

Электростатика

Электрический заряд

- Эл. заряд и элементарные частицы
- Закон сохранения эл. заряда
- Закон Кулона



- ЭЛЕКТРИЧЕСТВО КРУГОМ
ПОЛОН ИМ ЗАВОД И ДОМ
ВЕЗДЕ ЗАРЯДЫ: ТАМ И ТУТ
В ЛЮБОМ АТОМЕ ЖИВУТ

ПРОВЕРЬ СЕБЯ

Составить текст

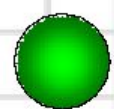
1. Тела состоят из...
2. Молекулы состоят из...
3. Атомы состоят из...
4. Ядра состоят из...

А. ...протонов и нейтронов

Б. ... ядра и электронов, вращающихся вокруг ядра

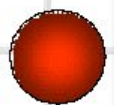
В. ... атомов

Г. ... молекул, которые в постоянном движении



нейтро

1_0n



прото

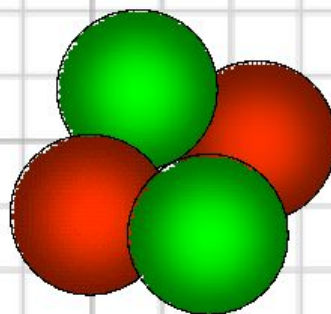
1_1p

электрo

н

${}^0_{-1}e$

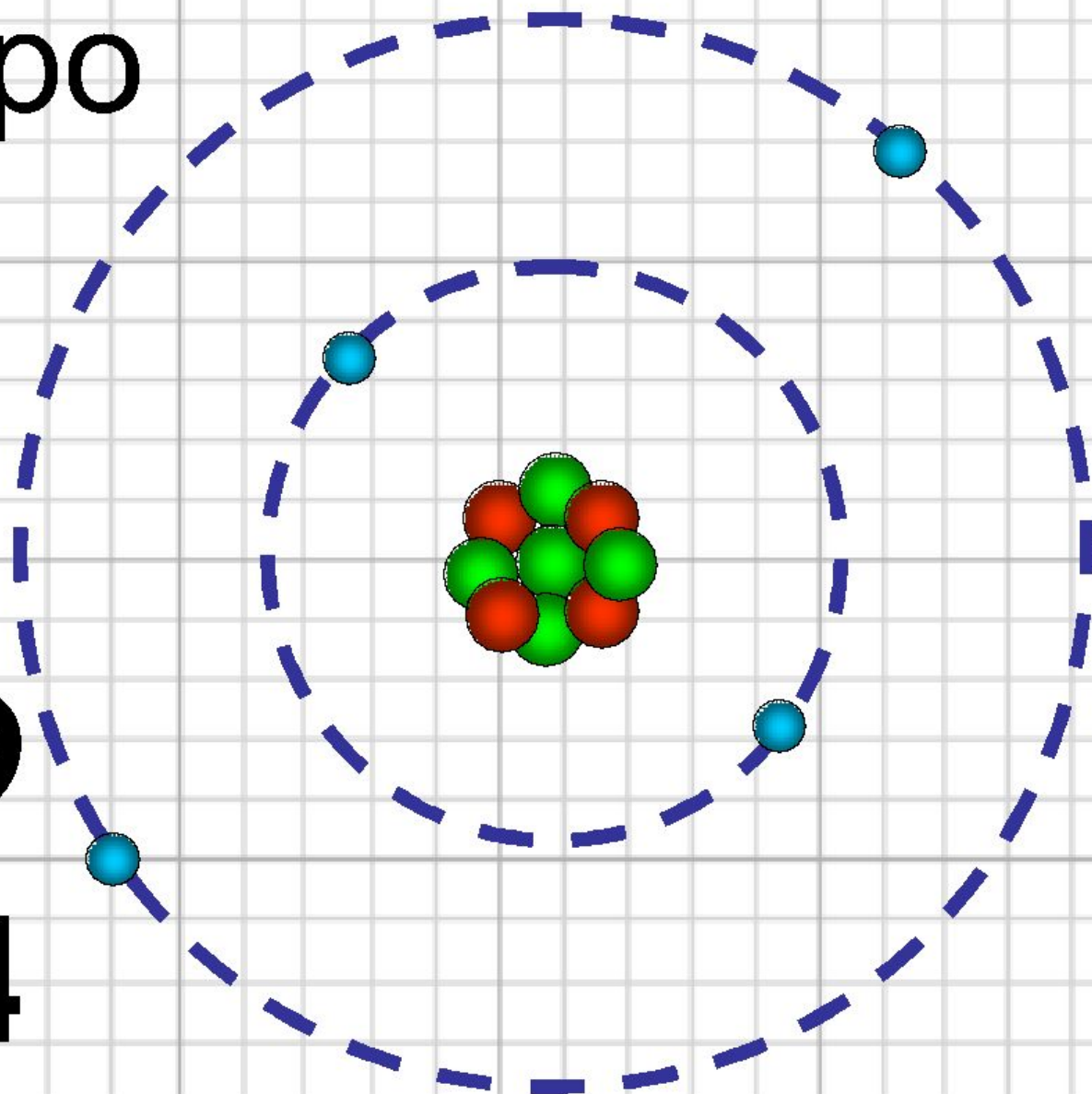
He⁴₂



электрон

$\text{H} \quad e_{-1}^0$

Be^9_4



Электрический заряд

частицы

протоны

$$q = + 1,6 * 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$m_p = 1,67 * 10^{-27} \text{ кг}$$

электроны

$$q = - 1,6 * 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$m_e = 9,1 * 10^{-31} \text{ кг}$$

