

Виртуальная лабораторная работа

ТЕОРЕМА ГАУССА

Цель работы: с помощью компьютерной модели выяснить физический смысл теоремы Гаусса в электростатике.

Оборудование: персональный компьютер;
математическая программа GeoGebra

<https://www.geogebra.org/>

(Android-смартфон и мобильная версия GeoGebra 2D)

<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android>

Модель: GeoGebra-апплет (ЭЛД - Теорема Гаусса)

<https://www.geogebra.org/material/download/format/file/id/KjG8FKSR>

Порядок выполнения работы

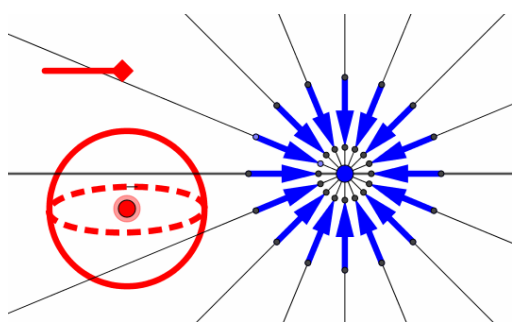


Рис. 1. GeoGebra-апплет

1. Откройте апплет (*Файл/Открыть файл с GeoGebra...*, а далее воспользоваться поиском по названию апплета "ЭЛД - Теорема Гаусса").
2. Изучите апплет, с помощью мышки переносите красную сферическую поверхность относительно синего точечного заряда и его линий. Размер поверхности можно изменять с помощью красного бегунка.
3. Расположите поверхность в разных точках пространства. Рассмотрите случаи, в которых поверхность пересекается разным числом линий, а заряд находится или нет внутри поверхности.
4. Определите алгебраический знак потока вектора напряжённости для разных участков сферы, считая по определению $\Phi_E = \vec{E} \cdot \vec{S} = E \cdot S \cdot \cos \alpha$, где \vec{E} - вектор напряжённости векторного поля, Φ_E - его поток через поверхность S , а α - угол между нормалью (перпендикуляром единичной длины) к поверхности и вектором \vec{E} .
5. Сделайте для исследованных Вами случаев рисунки, на которых обозначьте вектор нормали, вектор \vec{E} и укажите алгебраический знак $\cos \alpha$ и Φ_E .
6. Сделайте качественные выводы по проведённому Вами исследованию.
7. * (Дополнительная оценка) Вычислите Φ_E для нескольких произвольных случаев, считая, что участки поверхности единичными $S=1$, а напряжённость убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника поля (заряда). Углы α измерьте по рисунку с помощью транспортира.