



Закон Кулона

Презентацию выполнила преподаватель
физики ГБПОУ ЛО «Лисинский лесной
колледж» Агаева М. Э.

Электрический заряд и элементарные частицы

Все тела построены из частиц , которые не делимы на более простые , и поэтому называются **элементарными**

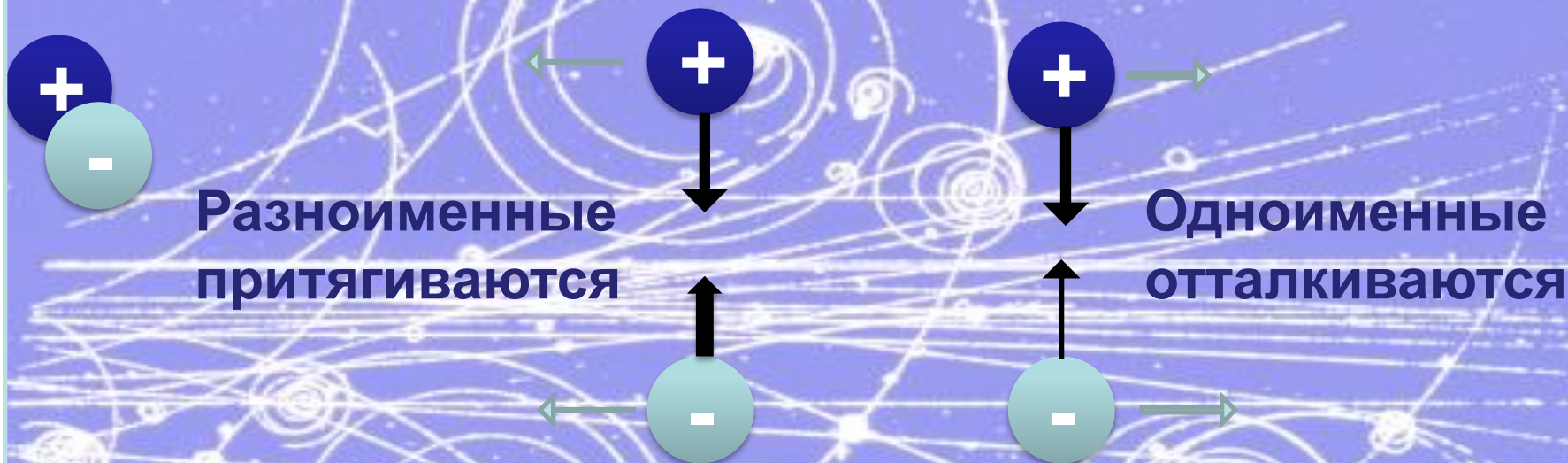
Частицы называются **заряженными**, если они способны взаимодействовать с силой во много раз превышающей силу гравитационного притяжения



Атом
водорода

$$F = 10^{39} F_g$$

Два вида электрических зарядов



Элементарный заряд



$$e_+ = +1,6 \times 10^{-19} \text{ Кл}$$

Принадлежит **протону**



$$e_- = -1,6 \times 10^{-19} \text{ Кл}$$

Принадлежит **электрону**

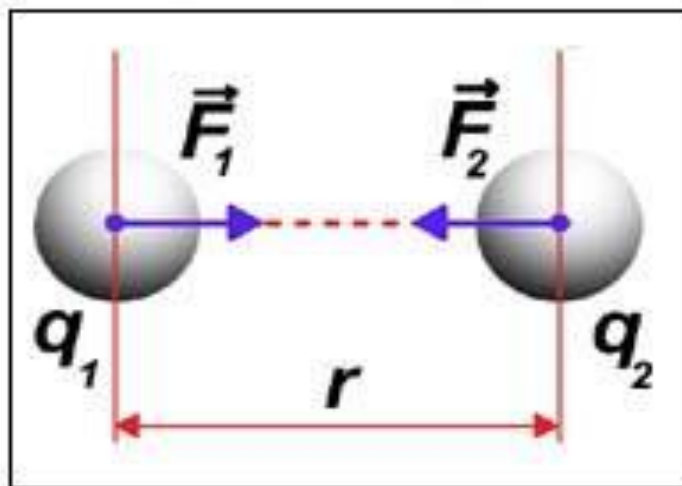


Взаимодействие заряженных тел осуществляется посредством электрического поля: каждое из этих тел создает поле, которое действует на другое тело. Электрическое поле создается заряженными телами и действует на заряженные тела.



