

Практическая работа № 10

Решение задач по теме «Конденсаторы»

Цель: научиться решать задачи, используя формулы емкости конденсатора, емкости плоского конденсатора, на смешанное соединение конденсаторов.

Место проведения: учебная аудитория.

Средства обучения:

– методические рекомендации к практической работе № 10.

Виды самостоятельной работы:

Решение тренировочных заданий.

Краткая теория

Система, состоящая из двух проводников, разделенных диэлектриком, называется конденсатором, а проводники — обкладками конденсатора. Если два таких проводника соединить с полюсами источника электрической энергии, то между ними (в разделяющем их диэлектрике) создается электрическое поле

Обкладки конденсатора, соединенные с полюсами источника энергии, имеют положительный и отрицательный заряды. Величины зарядов, равные между собой по абсолютной величине, пропорциональны напряжению U на обкладках конденсатора. Таким образом, если величину заряда на одной из обкладок обозначить буквой q то можно написать следующее равенство:

$$Q=CU.$$

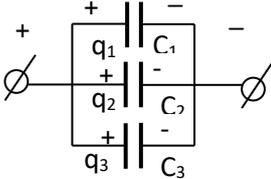
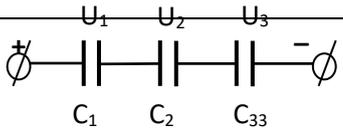
В этом равенстве величина C является так называемой емкостью конденсатора.

Емкость конденсатора зависит от площади его обкладок, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости среды, разделяющей обкладки. Емкость конденсатора тем больше, чем больше площадь его обкладок и диэлектрическая проницаемость среды, разделяющей их, а также, чем меньше расстояние между обкладками:

$$C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$$

В зависимости от типа диэлектрика, разделяющего обкладки, конденсаторы бывают бумажные, слюдяные, керамические, электролитические и воздушные.

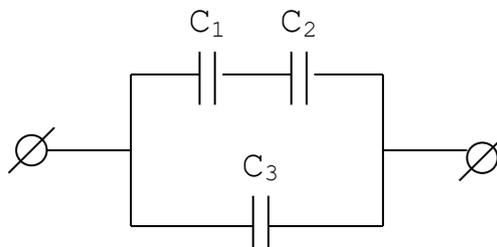
Параллельное и последовательное соединение конденсаторов

Соединение	Параллельное	Последовательное
Схема		
Сохраняющаяся величина	$U_1=U_2=U_3=const$	$q_1=q_2=q_3=const$
Суммарные	$q_1+q_2+q_3=q$	$U_1+U_2+U_3=U$
Результирующая ёмкость	$C=C_1+C_2+C_3$	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

Задания для аудиторной работы

- $C_1=400\text{пФ}$
 $C_2=100\text{пФ}$
 $C_3=50\text{пФ}$

 $C_{об}-?$



2. Конденсатору емкостью 10 мкФ сообщили заряд 4 мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?

Самостоятельная работа

Вариант 1

Часть А

1. Вычислить ёмкость конденсатора, который зарядили от источника тока напряжением 500В. Заряд конденсатора 0,005Кл.

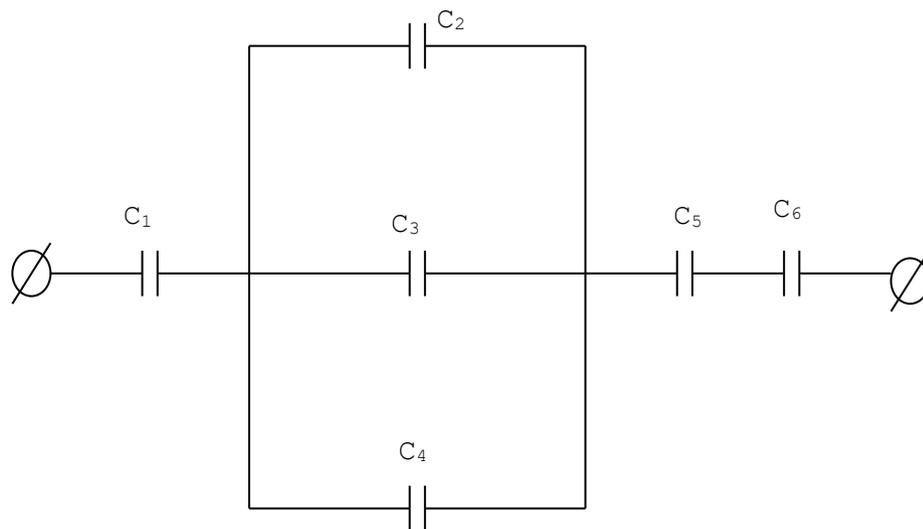
2. Найти емкость плоского конденсатора, состоящего из двух круглых пластин диаметром 20 см, разделенных парафиновой прослойкой ($\epsilon = 2,1$) толщиной 1 мм.

Часть В

Определить ёмкость конденсатора C_1 , если при последовательном соединении двух конденсаторов их общая ёмкость равна 100пФ, а ёмкость $C_2=500$ пФ.

Часть С

$C_1=3$ мкФ, $C_2=0,3$ мкФ, $C_3=0,5$ мкФ, $C_4=200000$ пФ, $C_5=6$ мкФ, $C_6=3$ мкФ. $C_{об}$
- ?



Вариант 2

Часть А

1. Какова емкость конденсатора, если при его зарядке до напряжения 1,4 кВ он получает заряд 28 нКл?

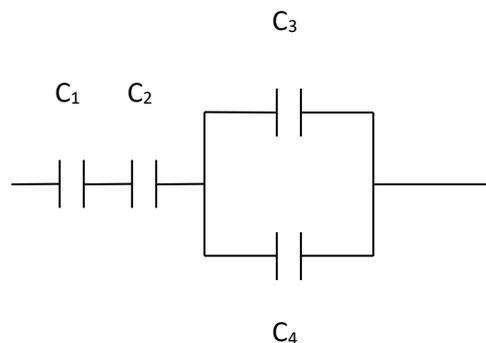
2. Площадь каждой пластины плоского конденсатора равна 520 см². На каком расстоянии друг от друга надо расположить пластины в воздухе, чтобы емкость конденсатора была равна 46 пФ?

Часть В

Два конденсатора соединены параллельно. Ёмкость электролитического конденсатора 50 мкФ, а их общая ёмкость 50,005 мкФ. Вычислить ёмкость второго конденсатора (в пФ).

Часть С

Вычислить общую ёмкость, если $C_1 = 2$ пФ, $C_2 = 2$ пФ, $C_3 = 5$ пФ, $C_4 = 3$ пФ.



Контрольные вопросы

1. Что называется электроемкостью конденсатора?
2. От каких параметров зависит емкость конденсатора?
3. Как найти общую емкость пяти конденсаторов, соединенных последовательно?
4. Какая величина остается постоянной при параллельном соединении конденсаторов?
5. Для чего нужны конденсаторы?