

Группа М3106 К работе допущен _____
Студент Шеин Максим Андреевич Работа выполнена _____
Преподаватель Качин Валерий Александрович Отчет принят _____

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 6

Изучение электростатического поля методом моделирования

1)Цель работы:

Построение сечений эквипотенциальных поверхностей и силовых линий электростатического поля на основе экспериментального моделирования распределения потенциала в слабопроводящей среде.

2)Задачи, решаемые при выполнении работы:

Измерение потенциалов в разных точках поля, а также построение графиков.

3)Объект исследования:

Электростатическое поле

4)Метод экспериментального исследования:

Наблюдение

5)Рабочие формулы и исходные данные:

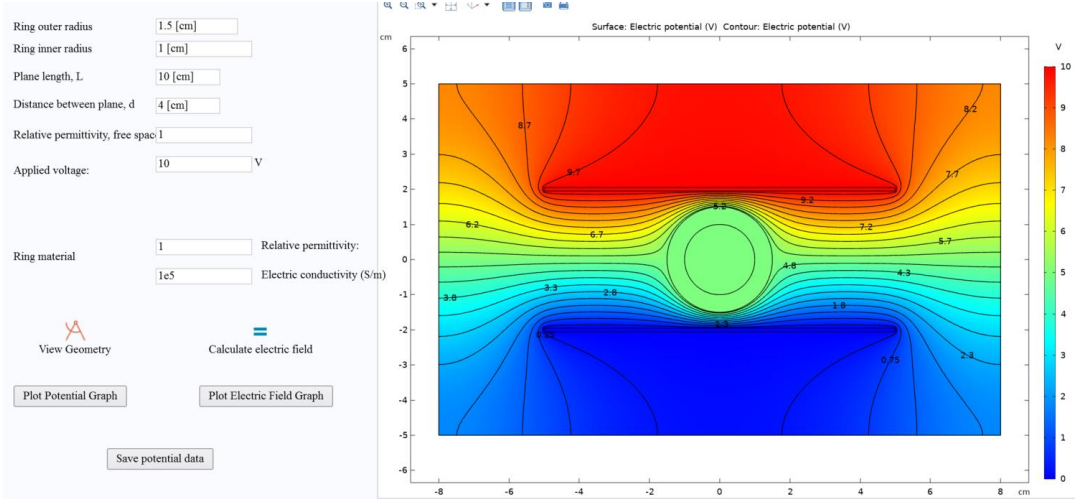
Исходные данные		Погрешность
Проводимость	100	$\delta a = 0,01$
Диэлек. проницаемость	1	$\delta a = 0,01$
R1, Ом	0.02	$\delta a = 0,001$
R2, Ом	0.5	$\delta a = 0,001$
R3, Ом	5	$\delta a = 0,01$
L1, см	20	$\delta a = 0,01$
L2, см	1,9	$\delta a = 0,001$
d1, см	1,9	$\delta a = 0,001$
d2, см	20	$\delta a = 0,01$
r, Ом	0,001	$\delta a = 0,0001$
Umax, В	20	$\delta a = 0,01$
ϵ_1 , Ф/м	1	$\delta a = 0,01$
ϵ_2 , Ф/м	5	$\delta a = 0,01$

$E = \frac{\Delta\varphi}{\Delta d} \left(\frac{В}{м} \right)$, где $\Delta\varphi$ – изменение потенциала между двумя точками, Δd – расстояние между этими точками.

6)Измерительные приборы

№ п/п	Наименование	Тип Прибора	Диапазон	Погрешность
1	Вольтметр	Электронный	0 - 20 В	0.5 В
2	Линейка	Измерительный прибор	0 – 2 см	0.05 мм

7)Схема установки:



8)Результаты прямых измерений и их обработки (таблицы, примеры расчетов).