Закон Кулона

- основной закон электростатики. Он определяет взаимодействие неподвижных точечных электрических зарядов.





Основной закон электростатики был экспериментально установлен французским учёным Ш. Кулоном в 1785 году

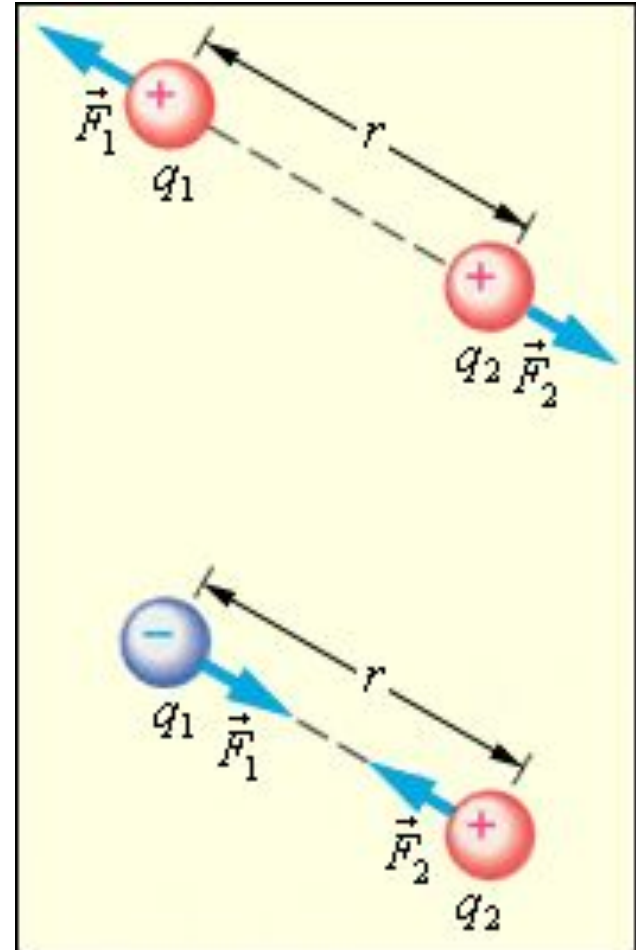


Французский инженер и физик
Шарль Огюстен Кулón
(14.06.1736-23.08.1806)

Основатель электростатики.
Его экспериментальные
исследования имели
основополагающее значение
для формирования учения об
электричестве и магнетизме,
член Парижской академии наук.



- Закон Кулона количественно описывает взаимодействие заряженных тел.
- Он является фундаментальным законом, то есть установлен при помощи эксперимента и не следует ни из какого другого закона природы.
- Он сформулирован для неподвижных точечных зарядов в вакууме.
- В реальности точечных зарядов не существует, но такими можно считать заряды, размеры которых значительно меньше расстояния между ними.



