

**ЗАКОН КУЛОНА.
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ.
НАПРЯЖЕННОСТЬ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ.
ПРИНЦИП
СУПЕРПОЗИЦИИ ПОЛЕЙ.
СИЛОВЫЕ ЛИНИИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ**

Закон Кулона

Электрический заряд – это физическая величина, характеризующая свойство частиц или тел вступать в электромагнитные силовые взаимодействия.

Впервые закон взаимодействия неподвижных зарядов был открыт французским физиком Ш. Кулоном в 1785 г. В опытах Кулона измерялось взаимодействие между шариками, размеры которых много меньше расстояния между ними. Такие заряженные тела принято называть *точечными зарядами*.

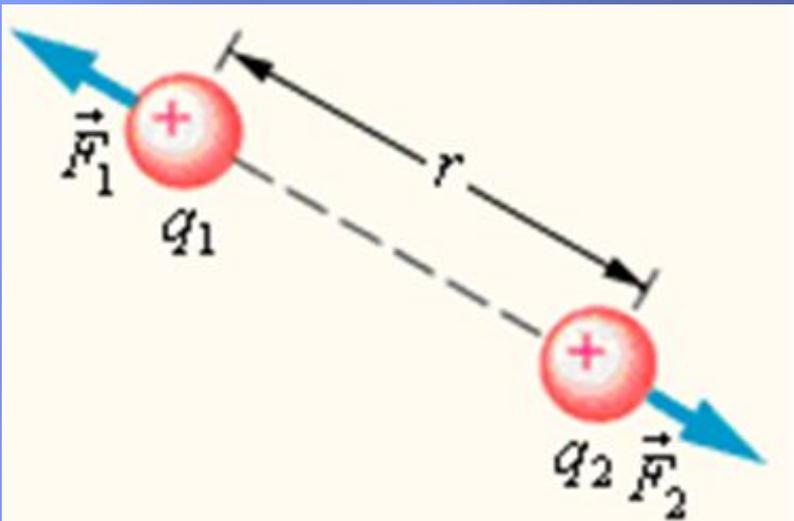


На основании многочисленных опытов Кулон установил следующий **закон**:

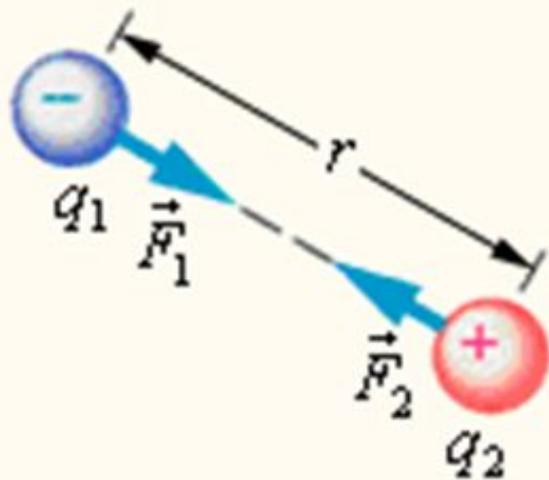
Силы взаимодействия неподвижных зарядов прямо пропорциональны произведению модулей зарядов и обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними:

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

Взаимодействие неподвижных электрических зарядов называют **электростатическим** или **кулоновским** взаимодействием. Раздел электродинамики, изучающий кулоновское взаимодействие, называют **электростатикой**.



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



Коэффициент пропорциональности k в законе Кулона зависит от выбора системы единиц. В Международной системе СИ за единицу заряда принят **кулон** (Кл).

Кулон – это заряд, проходящий за 1 с через поперечное сечение проводника при силе тока 1 А. Единица силы тока (**ампер**) в СИ является наряду с единицами длины, времени и массы основной единицей измерения.

Коэффициент k в системе СИ обычно записывают в виде:

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

где ε_0 – **электрическая постоянная**.

$$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2}$$

Электрическое поле

Близкодействие и действие на расстоянии



*распространяется с
конечной скоростью*

(взаимодействие через поле)



*распространяется
мгновенно*

(взаимодействие через
пустоту)

- 1) Поле материально; оно существует независимо от нас, наших знаний о нем
- 2) Поле обладает определенными свойствами, которые не позволяют спутать его с чем-то другим в окружающем мире
- 3) Поле действует на электрические заряды с некоторой силой

Напряженность электрического поля

Напряженность электрического поля является его основной характеристикой, является величиной векторной.

