

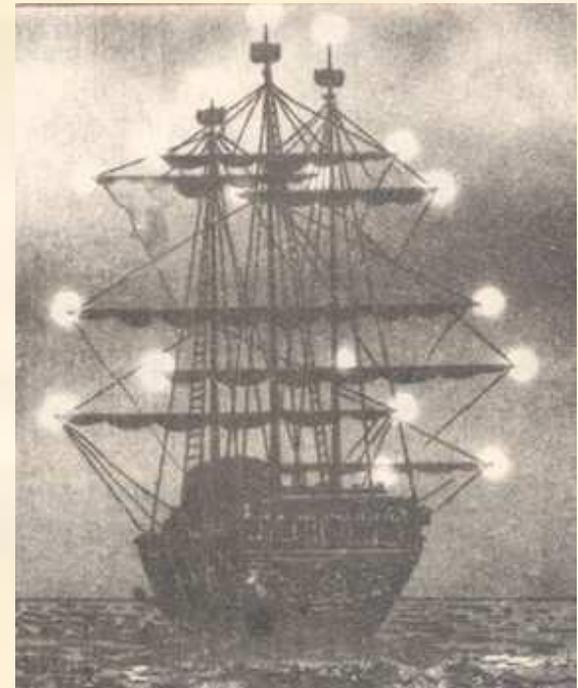
Электростатика



Электродинамика - раздел физики, в котором изучают электромагнитное взаимодействие между электрически заряженными телами и частицами.

Электромагнитным называют взаимодействие (притяжение и отталкивание), возникающее между заряженными телами.

Электростатика - раздел электродинамики, изучающий взаимодействие неподвижных (статических) зарядов.



Электрический заряд

Электрический заряд - физическая величина, определяющая силу электромагнитного взаимодействия

Существуют два вида электрических зарядов - положительные и отрицательные

Обозначение - q , Q

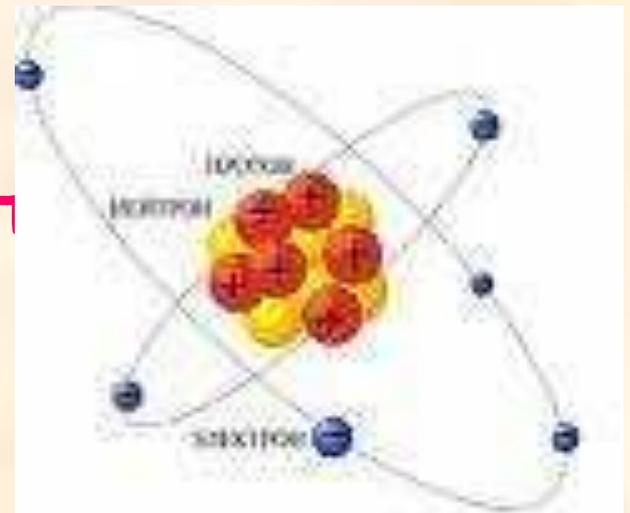
Единица измерения - Кулон (Кл)

Элементарный электрический заряд

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

Электрический заряд дискретен
(квантован)

$Q = ne$, где n - целое число



Закон сохранения заряда

Электрически изолированная система тел - система тел, через границу которой не проникают заряды.

Алгебраическая сумма зарядов электрически изолированной системы тел постоянна.

$$q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = \text{const}$$

Электризация - процесс получения электрически заряженных тел из электро нейтральных.

■ Электризация **трением:**

а) участвуют два тела;

б) оба заряжаются:

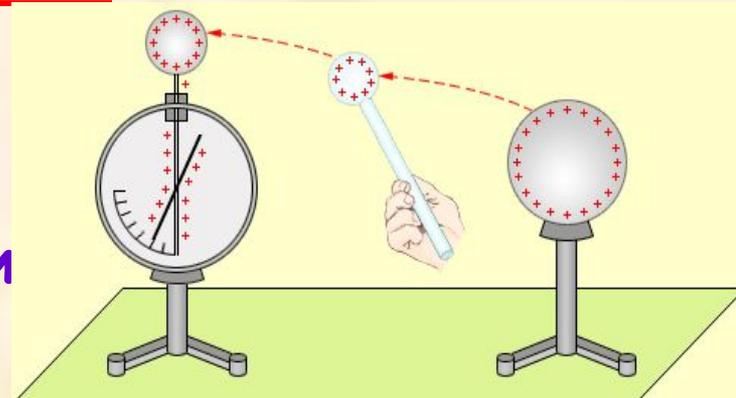
одно - положительно, другое - отрицательно.

