Заряды. Закон Кулона.

Электродинамика **– раздел физики, изучающий законы взаимодействия электрических зарядов и действия на них электромагнитных полей.**

Электростатика **- раздел электродинамики, изучающий взаимодействие покоящихся электрических зарядов и действия на них электромагнитных полей.**

ПЛАН УРОКА

1. Строение атома
2. Электризация тел
3. Закон сохранения заряда
4. Закон Кулона
5. Самостоятельная работа (6мин)

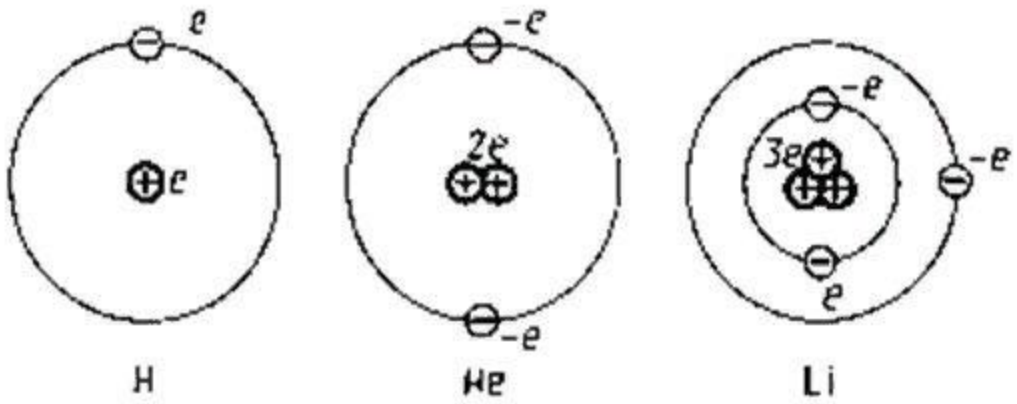
Строение атома

СТРОЕНИЕ АТОМА

- В центре атома находится положительно заряженное ядро, вокруг которого вращаются электроны
- Заряд протонов в ядре равен заряду электронов, вращающихся вокруг ядра, поэтому атомы нейтральны.
- Атом способен терять электроны (положительный ион), или присоединять лишние (отрицательный ион)

Строение атома:

Положительное **ядро**, вокруг которого вращаются отрицательные **электроны.**

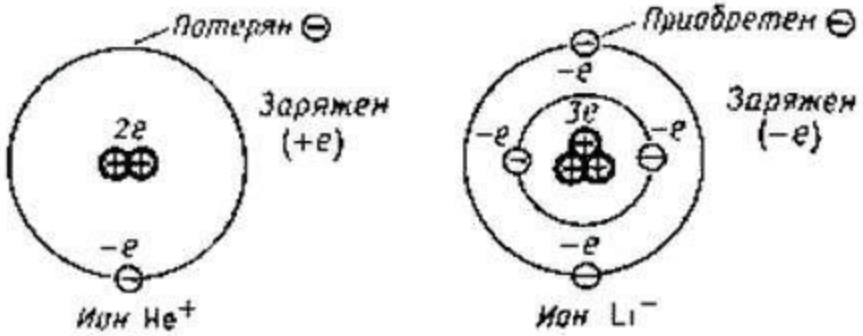


Заряд протона равен заряду электрона по величине.
В обычных условиях тело **нейтрально.**

Ион

Заряд тела положителен (+) - это значит, что не хватает электронов.

Атом с недостатком электронов - **положительный ион.**



Заряд тела отрицателен (-) - это значит, что избыток электронов.

Атом с избытком электронов - **отрицательный ион.**

MyShared

ЗАДАЧА 3

1. Заряд атома +2е, что это значит?
(это значит, что электронов на 2 меньше, чем протонов)
2. Заряд атома -3е, что это значит?
(это значит, что электронов на 3 больше, чем протонов)
3. Что значит наэлектризовать тело?
(это значит убрать или добавить к атому электрон, если добавляем, то заряжается отрицательно, если убираем, то заряжается положительно.)

ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ

- ***1. При электризации заряжаются оба тела в ней участвующие***
- ***2. Электризация – это процесс получения телами зарядов при взаимодействии (трение, удар, прикосновение, облучение)***
- ***3. Степень электризации характеризуется знаком и величиной электрического заряда***

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД

– ***это физическая величина, определяющая силу электромагнитного взаимодействия***

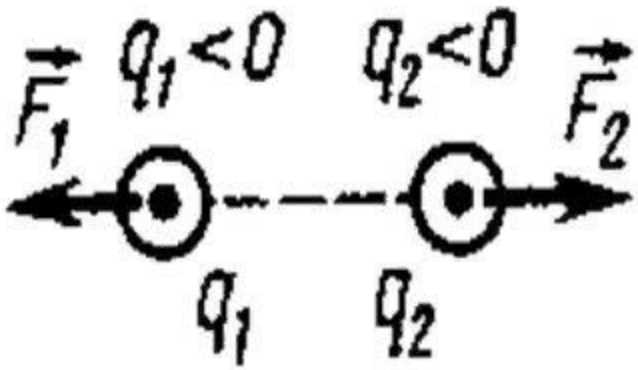
обозначается буквой **q**,

измеряется в **кулонах**

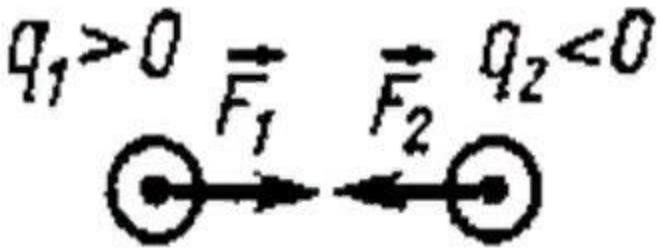
Наименьший электрический заряд принадлежит электрону и называется

элементарным зарядом $e = -1{,}6 \cdot 10^{-19}$ **Кл**

Два рода зарядов



Одноименные



Разноименные

MyShared

ВЫВОДЫ

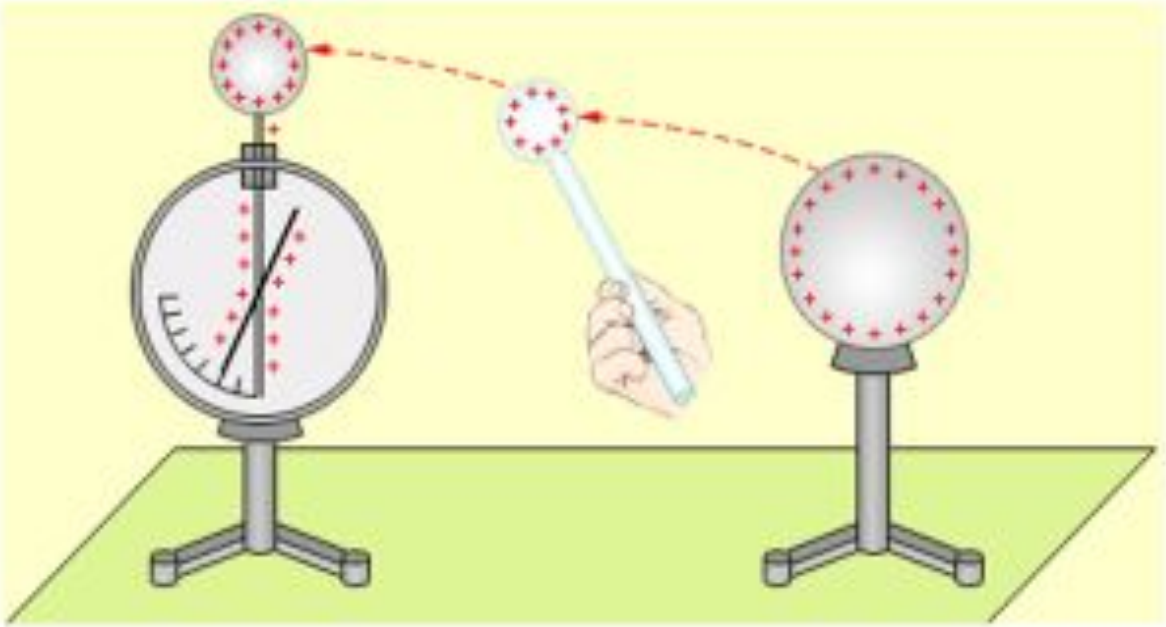
- **Существует два рода электрических зарядов, условно названных положительными и отрицательными.**
- **Заряды могут передаваться от одного тела к другому.** (*В отличие от массы тела электрический заряд не является неотъемлемой характеристикой данного тела. Одно и то же тело в разных условиях может иметь разный заряд).*
- **Одноименные заряды отталкиваются, разноименные – притягиваются.** (*В этом также проявляется принципиальное отличие электромагнитных сил от гравитационных. Гравитационные силы всегда являются силами притяжения).*

ЭЛЕКТРОСКОП

Электрометр – прибор, для обнаружения и измерения электрических зарядов. Состоит из металлического стержня и стрелки, которая может вращаться вокруг горизонтальной оси. Стержень со стрелкой изолирован от металлического корпуса. При соприкосновении заряженного тела со стержнем электрометра, электрические заряды одного знака распределяются по стержню и стрелке. Силы электрического отталкивания вызывают поворот стрелки на некоторый угол, по которому можно судить о заряде, переданном стержню электрометра.

