

ПОСТОЯННЫЙ ТОК

10 класс

Урок 17-б

КОНДЕНСАТОРЫ В ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Сергей Михайлович Лисаков, PhD

23 апреля 2020

Корреспонденция

Присылать:

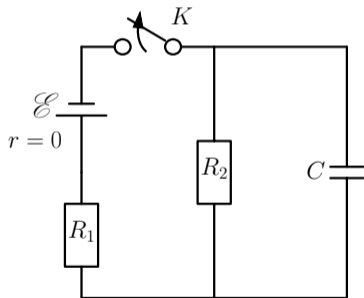
1. Конспекты
2. ДЗ

Пример темы письма.

1. «Штерн 10-2 конспект урока 17-b»
2. «Стругацкий 9-5 ДЗ неделя 6» (см. lisakov.com/phys/)
3. «Азимов 8-6 ВОПРОС»

Квант-2000/5 упр.#1

Какое количество теплоты выделится в схеме, изображенной на рисунке, после размыкания ключа K ? Параметры схемы указаны на рисунке.



Квант-2000/5 упр. #1

Дано:

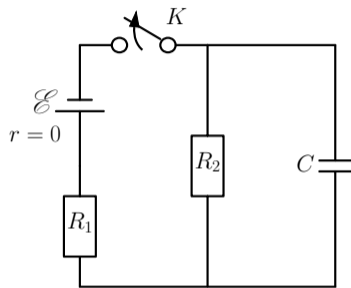
R_1, R_2

$\mathcal{E}, r = 0$

C

$Q = ?$

[Дж]



$$\begin{cases} I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} \\ U_c = IR_2 \\ Q = \frac{CU_c^2}{2} \end{cases}$$

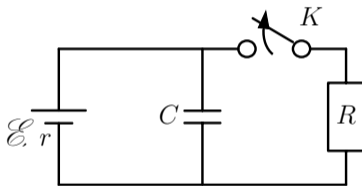
$$U_c = \frac{\mathcal{E}R_2}{R_1 + R_2}$$

$$Q = \frac{CU_c^2}{2} = \frac{C}{2} \left(\frac{\mathcal{E}R_2}{R_1 + R_2} \right)^2$$

$$Q = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right)^2$$

#3899

Какое количество теплоты выделится в схеме, изображённой на рисунке, после размыкания ключа K ? Параметры цепи: $\mathcal{E} = 2$ В, $r = 100$ Ом, $C = 0,1$ мкФ, $R = 4$ кОм.



#3899

Дано:

$$\mathcal{E} = 2 \text{ В}$$

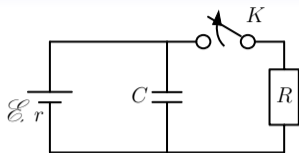
$$r = 100 \text{ Ом}$$

$$C = 0,1 \text{ мкФ}$$

$$R = 4 \text{ кОм}$$

Q -?

[Дж]



$$\left\{ \begin{array}{l} I = \frac{\mathcal{E}}{r + R} \\ U_c = IR = \frac{\mathcal{E}R}{r + R} \\ W = \frac{CU_c^2}{2} \\ q = CU_c = \frac{C\mathcal{E}R}{r + R} \\ W' = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} \\ q' = C\mathcal{E} \end{array} \right.$$

ЗСЭ для полной цепи:

«Было + работа = стало + потери»

$$W + A_{\text{ст}} = W' + Q$$

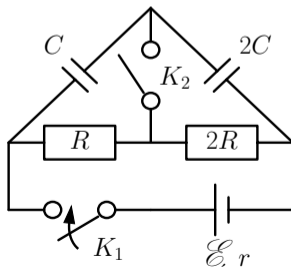
$$\left\{ \begin{array}{l} W + A_{\text{ст}} = W' + Q \\ \mathcal{E} = \frac{A_{\text{ст}}}{\Delta q} \end{array} \right.$$

$$Q = W - W' + \mathcal{E}\Delta q$$

$$Q = \frac{C\mathcal{E}^2 r^2}{2(r + R)^2}$$

В схеме ключи K_1 и K_2 разомкнуты, а конденсаторы не заряжены. Ключ K_1 замыкают, оставляя K_2 разомкнутым.

1. Какие напряжения установятся на конденсаторах?
2. Какой заряд протечет через ключ K_2 , если его замкнуть (при замкнутом ключе K_1)? Параметры схемы указаны на рисунке.

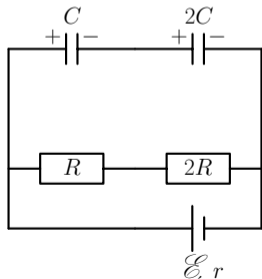
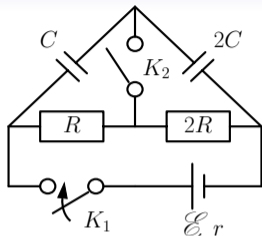


КВАНТ-2000/5 #5

Дано:

