Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Решение задач

|  |
| --- |
| *Не тот мудрец, кто любит поучать,*  *А тот, кто сам не устает учиться*  *Цели:*  *Образовательная:*  ⎦ Рассмотреть, как происходит взаимодействие точечных зарядов.  ⎦ Добиться понимания учащимися закона Кулона, его физического смысла и границ применения.  ⎦ Сравнить электростатические и гравитационные силы.  *Воспитательная:*  ⎦ формирование научного мировоззрения.  ⎦ формирование основных навыков решения задач на применение закона Кулона.  *Развивающая:*  ⎦ развитие умений наблюдать, анализировать, сравнивать и делать выводы.  *Тип урока:* изучение нового материала Оборудование: учебник 10 класс «Физика », ПК, проектор, экран, доска, компьютерная презентация, раздаточный материал.  Ход урока.   *1. Организационный момент.*  - Ребята, в течение двух последних уроков мы с вами рассматривали начала электростатики, ее качественные законы (особенности). Начиная с этого урока, мы приступим к изучению количественных законов электромагнитных взаимодействий, а сегодня рассмотрим основной закон электростатики – закон взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел или частиц (закон Кулона).  - Но прежде, давайте вспомним, что мы с вами изучили на прошлом уроке.  *2.Актуализация имеющихся знаний.*  **1**. Тест  *1 вариант*  1. Силы, действующие на заряды, правильно указаны на рисунке  A. только А  B. только Б  C. только В  D. Б и В  E. А и В  2. Если две заряженные материальные точки притягиваются, то обязательно  A. обе имеют положительный заряд  B. обе имеют отрицательный заряд  C. одна имеет положительный заряд, а другая – отрицательный  D. либо обе имеют положительный заряд, либо обе имеют отрицательный заряд  3. Если две заряженные материальные точки отталкиваются, то обязательно  A. обе имеют положительный заряд  B. обе имеют отрицательный заряд  C. либо обе имеют положительный заряд, либо обе имеют отрицательный заряд  D. одна имеет положительный заряд, а другая – отрицательный  4. Единица измерения электрического заряда (в СИ)  A. Вольт  B. Ватт  C. Кулон  D. Ом  E. Ампер  5. Водяная капля с электрическим зарядом +2∙10-8 Кл соединилась с другой каплей, обладающей зарядом +2∙10-8 Кл. Заряд образовавшейся капли равен  A. +4∙10-8 Кл  B. +2∙10-8 Кл  C. 0  D. -2∙10-8 Кл  E. -4∙10-8 Кл  6. От водяной капли, обладающей электрическим зарядом +2е, отделилась маленькая капля с зарядом -3е. Электрический заряд оставшейся части капли равен  A. –5е  B. –3е  C. –е  D. +3е  E. +5е  ***2*** *вариант*  1. В каком случае взаимодействие зарядов указано правильно?  A. только А  B. только Б  C. только В  D. Б и В  E. А и В  2. Известно, что натиранием о шерсть заряжаются палочки из резины, серы, эбонита, пластмассы, капрона. Заряжается ли при этом шерсть?  A. Да, т.к. в электризации трением всегда участвуют два тела и при этом электризуются оба;  B. хотя в электризации трением участвуют два тела, в опытах всегда используются только палочки. Поэтому можно считать, что заряжаются только палочки.  3. Как взаимодействуют друг с другом эбонитовая палочка, наэлектризованная трением о мех, и стеклянная палочка, наэлектризованная трением о шёлк?  A. будут притягиваться  B. будут отталкиваться  C. не будут взаимодействовать  4. Нейтральная капля разделилась на две. Первая обладает электрическим зарядом +q . Каким зарядом обладает вторая капля?  A. +2q  B. -q  C. +q  5. Можно ли создать или уничтожить электрический заряд?  A. Нельзя создать или уничтожить электрический заряд.  B. Создать можно, уничтожить нельзя.  C. Создать нельзя, уничтожить можно.  6. Алгебраическая сумма электрических зарядов атома в нормальном состоянии равна нулю, поэтому он:  A. Заряжен отрицательно  B. Электрически нейтрален  C. Заряжен положительно   Ответы:  1 вариант: 1.