нейтроны

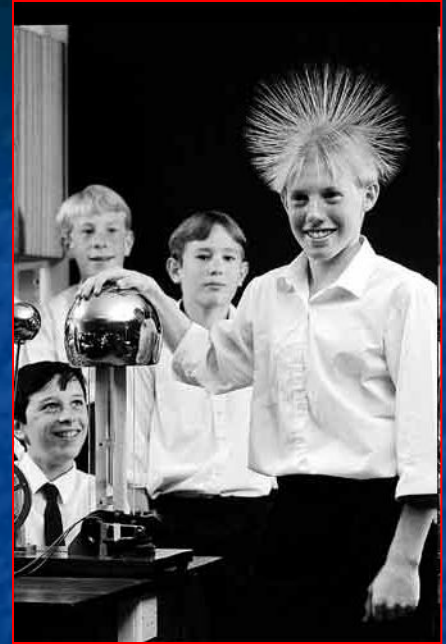
$$q = 0$$

$$m_n = 1,67 * 10^{-27} \text{ кг}$$



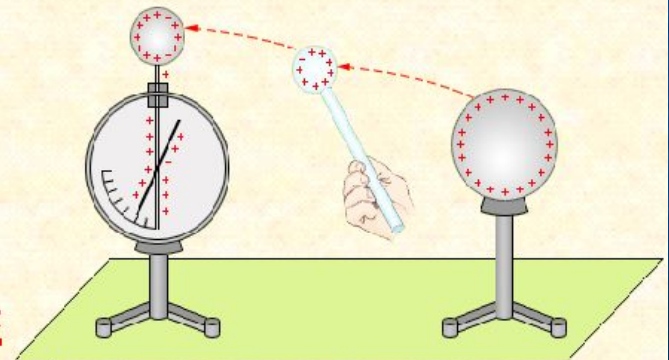


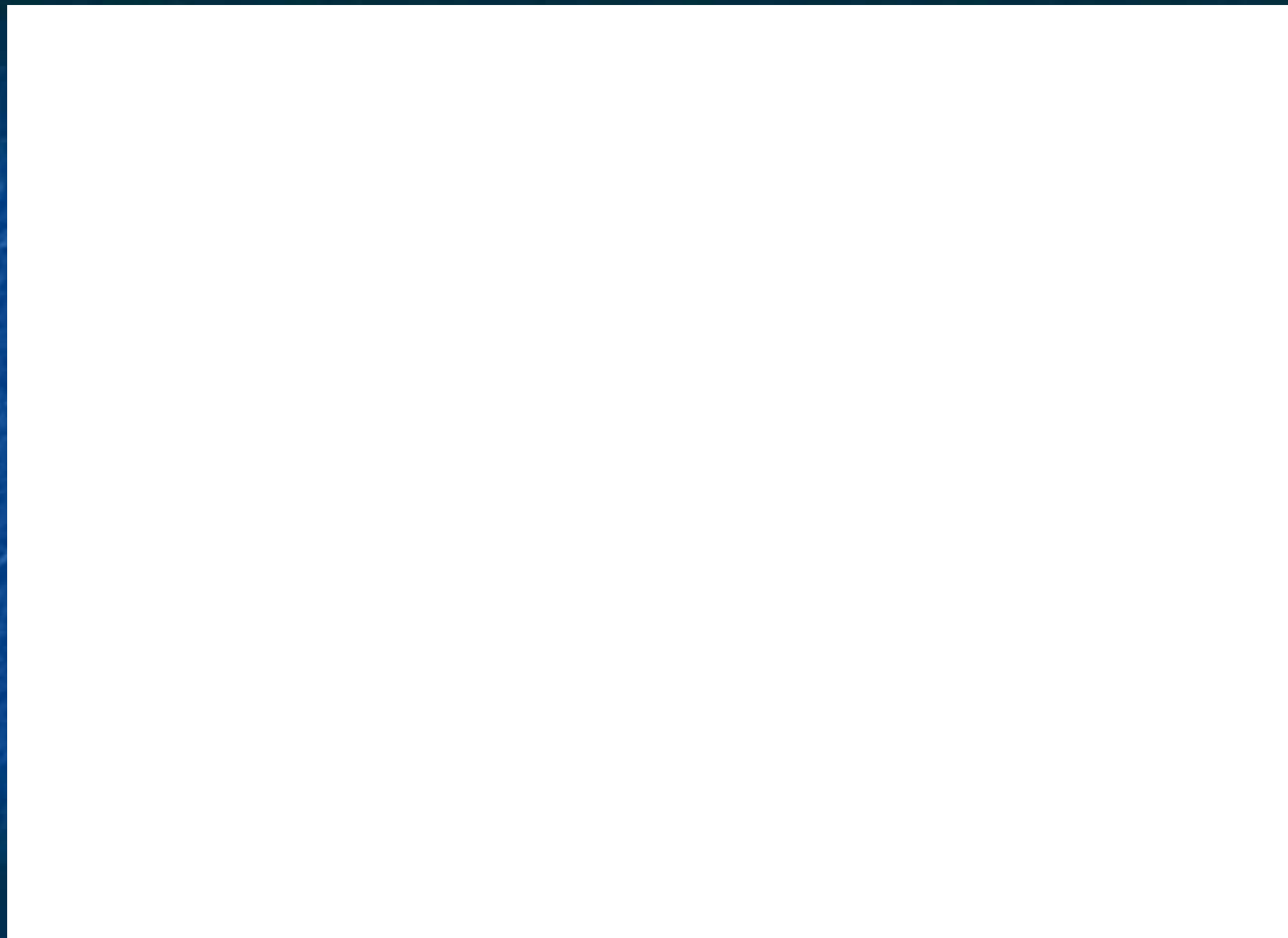
- Чтобы получить электрически заряженное тело, его нужно наэлектризовать, то есть отделить часть отрицательных зарядов от связанного с ним положительного заряда.
- Как можно тело наэлектризовать?



Электризация - процесс получения электрически заряженных тел из электронейтральных.

- 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 индукция).





