



Понятие об электрическом поле

Энергия электриче

Преподаватель
Мезенцев Станислав Васильевич



Электрический заряд

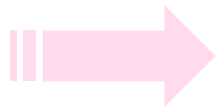


$$[q] = \text{Кл}$$

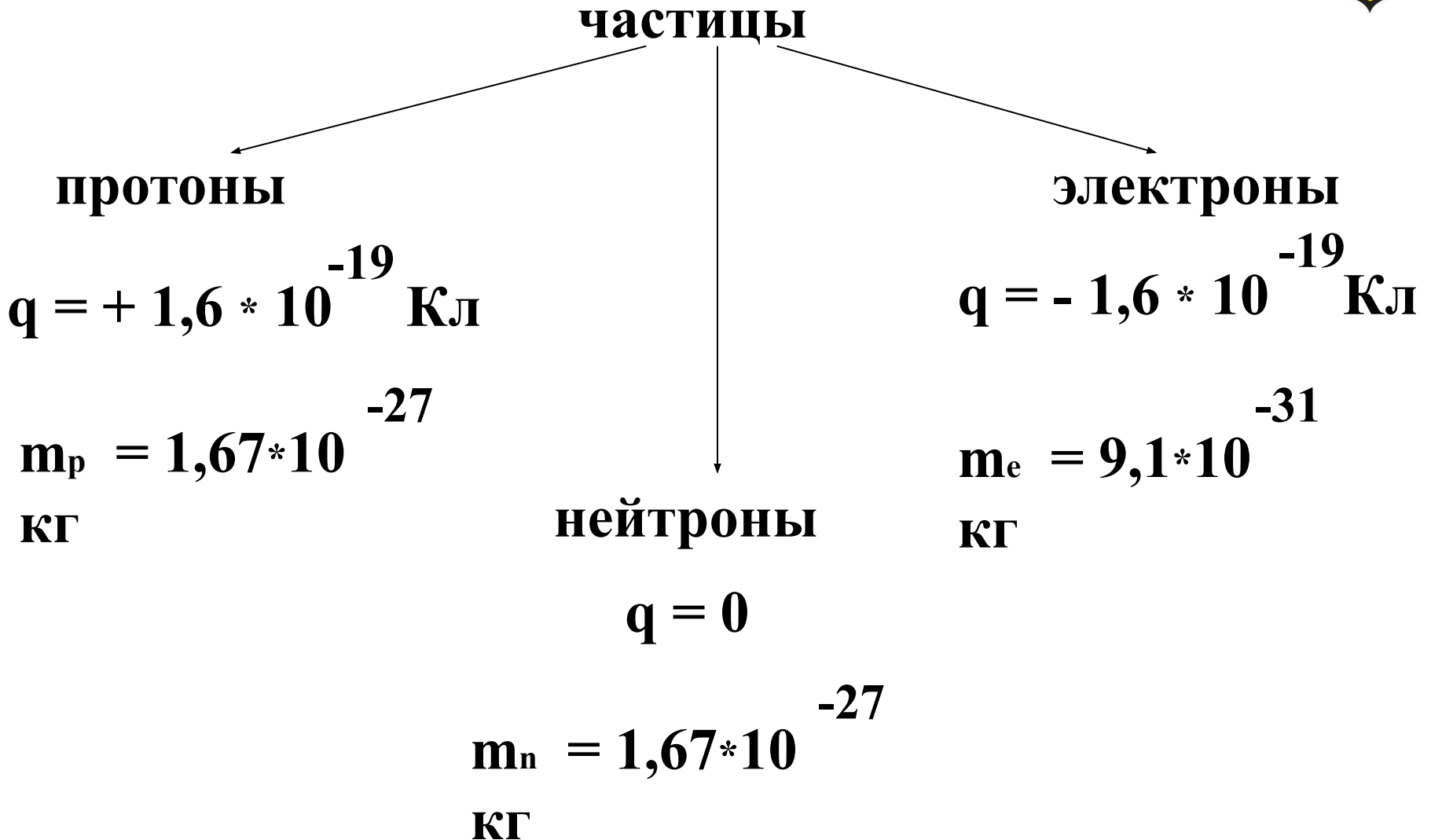
Один кулон (1 Кл) – это заряд, проходящий за 1 с через поперечное сечение проводника при силе тока 1А.

