

1. Списать

1. Электротехника – это наука, которая занимается анализом и практическим использованием для нужд промышленного производства и быта всех физических явлений, связанных с электрическим и магнитным полями.

Область практического применения электротехники имеет четыре связанных друг с другом направления:

1. Получение электрической энергии;
2. Передача энергии на расстояние;
3. Преобразование электромагнитной энергии;
4. Использование электроэнергии.

Научно-технический прогресс происходит при все более широком использовании электрической энергии во всех отраслях промышленности.

История развития электротехники как науки связана с важнейшими исследованиями и открытиями. Это исследование атмосферного электричества, появление источников непрерывного электрического тока – гальванических элементов (1799 г.), открытие электрической дуги (1802 г.), и возможность ее использования для плавки металлов и освещения, открытие закона о направлении индуцированного тока (1832 г.) и принципа обратимости электрических машин, открытие закона теплового действия тока – закона Джоуля – Ленца (1844 г.), в 1876 г. положено начало практическому применению электрического освещения с изобретением электрической свечи, в 1889 – 1891 гг. созданы трехфазный трансформатор и асинхронный двигатель.

2. Электроника - это отрасль науки и техники, охватывающая проблемы исследования, конструирования, изготовления и применения электронных приборов и устройств и принципов их использования.

Можно выделить четыре основных поколения развития электроники:

1. 1904-1950 гг.;
2. 1950-начало 60-х годов;
3. 1960-1980 гг.;
4. 1980 – по настоящее время.

Основной задачей курса является получение основных сведений и формирования знаний, умений, навыков по электротехнике и электронной технике.

В состав курса входят следующие разделы:

1. Начальные сведения об электрическом поле;
2. Основные параметры электрических цепей постоянного тока;
3. Элементы и основные параметры цепей переменного тока;
4. Трехфазные цепи;
5. Трансформаторы;
6. Электрические машины;

7. Полупроводниковые приборы.

На дисциплину отводиться 60 часов из них 20 часов практических занятий, 40 часов теории. Закончится дисциплина дифференцированным зачетом в виде тестового задания и задачи.

Тема 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ.

1.1 Понятие электрического заряда и электрического поля.

ПЛАН:

1. Электрический заряд и его свойства.
2. Основные характеристики электрического поля.

1. Электрический заряд и его свойства.

Все тела построены из мельчайших, не делимых на более простые частицы, которые **называются элементарными**.

Все элементарные частицы имеют массу и благодаря этому притягиваются друг к другу согласно **закону Всемирного тяготения**.

Если частицы взаимодействуют друг с другом с силами, которые медленно уменьшаются с увеличением расстояния и во много раз превышают силы Всемирного тяготения, то эти частицы имеют **электрический заряд** и **называются заряженными**.

Бывают частицы без электрического заряда, но не существует электрического заряда без частиц.

Взаимодействие между заряженными частицами **называются электромагнитные**.

Электрический заряд определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.

Электрический заряд – это внутреннее свойство тел или характеризующее их способность к электромагнитным взаимодействиям.

Единицы измерения СИ:

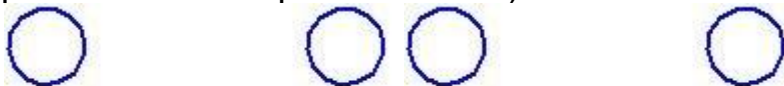
1 Кулон электрического заряда проходящий через поперечное сечение проводника при силе тока 1 Ампер за 1 секунду.

Элементарный минимальный электрический заряд:

Свойства электрического заряда:

- **Электрический заряд существует двух видов:**

Положительный и отрицательный (одноименные отталкиваются, а разноименные притягиваются).



- **Электрический заряд инвариантен** – его величина не зависит от системы отсчета, т.е. от того движется он или покоится;
- **Электрический заряд дискретен** – заряд любого тела составляет целое кратное от элементарного электрического заряда;
- **Электрический заряд аддитивен** – заряд любой системы тел равен сумме зарядов тел входящих в систему.

Закон сохранения электрического заряда – это алгебраическая сумма электрических зарядов любой замкнутой системы остается не измененной, какие бы процессы не происходили внутри этой системы.

Под замкнутой системой понимают систему, которая не обменивается зарядами с внешними телами.

После открытия взаимосвязи между изменяющимися электрическим и магнитным полями стало ясно, что эти поля не существуют обособленно, независимо одно от другого.

Электрические и магнитные поля – это проявление единого целого – **электромагнитного поля**.

Электромагнитное поле – это особая форма материи, осуществляющая взаимодействия между заряженными частицами. Оно существует реально, т.е. независимо от нас, и от наших знаний о нем.

2. Основные характеристики электрического поля

Электрическое поле характеризуется взаимодействием на электрически заряженную частицу с силой, пропорциональной заряду частицы и не зависящей от ее скорости.

Тело может получить эл. заряд в результате какого-либо процесса, который приведет к неравенству в объеме тела или части его положительного или отрицательного зарядов.

В обоих случаях заряженные частицы не пропадают, а передаются от одного тела другому или перемещаются в данном теле, т. е. проходит пространственное разделение положительно или отрицательно заряженных частиц.

Силовой характеристикой электрического поля является его напряженность.

Напряженность электрического поля – это векторная величина, численно равная отношению силы, действующей на положительно заряженную частицу, к ее заряду:

Электрическим потенциалом называется работа, которую затрачивает электрическое поле, когда оно перемещает положительную единицу заряда из одной точки поля в бесконечно удаленную точку. Чтобы переместить заряд из бесконечно удаленной точки снова в исходную, внешние силы должны произвести работу A , идущую на преодоление электрических сил поля.

