**Задание для обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

Дата: 08.04.2020г. Занятие № 95-96.

Группа Св-19

Учебная дисциплина: Физика

Тема занятия: Электрические заряды.Закон сохранения заряда.ЗаконКулона

Форма: изучение нового материала.

Содержание занятия: прочитайте теоретический материал. Выполните предложенные задания.

**Задание:** выпишите определения: электродинамики, электрического заряда; обозначение электрического заряда; выводы экспериментальных фактов.

Многие физические явления, наблюдаемые в природе и окружающей нас жизни, не могут быть объяснены только на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории и термодинамики. В этих явлениях проявляются силы, действующие между телами на расстоянии, причем эти силы не зависят от масс взаимодействующих тел и, следовательно, не являются гравитационными. Эти силы называют электромагнитными силами.

О существовании электромагнитных сил знали еще древние греки. Но систематическое, количественное изучение физических явлений, в которых проявляется электромагнитное взаимодействие тел, началось только в конце XVIII века. Трудами многих ученых в XIX веке завершилось создание стройной науки, изучающей электрические и магнитные явления. Эта наука, которая является одним из важнейших разделов физики, получила название электродинамики.

***Электродинамика*** *— это наука о свойствах и законоэлектрического зарядамерностях поведения электромагнитного поля.*

Основными объектами изучения в электродинамике являются электрические и магнитные поля, создаваемые электрическими зарядами и токами.

Подобно понятию гравитационной массы тела в механике Ньютона, понятие заряда в электродинамике является первичным, основным понятием.

***Электрический заряд****– это физическая величина, характеризующая свойство частиц или тел вступать в электромагнитные силовые взаимодействия.*

*Электрический заряд обычно обозначается буквами q или Q.*

Совокупность всех известных экспериментальных фактов позволяет сделать следующие выводы:

* Существует два рода электрических зарядов, условно названных положительными и отрицательными.
* Заряды могут передаваться (например, при непосредственном контакте) от одного тела к другому. В отличие от массы тела электрический заряд не является неотъемлемой характеристикой данного тела. Одно и то же тело в разных условиях может иметь разный заряд.
* Одноименные заряды отталкиваются, разноименные – притягиваются. В этом также проявляется принципиальное отличие электромагнитных сил от гравитационных. Гравитационные силы всегда являются силами притяжения.

Одним из фундаментальных законов природы является экспериментально установленный закон сохранения электрического заряда.

**Задание:** Запишите формулировку закона сохранения электрического заряда и формулу закона.



*Закон:* ***В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел остается постоянной****:*

*q1+q2+q3+ … +qn = const*

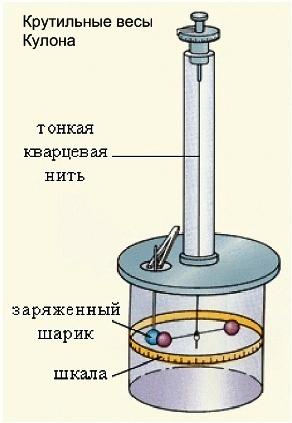
Закон сохранения электрического заряда утверждает, что в замкнутой системе тел не могут наблюдаться процессы рождения или исчезновения зарядов только одного знака.

С современной точки зрения, носителями зарядов являются [элементарные частицы](https://www.google.com/url?q=http://www.college.ru/physics/courses/op25part2/content/chapter6/section/paragraph9/theory.html%231&sa=D&ust=1554279085052000). Все обычные тела состоят из атомов, в состав которых входят положительно заряженные [протоны](https://www.google.com/url?q=http://www.college.ru/physics/courses/op25part2/content/chapter6/section/paragraph3/theory.html%231&sa=D&ust=1554279085052000), отрицательно заряженные [электроны](https://www.google.com/url?q=http://www.college.ru/physics/courses/op25part2/content/chapter6/section/paragraph1/theory.html&sa=D&ust=1554279085053000) и нейтральные частицы – [нейтроны](https://www.google.com/url?q=http://www.college.ru/physics/courses/op25part2/content/chapter6/section/paragraph5/theory.html%233&sa=D&ust=1554279085053000). Протоны и нейтроны входят в состав атомных ядер, электроны образуют электронную оболочку атомов. Электрические заряды протона и электрона по модулю в точности одинаковы и равны элементарному заряду e.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | e = 1,602177·10–19 Кл ≈ 1,6·10–19 Кл. |  |

В нейтральном атоме число протонов в ядре равно числу электронов в оболочке. Это число называется атомным номером. Атом данного вещества может потерять один или несколько электронов или приобрести лишний электрон. В этих случаях нейтральный атом превращается в положительно или отрицательно заряженный ион.

Заряд может передаваться от одного тела к другому только порциями, содержащими целое число элементарных зарядов. Таким образом, электрический заряд тела – дискретная величина:

Впервые закон взаимодействия неподвижных зарядов был установлен французским физиком Ш. Кулоном (1785 г.). В своих опытах Кулон измерял силы притяжения и отталкивания заряженных шариков с помощью сконструированного им прибора – крутильных весов (см. рис.), отличавшихся чрезвычайно высокой чувствительностью. Так, например, коромысло весов поворачивалось на 1° под действием силы порядка 10–9 Н.

