

Зарядка конденсаторов(Решение)

1. В начальный момент времени конденсаторы не заряжены, поэтому ток в цепи будет равен

$$I_{\mathcal{E}} = \frac{3\mathcal{E}}{2R}.$$

2. После того как каждый конденсатор полностью зарядится до напряжения \mathcal{E} , ток в цепи прекратится. Все выделившееся тепло будет равно

$$Q = \mathcal{E}(C\mathcal{E} + 2C\mathcal{E}) - \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{2C\mathcal{E}^2}{2} = \frac{3C\mathcal{E}^2}{2}.$$

3. В каждый момент времени напряжения на конденсаторах равны, значит

$$\frac{q_1}{C} = \frac{q_2}{2C},$$

где q_1 и q_2 заряды соответственно на левом и правом конденсаторах. Продифференцировав последнее уравнение по времени, получим соотношение сил токов, текущих через ветви, содержащие конденсаторы.

$$2I_1 = I_2.$$

Зная $I_{\mathcal{E}}$, найдем ток через перемычку AB

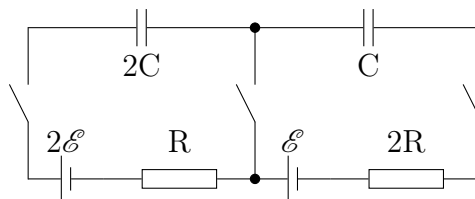
$$I_{AB} = \frac{\mathcal{E}}{2R}.$$

4. Во время всего процесса зарядки отношение токов сохраняется. Значит суммарный заряд, протекший через перемычку, равен

$$q_{AB} = C\mathcal{E}.$$

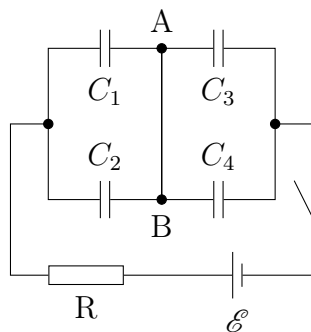
1 «Последовательные» конденсаторы

В цепи, изображенной на рисунке, конденсаторы не заряжены. Ключи одновременно замыкают. Найдите ток, текущий через перемычку сразу после замыкания ключей.



2 Мостик из конденсаторов

В электрической схеме все конденсаторы не заряжены. Найдите ток через перемычку в момент замыкания ключа. При каком соотношении между емкостями по перемычке не будет течь ток?



3 Ответы

$$1) \quad I = \frac{3\mathcal{E}}{2R}.$$

$$2) \quad I_{AB} = \frac{\mathcal{E}}{R} \left(\frac{C_1}{C_1 + C_2} - \frac{C_3}{C_3 + C_4} \right); \quad C_1 C_4 = C_2 C_3.$$