ЭЛЕКТРОСКОП

Перенос заряда с заряженного тела на электрометр.



Электрон – частица с наименьшим отрицательным зарядом.

$$e = 1.6 \cdot 10^{-19}\ Кл$$

$$m = 9{,}1 * 10^{-31}\ кг$$

MyShared

закон сохранения электрического заряда.

- **В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел остается постоянной:**

$$q_1 + q_2 + q_3 + \ldots + q_n = \text{const.}$$

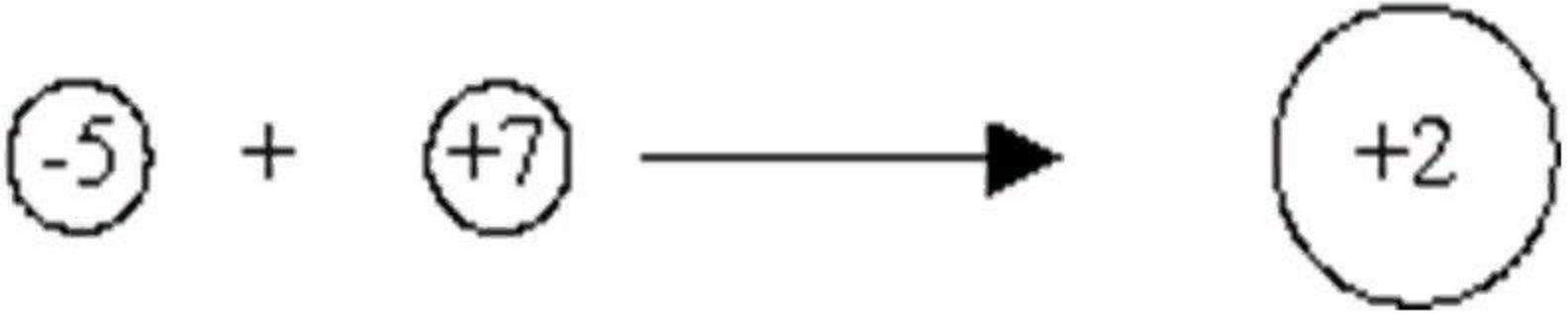
Применения:

- **Ядерные реакции** $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$
- **Реакция диссоциации** $NaCl \rightarrow Na^{+} + Cl^{-}$

Примеры выполнения закона сохранения заряда:

1.Заряженная капля делится на две равные капли.

2.Соединение двух заряженных капель.



MyShared

Примеры выполнения закона сохранения заряда:

3. Соприкосновение заряженных шариков.

4. Ядерные реакции:

$$^{14}_{7}N + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}H$$

$\underline{7 + 2 = 8 + 1}$

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$$

$\underline{92 = 90 + 2}$

MyShared

ЗАДАЧА 1

- Два одинаковых шарика, имеющих заряды **3e** и **– 7e** привели в соприкосновение и развели в стороны. Каков стал заряд на шариках?
- Дано:

$Q_1 = 3e$

$Q_2 = -7e$

q_1, q_2 - ?

