**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  см, шарики отталкиваются с силой  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 –  Н,  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:  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?