Вопрос

1. Эбонит при натирании шерстью заряжается...?....зарядом, а шерсть заряжается...?.....зарядом.
2. Стеклянная палочка при натирании шелком заряжается...?.....зарядом, шелк заряжается.....?.....зарядом

Электризация полезна

Покраска автомобилей



Производство ковров



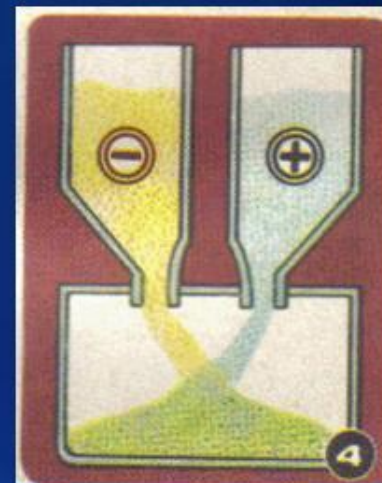
Копчение рыбы



Очистка промышленных газов



Замес теста



Электризация полезна

1. Для покраски автомобилей.
2. Для копчения рыбы, колбасы и прочее.
3. Для изготовления искусственных ковров, мехов, бархата, замши.
4. Для очистки воздуха.
5. В медицине.
6. В хлебопекарне.
7. В сельском хозяйстве для очистки и сортировки зерна.

