

Билет 7

Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.

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.

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

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

Вещество	ϵ
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 Кл , что на 1% отличается от современного значения в $1.602 \dots \text{ Кл}$.