$$q_0 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

**- элементарный
электрический заряд.**



Электрический заряд



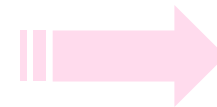
Закон сохранения заряда



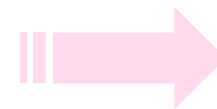
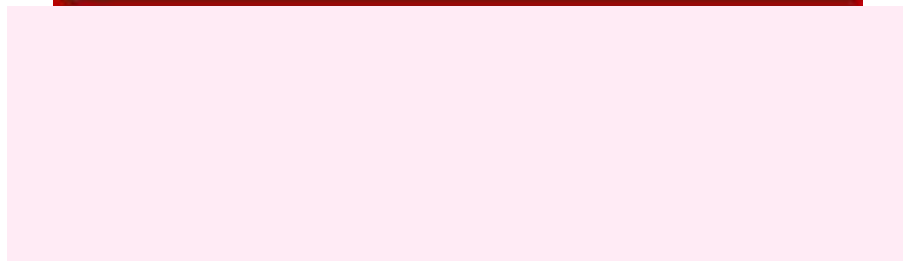
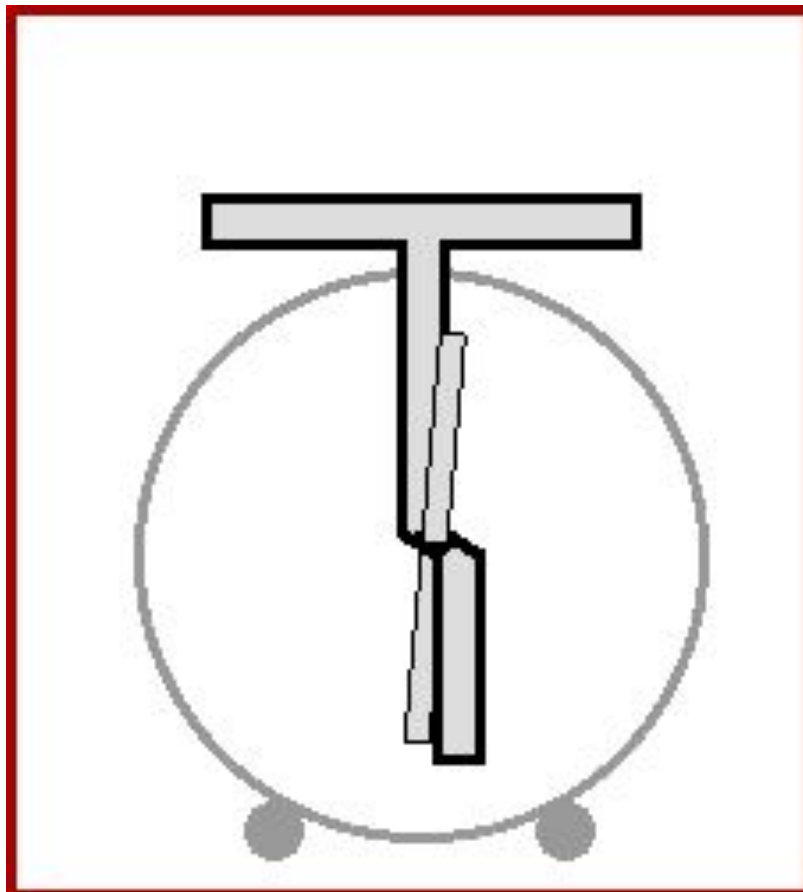
В замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов всех частиц остается неизменной.

