

Электродинамика-

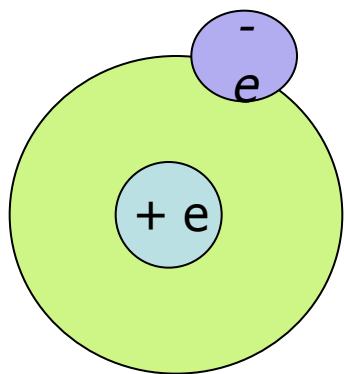
наука о свойствах и
закономерностях поведения
электромагнитного поля,
осуществляющего
взаимодействие между
зарядами...

Электрический заряд и элементарные частицы

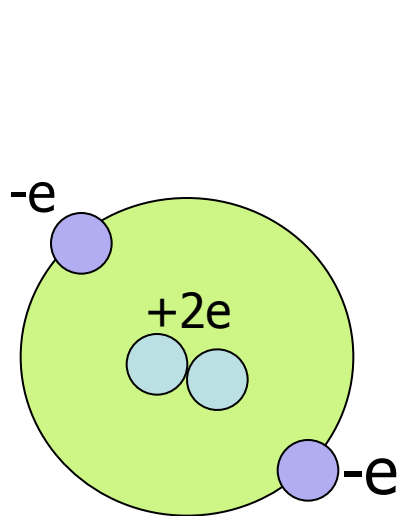
- Является ли заряд обязательной характеристикой тел или элементарных частиц?
- Можно ли разделить заряд?
- Что означает : «тело заряжено отрицательно (положительно)»?
- Что значит:«тело не имеет заряда»?
- Может ли одно и то же тело получить заряды разного знака?
- Как взаимодействуют заряженные тела?
- Можно ли трением наэлектризовать однородные тела?
- Что такое ион?
- С какой целью проводились опыты Иоффе и Милликена?
- Как распределяются заряды на веществах при трении?