В; 2.С; 3.С; 4.С; 5.А; 6.Е  2 вариант: 1.С; 2.А; 3.С; 4.С; 5.А; 6.В.   Фронтальный опрос. *(Вопросы на слайдах)*   1. Какие меры предосторожности надо принять, чтобы при переливании бензина из одной цистерны в другую он не воспламенился?  (*Во время перевозки и при переливании бензин электризуется, может возникнуть искра, и бензин вспыхнет. Чтобы этого не произошло, обе цистерны и соединяющий их трубопровод заземляют)*   2. Для заземления цистерны бензовоза к ней прикрепляют стальную цепь, нижний конец которой несколькими звеньями касается земли. Почему такой цепи нет у железнодорожной цистерны?  *(Потому, что железнодорожная цистерна заземлена через колеса рельса)*   3. Может ли одно и тоже тело, например эбонитовая палочка, при трении электризоваться то отрицательно, то положительно?  *(Может, в зависимости от того, чем ее натирают)*   4. Если вынуть один капроновый чулок из другого и держать каждый в руке на воздухе, то они расширяются. Почему?  *(При трении чулки электризуются. Одноименные заряды отталкиваются. Поэтому поверхность чулка раздувается.)*   5. Газета «Известия» 22 марта 1969 года поместила следующий репортаж своих корреспондентов: «…В Швеции сейчас наблюдается любопытное явление. Здороваешься за руку, и вдруг тебя бьет током, взялся за какой-то металлический предмет – опять удар. В чем дело? Все объясняется просто. Воздух в Скандинавии сейчас настолько сух, что статическое электричество не уходит из организма, а накапливается в нем в больших количествах. От сверхмерной наэлектризованности люди становятся более раздражительными и повышено возбудимыми». Насколько, с точки зрения физики, обоснованы выводы авторов?   - Мы с вами сейчас вспомнили, что происходит при взаимодействии тел.  - А теперь давайте рассмотрим, с какой силой могут взаимодействовать заряженные тела.   **3**. Объяснение нового материала.  - Первые количественные результаты по измерению силы взаимодействия двух точечных зарядов были получены в **1785** году французским ученым Шарлем Огюстеном Кулоном (*Военный и инженер,* *член Парижской АН, родился в Ангулеме,* ***1761г****. - окончил школу военных инженеров,* ***1781****г. - законы трения,*  *Установил законы упругого кручения,* ***1784****г. - крутильные весы)*  Кулон для измерения этой силы использовал крутильные весы.  Видео демонстрация «Крутильные весы»  1) Из каких элементов состоят крутильные весы?  2) Как Кулон определил силу взаимодействия заряженных сфер?  3) В результате многочисленных измерений силы взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов в вакууме Кулон установил зависимость. Какую?  - Итак, Кулон определял силу взаимодействия заряженных сфер по углу закручивания нити в зависимости от расстояния между ними.  ***сканирование0017***  *14.06.1736 - 23.08.1806гг*  *1 - золотая сфера*  *2 – заряженная золотая сфера*  *3 - коромысло*  *4 - серебряная нить*  *5 - бумажный диск*  *6 - шкала*  *7 - шкала для измерения расстояний между сферами*  - Сегодня мы введем понятие точечного заряда.   **Точечный заряд** – заряд, сосредоточенный на теле, размеры которого малы по сравнению с расстоянием до других заряженных тел, с которыми он взаимодействует.  *Точечный заряд - это заряженное тело,* *размер которого много меньше расстояния его* *возможного действия на другие тела.* - Понятие точечного заряда, как и материальной точки является физической абстракцией.  - В результате многочисленных измерений силы взаимодействия двух неподвижных точеных зарядов в вакууме Кулон установил закон, названный впоследствии его именем.   