|  |  |
| --- | --- |
| Группа M3213 | К работе допущен |
| Студент \_Губанов Константин Романович | Работа выполнена |
| Преподаватель Хуснутдинова Наира Рустемовна | Отчет принят |

**Рабочий протокол и отчет по  
моделированию 2 «Частица в конденсаторе»**

**Вариант 17**

1. Цель работы.

1.1 Исследовать движение электрона в однородном электрическом поле цилиндрического конденсатора.  
1.2 Найти минимальное напряжение, при котором электрон не покидает пределы конденсатора.  
1.3 Построить графики зависимости ключевых параметров: траектории электрона y(x), скорости Vy(t), ускорения ay(t) и положения y(t) от времени.

1. Задачи, решаемые при выполнении работы.

2.1 Рассчитать электрическое поле внутри конденсатора и ускорение электрона.

2.2 Найти минимальное напряжение, при котором отклонение электрона yyy достигает границы внутренней обкладки.

2.3 Определить конечную скорость электрона и его траекторию.

2.4 Визуализировать результаты моделирования через графики.

3. Объект исследования.

Движение электрона внутри цилиндрического конденсатора длиной l=27 см, с внутренним радиусом rinner=9 см и внешним радиусом router=19 см. Электрон запускается с начальной скоростью Vinitial=9.5×10^5 м/с, перпендикулярно электрическому полю.

4. Метод экспериментального исследования.

Используется численное моделирование движения электрона под действием однородного электрического поля. Для расчетов применяются основные законы механики и электродинамики:

Ускорение электрона определяется как **a\_y = (e \* E) / m**, где **E = V / d**, а **d = r\_outer - r\_inner**.

Отклонение y находится из уравнения **y = 0.5 \* a\_y \* t²**, где время пролета **t = l / V\_initial**.

5. Рабочие формулы и исходные данные.

**Исходные данные:**

Заряд электрона (e): 1.6 \* 10^(-19) Кл

Масса электрона (m): 9.11 \* 10^(-31) кг

Электрическая постоянная (epsilon\_0): 8.85 \* 10^(-12) Ф/м

Внутренний радиус (r\_inner): 0.09 м

Внешний радиус (r\_outer): 0.19 м

Длина конденсатора (l): 0.27 м

Начальная скорость (V\_initial): 9.5 \* 10^5 м/с

6. Код программы

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Шрифт

Автоматически созданное описание

7. Графики

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Автоматически созданное описание

8. Выводы и анализ результатов работы.

Минимальное напряжение для удержания электрона внутри конденсатора рассчитано и составляет **V\_min = 23.84 В**.

Построенные графики подтверждают правильность вычислений и показывают динамику движения электрона.

Данный подход может быть использован для анализа поведения заряженных частиц в электромагнитных системах.