Электризация вредна



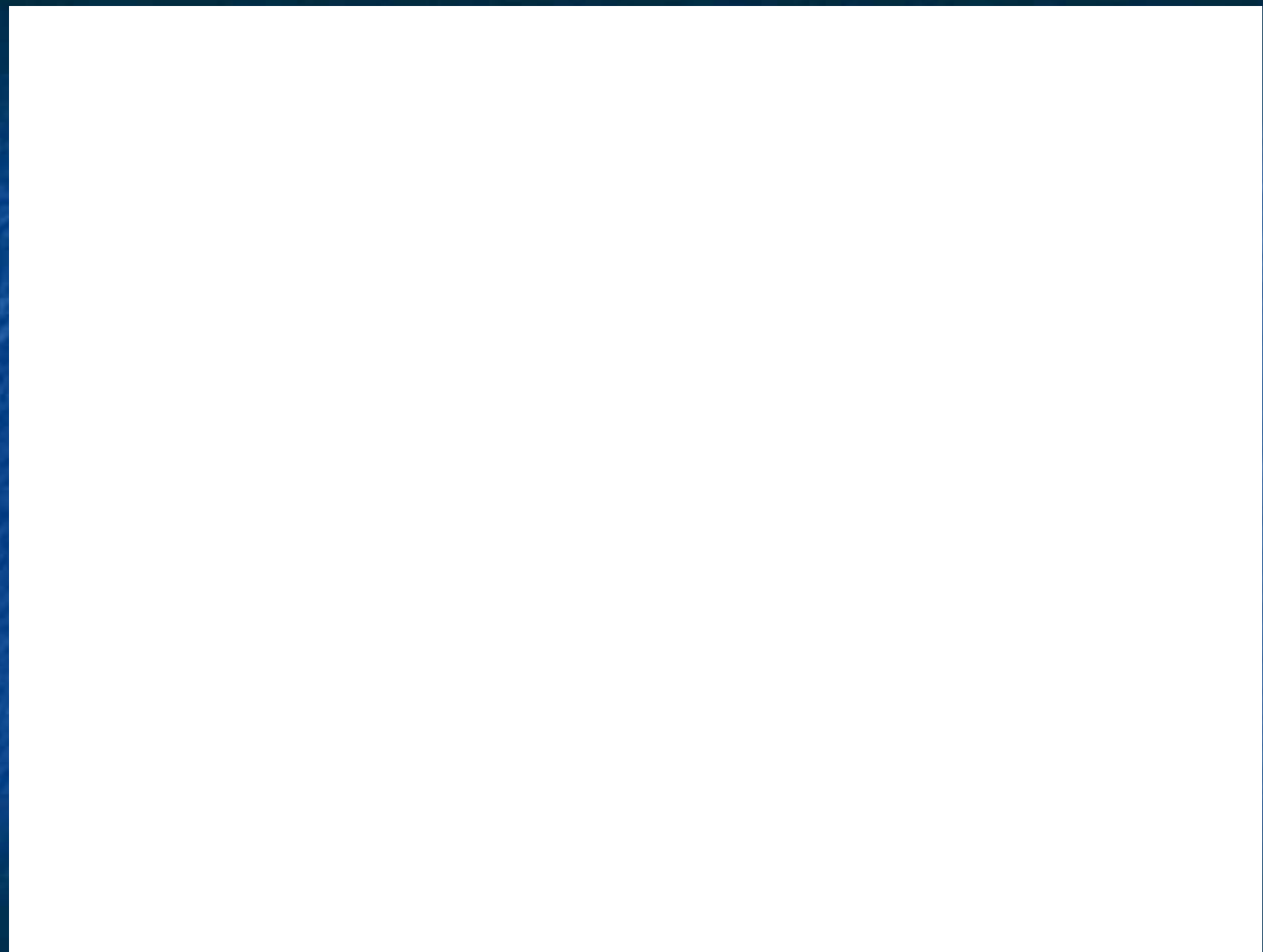
Электризация вредна

1. Электризация корпуса самолетов, автоцистерн, когда на поверхности во время движения накапливаются заряды.
2. Воздушные шары часто загораются, так как они заполняются газом.
3. В производстве трущиеся детали станков и деталей накапливают заряды.
4. В швейной и бумажной промышленности часто рвутся нити и бумага
5. При движении накапливаются заряды на человеке, который носит синтетическую одежду

- При трении происходит перераспределение зарядов, а затем часть заряда с палочек переходит на электрометр, при этом на электрометре появится излишек зарядов, а на палочке не́достача зарядов. Заряды эти равны по модулю, но противоположны по знаку.