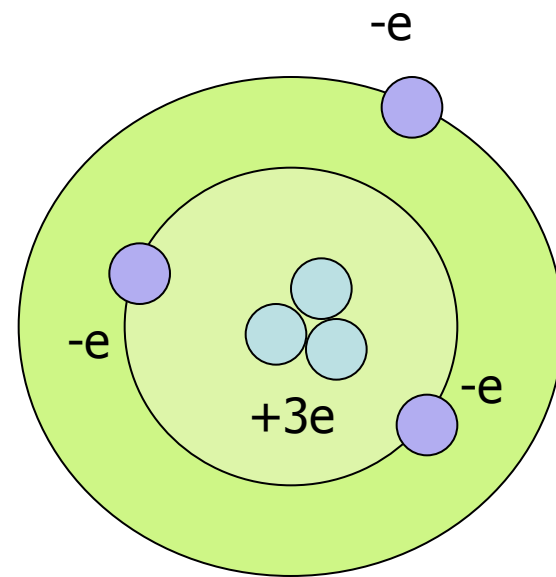
атомы нейтральны



H



He

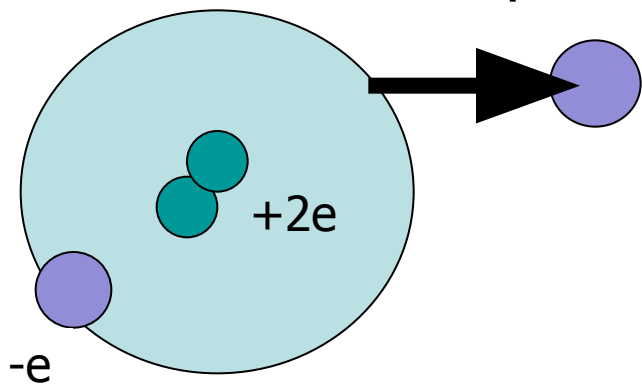


Li

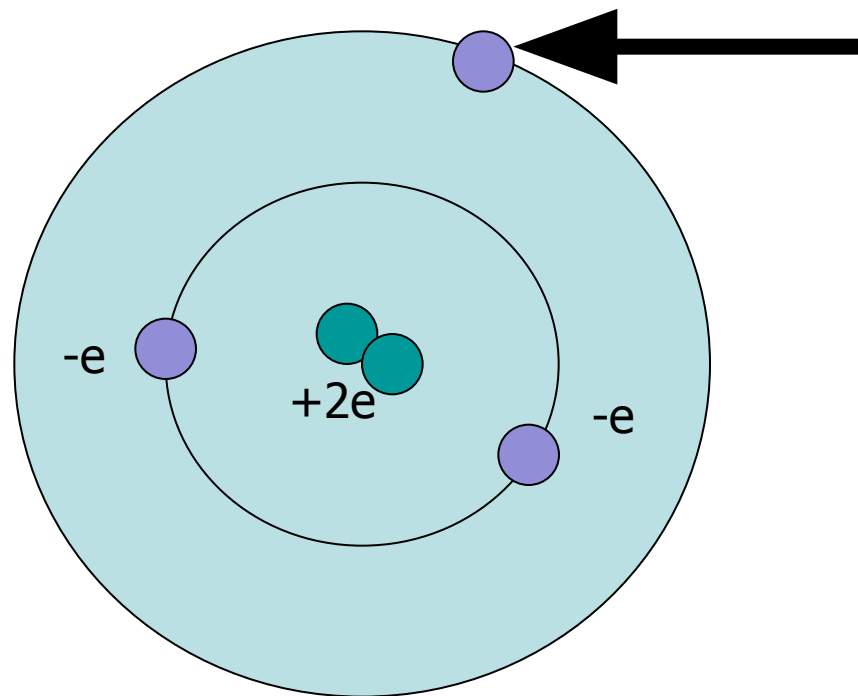
ИОН He

приобретен e

потерян e



Заряд $(+e)$

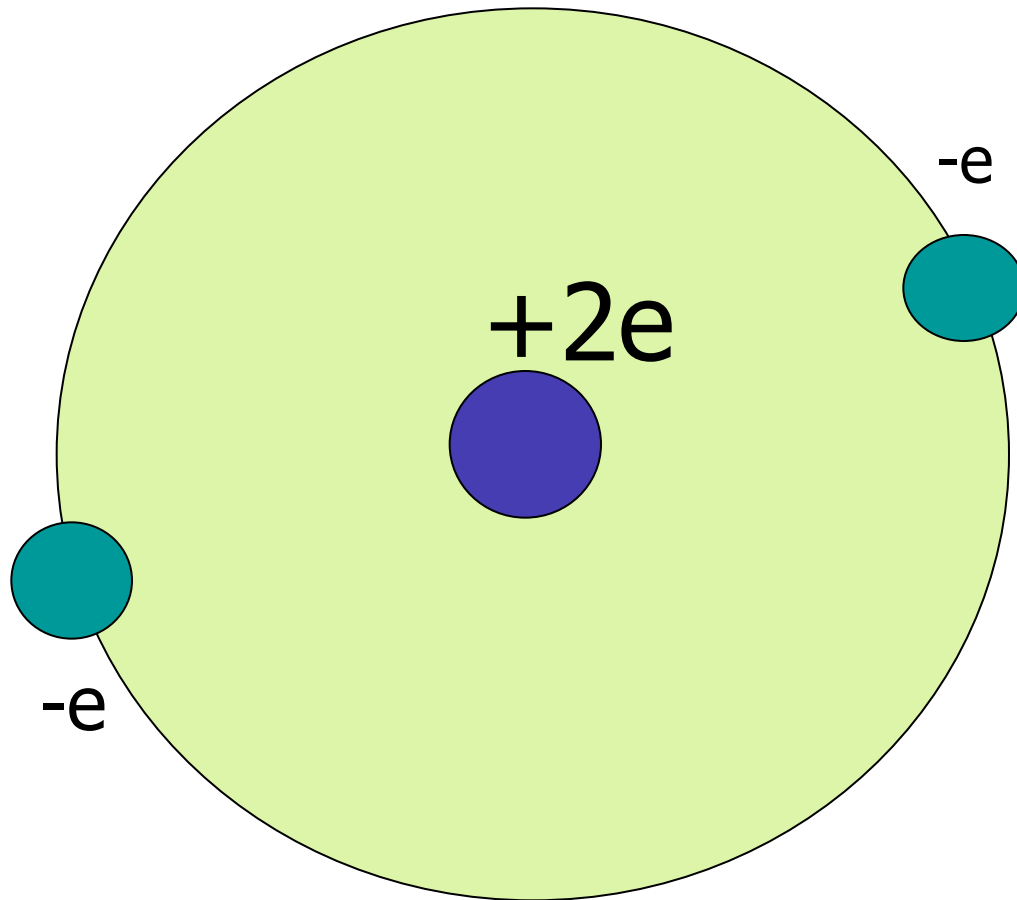


Заряжен $(-e)$

тело $(+)$ -недостаток e

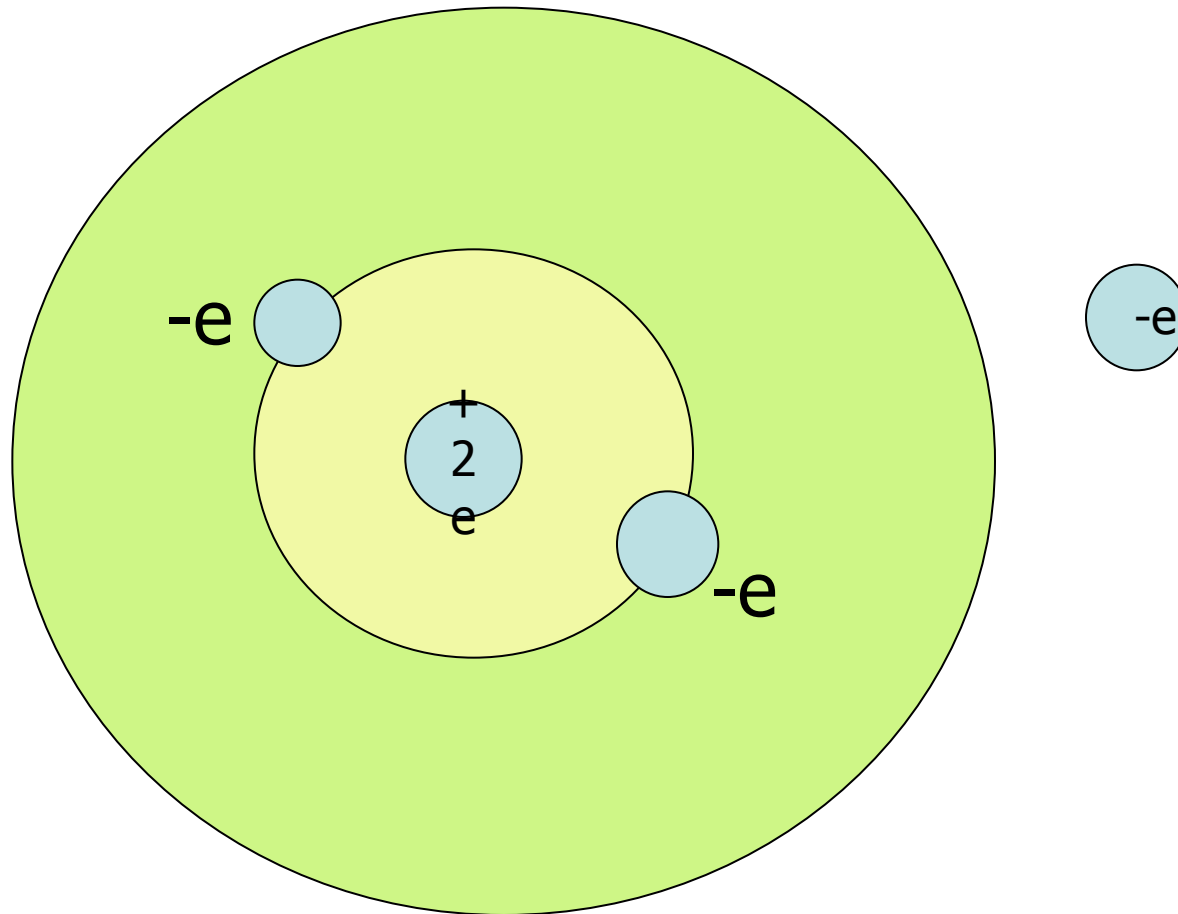
тело $(-)$ -избыток e

Положительный ион



тело (+)-недостаток e