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

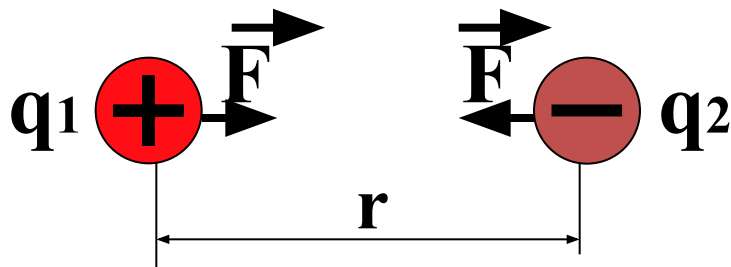
При электризации тел происходит перераспределение зарядов между телами.



Электризация тел



Взаимодействие зарядов



1785
г.

$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2} - \text{Закон Кулона.}$$

Сила взаимодействия двух точечных неподвижных заряженных тел в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.



Взаимодействие зарядов



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

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

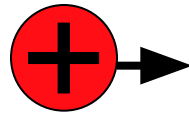
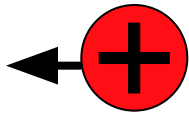
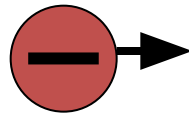
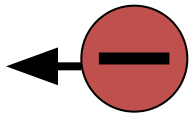
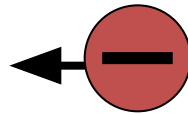
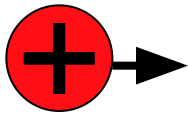
к – коэффициент пропорциональности, численно равный силе взаимодействия двух точечных зарядов по 1 Кл, находящихся в вакууме на расстоянии 1 м.

ϵ_0 - электрическая постоянная.

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{Кл^2}{Н \cdot м^2}$$



Взаимодействие зарядов



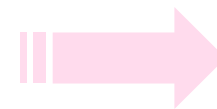
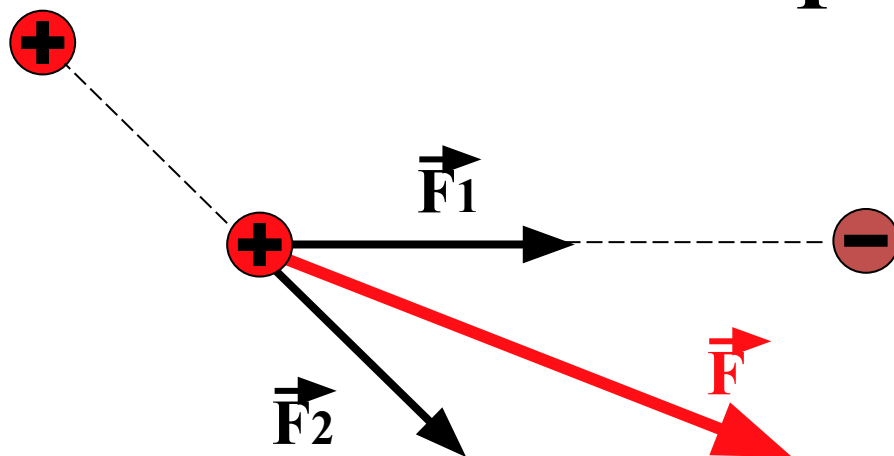
**Разноименные
заряды
притягиваются, а
одноименные
отталкиваются.**



Взаимодействие зарядов



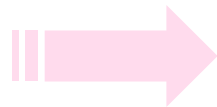
$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



Электрическое поле



- Согласно идее Фарадея электрические заряды не действуют друг на друга непосредственно.
- Каждый из них создает в окружающем пространстве **электрическое поле**.
- Поле одного заряда действует на другой заряд и наоборот.
- По мере удаления от заряда поле ослабевает.