- $|+q| = |-q|$

- Это говорит о том, что при электризации выполняется важный закон — закон сохранения электрического заряда.

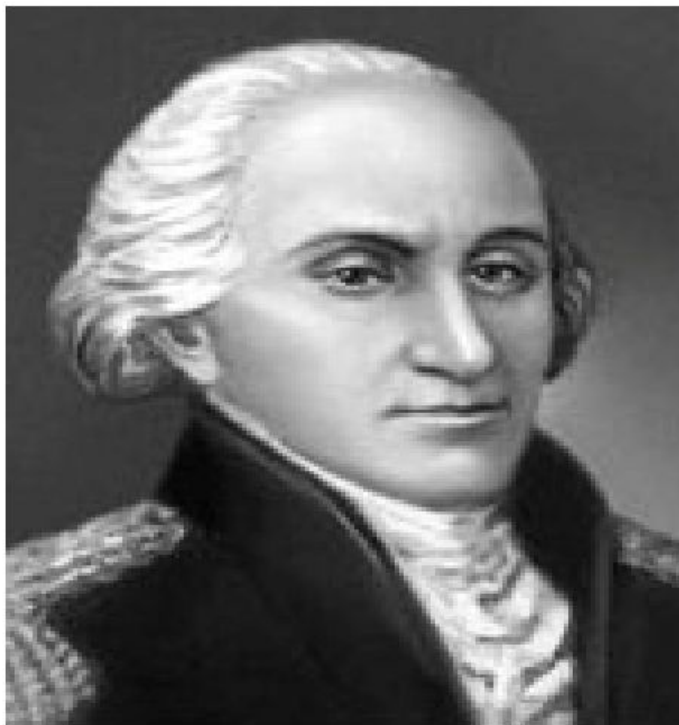


- Как распределится электрический заряд при взаимодействии двух одинаковых электрометров: один из которых заряжен, а другой – не заряжен?

- Ответ (распределится поровну)

Задание

Закон Кулона



- Сила взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме прямопропорциональна произведению модулей этих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними
- $F = k |q_1| |q_2| / r^2$
- Данный закон был открыт французским ученым Ш.Кулоном и носит его имя.