Решение

$Q_1 + Q_2 = q_1 + q_2$ $\qquad q_1 = q_2$

$q_1 = (Q_1 + Q_2):2$

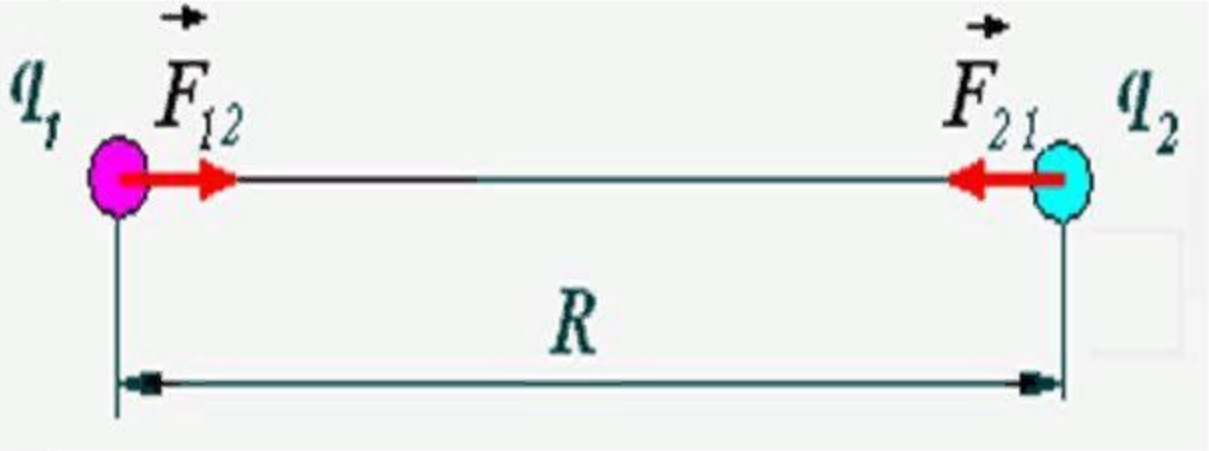
$q_1 = q_2 = (3e - 7e):2 = \underline{-2e}$

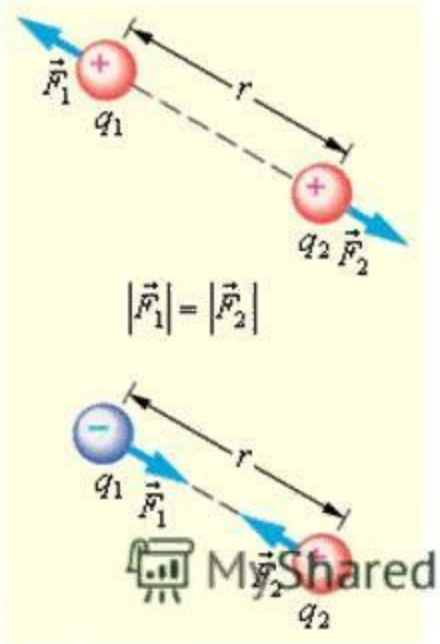
Как взаимодействуют заряженные тела?

Мы можем наблюдать, что заряженные тела взаимодействуют (притягиваются или отталкиваются), находясь на некотором расстоянии друг от друга.

Взаимодействие неподвижных зарядов, находящихся на некотором расстоянии друг от друга, осуществляется посредством электрического поля, порожденного зарядами.

Это взаимодействие происходит не мгновенно, а распространяется в вакууме со скоростью с.

