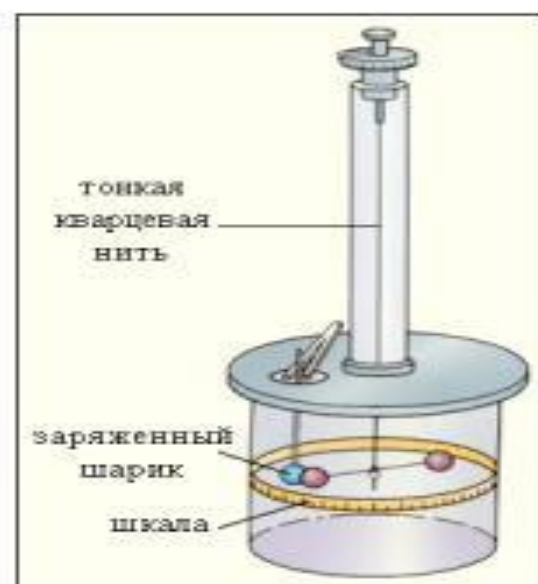


**Основной закон электростатики был экспериментально установлен французским учёным Ш. Кулоном в 1785 году**



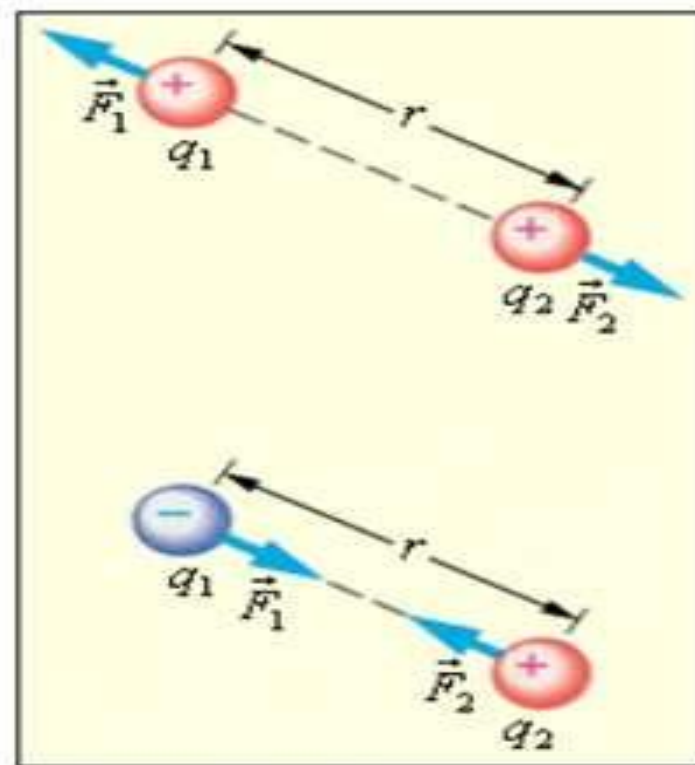
- КУЛОН (Coulomb) Шарль Огюстен (1736-1806), французский инженер и физик, один из основателей электростатики. Исследовал деформацию кручения нитей, установил ее законы. Изобрел (1784) крутильные весы и открыл (1785) закон, названный его именем. Установил законы сухого трения. Его экспериментальные исследования имели основополагающее значение для формирования учения об электричестве и магнетизме, член Парижской академии наук.

Электрометр является достаточно грубым прибором; он не позволяет исследовать силы взаимодействия зарядов. Впервые закон взаимодействия неподвижных зарядов был установлен французским физиком Ш. Кулоном (1785 г.). В своих опытах Кулон измерял силы притяжения и отталкивания заряженных шариков с помощью сконструированного им прибора – крутильных весов.



# Точечные заряды

- 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.



**Математическая запись закона  
Кулона**

$$F \sim |q_1|$$

$$F \sim |q_2|$$

$$F \sim |q_1| \cdot |q_2|$$

$$F \sim \frac{1}{r^2}$$



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

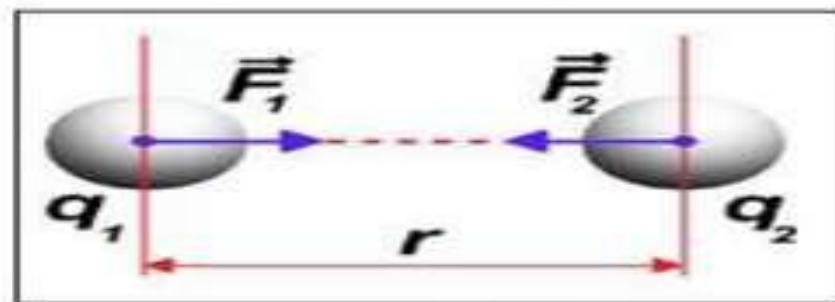


## Математическая запись закона Кулона

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

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

- Кулоновская сила направлена вдоль прямой, соединяющей оба точечных заряда, подчиняется III закону Ньютона



## Коэффициент пропорциональности в системе СИ

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

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

$\epsilon_0$  электрическая постоянная.

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

$\epsilon$  электрическая постоянная среды или диэлектрическая проницаемость

## Важно отметить, что для того, чтобы закон был верен, необходимо:

1. Точечность зарядов — то есть расстояние между заряженными телами на много больше их размеров.
2. Их неподвижность. Иначе уже надо учитывать дополнительные эффекты: возникающее магнитное поле движущегося заряда и соответствующую ему дополнительную силу Лоренца, действующую на другой движущийся заряд.
3. Взаимодействие в вакууме.



# Закрепление изученного

Допишите фразу

- Закон Кулона определяет...
- **Силу взаимодействия между точечными зарядами**
- Запишите закон Кулона для двух зарядов в вакууме....
- Величина, характеризующая влияние среды на силу взаимодействия между зарядами, называется...
- **электрическая постоянная среды**
- Запишите закон Кулона для взаимодействия между зарядами с учётом среды...
- Коэффициент пропорциональности в законе Кулона равен...

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

$$F = \frac{|q_1| \times |q_2|}{4 \times \pi \times \epsilon_0 \times \epsilon \times R^2}$$

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



## Решение задач

### Задача №1

С какой силой взаимодействуют два заряда по 1 Кл каждый на расстоянии 1 км друг от друга в вакууме.

### Задача №2

Два одинаковых маленьких шарика, обладающих зарядом  $q_1 = 6 \text{ мкКл}$  и зарядом  $q_2 = -12 \text{ мкКл}$ , находятся на расстоянии 60 см друг от друга. Определите силу взаимодействия между ними. Чему будет равен заряд каждого шарика, если их привести в соприкосновение и затем разъединить?

### *Задача №3*

*Два заряда  $+1.66 \times 10^9$  Кл и  $+3,33 \times 10^9$  Кл находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Где надо поместить третий заряд, чтобы он оказался в равновесии?*