Идея измерений основывалась на блестящей догадке Кулона о том, что если заряженный шарик привести в контакт с точно таким же незаряженным, то заряд первого разделится между ними поровну. Таким образом, был указан способ изменять заряд шарика в два, три и т. д. раз.

В опытах Кулона измерялось взаимодействие между шариками, размеры которых много меньше расстояния между ними. Такие заряженные тела принято называть точечными зарядами.

*Точечным зарядом называют заряженное тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь.*

На основании многочисленных опытов Кулон установил следующий закон:

***Два неподвижных точечных электрических заряда взаимодействуют в вакууме с силой, прямо пропорциональной произведению этих зарядов и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.***

https://mega-talant.com/uploads/files/84652/85691/90714_html/images/85691.004.png

где:

**q 1,q 2** - величина зарядов [Кл]

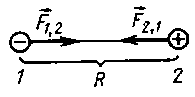
**r**- расстояние между зарядами [м]

**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.***

Кулоновская сила подчиняется III закону Ньютона: *силы взаимодействия между зарядами равны по модулю и направлены противоположно друг другу вдоль прямой, соединяющей эти заряды*. Кулоновские силы F — центральные силы.

Разноименные заряды притягиваются. Одноименные заряды отталкиваются.

**Задание:** Запишите формулировку закона Кулона и формулу закона. Выпишите все физические величины, входящие в формулу.

Сделайте рисунок, поясняющий взаимодействие разноимённо заряженных тел и самостоятельно для одноимённо заряженных тел.

**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.

Опыт показывает, что силы кулоновского взаимодействия подчиняются [принципу суперпозиции](https://www.google.com/url?q=http://www.college.ru/physics/courses/op25part2/content/chapter3/section/paragraph7/theory.html%235&sa=D&ust=1554279085070000).

Если заряженное тело взаимодействует одновременно с несколькими заряженными телами, то результирующая сила, действующая на данное тело, равна векторной сумме сил, действующих на это тело со стороны всех других заряженных тел.

**Задание: Изучив теоретический материл, выполните тест. Это не сложно!**

1. Электродинамика - это...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1) Ветвь электростатики 2) Ветвь физики

3) Наука о поведении электрических полей 4) Наука, изучающая электрические заряды

1. Сколько родов электрических зарядов существует?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

1. Выберете верные утверждения об элементарном заряде

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

1) Численно равен заряду электрона 2) Это заряд любой субатомной частицы

3) Это наименьший заряд в природе 4) Это заряд, который не переносится

5) Это заряд, который не делится

1. Первый шарик имеет заряд 120 нКл, а второй шарик имеет заряд -200 нКл. Шарики абсолютно одинаковые. При их соприкосновении, какой заряд окажется на втором шарике?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) -40 нКл 2) -80 нКл 3) -320 нКл

4) 120 нКл 5) 320 нКл

Вспомним: приставка нано н = 10-9 и при взаимодействии двух заряженных тел, заряд распределяется равномерно.

1. Электростатика - это...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1) Ветвь электродинамики, изучающая взаимодействие между движущимися зарядами

2) Ветвь электродинамики, изучающая взаимодействие между покоящимися зарядами

3) Ветвь электродинамики, статистически обосновывающая взаимодействие между электрическими зарядами

4) Правильного ответа нет

1. Сопоставьте величины в электродинамике с аналогичными величинами в механике

*Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:*

|  |  |
| --- | --- |
| электродинамика | механика |
| *1.* G | *А. r* |
| *2. m* | *Б. k* |
| *3. r* | *В. q* |

*Подсказка*



1. В каких единицах измеряется коэффициент пропорциональности в законе Кулона?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1) 

2) 

3) 

4) 

1. Сила взаимодействия между двумя разноименно заряженными шариками равна 25 Н. Шарики имеют одинаковый по модулю заряд и находятся на расстоянии 15 см друг от друга. Найдите модуль заряда шариков (в мкКл).

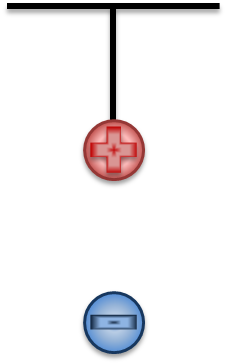
Вспомним: приставка санти с = 10-2; микро мк =10-6

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. На рисунке указаны два разноименно заряженных шарика, модуль заряда которых равен 120 нКл. Масса шарика, подвешенного на нерастяжимой нити равна 20 мг. Найдите силу натяжения нити (в мкН), если расстояние между центрами шариков составляет 50 см.

*Изображение:*



*Запишите число:*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Найдите модуль силы (в Н) взаимодействия между зарядами 2 мкКл и 3 мкКл, если расстояние между ними равно 40 см.

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Форма отчета.**

1. Сделать фотоотчёт конспекта или оформите Word документ на вопросы теста
2. **Срок выполнения задания** 09.04.2020.

**Получатель отчета.** **Черданцева Тамара Исаевна:**

электронная почта [**tich59@mail.ru**](mailto:tich59@mail.ru)**;** WhatsApp +79126641840