в) заряды обоих тел одинаковы по величине.



■ Электризация **соприкосновением с заряженным телом.**

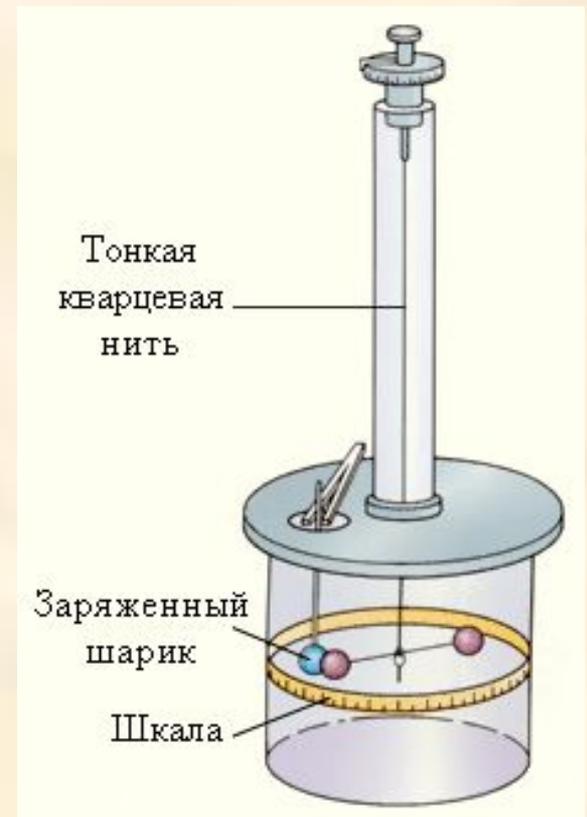
■ Электризация **через влияние**
(электростатическая индукци



Закон Кулона



Сила взаимодействия между двумя неподвижными точечными зарядами, находящимися в вакууме, прямо пропорциональна произведению модулей зарядов, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.



Закон Кулона

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{\epsilon r^2}$$

- F – модуль силы взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов
- k – коэффициент пропорциональности
- $|q_1|, |q_2|$ – абсолютные значения зарядов
- ϵ – диэлектрическая проницаемость среды
- r – расстояния между зарядами

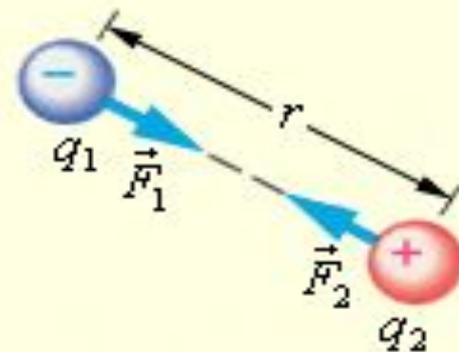
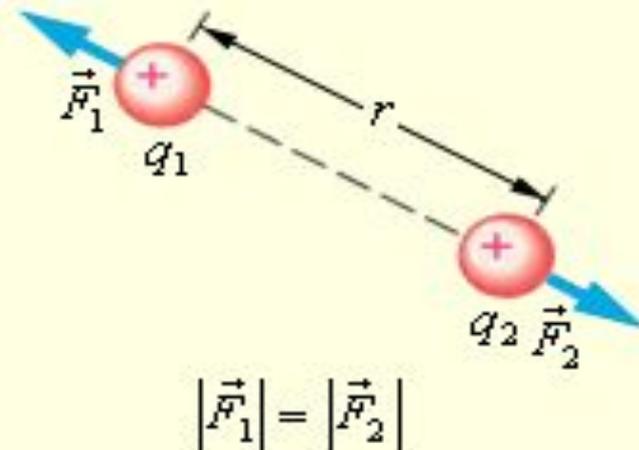
Сила взаимодействия направлена по прямой, соединяющей заряды, а её направление зависит от знаков зарядов: одноимённые заряды - отталкиваются, а разноимённые - притягиваются.

□ Коэффициент пропорциональности

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$$

□ Электрическая постоянная

$$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2}$$



Напряженность электрического поля



Электрическим полем называют вид материи, посредством которой происходит взаимодействие электрических зарядов.

Поле, создаваемое неподвижными зарядами, называют электростатическим.

Свойства электрического поля:

- а) порождается электрическими зарядами;
- б) обнаруживается по действию на заряд;
- в) действует на заряды с некоторой силой.