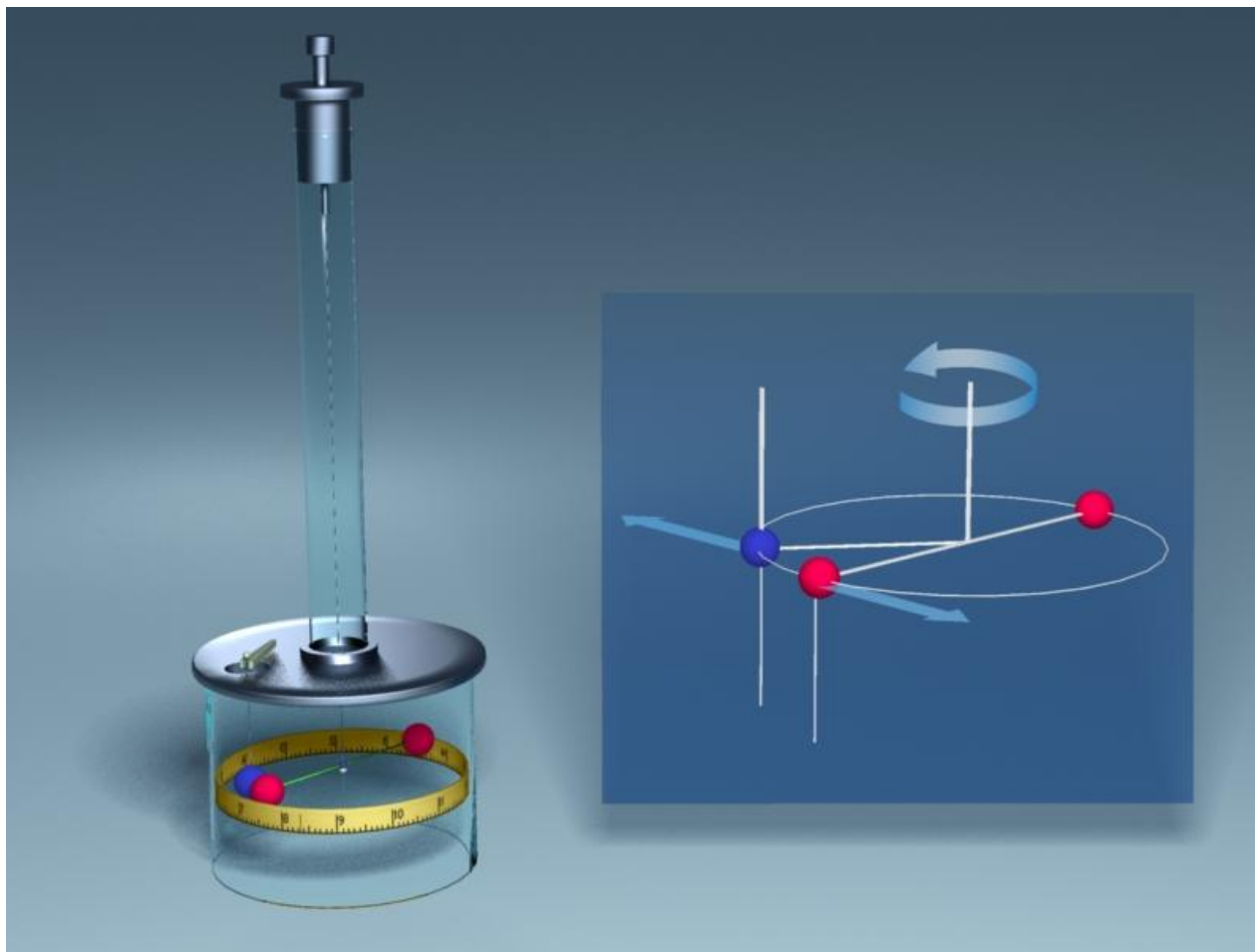


Эксперименты Кулона

Изучая законы закручивания нитей и проволок под действием внешней механической силы, французский инженер **Шарль Огюстен Кул^он** нашёл, что упругая сила, возникающая при закручивании, пропорциональна углу закручивания и зависит от длины нити (проволоки), диаметра и материала, из которого она изготовлена. Используя обнаруженные зависимости, Кулон в 1784 г. сконструировал и изготовил установку, получившую название «крутильные весы».

