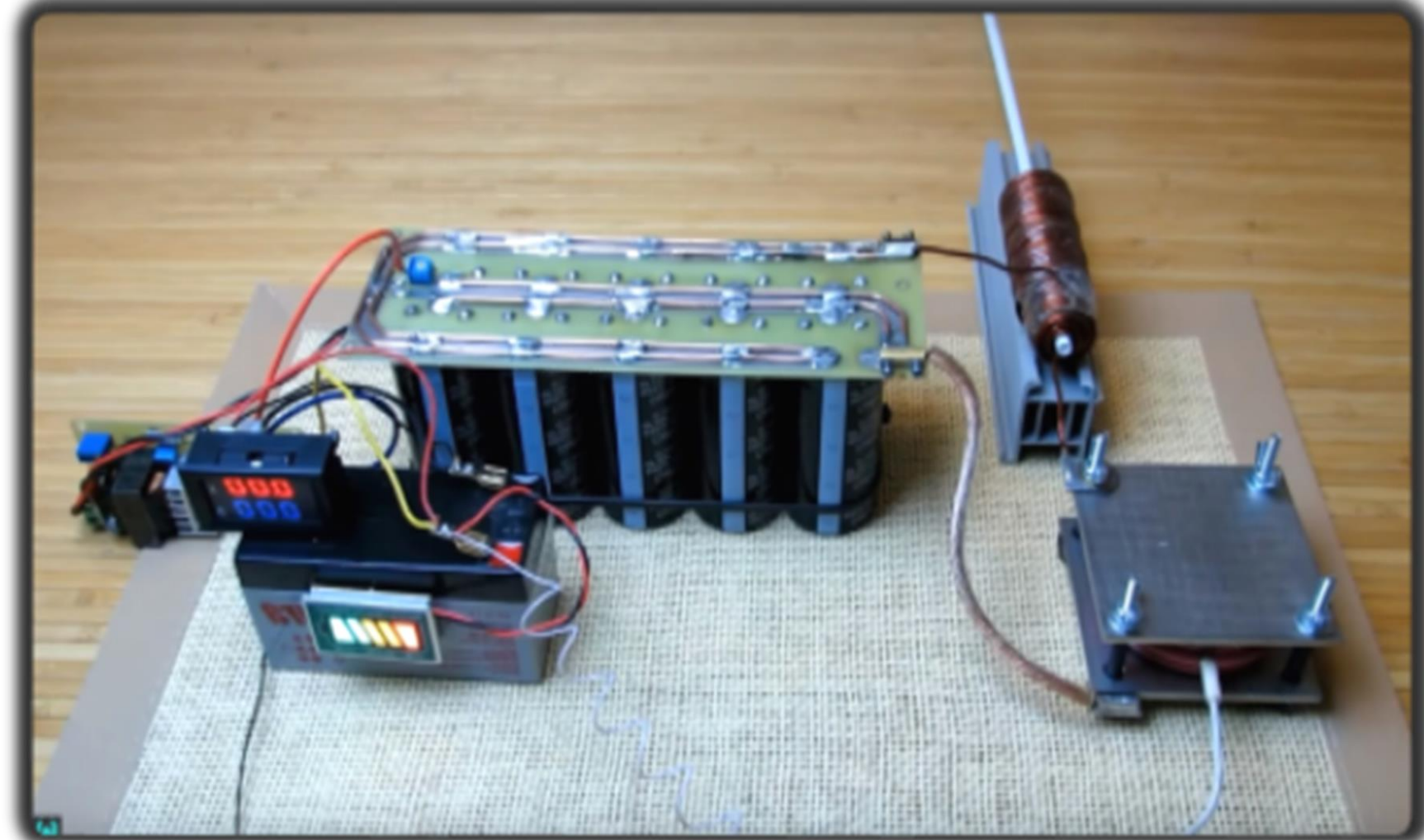


#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Описание проекта

Проект представлял собой разработку дизайна, принципиальной схемы устройства, подбор необходимых материалов для катушек, и сборка на основе произведённых расчётов прототипа электромагнитного ускорителя масс.





#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Значимость проекта

- **Обучение и развитие навыков.** Проект позволяет углубить понимание физических процессов (электромагнитная индукция), технологических процессов и способствует развитию навыков работы с различными инструментами и приспособлениями.
- **Практическое применение.** Устройство может применяться в качестве демонстрационной модели.
- **Творческий подход.** Работа над дизайном проекта и нахождению решений возникающих трудностей в условиях ограничений проекта (технологических, материальных и пр.) способствует творчеству.
- **Развитие инженерных навыков.** Работа над принципиальной схемой устройства, расчёт необходимых технических параметров содействует развитию инженерных навыков.