Напряженность - силовая характеристика электрического поля.

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

Напряженность электрического поля в данной точке численно равна силе, с которой поле действует на единственный положительный заряд, помещенный в эту точку.

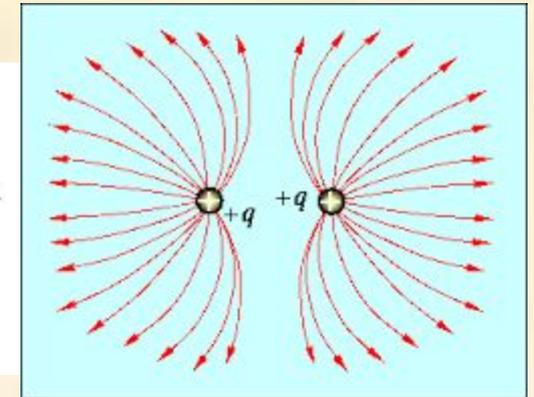
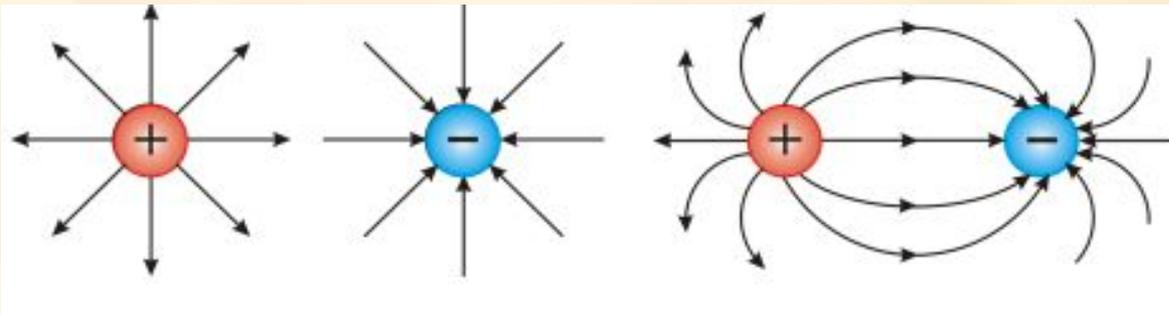
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

Единица измерения:

$$\frac{Н}{Кл}; \frac{В}{м}$$

Силловые линии электрического поля.

Линии напряженности электростатического поля - линии, касательные к которым в каждой точке поля совпадают по направлению с вектором напряженности поля.



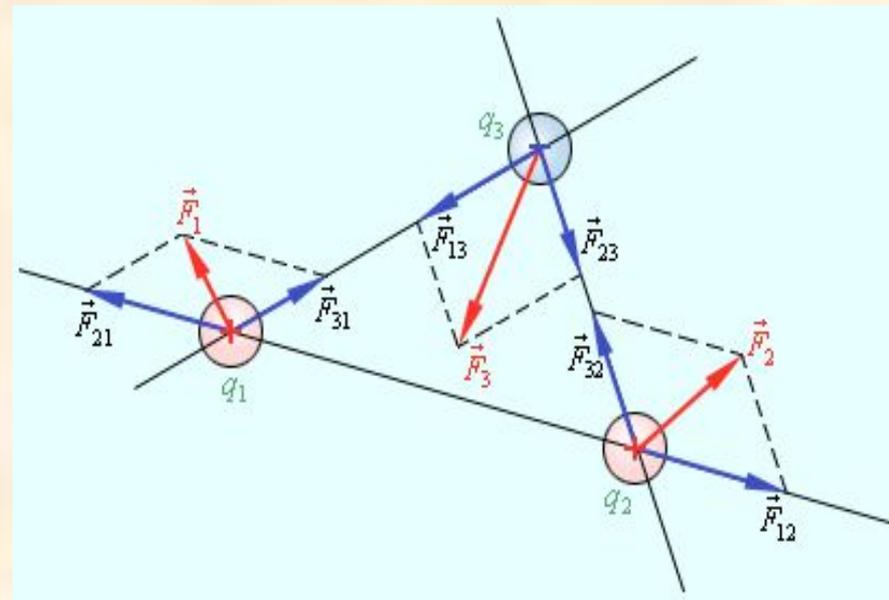
Направление линий соответствует направлению силы, действующей на положительный заряд

Напряженность поля
точечного заряда.