Закон **Кулона**: *Два неподвижных точечных электрических заряда взаимодействуют в вакууме с силой, прямо пропорциональной произведению этих зарядов и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.*  ***k*** *- коэффициент пропорциональности численно равен силе взаимодействия*  *единичных зарядов на расстоянии, равном единице длины.*  где:  q 1,q 2 - величина зарядов [Кл]  r- расстояние между зарядами [м]  k – коэффициент пропорциональности [Н•м2/Кл2]  F- сила Кулона (кулоновская сила) [Н]   - В Международной системе единиц (СИ) за единицу электрического заряда принят 1 кулон (1 Кл).   1 кулон – это точечный заряд, который действует в вакууме на равный ему точечный заряд, расположенный на расстоянии, равном 1 м, силой 9•109 Н.  сканирование0011 *Силы взаимодействия двух точечных* *заряженных тел направлены вдоль* *прямой, соединяющей эти тела*  - Опытным путем было установлено, что коэффициент пропорциональности k в СИ имеет вид:    В СИ закон Кулона для вакуума имеет вид:    - Дальнейшие опыты показали, что наличие вещества вокруг зарядов влияет на силу их взаимодействия. Если, не меняя заряды и их взаимное расположение, пространство заполнить однородной непроводящей средой (керосином, водой, маслом и т.п.), то сила взаимодействия между зарядами уменьшится в ε раз. Величина ε называется диэлектрической проницаемостью среды. Для каждой среды она имеет определенное значение, полученное опытным путем.  - Итак, закон Кулона в зависимости от среды имеет вид:  *диэлектрическая постоянная среды (берем в таблице)*  Границы применимости закона:  ⎦ Заряженные тела должны быть точечными. Если же размеры и расстояния соизмеримы, то закон Кулона не применим. В этом случае необходимо мысленно «разбить» тело на такие малые объемы, чтобы каждый из них отвечал условию точечности. Суммирование сил, действующих между элементарными объемами заряженных тел, дает возможность определить электрическую силу.  ⎦ Заряженные тела должны быть неподвижными, т.к. при движении заряженных тел проявляется действие магнитного поля, возникающего в результате этого движения.  *Закрепление:*  *1. Определите силу взаимодействия двух одинаковых точечных зарядов по 1мкКл, находящихся на расстоянии 30см друг от друга.*  *2. Сила взаимодействия двух одинаковых точечных зарядов , находящихся на расстоянии 0,5м, равна 3,6Н. Найдите величины этих зарядов*  **4**. Решение задач.  1. Во сколько раз изменится сила взаимодействия между двумя точечными заряженными телами, если:  а) расстояние между ними увеличить в 3 раза;  б) заряд одного из них увеличить в 5 раз?   Дано:  r1=r  r2=3r  q1=q2=q  F1/F2 - ? Ответ: сила уменьшится в 9 раз.   Дано:  r=r\*  q1=q2=q  q1\*=q  q2\*=5q  ------- F\*/F-? Ответ: сила увеличится в 5 раз.   2. Определите силу взаимодействия 2 одинаковых точечных зарядов по 1 мкКл, находящихся на расстоянии 30 см друг от друга.  Дано:  q1=q2=1 мкКл = 1∙10- 6 Кл  r=30 см = 0,3м  k=9•109 Н•м2/Кл2  -------- F-? Ответ: F=0,01 Н   3. Сила взаимодействия двух одинаковых точечных зарядов, находящихся на расстоянии 0,5 м, равна 3,6 Н найдите величины этих зарядов.   Дано:  r=0,5 м  F=3,6 Н  k=9•109 Н•м2/Кл2  q1=q2=q  -------  q - ? Ответ: q=0,1•10-4 Кл    4. На каком расстоянии нужно расположить два заряда 5•10 -9 Кл и 6•10 -9 Кл, чтобы они отталкивались друг от друга с силой 12•10-5 Н.?  Дано:  F=12•10-4 Н  k=9•109 Н•м2/Кл2  q1=5•10 -9 Кл  q2 =6•10 -9 Кл  ----------  r - ? Ответ: q=0,1•10-4 Кл    5. Определите расстояние между двумя одинаковыми электрическими зарядами, находящимися в керосине, с диэлектрической проницаемостью ε, если сила взаимодействия между ними такая же, как в вакууме на расстоянии 30 см.  Дано:  ε=2,5  q1=q2=q  F1=F2  r2= 5м  -----  r1 - ? Ответ: r1=10м  5. Домашнее задание, подведение итогов  Д/з: §31, упр. 14 №1, 2, 4. |
|  |