Электрическое поле



- **Электрическое поле материально, оно существует независимо от нас и наших знаний о нем.**
- **Главное свойство электрического поля – действие его на электрические заряды с некоторой силой.**
- **Электрическое поле неподвижных зарядов называют **электростатическим**. Оно не меняется со временем.**



Напряженность электрического поля

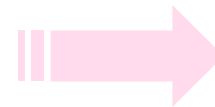
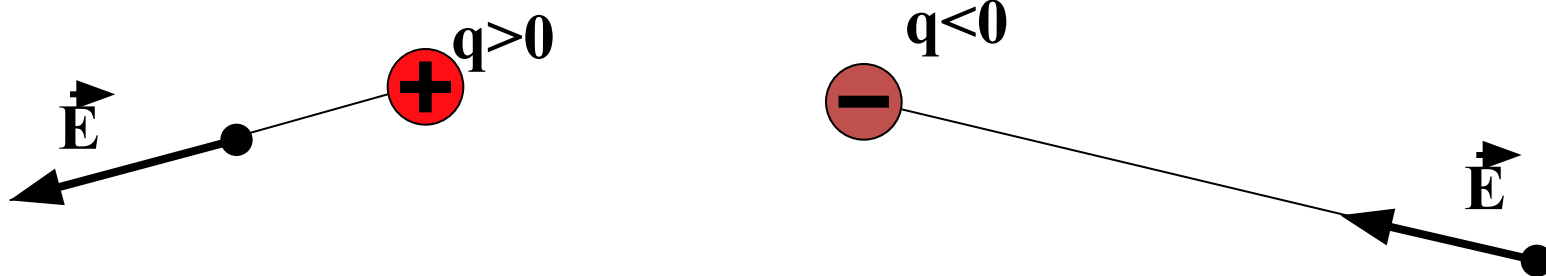


Напряженность – силовая характеристика электрического поля – она определяет силу, с которой эл. поле действует на эл. заряд.

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

$$[E] = \frac{H}{Kл}$$

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



Напряженность

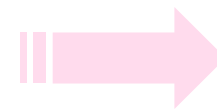
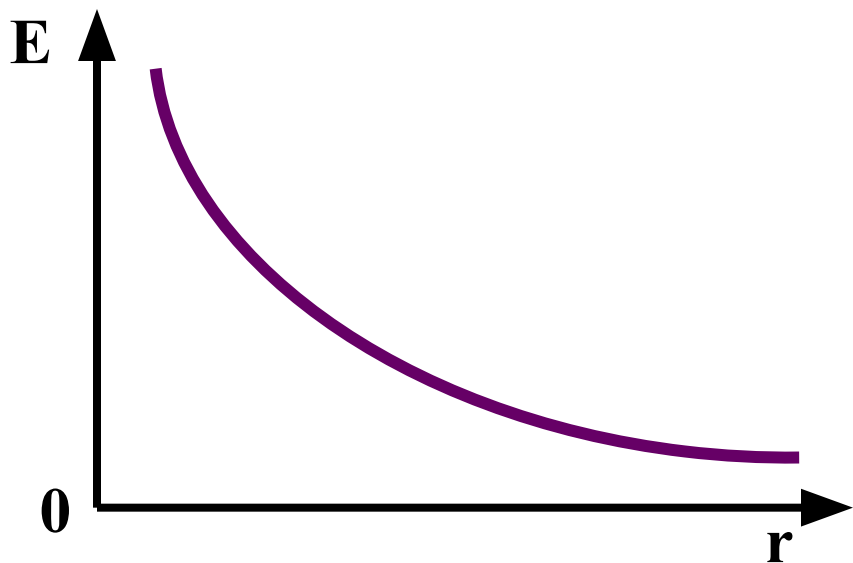
электрического

поля



$$\left. \begin{aligned} \vec{F} &= \vec{E} \cdot q \\ F &= k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2} \end{aligned} \right\} E = k \frac{|q|}{r^2}$$

