

Лекция 38.

Электрическое поле.

Напряженность электрического поля.

Принцип суперпозиции полей.

д/з: §1.7-1.10

Теории, касающиеся способов осуществления

взаимодействия между телами

БЛИЗКОДЕЙСТВИЯ

ТЕОРИЯ

**ДЕЙСТВИЯ
НА
РАССТОЯНИИ**

Сущность: взаимодействие между телами всегда осуществляется с помощью промежуточных звеньев (или среды), передающих взаимодействие от точки к точке с конечной скоростью

Обоснование: Фарадей,
Максвелл

Сущность: действие передается мгновенно на сколь угодно большие расстояния непосредственно через пустоту

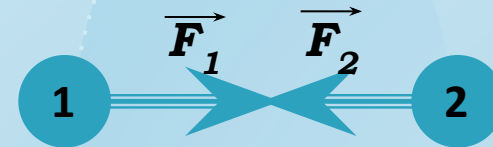
Сторонники:
Кулон, Ампер

Идеи Майкла Фарадея



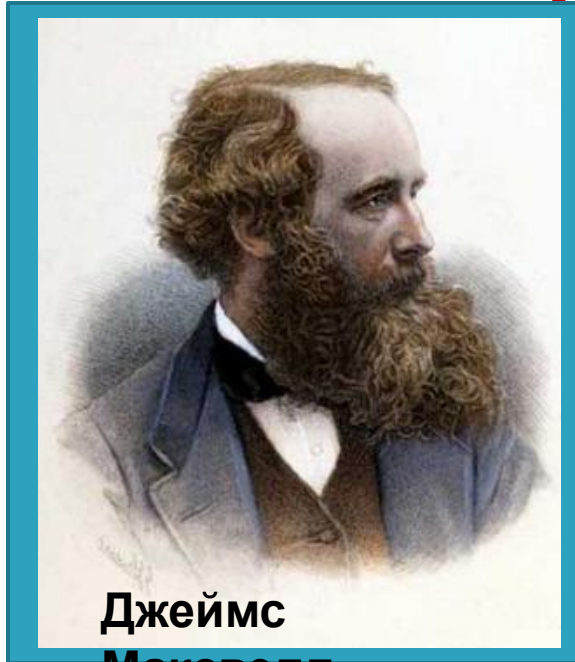
Электрические заряды **не** действуют друг на друга непосредственно. Каждый из них создает в окружающем пространстве

электрическое поле



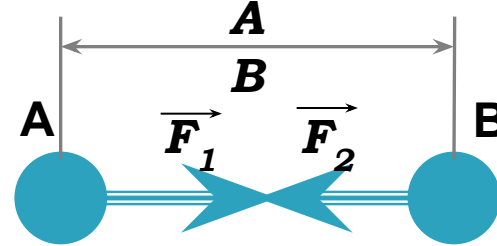
Поле одного заряда действует на другой заряд, и наоборот. По мере удаления от заряда поле ослабевает

Распространение электрических взаимодействий



Джеймс

Максвелл



$$t = \frac{AB}{Bc}$$

Сумел доказать:


Электрические взаимодействия распространяются в пространстве с конечной скоростью, равной скорости света в вакууме, т.е. $C = 300\,000$ км/с

Это означает:

Если слегка передвинуть заряд А, то сила, действующая на заряд В, изменится, но не в то же мгновение, а лишь спустя некоторое время, которое можно рассчитать по формуле

AB – расстояние между зарядами,

▶ *C* – скорость распространения электромагнитных взаимодействий

-
- ▣ **Электрическое поле** - особый вид материи, существующий независимо от нас, специфическим свойством которого является действие с некоторой силой на неподвижные электрические заряды .
 - ▣ **Свойства электрического поля**
 - ▣ 1. Действует на неподвижный заряд с силой F .
 - ▣ 2. Порождается неподвижными зарядами.
 - ▣ 3. Способно совершать работу по перемещению заряда.
-
- 

-
- Электрическое поле, окружающее заряженное тело, можно исследовать с помощью так называемого **пробного заряда** — небольшого по величине точечного заряда, который не вносит заметного перераспределения исследуемых зарядов.