Отрицательный ион



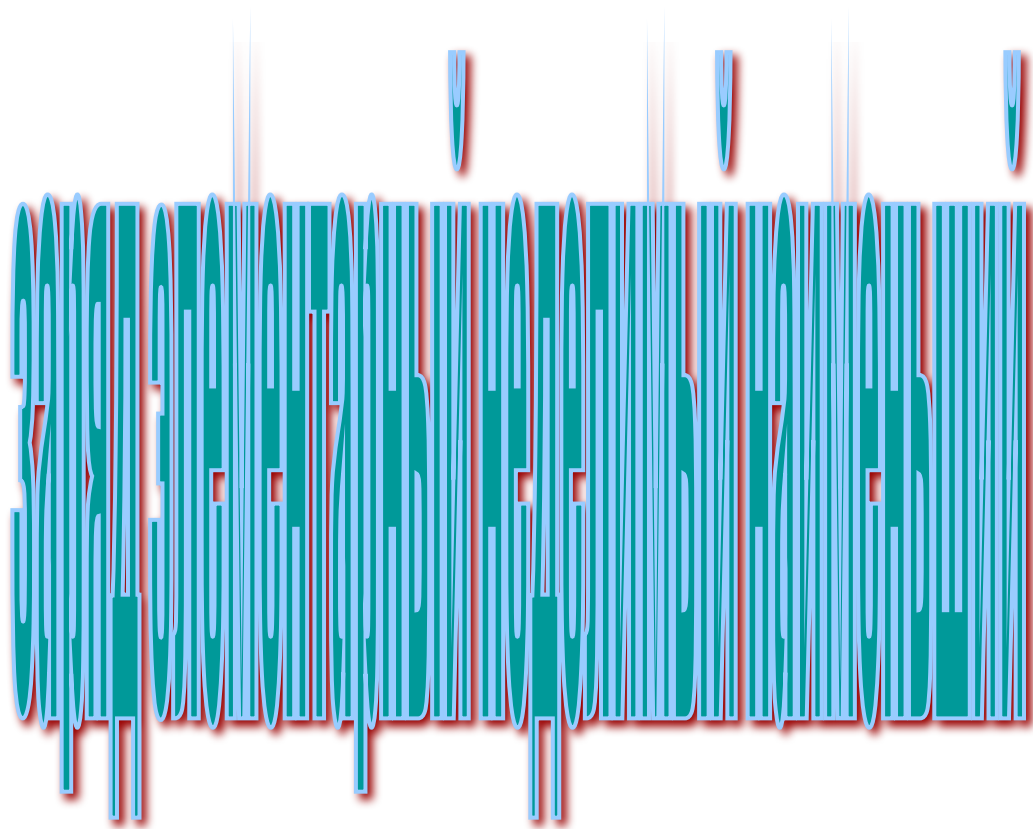
тело (-)-избыток e

ЭЛЕКТРОН-

$$e = -1,6 * 10^{-19} \text{ Кл}$$

1906-1916 гг. Р. Милликен (1868-1953) А. Ф. Иоффе (1880-1960)

$$m = 9,1 * 10^{-31} \text{ кг}$$



ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ

Шелк

(отриц)

Стекло (полож)

A pink cloud-shaped graphic representing silk. A blue arrow-shaped banner points from the bottom-left towards the center of the cloud, containing the text 'Стекло (полож)'. The cloud itself contains the text '(отриц)'.

шерсть

(полож)

эбонит (отриц)

A red cloud-shaped graphic representing wool. A light blue rectangular banner is placed diagonally across the cloud, containing the text 'эбонит (отриц)'. The cloud itself contains the text 'шерсть (полож)'.