**Напряженность эл. поля
точечного заряда на
расстоянии r от него.**

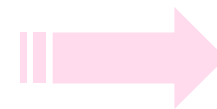
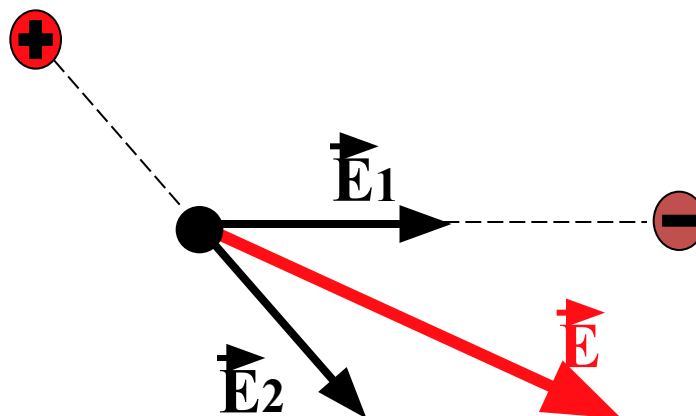


Напряженность электрического поля



Принцип суперпозиции полей.

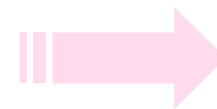
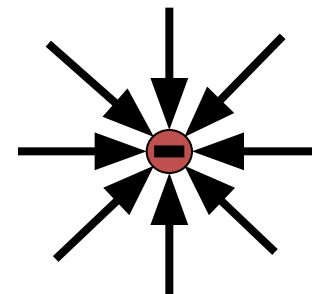
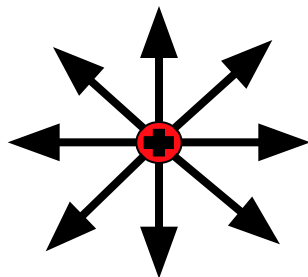
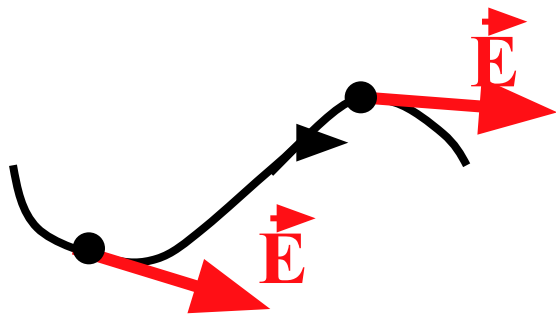
$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots$$



Напряженность электрического поля



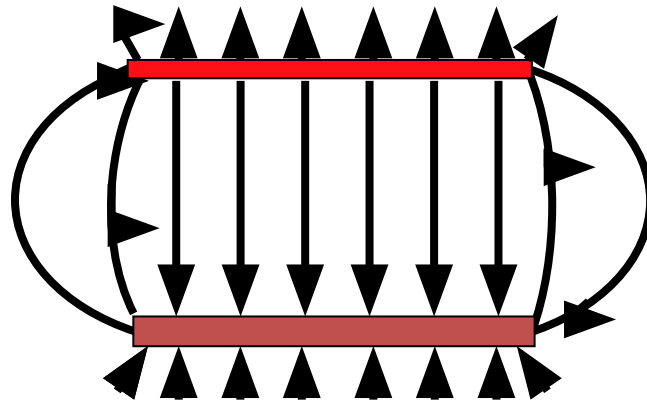
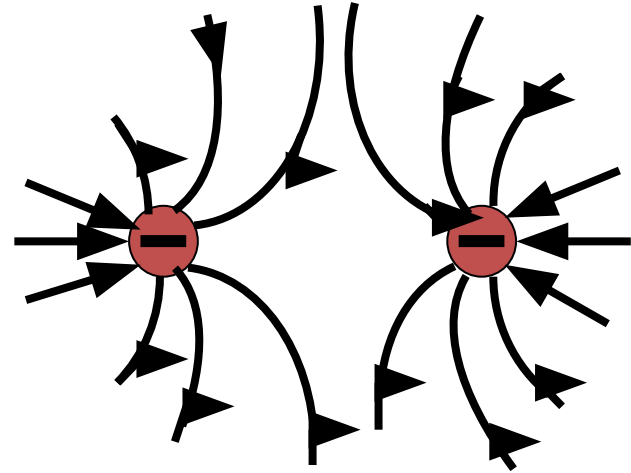
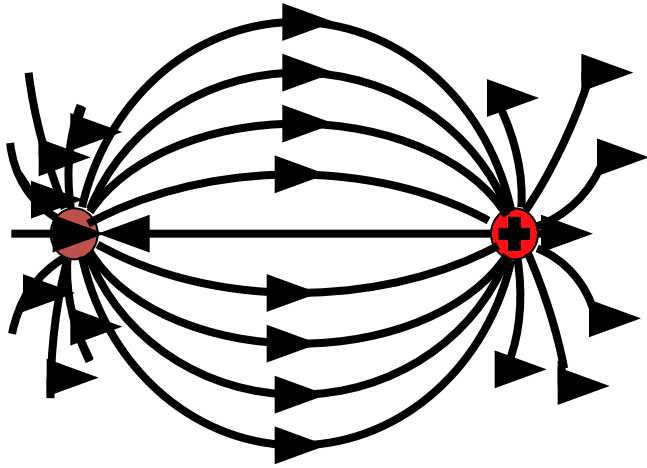
Линии напряженности (или силовые линии электрического поля) – это непрерывные линии, касательные к которым в каждой точке, через которую они проходят, совпадают с векторами напряженности.