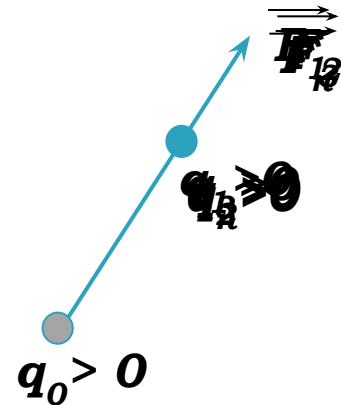
Напряженность – силовая характеристика электрического поля

Введем характеристику поля, которая позволит определить силу, действующую на любой заряд в любой точке поля

$$\left. \begin{array}{l} F_1 \sim q_1 \\ F_2 \sim q_2 \\ F_3 \sim q_3 \\ F_n \sim q_n \end{array} \right\}$$

$$\frac{F}{q} = \text{const}$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

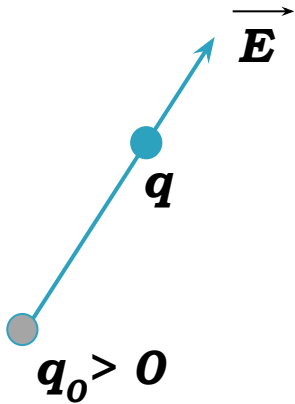


Отношение силы, действующей на заряд, помещенный в данную точку поля к этому заряду для каждой точки поля не зависит от заряда и может рассматриваться как характеристика поля. Эта величина $[E] = \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$ называется

напряженностью



Напряженность поля точечного заряда



Найдем напряженность поля, создаваемого точечным зарядом q_0

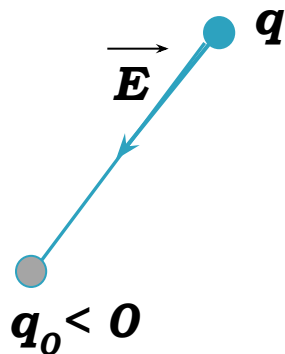
По закону Кулона:

$$F = k \frac{|q_0| \times |q|}{r^2}$$

$$E = k \frac{|q_0| \times |q|}{r^2 |q|}$$

$$E = k \frac{|q_0|}{r^2}$$

формула
напряженност
и
поля
точечного
заряда



Вектор напряженности в любой точке электрического поля направлен вдоль прямой, соединяющей эту точку и заряд.

Вектор напряженности всегда направлен от положительного заряда к отрицательному.

