

«М.А. Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин окулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана» - 2023.- Т. II, Ч.1.- С. 318-320.

**УДК 537.2**

## **ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ МЕТОДОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ**

*Сокбаев Р.М., Ахметжанов М. Т., студенты 2 курса,  
Абельдина Ж.К., доцент, к.ф.-м.н.,  
НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им.  
С.Сейфуллина, г. Астана*

Целью работы является изучение основных свойств электростатического поля и построение системы эквипотенциальных поверхностей для нескольких простых электрических полей.

Электростатическое поле является одним из важнейших объектов изучения в области электродинамики [1]. Для понимания многих физических явлений, связанных с электричеством, необходимо уметь анализировать и моделировать электростатическое поле. Моделирование – это процесс создания модели или абстрактной копии реального объекта, явления или системы, позволяющей оценить их свойства и поведение в различных условиях. Для моделирования электростатических полей используются различные программные средства. Одним из наиболее распространенных является пакет программ ANSYS, который позволяет решать задачи по моделированию электростатических полей с высокой точностью.

Для моделирования электростатических полей используются различные математические методы, такие как метод конечных элементов, метод конечных объемов, метод конечных разностей и другие. Однако наиболее эффективным и точным методом является метод конечных элементов, который позволяет решать сложные задачи с высокой точностью. Метод моделирования электростатических полей позволяет производить расчеты и анализировать поведение поля в различных условиях. Он находит применение в различных областях, таких как электроника, электроэнергетика, медицина и др.

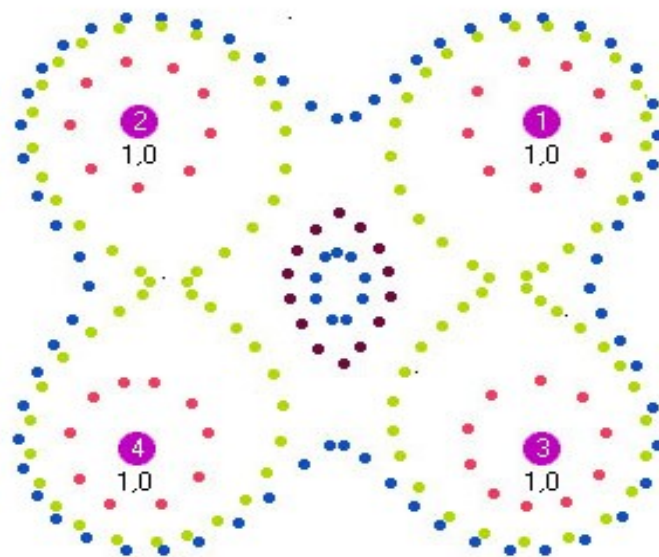


Рисунок 1 – Эквипотенциальные линии электростатического поля

В данной работе исследуется электростатическое поле, созданное несколькими неподвижными точечными зарядами, которые могут располагаться произвольным образом в предназначенной для этого области экрана. В ходе опыта строится система линий равного потенциала (эквипотенциальных линий), и оценивается напряженность электрического поля в нескольких точках.

Электрический заряд создает в окружающем пространстве поле – особую форму материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между электрическими зарядами. Пространство, в котором есть электрическое поле, является областью проявления электрических сил [2]. Электростатическое поле в каждой точке характеризуется значениями напряженности  $E$  и потенциала  $U$ , которые являются силовой и энергетической характеристиками поля в данной точке.

Электрическое поле можно изобразить графически с помощью силовых линий. Силовая линия – это линия, касательная к которой в каждой точке совпадает с вектором напряженности электрического поля. Силовые линии не пересекаются, так как напряженность поля в каждой точке имеет одно определенное направление. Для графического изображения поля можно использовать либо силовые линии, либо эквипотенциальные поверхности. Эквипотенциальной поверхностью называют геометрическое место точек одинакового потенциала.

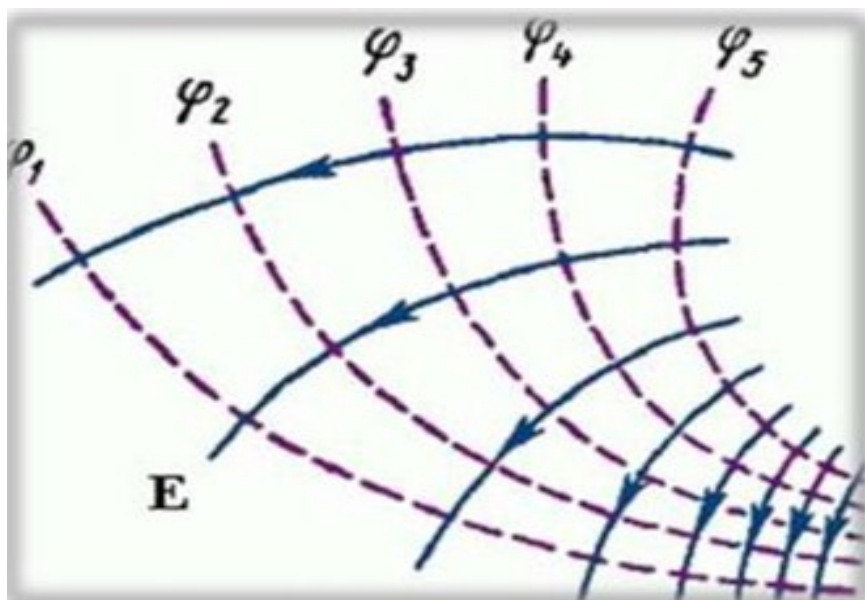


Рисунок 2 – Изображение электростатического поля с помощью эквипотенциальных линий

В результате моделирования было получено распределение потенциала и напряженности электростатического поля в трехмерном пространстве. Было выявлено, что напряженность электростатического поля обратно пропорциональна расстоянию до заряда и имеет сферическую симметрию.

Для построения эквипотенциальных поверхностей необходимо определить потенциалы точек и координаты этих точек. В данной работе на экране компьютера моделируется электростатическое поле, созданное неподвижными электрическими зарядами. В ходе опыта строится система эквипотенциальных поверхностей. необходимо учитывать, что полученные результаты являются лишь приближением к реальному электростатическому полю. В реальных условиях существуют множество факторов, которые могут влиять на поведение электростатического поля.

Полученные результаты подтверждают существующие теоретические представления о поведении электростатического поля [3]. Однако, в дальнейшем необходимо учитывать возможные искажения, связанные с неоднородностью среды и с наличием других зарядов. Также необходимо увеличивать точность моделирования и совершенствовать методы анализа полученных данных.

### Список используемой литературы

- 1 Грабовский Р.И. Курс физики [Текст]: учеб. пособие для вузов / Р.И. Грабовский. – СПб: Лань, 2022. – 608 с.
- 2 Абельдина Ж.К. Введение в виртуальную физику [Текст]: учебное пособие / Ж.К. Абельдина. – Астана: Изд-во ТОО Мастер По, 2012. – 177 с.
- 3 Wang L. Research on the Calculation Method of Electrostatic Field of a Thunderstorm Cloud. // Mathematics. 2022. Volume 10(21). p 4132-4136. – (<https://doi.org/10.3390/math10214132>)