**Тема урока**: Электрическое поле.

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда.

Закон Кулона.

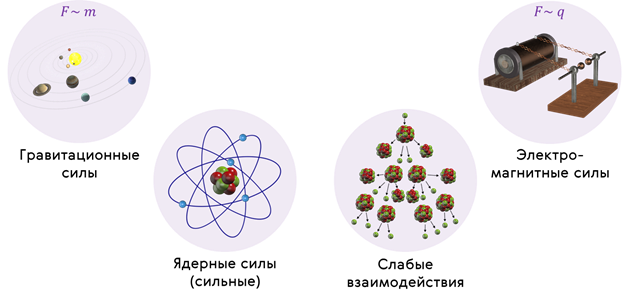
**Задание:** 1. Внимательно прочитайте презентацию

2. Ответе на вопросы для самоконтроля (письменно)

3. Разберитесь в решении задач и запишите решения.

4. Решите задачи для самостоятельного решения

Ещё совсем недавно мы с вами говорили о том, что по современным представлениям основой всего многообразия явлений природы являются всего четыре фундаментальных взаимодействия — сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное. Каждый вид взаимодействия связан с определённой характеристикой частицы. Так, гравитационное взаимодействие зависит от масс частиц, а электромагнитное — от электрических зарядов.



Электромагнитное взаимодействие лежит в основе всех электрических, магнитных и оптических явлений. Им же обусловлены возникновения сил упругости и сил трения, о которых мы говорили при изучении механики.

Взаимодействие атомов и молекул, которое мы рассматривали при изучении молекулярно-кинетической теории, также является электромагнитным. Электромагнитное взаимодействие определяет свойства веществ в различных агрегатных состояниях и их химические превращения. Оно же ответственно за обмен веществ в человеческом организме.

**Раздел физики, в котором изучают свойства и закономерности поведения электромагнитного поля, с помощью которого осуществляется взаимодействие между электрически заряженными телами или частицами, называется электродинамикой.**

Считается, что термин «электродинамика» ввёл в физику французский учёный Андре Мари Ампер в 1822 г. Хотя электрические явления известны человеку ещё с глубокой древности. Например, ещё в VII в. до н. э. в Древней Греции знаменитый Фалес Милетский обнаружил, что янтарная палочка, потёртая о шерсть, способна притягивать к себе лёгкие предметы.

В XVI веке Уильям Гильберт обнаружил, что свойством притягивать лёгкие предметы обладает не только янтарь, но и многие другие тела, предварительно натёртые кожей или другими мягкими материалами. Это явление он назвал **электризацией** (так как янтарь по-гречески звучит как, электрон).

**О телах, способных к таким взаимодействиям, говорят, что они электрически заряжены, то есть им сообщён электрический заряд.**

**Электрический заряд** - физическая величина, определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.

Существует 2 рода электрических .зарядов: положительный и отрицательный. Частицы с одноименными зарядами отталкиваются, с разноименными - притягиваются.

Протон имеет положительный заряд, электрон - отрицательный, нейтрон - электрически нейтрален.

**Элементарный заряд** - минимальный заряд, разделить который невозможно.

Чем объяснить наличие электромагнитных сил в природе? - в состав всех тел входят заряженные частицы. В обычном состоянии тела электрически нейтральны (т.к. атом нейтрален), и электромагнитные силы не проявляются.

Тело заряжено, если имеет избыток зарядов какого-либо знака: **отрицательно заряжено** - если избыток электронов; **положительно заряжено** - если недостаток электронов.

**Электризация тел** - это один из способов получения заряженных тел, например, соприкосновением)

При этом оба тела заряжаются, причем заряды противоположны по знаку, но равны по модулю

**Закон сохранения электрического заряда**



**В замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов всех частиц остается неизменной.**

( но, не числа заряженных частиц, т.к. существуют превращения элементарных частиц).

Замкнутая система- система частиц, в которую не входят извне и не выходят наружу заряженные частицы. **Закон Кулона - основной закон электростатики.**

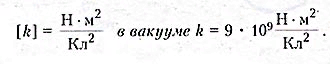


**Сила взаимодействия двух точечных неподвижных заряженных тел в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей заряда и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними**.

Когда тела считаются точечными? - если расстояние между ними во много раз больше размеров тел. Если у двух тел есть электрические заряды, то они взаимодействуют по закону Кулона. Единица электрического заряда: 1 Кл - это заряд, проходящий за 1 секунду через поперечное сечение проводника при силе тока 1 А. 1 Кл - очень большой заряд.

**Элементарный заряд:**





Принято записывать коэффициент пропорциональности в законе Кулона в вакууме в виде

где электрическая постоянная



Закон Кулона для величины силы взаимодействия зарядов в произвольной среде (в СИ):



Диэлектрическая проницаемость среды характеризует электрические свойства среды. В вакууме



Таким образом, сила Кулона зависит от свойств среды между заряженными телами.

**Вопросы для самоконтроля**:

1. Какой раздел физики называют электродинамикой?
2. Что называют электрическим зарядом?
3. Как взаимодействуют одноименные и разноименные электрические заряды?
4. Сформулируйте и запишите закон сохранения электрического заряда.
5. В каких случаях выполняется закон сохранения электрического заряда?
6. Как формулируют и записывают закон Кулона для взаимодействия зарядов в вакууме?
7. Какая величина характеризует влияние среды на силу взаимодействия между зарядами?
8. Чему равен коэффициент пропорциональности в законе Кулона?
9. Чему равна электрическая постоянная?
10. Каково значение заряда электрона?

**Задача 1.** Заряженный шарик приводят в соприкосновение с точно таким же незаряженным шариком. Находясь на расстоянии r=15 см, шарики отталкиваются с силой F=1 мН.  Каков был первоначальный заряд заряженного шарика?

При соприкосновении заряд разделится ровно пополам (шарики одинаковые).По данной силе взаимодействия можем определить заряды шариков после соприкосновения (не забудем, что все величины надо представить в единицах СИ – F=10^{-3} Н, r=0,15 м):

\[F=\frac{kq^2}{r^2}\]

\[q^2=\frac{Fr^2}{k}\]

\[k=\frac{1}{4 \pi  \varepsilon_0}=9\cdot 10^9\]

\[q=\sqrt{\frac{Fr^2}{k}}=\sqrt{\frac{10^{-3}\cdot(0,15)^2}{9\cdot 10^9}}=5\cdot 10^{-8}\]

Тогда до соприкосновения заряд заряженного шарика был вдвое больше:

\[q_1=2\cdot 5\cdot 10^{-8}=10^{-7}\]

Ответ: q_1=10^{-7}=10\cdot10^{-6} Кл, или 10 мкКл.

**Решить задачи самостоятельно.**

1. С какой силой взаимодействуют в вакууме два маленьких заряженных шарика, находящихся на расстоянии 4 м друг от друга? Заряд каждого шарика 8 · 10−8 Кл. Ответ выразите в мкН.
2. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза, каждый из зарядов увеличили в 3 раза. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между ними?
3. На тон­кой шёл­ко­вой нити под­ве­шен шарик, масса ко­то­ро­го – 2 г. Этот шарик об­ла­да­ет за­ря­дом 2 нКл. На какое рас­сто­я­ние надо под­не­сти к дан­но­му ша­ри­ку дру­гой шарик, заряд ко­то­ро­го 5 нКл, чтобы на­тя­же­ние нити умень­ши­лось в два раза?