\mathcal{E}, r
 R, C

$U_1 - ?$
 $U_2 - ?$
 $Q - ?$



$$1) \begin{cases} I = \frac{\mathcal{E}}{r + 3R} \\ U_1 + U_2 = 3IR \\ CU_1 = 2CU_2 = q_1 = q_2 \end{cases}$$

$$U_1 \left(1 + \frac{1}{2}\right) = \frac{3\mathcal{E}R}{r + 3R}$$

$$U_1 = \frac{2\mathcal{E}R}{r + 3R}$$

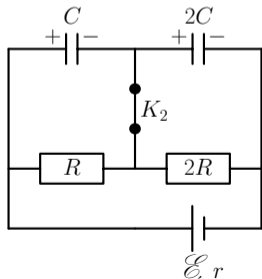
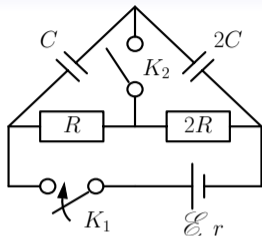
$$U_2 = \frac{\mathcal{E}R}{r + 3R}$$

Квант-2000/5 #5

Дано:

\mathcal{E}, r
 R, C

$U_1 - ?$
 $U_2 - ?$
 $Q - ?$



$$2) \begin{cases} q_1 = CU_1 = \frac{2C\mathcal{E}R}{r+3R} \\ q_2 = 2CU_2 = \frac{2C\mathcal{E}R}{r+3R} \\ q'_1 = CU'_1 = CIR = \frac{C\mathcal{E}R}{r+3R} \\ q'_2 = 2CU'_2 = 2C \cdot I \cdot 2R = \frac{4C\mathcal{E}R}{r+3R} \end{cases}$$

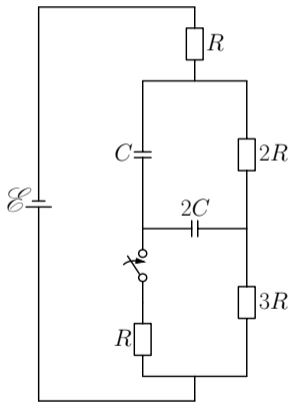
На C отрицательный заряд уменьшился по модулю; на $2C$ положительный заряд увеличился.

$$Q = |\Delta q_1| + |\Delta q_2| = |q'_1 - q_1| + |q'_2 - q_2| = \frac{C\mathcal{E}R}{r+3R} ((2-1) + (4-2)) = \frac{3C\mathcal{E}R}{r+3R}$$

$$Q = \frac{3C\mathcal{E}R}{r+3R}$$

#12.43

Определить заряд, протекающий через ключ K при его замыкании. Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.



#12.43

Дано:

C

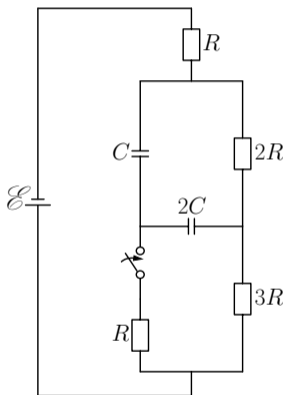
\mathcal{E}

$(r = 0)$

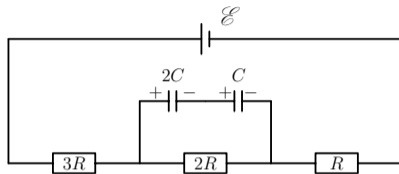
$Q = ?$

[Кл]

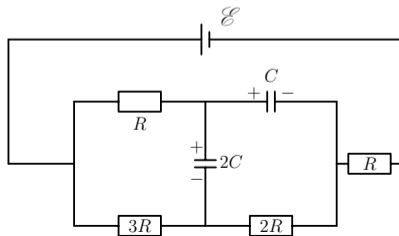
Исходная схема:



Ключ открыт:

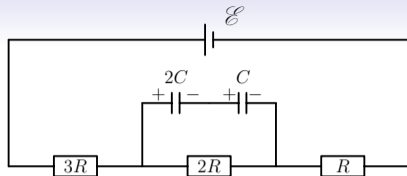


Ключ закрыт:



#12.43

Дано:

 C \mathcal{E} $(r = 0)$  $Q = ?$

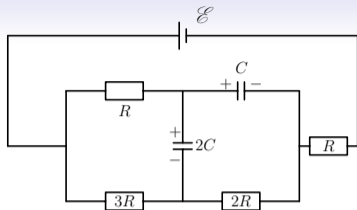
[Кл]

$$\begin{cases} \mathcal{E} = I \cdot 6R \\ q_1 = q_2 \\ \frac{q_1}{C} + \frac{q_2}{2C} = I \cdot 2R \end{cases}$$

$$\frac{3q_2}{2C} = \frac{\mathcal{E}}{6R} \cdot 2R$$

$$\frac{3q_2}{2C} = \frac{\mathcal{E}}{3}$$

$$q_1 = q_2 = \frac{2C\mathcal{E}}{9}$$



$$\begin{cases} q'_2 = 2C \cdot I \cdot 3R = C\mathcal{E} \\ q'_1 = C \cdot I \cdot 5R = \frac{5}{6}C\mathcal{E} \end{cases}$$

$$\Delta q_1 = |q'_1 - q_1| = \frac{11}{18}C\mathcal{E}$$

$$\Delta q_2 = q'_2 + q_2 = \frac{11}{9}C\mathcal{E}$$

$$Q = \Delta q_1 + \Delta q_2 = \boxed{\frac{11}{6}C\mathcal{E}}$$