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

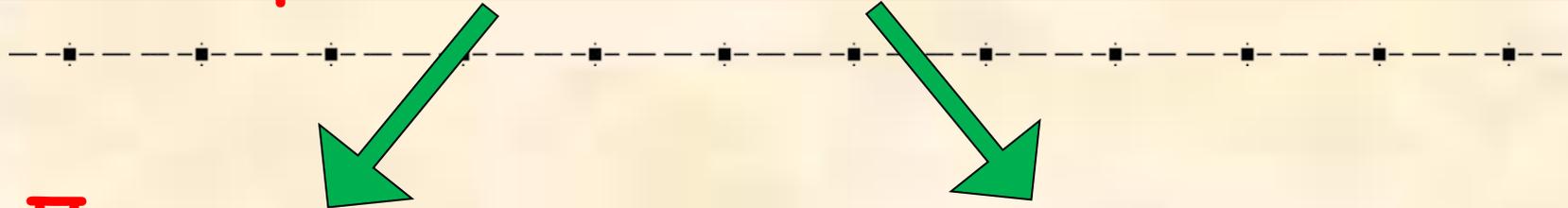
Принцип суперпозиции
(наложения) полей.

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$



Вещество в электрическом поле

По электрическим свойствам вещества делят:



Проводники -

вещества, в которых свободные заряды перемещаются по всему объёму.

Свободные заряды - заряженные частицы одного знака, способные перемещаться под действием электрического поля.

Диэлектрики -

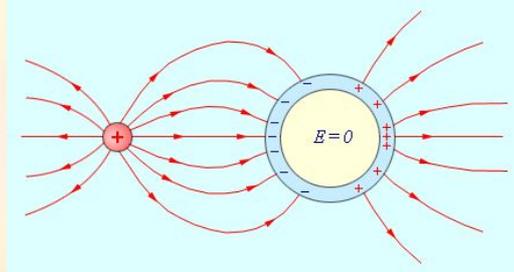
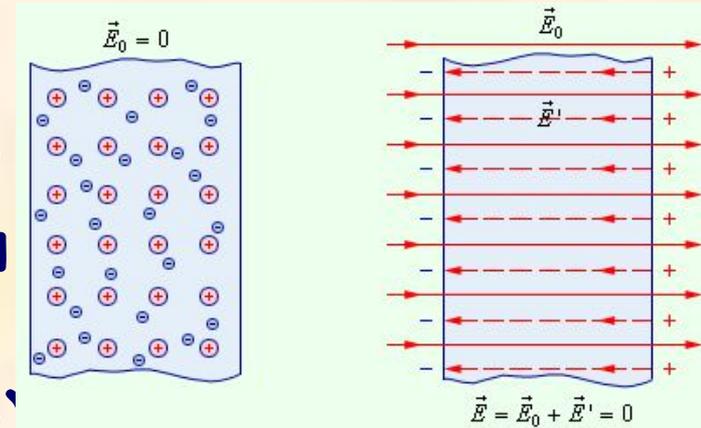
вещества, содержащие только связанные заряды.

Связанные заряды - разноимённые заряды, входящие в состав атомов и молекул, которые не могут перемещаться под действием поля независимо друг от друга.

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая индукция – перераспределение зарядов на поверхности проводника, помещенного в электростатическое поле.

Напряженность поля внутри проводника равна нулю (электростатическая защита).



Линии напряженности перпендикулярны поверхности проводника.

Поверхность металла – эквипотенциальная поверхность.

