

## Опорный конспект «Закон Кулона»

### Основные тезисы учебного материала

**Точечные заряды** – заряженные тела, размеры которых много меньше расстояния между ними.

Основной закон электростатики был установлен экспериментально **Шарлем Кулоном** в 1785 г. и **носит его имя**. С помощью крутильных весов ученому удалось установить, как взаимодействуют друг с другом неподвижные заряды.

**Закон Кулона:** Сила взаимодействия двух точечных неподвижных заряженных тел в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей заряда и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}; \quad k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$$

где  $k$  – коэффициент пропорциональности, численно равный силе взаимодействия единичных зарядов на расстоянии, равном единице длины в вакууме. Его значение зависит от выбора системы единиц.

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2};$$

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

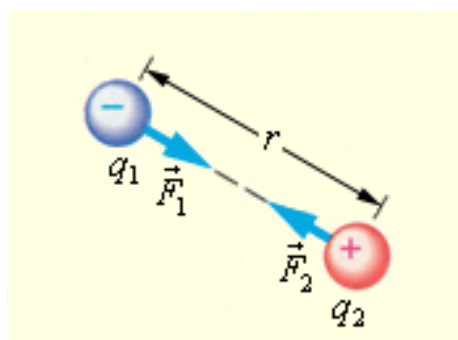
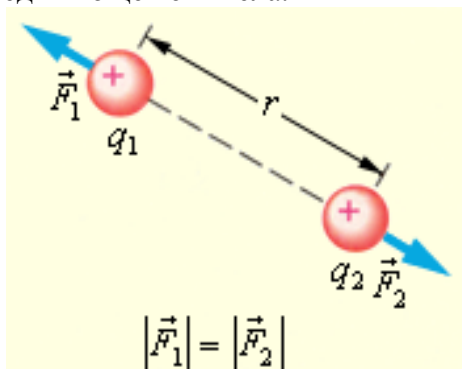
- электрическая постоянная

**Если заряды находятся не в вакууме, а какой-либо среде, то**

закон Кулона имеет вид:  $F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{\epsilon r^2}$

где  $\epsilon$  - диэлектрическая проницаемость среды, показывающая во сколько раз сила взаимодействия зарядов в вакууме больше силы взаимодействия тех же самых зарядов данной среде.

Силы взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел направлены вдоль прямой, соединяющей эти тела.



### Задания с рекомендациями к их выполнению

#### Задачи.

1. Два шарика с зарядами  $q_1 = 4 \text{ мкКл}$  и  $q_2 = -6 \text{ нКл}$  находятся на расстоянии 40 см друг от друга в вакууме. С какой силой взаимодействуют эти заряды?

Дано:

$$q_1 = 4 \text{ мкКл} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$

$$q_2 = -6 \text{ нКл} = -6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$r = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$$

Решение:

Запишем закон Кулона:  $F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot \frac{|4 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}| \cdot |-6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}|}{(0,4^2) \text{ м}^2} = 1,35 \cdot 10^{-6} \text{ Н} = 1,35 \text{ мкН.}$$

Ответ:  $F = 1,35 \cdot 10^{-6} \text{ мкН.}$

F - ?

2. С какой силой взаимодействуют два заряда  $q_1 = q_2 = 10 \text{ нКл}$ , находящиеся на расстоянии  $r = 3 \text{ см}$  друг от друга?

Дано:

$$q_1 = 10 \text{ нКл} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$q_2 = 10 \text{ нКл} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$r = 3 \text{ см} = 0,03 \text{ м}$$

Решение:

Запишем закон Кулона:  $F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot \frac{|10 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}| \cdot |10 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}|}{(0,03^2) \text{ м}^2} = 100 \cdot 10^{-5} = 1 \text{ мН.}$$

F - ?

Ответ:  $F = 1 \text{ мН.}$