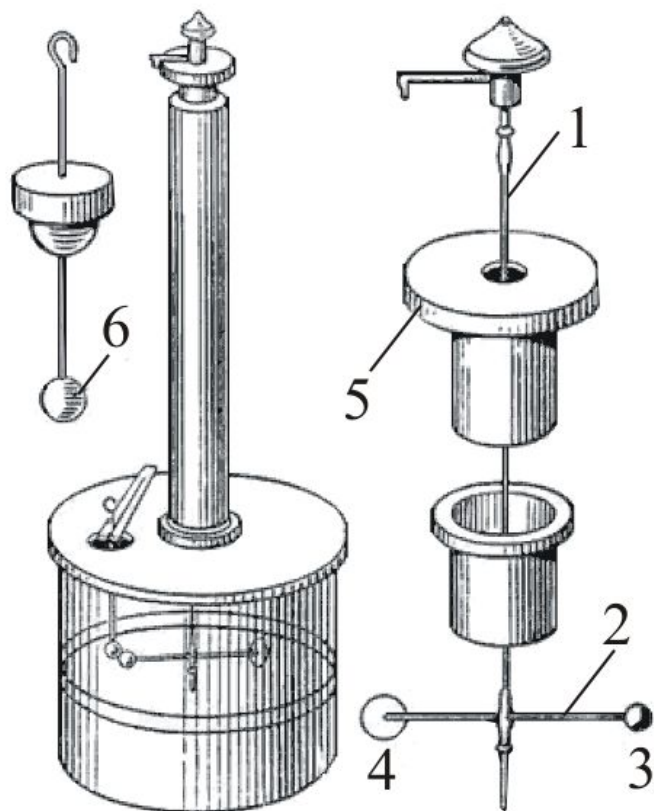


Крутильные весы Кулона



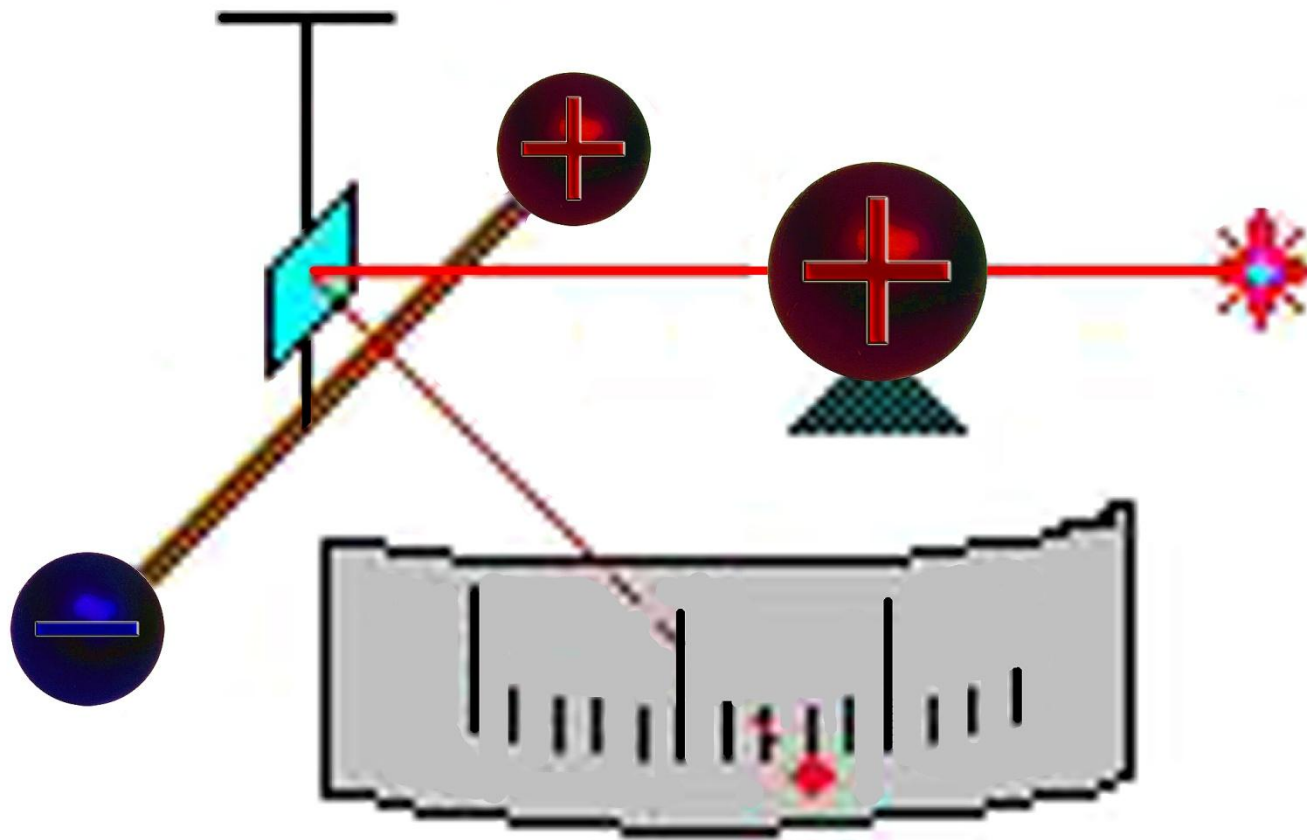


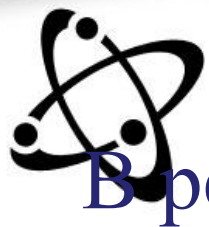
Крутильные весы Кулона



1 – упругая нить с
подвешенным на ней
горизонтальным рычагом 2;
3 и 4 – проводящие шарики,
укреплённые на концах
рычага;
5 – шкала;
6 – заряженный шарик

Схема опыта Кулона (1785 г.)