#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Значимость проекта

- **Экономия ресурсов.** Составление сметы расходов на материалы, соблюдение сметы, поиск наиболее экономичных вариантов способствует умению экономить ресурсы.
- **Самореализация.** Проект способствует удовлетворению возможности проявить свои лучшие качества.
- **Популяризация технического творчества.** В ходе проекта возникает естественное желание поделиться успехами, эмоциональность этого желания «зажигает» других студентов.
- **Формирование интереса к науке и технике.** Практическое применение физических законов повышает интерес к предмету «Физика» и профильным предметам, а также к технике.
- **Обмен опытом.** В ходе реализации проекта происходит обмен опытом.

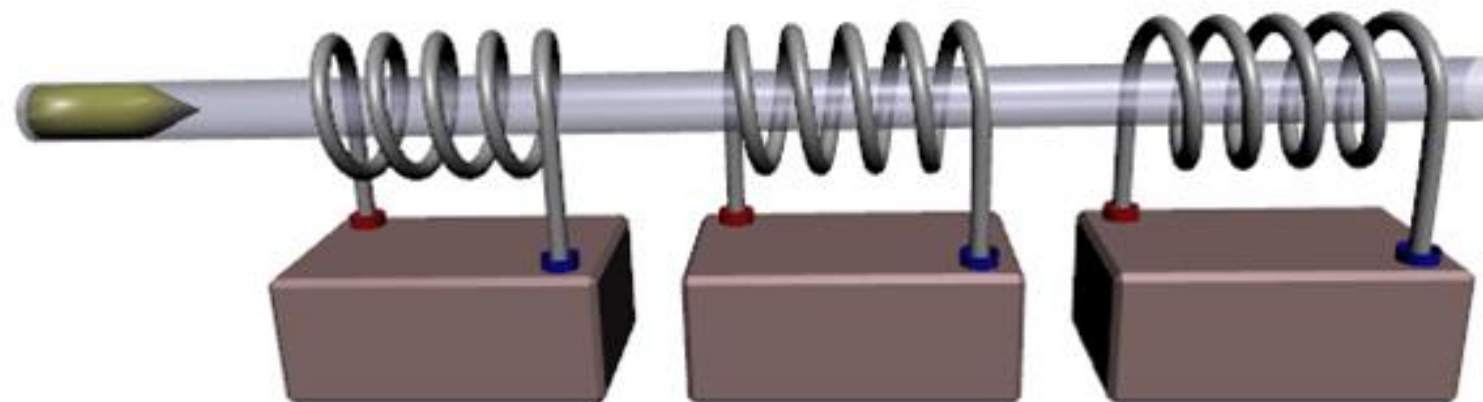


#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Принцип работы

Устройство основано на способности проводников создавать магнитное поле, которое возникает в катушке при протекании через неё тока. Магнитное поле соленоида намагничивает снаряд из ферромагнитного материала. После прохождения её центра пуля притягивается в обратном направлении и тормозится – в этот момент нужно отключить катушку