ШЕЛК -

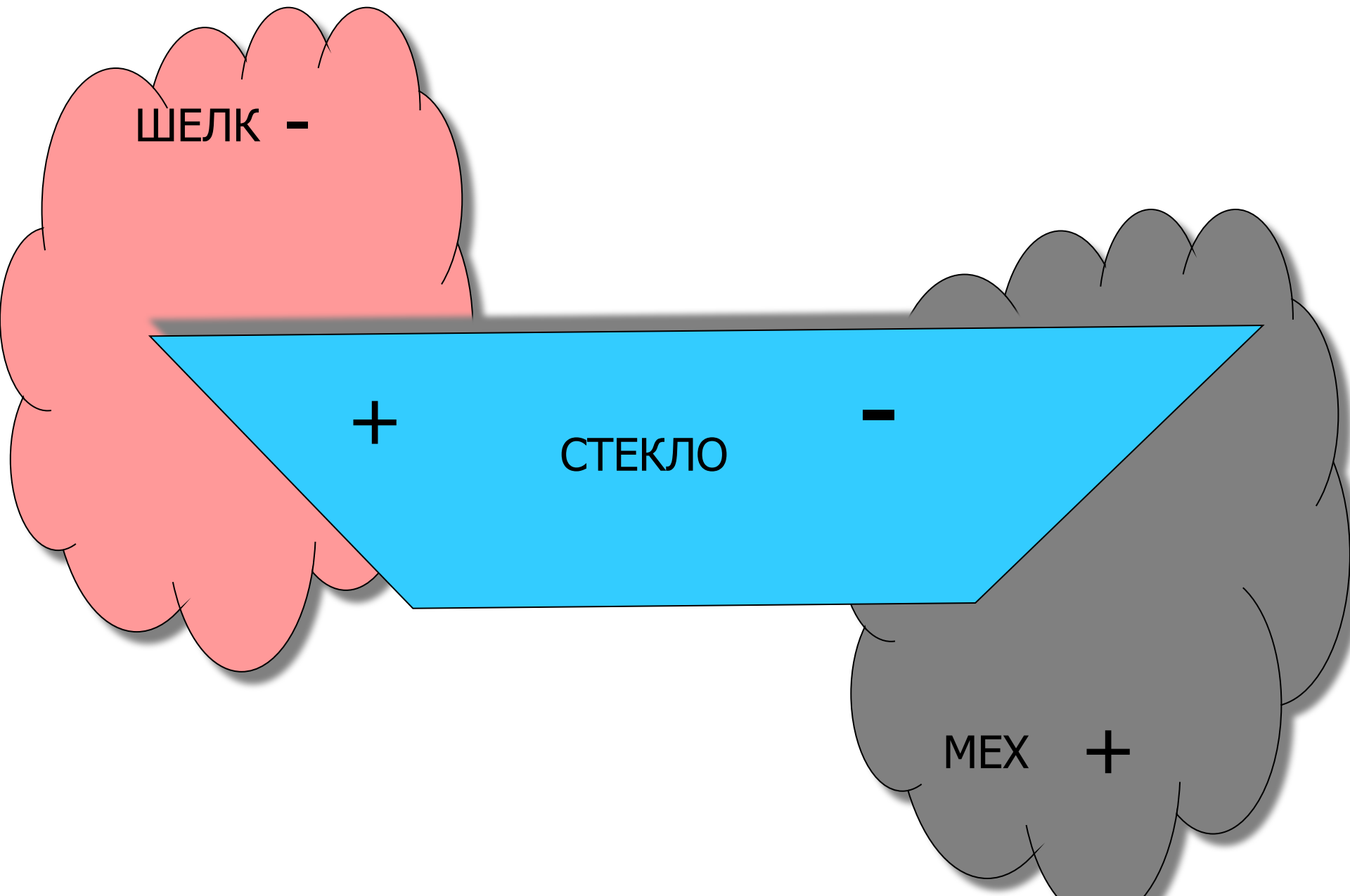
+

СТЕКЛО

-

МЕХ

+



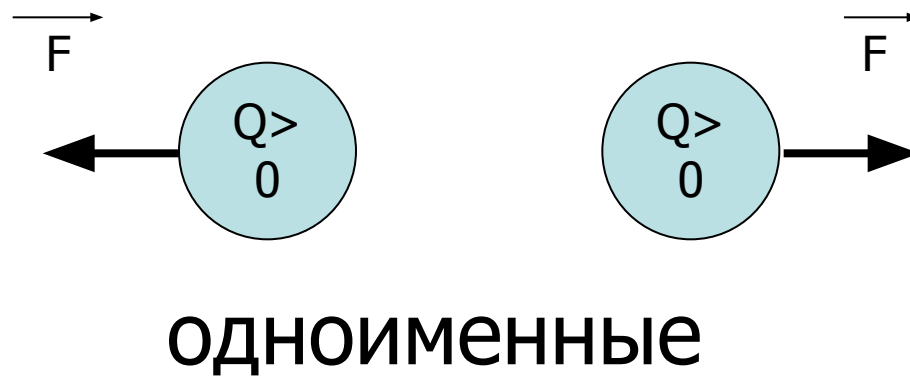
Электрический заряд – физическая величина

- Единицы измерения электрического заряда 1 Кл (кулон)
- Обозначение q

КУЛОН (Coulomb) Шарль Огюстен (1736-1806), французский инженер и физик, один из основателей электростатики.



взаимодействие зарядов



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД-

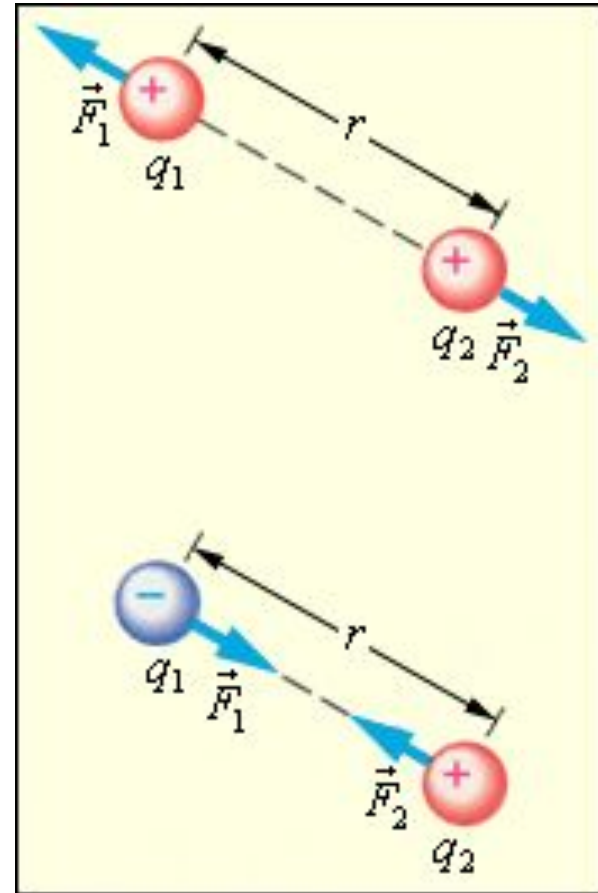
- Физическая величина
- Скалярная
- Определяет взаимодействие

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 \dots + Q_n = \text{const}$$

Закон
сохранения
зарядов

Точечные заряды

- Закон Кулона количественно описывает взаимодействие заряженных тел.
- Он является фундаментальным законом, то есть установлен при помощи эксперимента и не следует ни из какого другого закона природы.
- Он сформулирован для неподвижных точечных зарядов в вакууме.
- В реальности точечных зарядов не существует, но такими можно считать заряды, размеры которых значительно меньше расстояния между ними.