Закон Кулона



$$F_{12} = F_{21} = F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{\epsilon r^2}$$

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

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

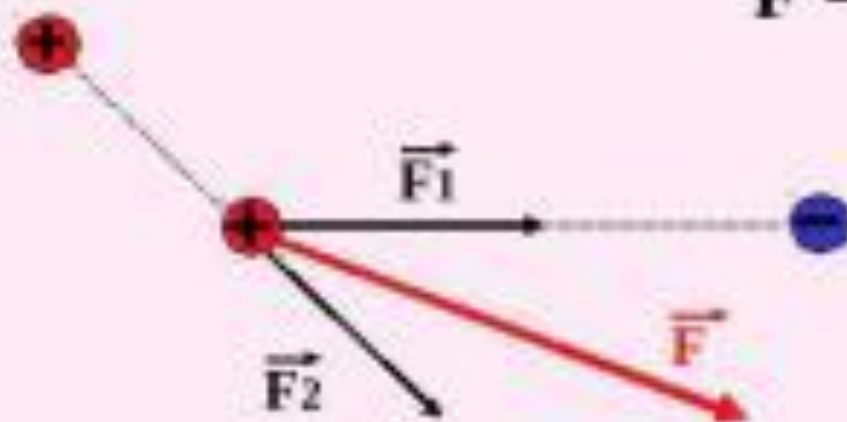
– расстояние между
зарядами

$|q_1| \cdot |q_2|$ – произведение модулей
зарядов

ϵ – диэлектрическая проницаемость среды
(диэлектрика)

Взаимодействие зарядов

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



Электрический заряд

$$[q] = Кл$$

Один кулон (1 Кл) – это заряд, проходящий за 1 с через поперечное сечение проводника при силе тока 1А.

$$q_0 = 1,6 \cdot 10^{-19} Кл \quad \text{- элементарный электрический заряд.}$$

Задача № 3

С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга?

Дано:

$$q_1 = q_2 = q = 10 \text{ нКл} = 10^{-8} \text{ Кл}$$

$$r = 3 \text{ см}$$

Си:

$$= 10^{-2} \text{ м}$$

Найти: F

Решение:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot \frac{10^{-8} \text{ Кл} \cdot 10^{-8} \text{ Кл}}{(3 \cdot 10^{-2} \text{ м})^2} =$$
$$= 10^{-3} \text{ Н} = 1 \text{ мН}.$$

Два одинаковых шарика, имеющих заряды $+15 \cdot 10^{-8}$ Кл и $-5 \cdot 10^{-8}$ Кл, привели в соприкосновение, а затем раздвинули на расстояние 10 см. Определите силу взаимодействия между шариками.

Дано:

$$q_1 = +15 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$$

$$q_2 = -5 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$$

$$r = 10 \text{ см}$$

$$F = ?$$

По закону сохранения электрического заряда

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 = 2q'$$

$$q' = \frac{q_1 + q_2}{2} = 5 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$$

$$F = k \frac{q' \cdot q'}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 (5 \cdot 10^{-8})^2}{0,01} = 2,25 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$$

Ответ: $F = 2,25 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$

ЗАКРЕПЛЕНИЕ

1. Источником электрического поля является:

а) заряд б) частица в) молекула г) материя

2. В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов

а) убывает б) возрастает **в) остается неизменной** г) изменяется

3. Частицы, имеющие одноименные заряды

а) отталкиваются б) притягиваются

в) не взаимодействуют г) остаются неподвижными

4. Как называется сила, с которой взаимодействуют заряды?

а) кулоновская б) гравитационная в) притяжения

г) отталкивания

5. Минимальный заряд, существующий в природе

А) 10^{-12} Кл. **В) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.** С) $1,9 \cdot 10^{-16}$ Кл.

Д) $1 \cdot 10^{-9}$ Кл. Е) 1 Кл.