Законы постоянного тока.

Энергия конденсаторов.

Закон сохранения электрического заряда.

- Справедлив для замкнутой системы зарядов.

- Сумма зарядов алгебраическая, то есть с учетом знаков зарядов.

Конденсатор – два проводника, разделенные диэлектриком.

- При соединении конденсаторов выполняется закон сохранения электрического заряда. Если конденсаторы соединяются одноименными полюсами, то величины зарядов складываются, а в противном случае – вычитаются.

Параллельное соединение конденсаторов.

- Обкладки конденсаторов соединяются попарно, то есть в системе остается два изолированных проводника, которые и представляют собой обкладки нового конденсатора.

Законы соединения.

- Заряды конденсаторов складываются алгебраически
- Напряжения одинаковые.
- Емкости складываются.
- Общая емкость больше емкости любого параллельно соединенного конденсатора.

Последовательное соединение.

- При соединении конденсатора соединяются по одной обкладке от каждого конденсатора, а две другие обкладки – одна от С1, а другая от С2 – являются обкладками нового конденсатора.

Законы последовательного соединения

- Напряжения на конденсаторах складываются
- Заряды одинаковые
- Складываются величины, обратные емкости
- Общая емкость меньше емкости любого из последовательно соединенных конденсаторов.

Емкость конденсатора.

- C=Q\U=Кл/В=Ф, где под зарядом конденсатора понимают абсолютное значение заряда одной из пластин. Заряды одинаковы по величине и противоположны по знаку.
- Емкость конденсатора не зависит ни от заряда, ни разности потенциалов.

Емкость плоского конденсатора

- C=EEoS\d, где
- E электрическая постоянная
- Eo диэлектрическая проницаемость
- S площадь пластин
- D расстояние между пластинами

- Емкость конденсатора определяется геометрическими параметрами обкладок и свойствами диэлектрика.

Основные формулы

- Энергия электрического поля
- W=qE\2d=qU\2
- Напряжение (разность потенциалов)
- U=A\q

- Под энергией электрического поля понимают энергию одной пластины конденсатора в электрическом поле, созданном другой пластиной.

Соединения проводников.

- Во всех участках последовательной цепи сила тока одинакова
- Напряжение равно сумме напряжений каждого участка
- Сопротивление равно сумме сопротивлений каждого участка

- Напряжение в параллельной цепи одинаково на всех участках
- Сила тока равна сумме сил токов каждого отдельного участка.
- Величина обратная общему сопротивления равна сумме обратных значений всех сопротивлений.

Часть А.

- Плоский воздушный конденсатор зарядили и отключили от источника тока. Как изменится энергия электрического поля внутри конденсатора, если расстояние между пластинами увеличить в 2 раза?

- Для ответа на вопрос пользуемся формулой W=Q2\2C, так как завряд конденсатора после отключения от источника меняться не будет
- Чтобы выяснить как изменяется емкость воспользуемся формулой емкости плоского конденсатора.

Часть А

- Воздушный конденсатор присоединили к источнику тока напряжением 24В. Найти напряженность поля между обкладками конденсатора, расположенными на расстоянии 2 см друг от друга.
- Воспользуйтесь формулой связи между напряженностью электрического поля и напряжением (разностью потенциалов между двумя точками).

Часть А

- Изменится ли электроемкость конденсатора, если заряд на его обкладках увеличить в n раз?
- Увеличится в n раз
- Уменьшится в n раз
- Не изменится

- Вспомните зависит ли емкость конденсатора от заряда обкладок и напряжения между ними.

Часть А

- К незаряженному конденсатору емкостью С подключили параллельно заряженный до заряда q конденсатор такой же емкости. Каким выражением определяется энергия системы после их соединения?

- После подключения второго конденсатора заряды перераспределяются, но полный заряд системы сохраняется. Пользуемся законом сохранения заряда.
- Общую электроемкость определяем по формуле для параллельного соединения конденсаторов.

Часть А

- Заряженный до разности потенциалов100В конденсатор емкостью 1000мкФ разряжают на резистор, опущенный в воду. На сколько градусов примерно нагреется вода?

- По ЗСЭ энергия конденсатора целиком переходит в теплоту, выделившуюся на резисторе и отдаваемую воде.
- Вспомните формулу для расчета количества теплоты для нагревания жидкости.

Часть В.

- Энергия электрического поля конденсатора, заряженного от источника питания с выходным напряжением 100В,равна 400мкДж.Какой станет энергия конденсатора после отключения от источника из пространства между обкладками убрать диэлектрическую пластину с проницаемостью 10?

- После извлечения пластинки в пространстве между обкладками воздух с проницаемостью 1. Заряд конденсатора сохранится. так как он отключен от источника. Поэтому пользуемся формулой W=q2\2C. Найдем соотношение электрических емкостей и энергий в начальном и конечном состоянии. Получим ответ.

Часть В

- Параллельно источнику тока с ЭДС 4В и внутренним сопротивлением 1Ом присоединен конденсатор 1000 мкФ и резистор 3 Ом, Заряд какой величин будет на обкладках конденсатора через большое количество времени после подключения в схему?

- Постоянный ток не протекает через конденсатор. Напряжение на нем равно напряжению на резисторе: его можно определить зная силу тока и сопротивление.
- Силу тока определите по закону Ома для полной цепи, исключив из рассмотрения ветвь с конденсатором.
- Зная емкость конденсатора и напряжение на нем, определим зарядю

Часть С

- Конденсаторы емкостью 1 мкФ и 2 мкФ заряжены до разности потенциалов 20 и 50 В. После зарядки конденсаторы соединили одноименными полюсами. Определите разность потенциалов между обкладками после их соединения.

- По условию задачи можно определить первоначальные заряды между обкладками. При параллельном соединении общий заряд равен сумме зарядов каждого конденсатора
- Определив общую емкость системы, выразите искомое напряжение. Будут ли отличаться разности потенциалов на обкладках после их параллельного соединения?

Успехов в работе

Чем больше решите, тем ближе успех!