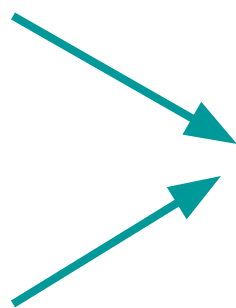
Математическая запись закона Кулона

$$F \sim |q_1|$$

$$F \sim |q_2|$$

$$F \sim |q_1| \cdot |q_2|$$

$$F \sim \frac{1}{r^2}$$



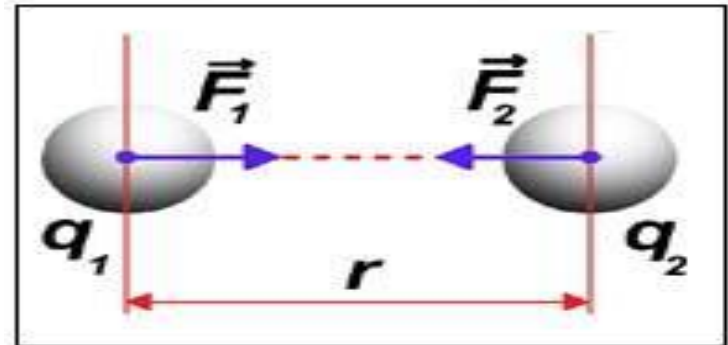
$$F \sim \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

Математическая запись закона Кулона

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

$$k = 9 * 10^9 \frac{Нм^2}{Кл^2}$$

- Кулоновская сила направлена вдоль прямой, соединяющей оба точечных заряда, подчиняется III закону Ньютона



Коэффициент пропорциональности в системе СИ

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \text{в воздухе}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 * 10^{-12} \text{ Кл}^2 / (\text{Н} * \text{м}^2)$$

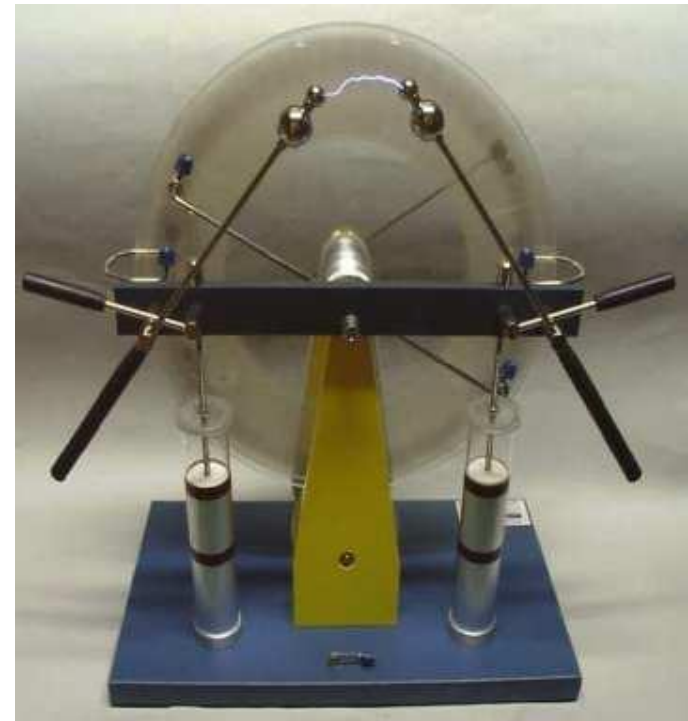
$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon\epsilon_0} \quad \text{для любой среды}$$

ϵ_0 электрическая постоянная.

ϵ электрическая постоянная среды или диэлектрическая проницаемость

Важно отметить, что для того, чтобы закон был верен, необходимо:

- 1. Точечность зарядов — то есть расстояние между заряженными телами на много больше их размеров.**
- 2. Их неподвижность. Иначе уже надо учитывать дополнительные эффекты: возникающее магнитное поле движущегося заряда и соответствующую ему дополнительную силу Лоренца, действующую на другой движущийся заряд.**
- 3. Взаимодействие в вакууме.**



Задача №3

Два заряда $+1.66 \times 10^{-9}$ Кл и $+3,33 \times 10^{-9}$ Кл находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Где надо поместить третий заряд, чтобы он оказался в равновесии?

Домашнее задание

- **П.84-86**

Стр.285 А1-А5