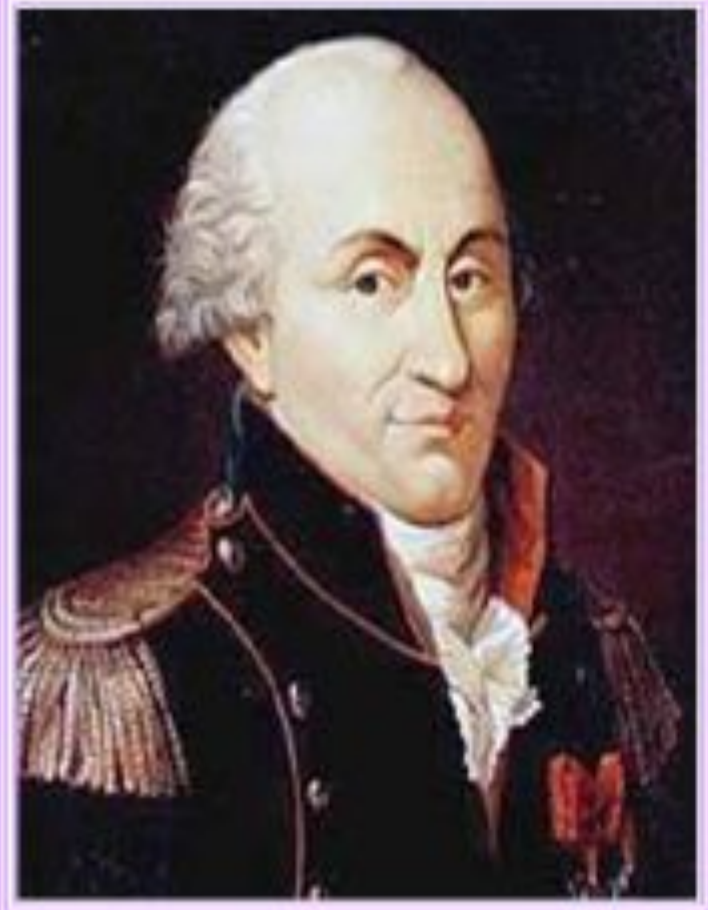




MyShared

Шарль Огюстен Кулон

французский инженер и физик, основоположник электростатики

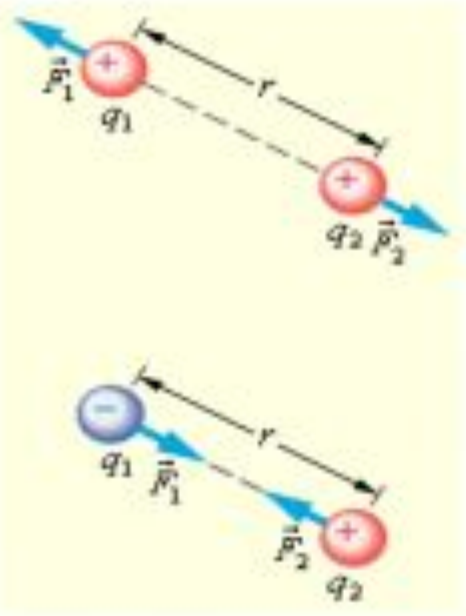


Единица измерения заряда - Кулон (Кл)

Обозначение заряда- Q,q

ЗАКОН КУЛОНА

$$F = \frac{kq_1q_2}{\varepsilon r^2}$$



F – сила взаимодействия (Н)

k = 9·10⁹ - коэффициент

q_1, q_2 – заряды тел (Кл)

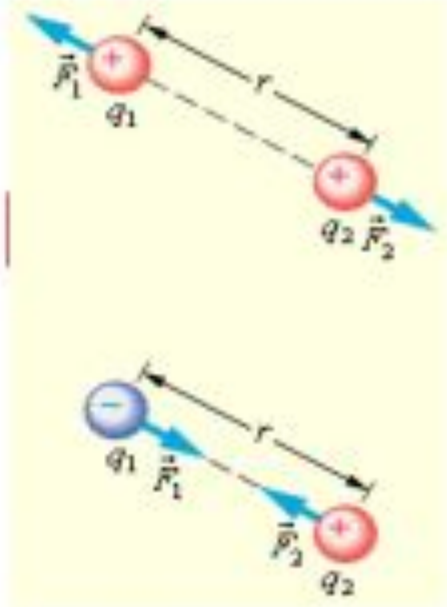
ε – диэлектрическая проницаемость среды

r – расстояния между зарядами (м)

ЗАКОН КУЛОНА

- **Силы взаимодействия неподвижных зарядов прямо пропорциональны произведению модулей зарядов и обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними**
- Силы взаимодействия подчиняются третьему закону Ньютона: $F_1 = -$

  Они являются силами отталкивания при одинаковых знаках зарядов и силами притяжения при разных знаках



ЗАДАЧА 2

*С какой силой взаимодействуют два точечных заряда **10нКл** и **15нКл**, находящихся на расстоянии **5см** друг от друга?*

ЗАДАЧА 2

Дано:	Си	Решение
q_1 = 10нКл	$10 \cdot 10^{-9}$ Кл	$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$
q_2 = 15нКл	$15 \cdot 10^{-9}$ Кл	$F = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 10 \cdot 10^{-9} \cdot 15 \cdot 10^{-9}}{(5 \cdot 10^{-2})^2} =$
r = 5см	0,05м	$= 5{,}4 \cdot 10^{-4}\ H$
F - ?		Ответ:0,54мН

Определить расстояние между двумя одинаковыми точечными зарядами по 3 мкКл каждый, находящимися в вакууме, если модуль силы взаимодействия между ними равен 100 мН.

Дано:

F=100 мН

$q_1=q_2=q=3$ *мкКл*

$\varepsilon=1$

---

r - ?

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

$$\Rightarrow \quad r = q\sqrt{\frac{k}{\varepsilon F}}$$

$$r = 3\cdot10^{-6}\sqrt{\frac{9\cdot10^9}{100\cdot10^{-3}}} = 3\cdot10^{-6}\sqrt{9\cdot10^{10}} = 3\cdot10^{-6}\cdot3\cdot10^5 = 0{,}9\,м$$

Ответ: $r = 0{,}9$ м

Спасибо за внимание не забудьте выполнить тест по ссылке после презентации