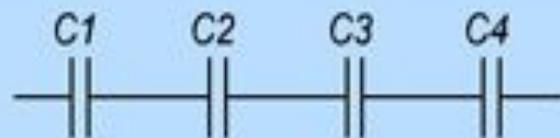


# Соединение конденсаторов

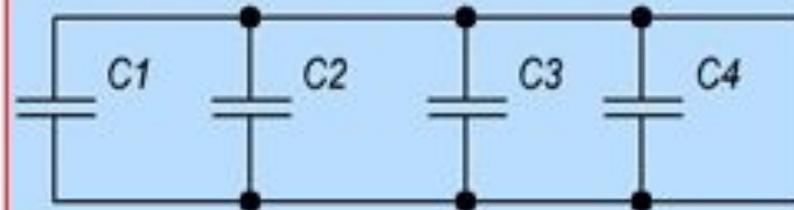
1 курс, 2 семестр

## Соединение конденсаторов

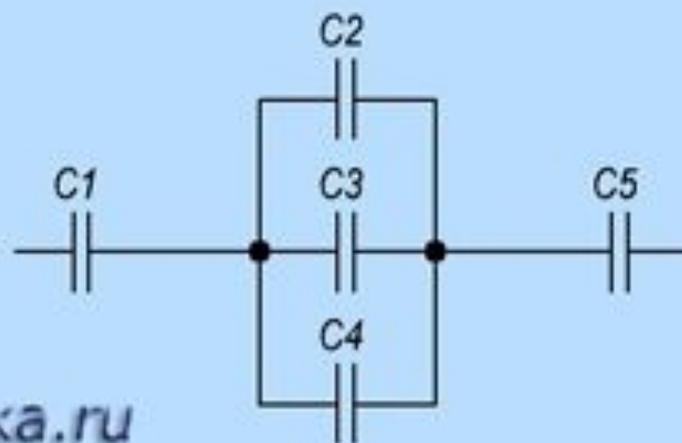
### Последовательное соединение



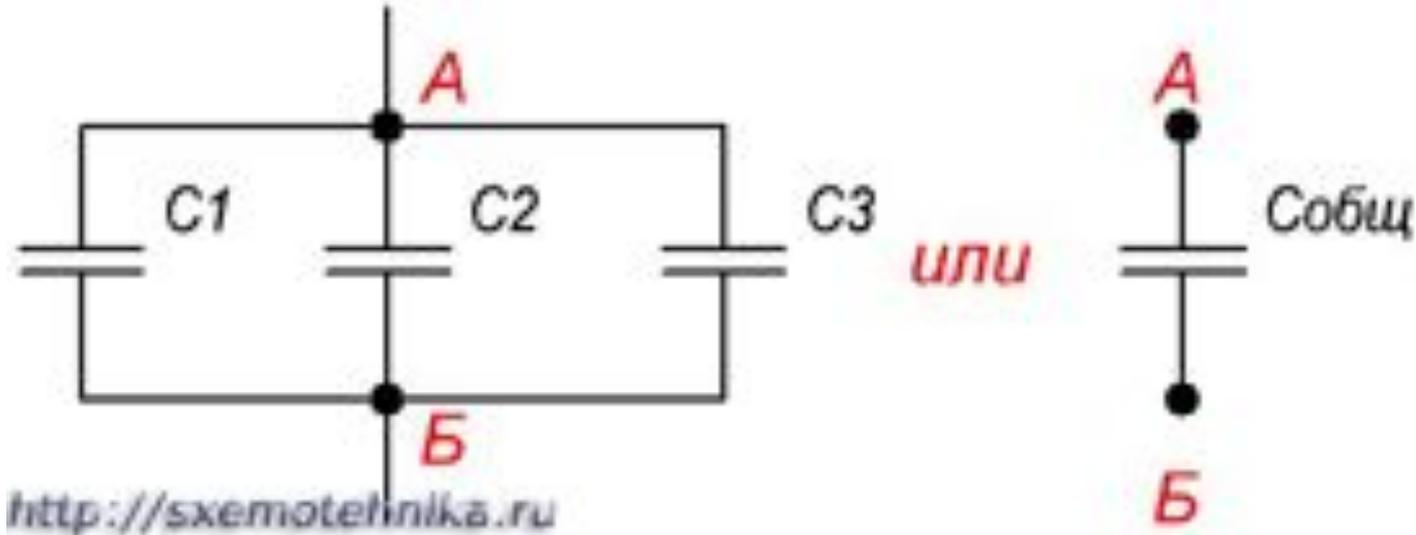
### Параллельное соединение



### Смешанное соединение



# Параллельное соединение конденсаторов



Если к точкам включения непосредственно присоединены пластины всех конденсаторов, то такое соединение называется **параллельным соединением конденсаторов**