Напряженность

электрического

поля



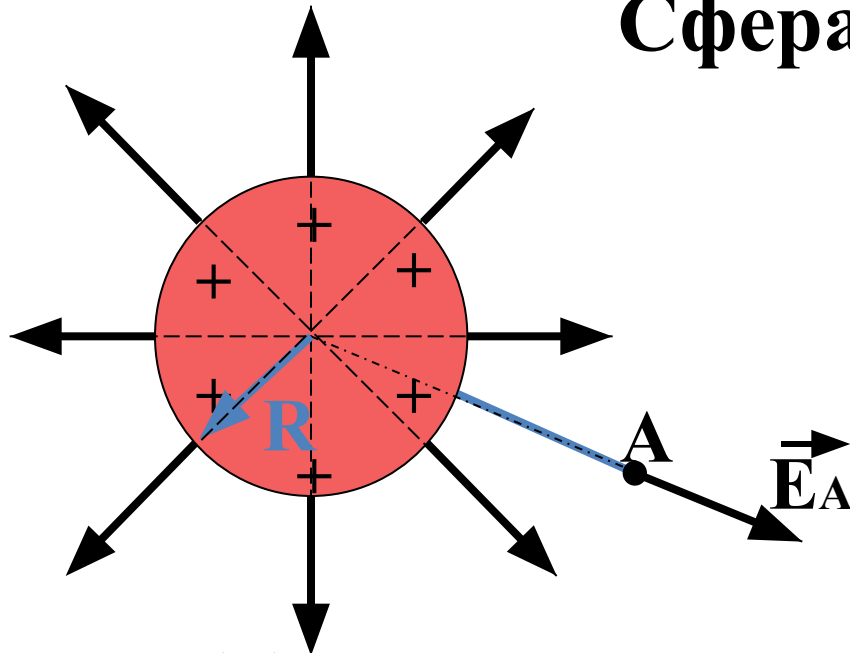
Напряженность

электрического



поля

Сфера.