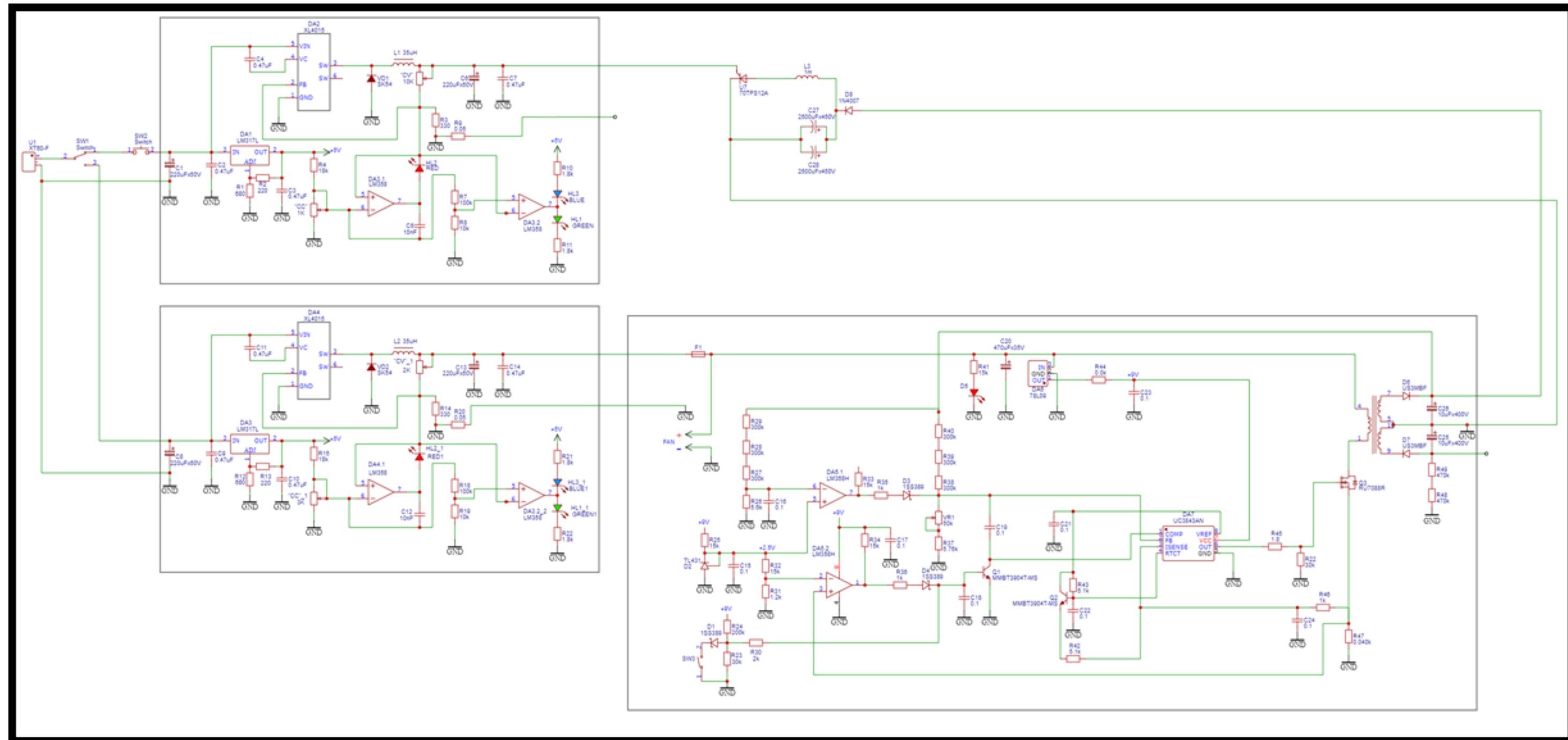




#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Схема устройства





#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Расчёты

- Для расчёта катушки, необходимой для ускорителя можно использовать три способа:
- Метод проб и ошибок
- Использование формул
- Программы и скрипты

Мы использовали программу Finite Element Method Magnetics

```
-----
Начало расчёта 08/27/24 02:15:04
Конец расчёта 08/27/24 02:17:25
Версия скрипта 126
Общее время, микросекунд = 2800
Интервал расчёта, мкс = 50
Ёмкость конденсатора, мкФ = 5000.0
ESR конденсатора, Ом = 0.20
Начальное напряжение, В = 390.0
Общее сопротивление, Ом = 0.420
Внешнее сопротивление, Ом = 0.220
```

```
----- ПРОВОД -----
Сопротивление обмотки, Ом = 0.200
Количество витков = 152
Диаметр провода, мм = 1.00
Общая длина провода, м = 9.0
```

```
----- КАТУШКА -----
Длина катушки, мм = 24.0
Внешний диаметр катушки, мм = 30.0
Индуктивность катушки в старт. позиции, мкГн = 171.8
Толщина щёчек внешнего магнитопровода, мм = 0.0
Толщина корпуса внешнего магнитопровода, мм = 0.0
Внутренний диаметр катушки, мм = 7.0
```

```
----- ПУЛЯ -----
Масса пули без оперения, г = 6.00
Длина пули, мм = 20.0
Диаметр пули, мм = 6.0
Глубина отверстия в пуле, мм = 0.0
Диаметр отверстия, мм = 0.00
Масса оперения, г = 0.00
Масса пули вместе с оперением, г = 6.00
Стартовая позиция пули, мм = -5.0
```

```
----- ЭНЕРГИЯ -----
Энергия пули начальная, Дж = 0.0
Энергия пули конечная, Дж = 1.9
Приращение энергии пули, Дж = 1.9
Энергия конденсатора начальная, Дж = 380.3
Энергия конденсатора конечная, Дж = 23.3
Расход энергии конденсатора, Дж = 357.0
Средняя сила, Н = 52.9
КПД, % = 0.53
```

```
----- СКОРОСТЬ -----
Начальная скорость пули, м/с = 0.0
Конечная скорость пули, м/с = 25.1
Максимальная скорость пули, м/с = 36.3
```



#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Материалы

Лист композита

Тиристор ТЧЗ-9

Два понижающих преобразователя LM2569S

Повышающий преобразователь 10-32v в 45-390v

Два конденсатора 2500uFx450v

Вольтметр

Трёхпозиционный тумблер MTS-103

Эмалированный провод ПЭТВ-2, d = 1мм

Кнопка 16мм 3А/250VAC

Разъём питания XT60





#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Таймлайн





#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Демонстрация устройства



#ДВИЖ_ИН_САМ

ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЁЖИ

Пушка Гаусса

Контактные данные

Разработчик

Трифонов Максим Сергеевич, Мосин Артём Сергеевич,
Пименов Илья Евгеньевич, Земзерев Андрей Сергеевич

Научный руководитель:

Усманова Рита Гайфулловна

@ Maxtrifonov2015@yandex.ru

@ Rita.usmanova@mail.ru