# Параллельное соединение конденсаторов

- общая емкость конденсаторов при параллельном соединении равна сумме емкостей всех соединенных конденсаторов.

$$C_{\text{общ}} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

# Параллельное соединение конденсаторов

- Соединенные параллельно конденсаторы находятся под одним и тем же напряжением, равным  $U$  вольт, а общий заряд этих конденсаторов равен  $q$  кулонов. При этом каждый конденсатор соответственно получает заряд  $q_1, q_2, q_3$  и т. д. Следовательно,

$$q_{\text{общ}} = q_1 + q_2 + q_3 + \dots$$

# Параллельное соединение конденсаторов

$$q_{\text{общ}} = C_{\text{общ}} U,$$

а заряды  $q_1 = C_1 U$ ;  $q_2 = C_2 U$ ;  $q_3 = C_3 U$ .

Подставив эти выражения в формулу, получим:

$$C_{\text{общ}} U = C_1 U + C_2 U + C_3 U.$$

Разделив левую и правую части этого равенства на равную для всех конденсаторов величину  $U$ , после сокращения найдем:  $C_{\text{общ}} = C_1 + C_2 + C_3$ ;

*Если  $C_1 = C_2 = C_3 = \dots$ , то  $C_{\text{общ}} = C_1 n$ , где  $C_1$  — емкость одного конденсатора,*

# Последовательное соединение конденсаторов



Если соединение конденсаторов в батарею производится в виде цепочки и к точкам включения в цепь непосредственно присоединены пластины только первого и последнего конденсаторов, то такое соединение конденсаторов называется **последо**

# Последовательное соединение конденсаторов

При последовательном соединении все конденсаторы заряжаются одинаковым количеством электричества, так как непосредственно от источника тока заряжаются только крайние пластины (1 и 6), а остальные пластины (2, 3, 4 и 5) заряжаются через влияние. При этом заряд пластины 2 будет равен по величине и противоположен по знаку заряду пластины 1, заряд пластины 3 будет равен по величине и противоположен по знаку заряду пластины 2 и т. д.

Напряжения на различных конденсаторах будут, вообще говоря, различными, так как для заряда одним и тем же количеством электричества конденсаторов различной емкости всегда требуются различные напряжения. Чем меньше емкость конденсатора, тем большее напряжение необходимо для того, чтобы зарядить этот конденсатор требуемым количеством электричества, и наоборот.

Таким образом, при заряде группы конденсаторов, соединенных последовательно, на конденсаторах малой емкости напряжения будут больше, а на конденсаторах большой емкости — меньше.

# Последовательное соединение конденсаторов

$$U_{\text{общ}} = U_1 + U_2 + U_3$$

$$U_{\text{общ}} = \frac{q}{C_{\text{общ}}},$$

$$U_1 = \frac{q}{C_1}; \quad U_2 = \frac{q}{C_2}; \quad U_3 = \frac{q}{C_3}.$$

$$\frac{q}{C_{\text{общ}}} = \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} + \frac{q}{C_3}.$$

