

## Билет 2

**Электрический заряд, закон сохранения заряда. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Элементарный заряд. опыты Иоффе-Милликена.**

Рассмотрим атом водорода, который состоит из электрона и протона. Электрон притягивается к ядру с силой, превышающей силу гравитационного притяжения в  $10^{39}$  раз. Также эта сила взаимодействия, в отличие от силы всемирного тяготения, медленно уменьшается с увеличением расстояния. Если частицы взаимодействуют с силами, медленно убывающими с увеличением расстояния и сильно превышающими гравитационные, то говорят, что эти частицы имеют **электрический заряд**, а частицы называют **заряженными**.

**Электромагнитные взаимодействия** — взаимодействия заряженных частиц.

**Электрический заряд** определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.

**Единица электрического заряда в СИ** — кулон (Кл) — заряд, проходящий за 1 секунду через поперечное сечение проводника при силе тока 1 ампер.

**Элементарный заряд** — минимальный заряд, которым обладают все заряженные элементарные частицы.

$$\bar{e} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

**Закон сохранения электрического заряда** — в замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов всех частиц остается неизменной.

При одинаковых знаках заряда частицы отталкиваются, при разных — притягиваются.

**Закон Кулона** — сила взаимодействия двух точечных неподвижных тел в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

$$F = k \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2} \quad k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \text{ - коэффициент пропорциональности; } k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}; \quad \epsilon = 8.85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2}$$

В векторной форме:

$$\vec{F}_{1,2} = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r_{1,2}^3} \cdot \vec{r}_{1,2}$$

**Взаимодействие неподвижных зарядов внутри одного диэлектрика**

$$\frac{F_{\text{в вакууме}}}{F_{\text{в диэлектрике}}} = \epsilon \text{ - диэлектрическая проницаемость}$$

среды (физическая величина, характеризующая электрические свойства вещества и показывающая, во сколько раз сила взаимодействия зарядов в данной среде меньше силы их взаимодействия в вакууме) - не зависит от расстояния и величин зарядов.

Закон Кулона: 
$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon} \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

Вещество	$\epsilon$
Воздух (н.у.)	1.000594
Керосин	2.1
Вода	81
Эбонит	5 — 10
Стекло	2.7 — 2.9

## Опыты Иоффе-Милликена

Опыты Иоффе и Милликена — опыты по измерению элементарного электрического заряда (заряда электрона).

Идея эксперимента состоит в нахождении баланса между силой тяжести и электрическим отталкиванием. Управляя мощностью электрического поля, удерживают мелкие капельки масла в механическом равновесии. Эксперимент для нескольких капель подтвердил, что общий заряд капли складывается из нескольких элементарных. Значение заряда электрона в опыте 1911 года получилось равным  $1.5984 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ , что на 1% отличается от современного значения в  $1.602 \dots \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ .