

Тема: Электрический заряд. Закон Кулона.

1. Электродинамика-наука о свойствах и закономерностях поведения электромагнитного поля, осуществляющего взаимодействие между зарядами.
2. Материальный объект – электрический заряд – количественная мера способности частиц к электромагнитным взаимодействиям.
3. Экспериментальные факты

V в. до н.э. - янтарь → греч. *ελεκτρον* → электрон → электричество.

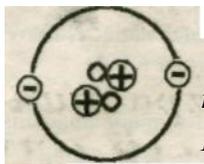
В природе встречаются два типа электрически заряженных тел - положительно и отрицательно заряженные. Они характеризуются разным значением *электрического заряда* - физической величины, определяющая интенсивность взаимодействий заряженных тел.

Тела, обладающие электрическими зарядами одного знака, *отталкиваются*.

Тела, обладающие электрическими зарядами разных знаков, *притягиваются*.

3. Строение атома

Атом - нейтральная частица (число протонов p равно числу электронов e).



$$|q_e| = |q_p| = q_{\min} = e \quad q_e = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \quad (\text{снять заряд с электрона}$$

невозможно) $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$, $q = \pm Z \cdot e$ - заряд тела.

Величина заряда не зависит от скорости движения частиц

Недостаток e – положительный ион

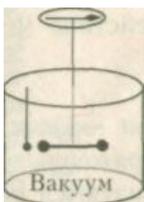
Избыток e – отрицательный ион

4. Электризация $\begin{cases} \rightarrow \text{трение;} \\ \rightarrow \text{через влияние;} \\ \rightarrow \text{удар.} \end{cases}$

Применение электризации: синтетические ткани, текстильное производство, перевозка нефтепродуктов, копировальные установки и т.д. **5. Закон сохранения заряда:** алгебраическая сумма зарядов в изолированной системе постоянна. $q_1 + q_2 + \dots + q_n = \text{const}$

ЗАКОН КУЛОНА

4. Эксперимент: крутильные весы



$$1. F \approx \frac{1}{R^2} \quad \rightarrow \quad F \approx \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{R^2} \quad F = \kappa \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{\epsilon \cdot r^2} \quad \text{закон Кулона}$$

$$2. F \approx |q_1| \cdot |q_2| \quad \leftarrow \quad \kappa \text{ - Коэффициент пропорциональности} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$$

ϵ - диэлектрическая постоянная, характеризует электрическое свойство среды, у воздуха равна – 1

Величина силы взаимодействия двух точечных неподвижных заряженных тел в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

5. Единица заряда — кулон

Единицей заряда в СИ является 1 кулон (Кл), равный заряду, проходящему за 1 с через поперечное сечение проводника при силе тока в 1 А.

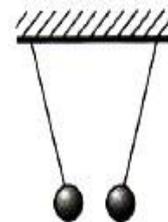
Закрепление:

1. Два точечных заряда притягиваются друг к другу только в если заряды
 - 1) одинаковы по знаку и любые по модулю
 - 2) одинаковы по знаку и обязательно одинаковы по модулю
 - 3) различны по знаку и любые по модулю
 - 4) различны по знаку, но обязательно одинаковы по модулю
2. На тонких шелковых нитях подвешены два заряженных одинаковых шарика (см. рис.).

Какое из утверждений верно?

- 1) Заряды шариков обязательно равны по модулю
- 2) Силы, действующие на каждый из шариков, различны
- 3) Заряды шариков имеют одинаковый знак
- 4) Заряды шариков имеют разные знаки

3. Сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов



- 1) прямо пропорциональна расстоянию между ними
 - 2) обратно пропорциональна расстоянию между ними
 - 3) прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними
 - 4) обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними
- 4.. С какой силой взаимодействуют два маленьких заряженных шарика, находящиеся в вакууме на расстоянии 9 см друг от друга? Заряд каждого шарика равен $3 \cdot 10^{-6}$ Кл.
- 1) 0,09 Н
 - 2) 1 Н
 - 3) 10 Н
 - 4) $3,3 \cdot 10^6$ Н
- 5.. Два точечных заряда действуют друг на друга с силой 12 Н. Какой будет сила взаимодействия между ними, если уменьшить значение каждого заряда в 2 раза, не меняя расстояние между ними?
- 1) 3 Н
 - 2) 6 Н
 - 3) 24 Н
 - 4) 48 Н
6. . Два точечных электрических заряда действуют друг на друга с силами 9 мкН. Какими станут силы взаимодействия между ними, если, не меняя расстояние между зарядами, увеличить модуль каждого из них в 3 раза?
- 1) 1 мкН
 - 2) 3 мкН
 - 3) 27 мкН
 - 4) 81 мкН