# Последовательное соединение конденсаторов

$$\frac{1}{C_{\text{общ}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

Для частного случая двух последовательно соединенных конденсаторов формула для вычисления их общей емкости будет иметь вид:

$$C_{\text{общ}} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

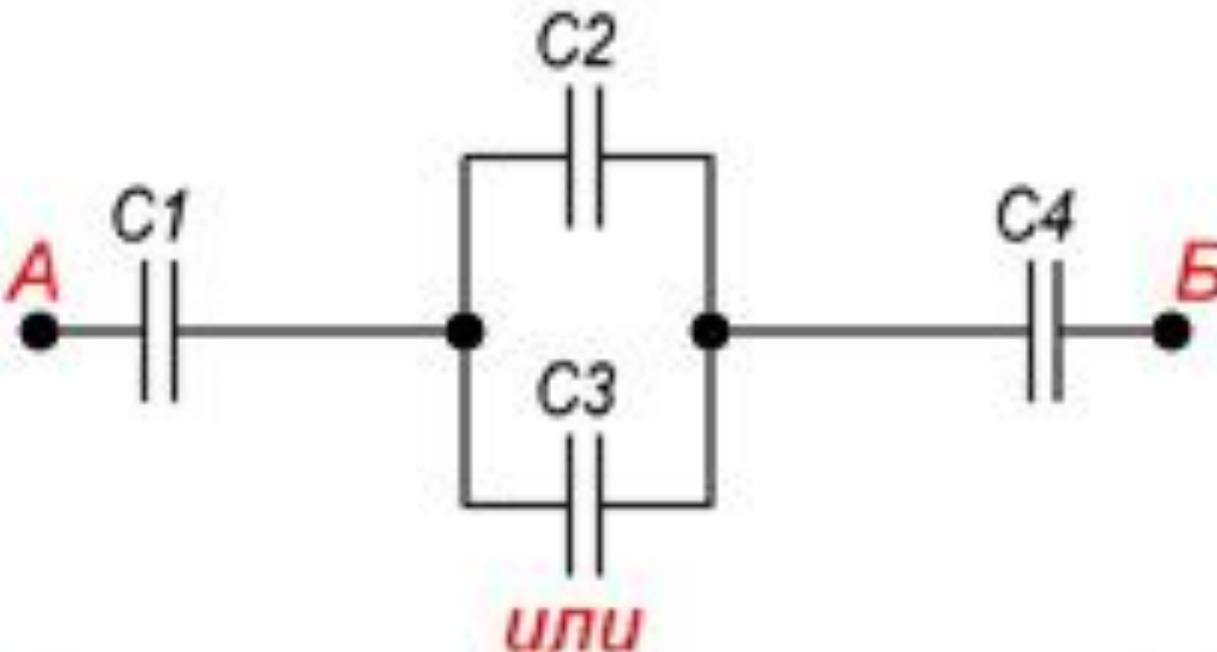
# Последовательное соединение конденсаторов

Если последовательно соединены конденсаторы, имеющие одинаковую емкость, то их общую емкость можно вычислить по формуле

