

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской  
области  
**«Уральский колледж технологий и предпринимательства»**  
(ГАПОУ СО «УКТП»)

Преподаватель (ВКК) Фазлиахметова Оксана Юрьевна  
Обратная связь осуществляется :эл.почта [ofazliakhmetova@list.ru](mailto:ofazliakhmetova@list.ru)

Дисциплина \_\_\_\_ Физика \_\_\_\_\_

Тема: Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. (4 часа)

Вид учебного занятия: изучение нового материала.

**Критерии оценивания:**

**Отметка 5-задание выполнено на 100%;**

**Отметка 4 -задание выполнено с некоторыми недочетами;**

**Отметка 3 -задание выполнено на 50 %.**

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ**

Задание 1.

Внимательно изучить конспект.

## Конспект Электростатика

**Электростатика** – раздел электродинамики, изучающий покоящиеся электрически заряженные тела.

Существует два вида электрических зарядов: **положительные (стекло о шелк)** и **отрицательные (эбонит о шерсть)**

разноименные заряды



одноименные заряды



**элементарный заряд** – минимальный заряд ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

Заряд любого тела кратен целому числу элементарных зарядов:  $q = N \cdot e$

**Электризация тел** – перераспределение заряда между телами.

**Способы электризации:** трение, касание, влияние.

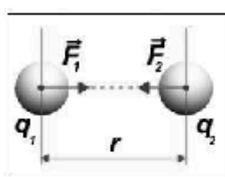
**Закон сохранения электрического заряда** – в замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов всех частиц остается неизменной.

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

**Пробный заряд** – точечный положительный заряд.

**Закон Кулона** (установлен опытным путем в 1785 году)

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



$$F = k \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{R^2} \quad \vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \text{ по 3-му закону Ньютона}$$

$q_1$  и  $q_2$  - заряды;  $R$  - расстояние между зарядами;

$k$  - коэффициент пропорциональности, равный силе взаимодействия единичных зарядов на расстоянии, равном единице длины.

В СИ:  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ;  $\epsilon_0$  - электрическая постоянная;  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2 / \text{Н} \cdot \text{м}^2$

**Закон Кулона в диэлектрической среде:**

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

$\epsilon$  - диэлектрическая проницаемость среды, характеризующая свойства среды. В вакууме  $\epsilon = 1$ , в воздухе  $\epsilon \approx 1$

**Электрическое поле** – вид материи, осуществляющий взаимодействие между электрическими зарядами, возникает вокруг зарядов, действует только на заряды.

### Характеристики электрического поля

**силовая (напряженность  $\vec{E}$ )**

Напряжённость - векторная физическая величина, равная отношению силы  $F$ , с которой электрическое поле действует на пробный точечный заряд  $q$ , к значению этого заряда.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{|q|}, \quad [E] = \text{Н} / \text{Кл} = \text{В} / \text{м}$$

**Направление вектора напряженности совпадает с направлением вектора силы,**

**энергетическая (потенциал  $\phi$ )**

Потенциал электростатического поля - отношение потенциальной энергии заряда в поле к этому заряду

$$\phi = \frac{W}{q}, \quad [\phi] = \text{Дж} / \text{Кл} = 1 \text{ В}$$

$\phi$  - скалярная величина, определяющая потенциальную энергию заряда в любой точке эл. поля.

$E = \frac{k \cdot |q_0|}{\varepsilon \cdot R^2}$  – напряженность поля точечного заряда.

$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$  – заряд протона;

$q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$  – заряд электрона;

$q_1, q_2$  – электрические заряды, [Кл];

$F$  – сила, [Н];

$\varepsilon$  – диэлектрическая проницаемость среды, [-];

$d$  – расстояние между пластинами конденсатора, [м];

## Задание 2

Основные формулы и определения выписать в тетрадь по плану:

1. Электростатика.
2. 2 вида зарядов. Их взаимодействие.
3. Закон сохранения заряда.
4. Закон Кулона.
5. Напряженность. Линии напряженности.
6. Напряженность поля точечного заряда.
7. Потенциал.

## Задание 3.

Пользуясь сборником задач В.М. Дмитриев .Физика для профессий и специальностей технического профиля.

<http://www.belgtis.ru/images/obuch/pm/VFDmitrievaSbornikzadachFizikadlyaprofessijispectehnichprofilya.pdf> разобрать решенные задачи стр.95 №1., стр 96 №1.

## Задание 4

Решить самостоятельно задачи:

1. Определите силу, с которой притягиваются два заряда 0,2 мкКл и – 12 нКл в воде на расстоянии 30 мм.
2. Заряд равный – 2 мкКл помещен в спирт на расстоянии 5 см от другого заряда. Определите значение и знак другого заряда, если заряды притягиваются с силой 0,5 Н.
3. Два равных электрических заряда, находящихся на расстоянии 6 см, отталкиваются с силой 8,4 Н. Определите их величину.
4. Два заряда по 4 нКл взаимодействуют с силой 0,8 мН в воде. Определите расстояние между зарядами.
5. Какова напряженность поля в точке, в которой на заряд 5 нКл действует сила  $3 \cdot 10^{-10} \text{ Н}$ ? Определите заряд, создающий поле, если рассматриваемая точка удалена от него на 100 мм.