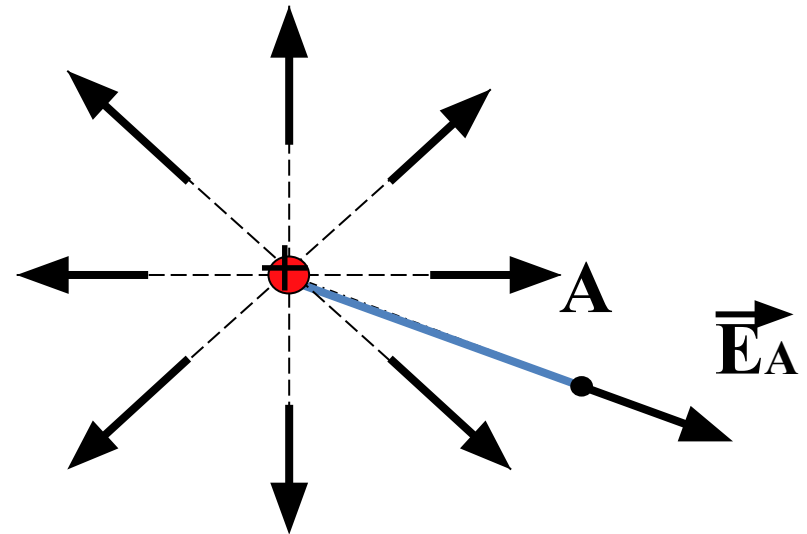


$$E = k \frac{|q|}{R^2}$$

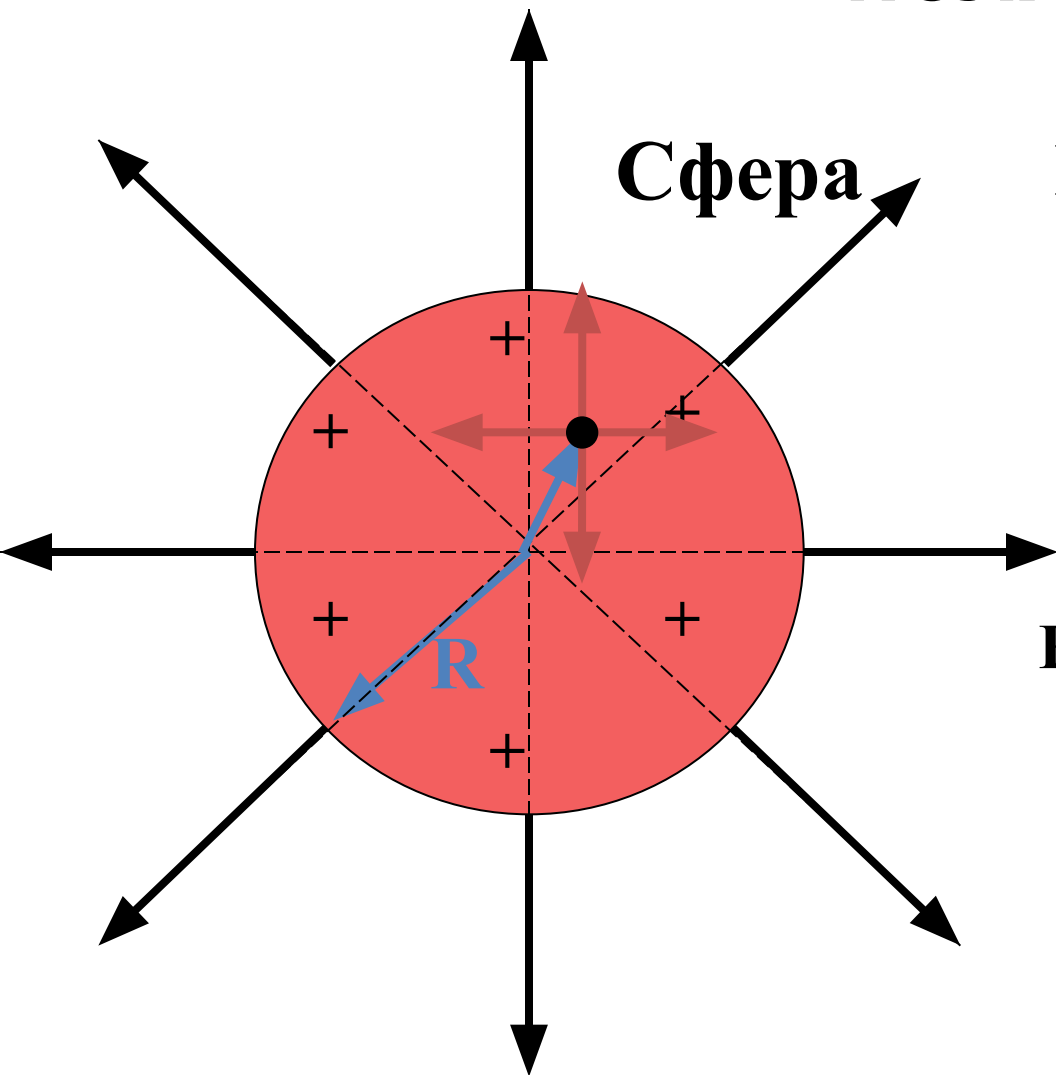
Напряженность поля на поверхности сферы.

$$E = k \frac{|q|}{(R + r)^2}$$

Напряженность поля вне сферы.

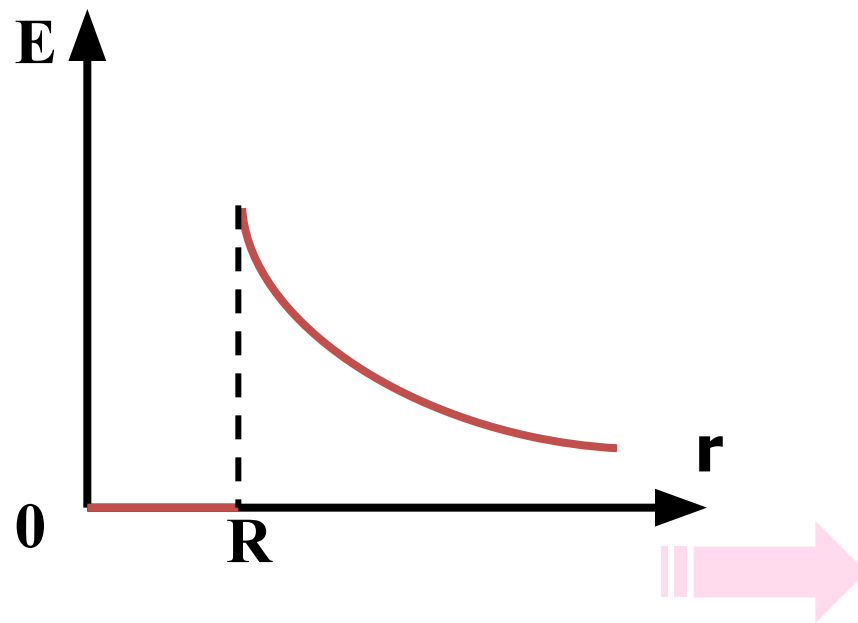


Напряженность электрического поля



Напряженность поля
внутри проводящего
шара равна нулю.

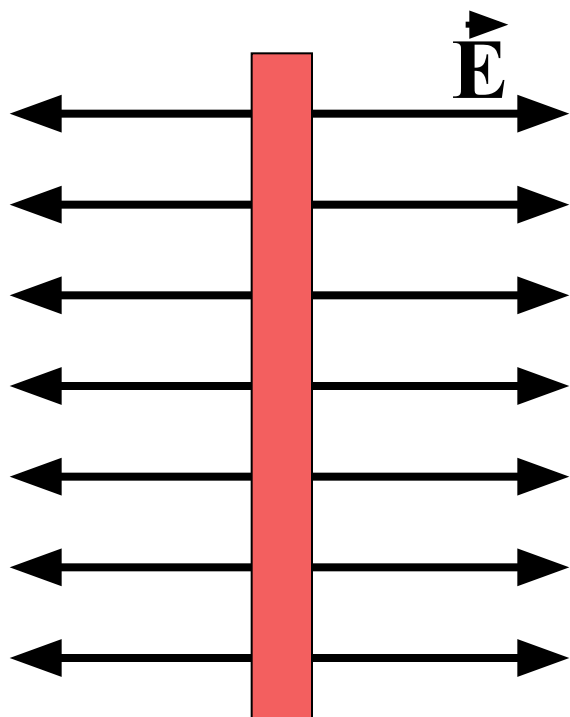
$$E_{\text{внутр}} = 0$$



Напряженность электрического поля



Плоскость



$$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

$$\sigma = \frac{q}{S}$$

$$[\sigma] = \frac{\text{Кл}}{\text{м}^2} \quad \text{поверхностная плотность заряда}$$

$$E = \frac{q}{2S\varepsilon_0}$$