Напряженность поля в данной точке равна отношению силы, с которой поле действует на точечный заряд, помещенный в эту точку, к этому заряду.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

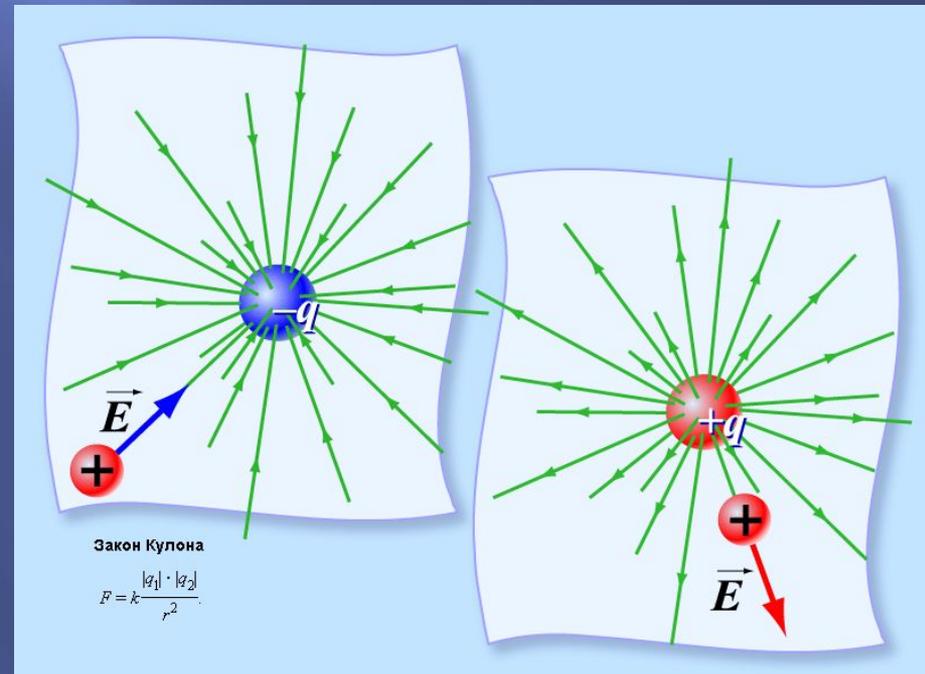
$$\vec{F} = \vec{E} \cdot q$$

Напряженность поля точечного заряда

Вектор напряженности в любой точке электрического поля направлен вдоль прямой, соединяющей эту точку и заряд и совпадает с силой, действующей на точечный положительный заряд, помещенный в данную точку.

$$F = k \frac{|q_0| \cdot q}{r^2}$$

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2}$$



Принцип суперпозиции полей

Если на тело действует несколько сил, то результирующая сила равна геометрической сумме этих сил:

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

Аналогично и напряженности электрических полей складываются геометрически. В этом состоит **принцип суперпозиции полей**: если в данной точке пространства различные заряженные частицы создают электрические поля, напряженности которых $\vec{E}_1, \vec{E}_2, \vec{E}_3$ и т.д., то результирующая напряженность поля в этой точке равна сумме напряженностей этих полей:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots + \vec{E}_n$$