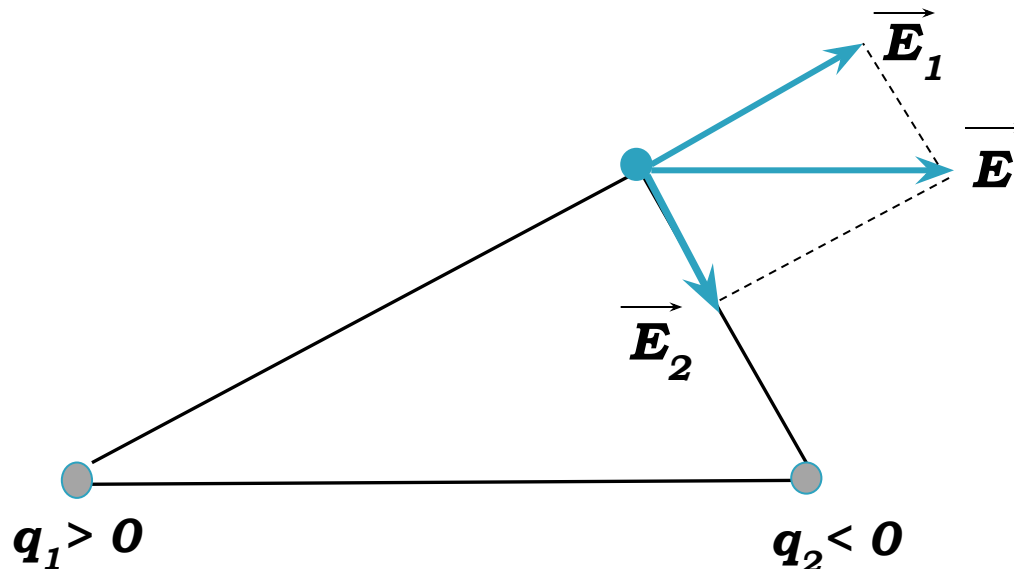


-
- Если $q > 0$, то векторы E и F направлены в одну сторону.
 - Если $q < 0$, то векторы E и F направлены противоположно.
 - Рис. 1.20, 1.21 стр 50



Принцип суперпозиции полей

Если в данной точке пространства различные заряженные частицы создают электрические поля, напряженности которых $\vec{E}_1, \vec{E}_2, \vec{E}_3, \dots$, то результирующая напряженность поля в этой точке равна $\vec{E} \equiv \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$

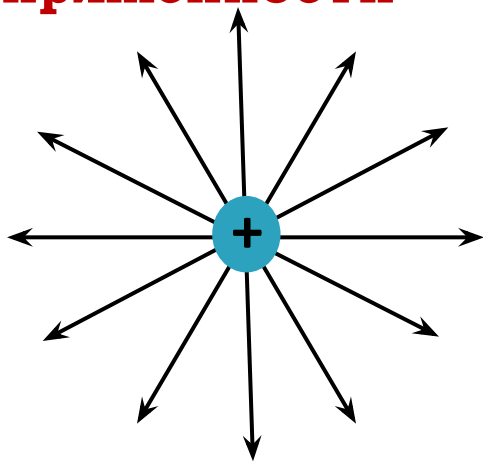


Т. о., результирующая напряженность – это

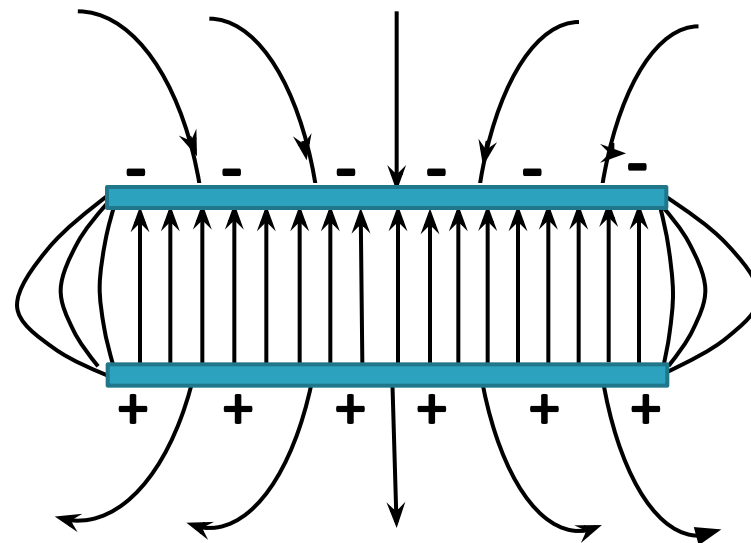
геометрическая сумма

напряженностей полей, которые существуют в данной точке

Воображаемые линии, касательные к которым в каждой точке, через которую они проходят, совпадают с векторами напряженности, называют **силовыми линиями электрического поля** или **линиями напряженности**



поле неоднородно:
густота линий различна



Между пластинами (к середине)
поле однородно: густота линий

Силовые линии электрического поля **одинаковы**, они начинаются

на положительных зарядах и оканчиваются на отрицательных