Если в точку поля с электрическим потенциалом из бесконечно удаленной точки перемещается электрический заряд, то **совершается работа**.

Математически эта зависимость выражается формулой: .

Чтобы переместить электрический заряд из одной точки с электрическим потенциалом в другую точку с электрическим потенциалом, поле должно совершать работу:

Разность потенциалов двух точек поля **называется напряжением**.

Единицы измерения СИ:

Электрическое напряжение - это электрическая характеристика поля вдоль рассматриваемого пути из одной точки в другую, который оценивается возможностью совершения работы при перемещении заряженных частиц между этими точками.

Работу сил электрического поля можно записать так:

Для того чтобы заряд q переместился вдоль линии поля из одной точки однородного поля в другую, находящуюся на расстоянии l , нужно проделать работу.

Работа A равна произведению сил F на пройденный путь l , если направление силы F совпадает с направлением движения.

, т.к., то

Такова простейшая зависимость между напряженностью электрического поля и электрическим напряжением для однородного поля.

1.2 Различные материалы в электрическом поле.

ПЛАН:

1. Проводники в электрическом поле.
2. Диэлектрики в электрическом поле.

1. Проводники в электрическом поле.

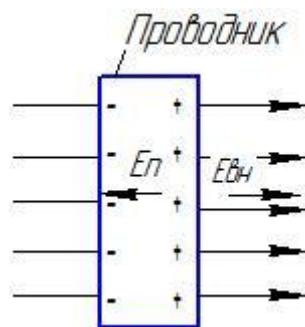
Проводник представляет собой тело, которое содержит большое число свободных электронов, заряды которых компенсируются положительными зарядами ядер атомов.

Если металлический проводник поместить в электрическое поле, то под влиянием сил поля свободные электроны проводника придут в движение в сторону, противоположную направлению сил поля. В результате этого на одной стороне проводника возникает избыточный отрицательный заряд, а на другой стороне проводника – избыточный положительный заряд.

Разделение зарядов в проводнике под влиянием внешнего электрического поля **называется** электризацией через влияние, или электростатической индукцией, а заряды на проводнике – индуцированными зарядами.

Индукцированные заряды проводника создают добавочное электрическое поле, направление которого противоположно внешнему полю.

Результирующее электрическое поле внутри проводника уменьшается, а вместе с ним уменьшаются силы, действующие на перераспределение зарядов. Движение зарядов в проводнике прекратится, когда напряженность поля, вызванного индуцированными зарядами проводника, станет равной напряженности внешнего поля, а результирующая напряженность поля внутри проводника будет равна нулю.



Проводник в электрическом поле

2. Диэлектрики в электрическом поле.

Диэлектрик отличается от проводника отсутствием свободных электронов (точнее, весьма малым количеством свободных электронов). Электроны атомов диэлектрика прочно связаны с ядром атома.

Диэлектрик, внесенный в электрическое поле, так же, как и проводник, электризуется через влияние. Однако между электризацией проводника и диэлектрика имеется существенная разница. Если в проводнике под влиянием сил электрического поля свободные электроны передвигаются по всему объему проводника, то в диэлектрике свободного перемещения электрических зарядов произойти не может. Но в пределах каждой молекулы диэлектрика возникает смещение положительного заряда вдоль направления эл. поля и отрицательного заряда в обратном направлении. В результате на поверхности диэлектрика возникнут электрические заряды. Это влияние **называется поляризацией диэлектрика.**

Различают диэлектрики двух классов:

- У диэлектриков первого класса молекула в нейтральном состоянии имеет положительный и отрицательный заряды, настолько близко расположенные один к другому, что действие их взаимно компенсируются. Под влиянием эл. Поля положительные и отрицательные заряды в пределах молекулы несколько смещаются один относительно другого, образуя диполь. Диполем называют два эл. заряда, равных по величине и обратных по знаку, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга.
- У диэлектриков второго класса молекулы и в отсутствие эл. поля образуют диполи. Такие диэлектрики **называются полярными**. К ним относятся вода, аммиак, ацетон и т.д. У таких диэлектриков при отсутствии эл. поля диполи в пространстве расположены хаотически, и вследствие этого результирующее эл. поле вокруг полярного диэлектрика равно нулю. Под действием внешнего эл. поля молекулы (а стало быть, и диполи) стремятся повернуться так, чтобы их оси совпали с направлением внешнего поля. С устранением эл. поля поляризация диэлектрика исчезает. Поляризация представляет собой упругое смещение электрических зарядов в веществе диэлектрика.

При некоторой определенной величине напряженности эл. поля смещение зарядов достигает предельной величины, после чего происходит разрушение – пробой диэлектрика, в результате которого

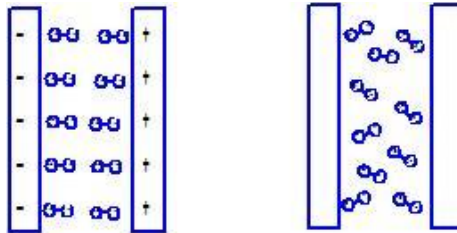
диэлектрик теряет свои изолирующие свойства и становится токопроводящим.

Напряженность эл. Поля, при котором наступает пробой диэлектрика называется пробивной напряженностью. Напряженность поля, допускаемая при работе диэлектрика должна быть меньше пробивной напряженности.

Отношение запасом прочности.

Электрические заряды молекул диэлектрика:

а - при наличии поля, б – без внешнего поля



а б