Графическое изображение принципа суперпозиции полей

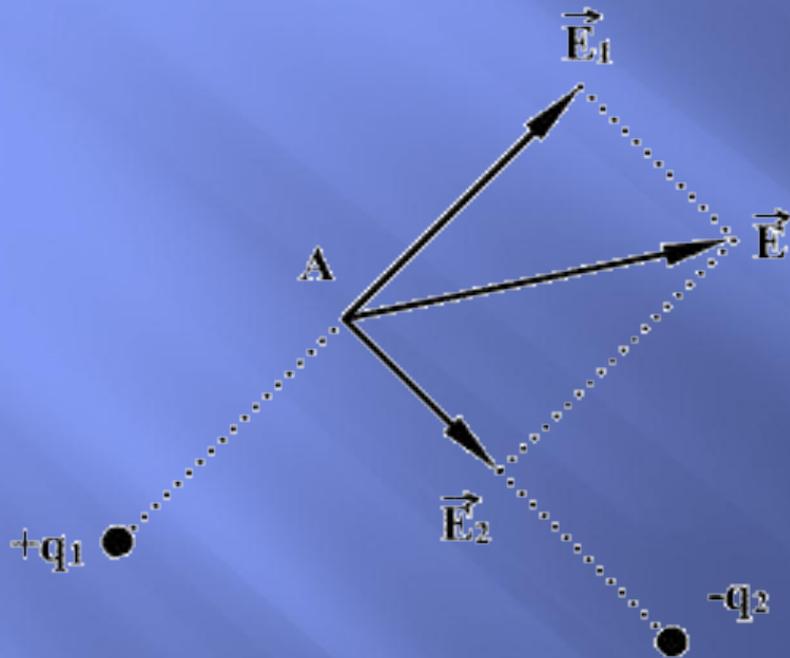
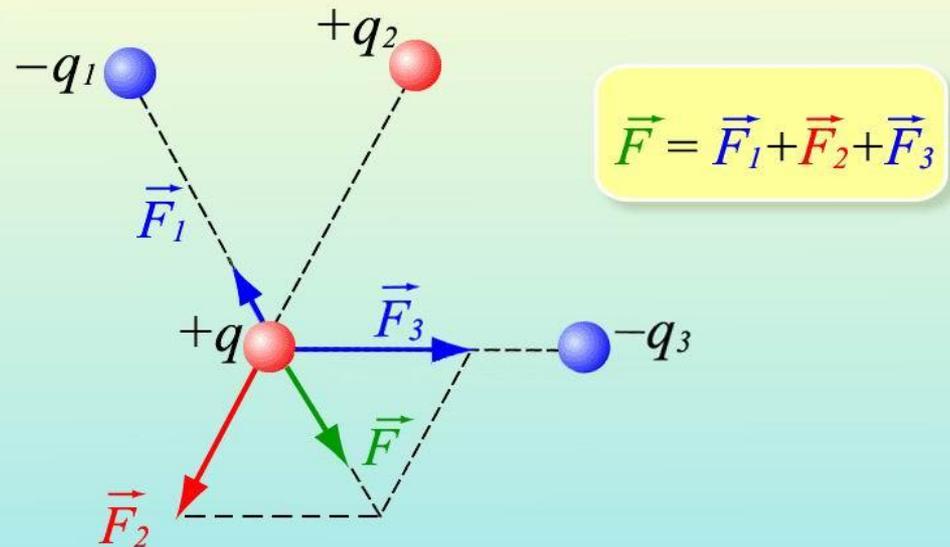


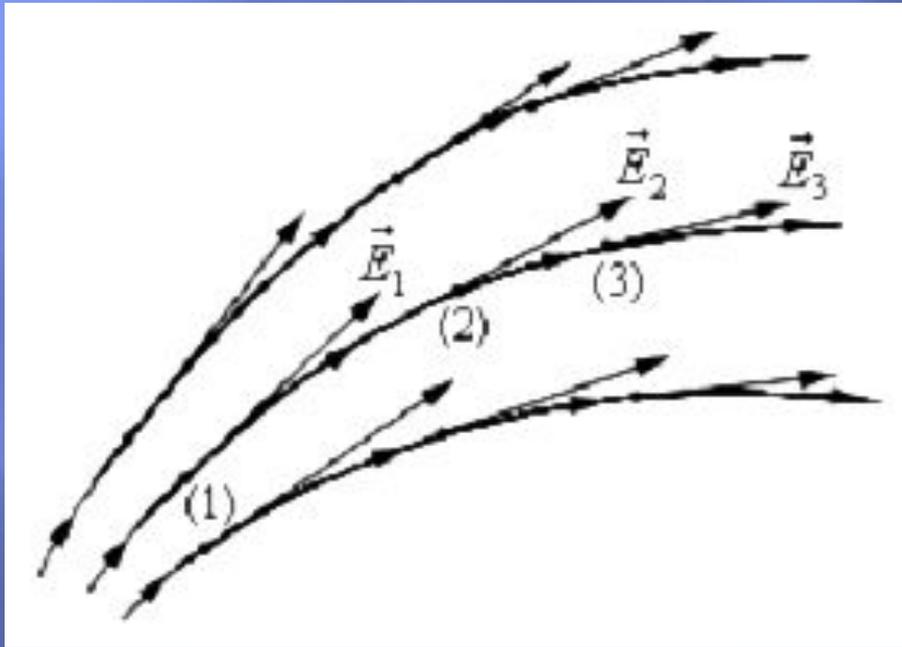
рис. 13.3

Принцип суперпозиции кулоновских сил



Силловые линии электрического поля

Силловые линии — это линии, касательные к которым в каждой точке, через которую они проходят, совпадают по направлению с векторами напряженности.



Графическое представление электрического поля