Диэлектрики в электрическом поле

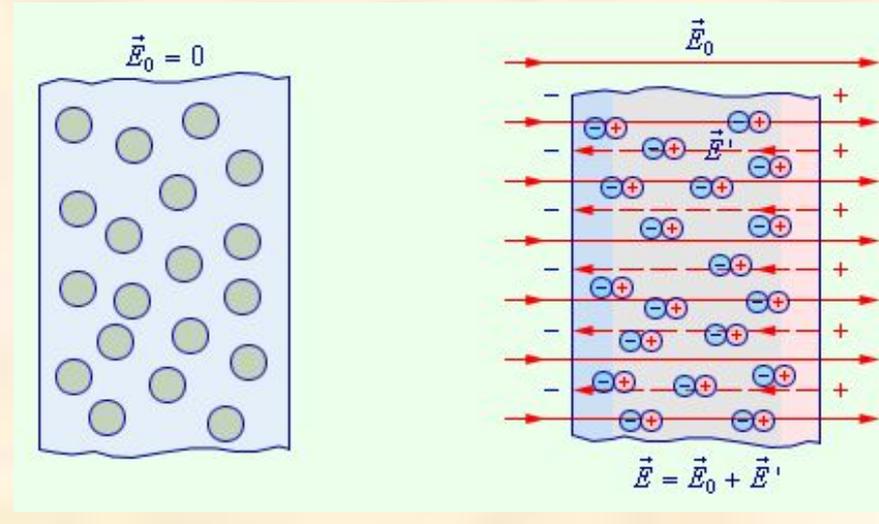
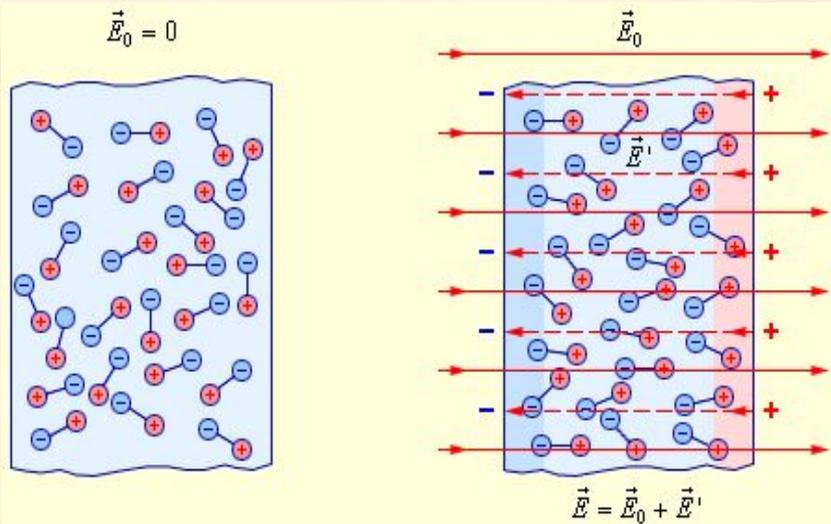
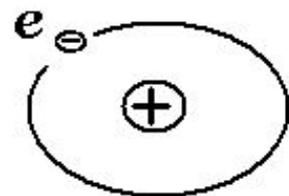


✓ Полярные.

Молекулы диполи.



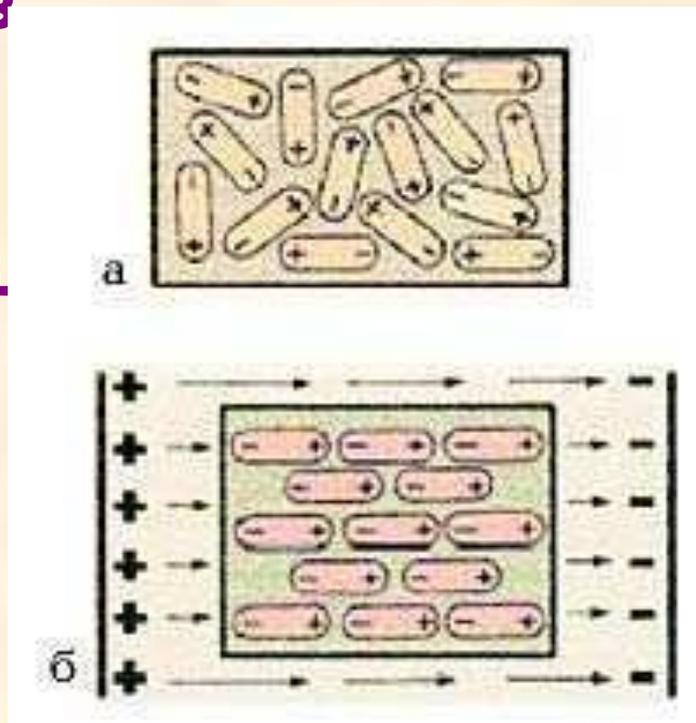
✓ Неполарные.



Напряженность электрического поля в диэлектрике меньше, чем в вакууме.

Диэлектрическая проницаемость, показывает во сколько раз напряженность электростатического поля в диэлектрике меньше, чем в вакууме.

$$\varepsilon = \frac{E_{\text{вак}}}{E_{\text{д}}}$$



Всякое электростатическое поле - потенциально.

(т.к. оно способно совершить работу по перемещению заряда).

Свойства:

- Если поле совершает положительную работу (вдоль силовых линий), то потенциальная энергия заряженного тела уменьшается и наоборот.
- На замкнутой траектории работа электростатического поля равна 0.