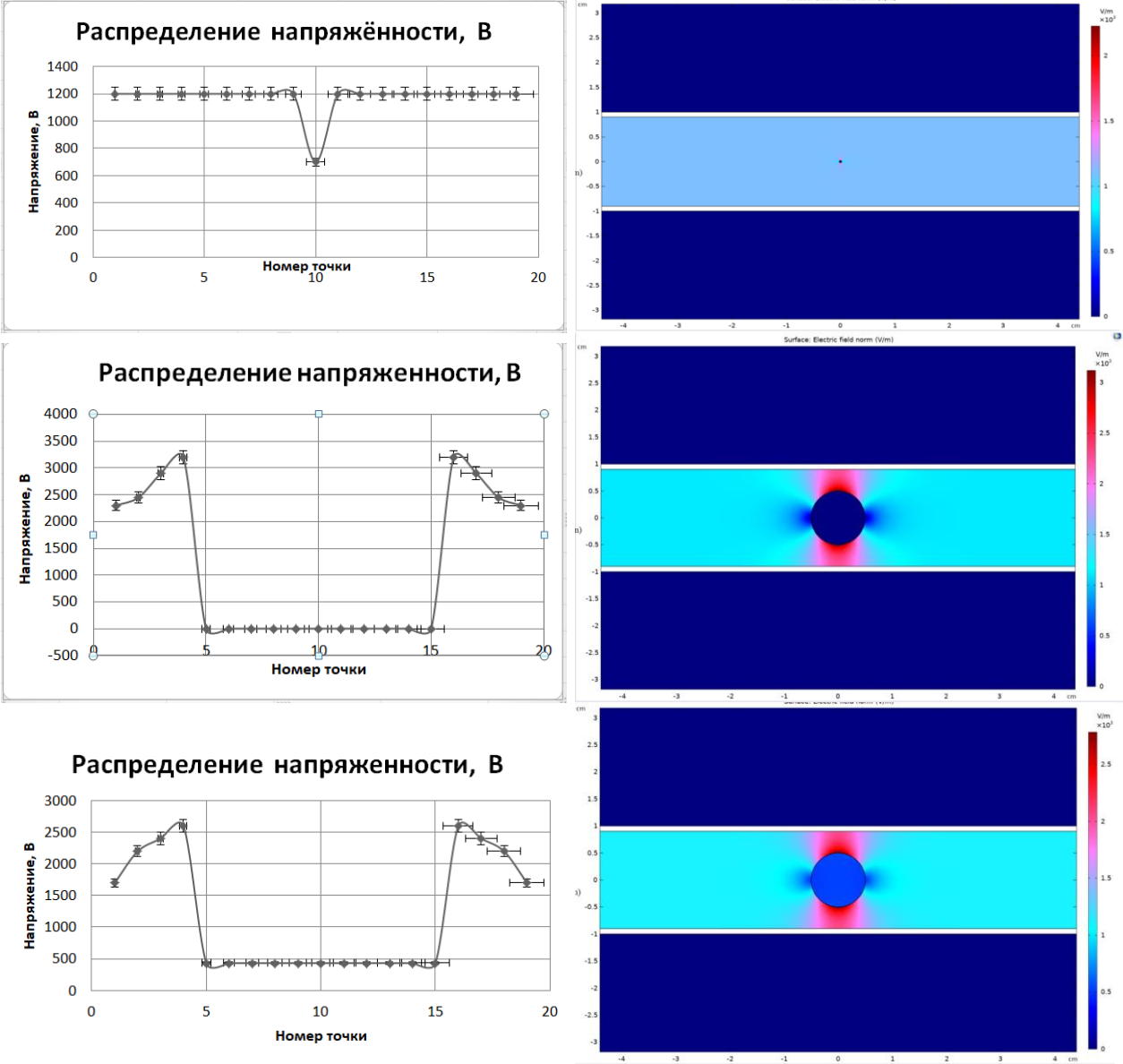
Изменение потенциала, В	Расстояние, см	Изменение потенциала, В	Расстояние, см	Изменение потенциала, В	Расстояние, см
1,2	0,1	2,3	0,1	1,7	0,1
1,2	0,1	2,45	0,1	2,2	0,1
1,2	0,1	2,9	0,1	2,4	0,1
1,2	0,1	3,2	0,1	2,6	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	0	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	3,2	0,1	0,43	0,1
1,2	0,1	2,9	0,1	2,6	0,1
1,2	0,1	2,45	0,1	2,4	0,1
1,2	0,1	2,3	0,1	2,2	0,1
				1,7	0,1

Внешний радиус, см	0,02	Внешний радиус, см	0,5	Внешний радиус, см	0,5
Внутренний радиус, см	0,001	Внутренний радиус, см	0,001	Внутренний радиус, см	0,001
Длина пластин, см	20	Длина пластин, см	20	Длина пластин, см	20
Расстояние между пластинами, см	1,9	Расстояние между пластинами, см	1,9	Расстояние между пластинами, см	1,9
Максимальный потенциал, В	20	Максимальный потенциал, В	20	Максимальный потенциал, В	20
Проводимость	100	Проводимость	100	Проводимость	10^-9
Диэлектрическая проницаемость	1	Диэлектрическая проницаемость	1	Диэлектрическая проницаемость	5

9)Расчет результатов косвенных измерений (таблицы, примеры расчетов):

Напряжённость, В/м	Напряжённость, В/м	Напряжённость, В/м
1200	2300	1700
1200	2450	2200
1200	2900	2400
1200	3200	2600
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
700	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	3200	2600
1200	2900	2400
1200	2450	2200
1200	2300	1700

10)Графики



12)Выводы и анализ результатов работы:

В ходе лабораторной работы, мной были получены значения напряжённостей вдоль оси вертикальной симметрии конденсатора.

Напряжённость, В/м	Напряжённость, В/м	Напряжённость, В/м
1200	2300	1700
1200	2450	2200
1200	2900	2400
1200	3200	2600
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	0	430
1200	3200	2600
1200	2900	2400
1200	2450	2200
1200	2300	1700

А также стало известно, что при соотношениях линейных размеров пластин конденсатора и расстояний между ними – существенной напряжённости не возникает. Ещё, при определённых параметрах тела, которое поместили в конденсатор, распределения напряжённости неотличимы. При увеличении диэлектрической проницаемости кольца – напряжённость поля выше.

Напряжённость вдоль оси совпала с полученной экспериментально