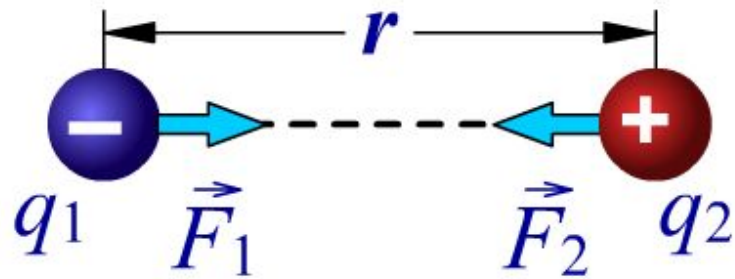
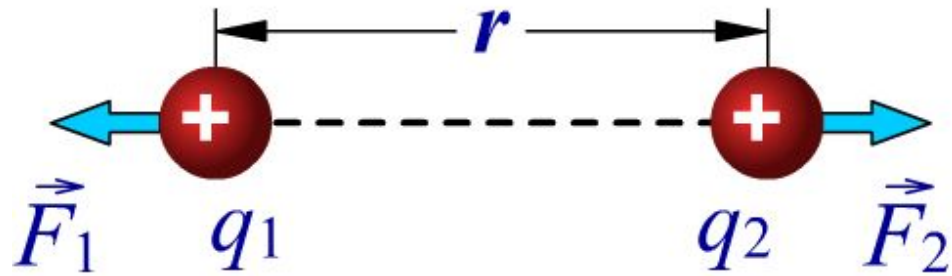




Закон Кулона

В результате поставленных опытов, Кулон установил, что **сила взаимодействия неподвижных точечных зарядов в вакууме прямо пропорциональна произведению величин этих зарядов, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и направлена в изотропном пространстве вдоль прямой, соединяющей эти заряды:**

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



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



Коэффициент пропорциональности в системе СИ

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \text{в вакууме}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 * 10^{-12} \text{ Кл}^2 / (\text{Н} * \text{м}^2)$$

$$k = 9 * 10^9 \frac{\text{Нм}^2}{\text{Кл}^2}$$

ϵ_0 электрическая постоянная

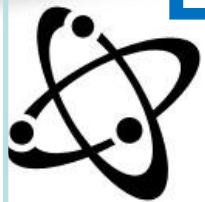
ϵ электрическая постоянная среды
или диэлектрическая
проницаемость

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon\epsilon_0} \quad \text{для любой среды}$$



При нахождении зарядов в какой-либо среде, закон Кулона выглядит так:

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



Единица электрического заряда

$$1\text{Кл} = 1\text{А} \cdot \text{с}$$

Один Кулон (Кл) – это заряд, протекающий за 1 с через поперечное сечение проводника при силе тока 1 А

$$e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ Кл} \quad - \text{ минимальный в природе}$$

$$q = n \times e$$

Любой заряд равен целому числу элементарных зарядов



Границы применимости закона

1. Заряженные тела должны быть точечными: размеры тел много меньше расстояний между ними. Если же размеры и расстояния соизмеримы, то закон Кулона не применим. В этом случае необходимо мысленно «разбить» тело на такие малые объемы, чтобы каждый из них отвечал условию точечности. Суммирование сил, действующих между элементарными объемами заряженных тел, дает возможность определить электрическую силу.
2. Заряженные тела должны быть неподвижными т.к. при движении заряженных тел проявляется действие магнитного поля, возникающего в результате движения.



Значение закона

Закон Кулона является первым открытым количественным и сформулированным на математическом языке фундаментальным законом для электромагнитных явлений. С открытия закона Кулона началась современная наука об электромагнетизме.