

## Виртуальная лабораторная работа

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДИПОЛЬ

**Цель работы:** с помощью компьютерной модели исследовать картину силовых линий, создаваемых двумя точечными электрическими зарядами.

**Оборудование:** персональный компьютер;  
математическая программа GeoGebra  
<https://www.geogebra.org/>

(Android-смартфон и мобильные версии GeoGebra 2D)  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android>

**Модель:** 2D GeoGebra-апплет (ЭЛД - Два заряда)  
<https://www.geogebra.org/material/download/format/file/id/DHtbrPZ8>

#### Порядок выполнения работы

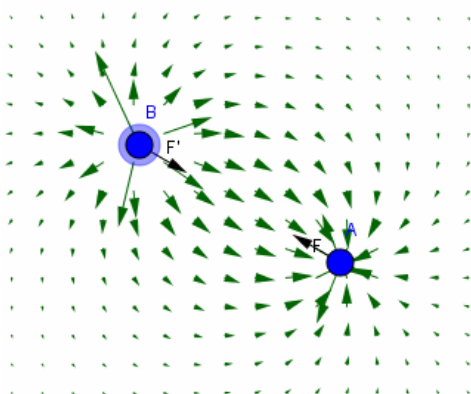


Рис. 1. GeoGebra-апплет

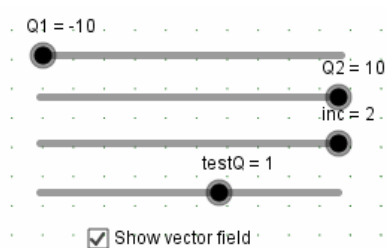


Рис. 2. Элементы графического интерфейса (виджеты) апплета

1. Откройте апплет "ЭЛД - Два заряда" (Файл/Открыть файл с GeoGebra..., а далее воспользоваться поиском по названию апплета "ЭЛД - Два заряда").
2. Изучите апплет, изображающий электростатическое поле, создаваемое двумя точечными зарядами (рис. 1). Назначение виджетов (рис. 2):
  - $Q1$  и  $Q2$  - изменение величины и знака двух зарядов;
  - $inc$  - частота расположения пробных зарядов;
  - $testQ$  - величина и знак пробных зарядов.
3. Укажите общепринятое определение пробного заряда.
4. Рассмотрите несколько случаев:
  - два положительных заряда;
  - два отрицательных заряда;
  - два заряда равных по модулю, но разных по знаку;
5. Для каждого из случаев сделайте зарисовку, на которой восстановите картину непрерывных силовых линий, зная, что вектор напряжённости соответствует силе, действующей на единичный положительный точечный заряд ( $testQ = 1$ ), и всегда направлен по касательной к силовой линии.
6. Измените знак и величину пробного заряда. Укажите, к чему это привело?
7. Как меняется поле при изменении расстояния между зарядами. Каково будет поле на большом расстоянии от зарядов (в пределе - на бесконечности)?
8. Дайте определение электрического диполя и укажите какой из рассмотренных Вами случаев ему соответствует.