$$C_{\text{общ}} = \frac{C}{n}. \quad (15)$$

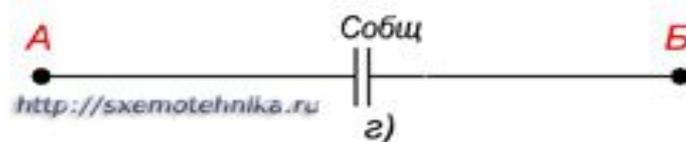
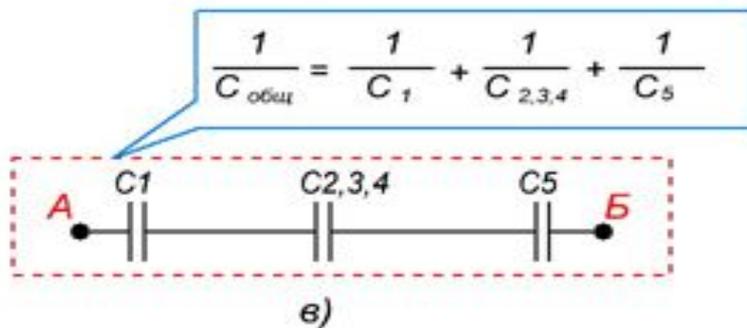
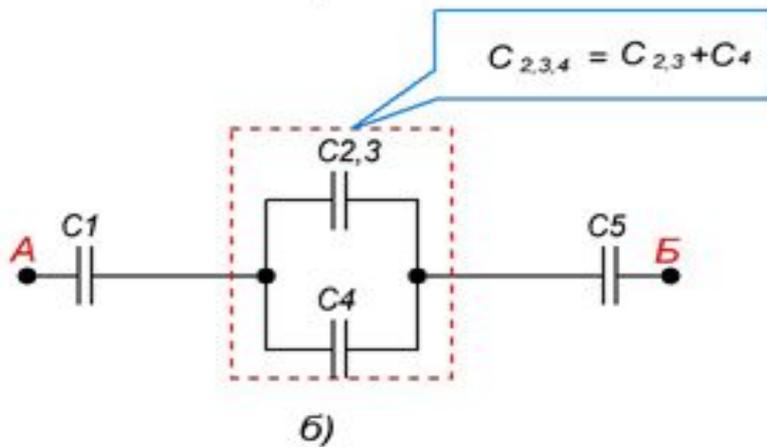
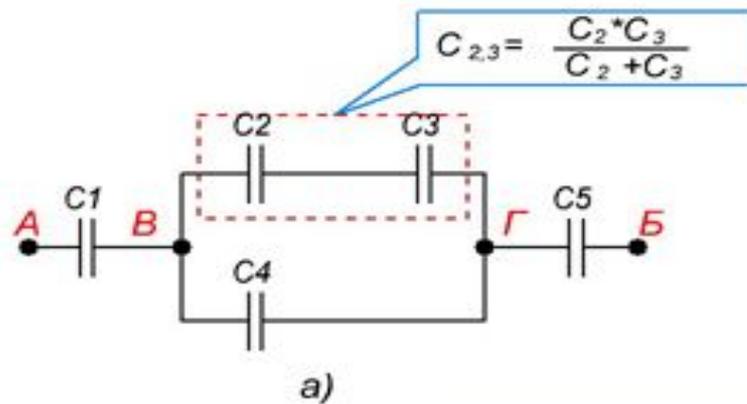
# Последовательно-параллельное (смешанное) соединение конденсаторов

Пос  
соед  
цепь  
пара  
соед



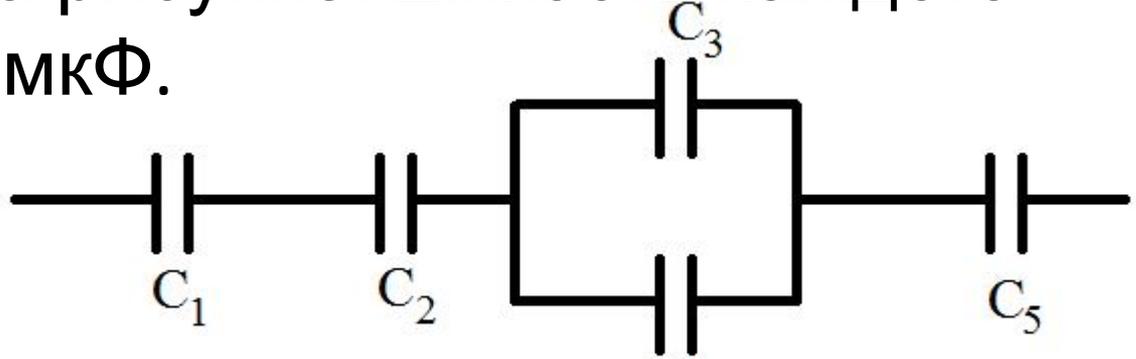
зается  
и, как с  
НЫМ





## Домашнее задание

1) Определите емкость батареи конденсаторов, изображенной на рисунке. Емкость каждого конденсатора  $1 \text{ мкФ}$ .



2) Два последовательно соединенных конденсатора емкостями  $2$  и  $4 \text{ мкФ}$  присоединили к источнику напряжением  $180 \text{ В}$ . Конденсаторы отсоединили друг от друга и от источника и соединили одноименно заряженными пластинами. Определите установившееся напряжение.

# Решение задач

- Три конденсатора одинаковой емкости соединены параллельно друг другу в батарею. Рассчитать емкость батареи конденсаторов, если известно, что при подключении ее к полюсам аккумулятора напряжением 12 В заряд на обкладках каждого конденсатора  $6 \times 10^{-9}$  Кл.

# Решение задач

- Найти емкость системы конденсаторов, соединенных по схеме, показанной на рисунке  $C_1 = C_2 = C_4 = C_5$ .

