

ПОСТОЯННЫЙ ТОК

10 класс

Урок 18

МОЩНОСТЬ ТОКА

Сергей Михайлович Лисаков, PhD

27 апреля 2020

Корреспонденция

Присылать:

1. Конспекты
2. ДЗ

Пример темы письма.

1. «Штерн 10-2 конспект урока 18»
2. «Стругацкий 9-5 ДЗ неделя 7» (см. lisakov.com/phys/)
3. «Азимов 8-6 ВОПРОС»

Квант-2000/5 упр.#1

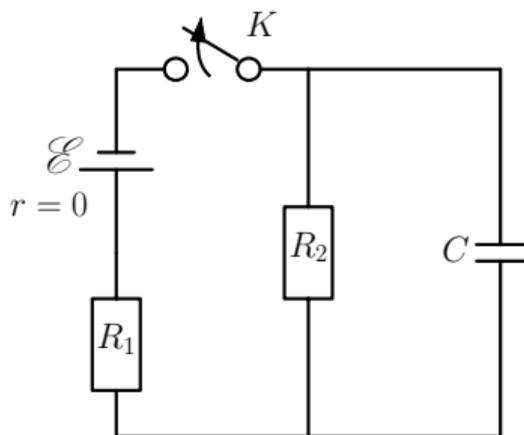
Дано:

$$R_1, R_2$$

$$\mathcal{E}, r = 0$$

$$C$$

$$Q \text{ [Дж]} - ?$$

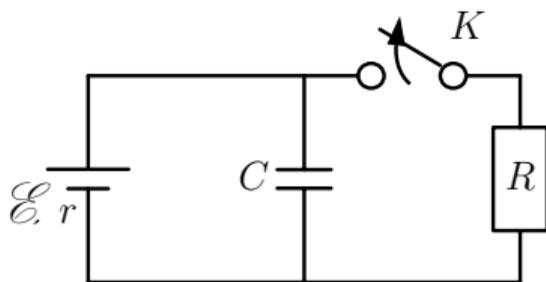


$$\begin{cases} I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} \\ U_c = IR_2 \\ Q = \frac{CU_c^2}{2} \end{cases}$$

«Было = стало + потери»

$$\frac{CU_c^2}{2} = 0 + Q$$

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:

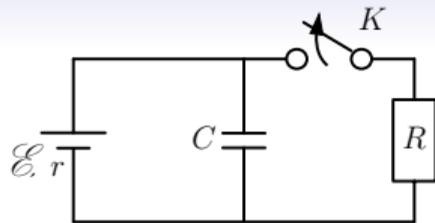
$$\mathcal{E} = 2 \text{ В}$$

$$r_1 = 100 \text{ Ом}$$

$$C = 0,1 \text{ мкФ}$$

$$R = 4 \text{ кОм}$$

$$Q \text{ [Дж]} - ?$$



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

ЗСЭ для полной цепи:

«Было + работа = стало + потери»

$$W + A_{\text{ст}} = W' + Q$$

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

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

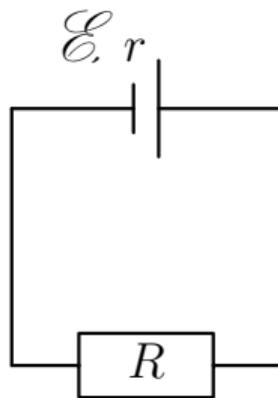
$$\boxed{Q = \frac{C\mathcal{E}^2 r^2}{2(r + R)^2}}$$

Работа и мощность тока

Закон Джоуля-Ленца.

$$Q = A = \Delta qU = I\Delta tU = IU\Delta t = I^2R\Delta t = \frac{U^2}{R}\Delta t \text{ [Дж]}$$

$$P = IU = I^2R = \frac{U^2}{R} \text{ [Вт]}$$



$$P_{\text{полн}} = I^2(r + R) = \frac{\mathcal{E}^2}{r + R}$$

$$P_{\text{полез}} = I^2R$$

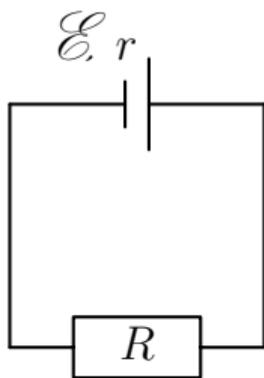
$$P_{\text{пот}} = I^2r$$

$$P_{\text{полн}} = P_{\text{полез}} + P_{\text{пот}}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{полез}}}{P_{\text{полн}}}$$

12.24

Дана электрическая цепь, содержащая источник ЭДС. К источнику подключено внешнее сопротивление R . Найти полезную мощность и КПД цепи.



12.24

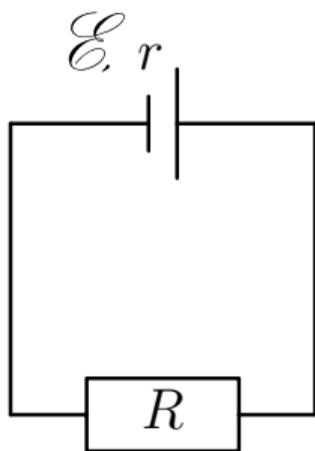
Дано:

\mathcal{E}, r

R

$P_{\text{полез}} - ?$

$\eta - ?$



$$\begin{cases} P_{\text{полез}} = I^2 R \\ I = \frac{\mathcal{E}}{r + R} \\ P_{\text{полн}} = I^2 (r + R) \\ \eta = \frac{P_{\text{полез}}}{P_{\text{полн}}} \end{cases}$$

$$P_{\text{полез}} = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(r + R)^2}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{полез}}}{P_{\text{полн}}} = \frac{R}{r + R}$$

12.25

Аккумулятор с внутренним сопротивлением $r = 0,08$ Ом при токе $I_1 = 4$ А отдаёт во внешнюю цепь мощность $P_1 = 8$ Вт. Какую мощность P_2 отдаёт он во внешнюю цепь при токе $I_2 = 6$ А?

12.25

Дано:

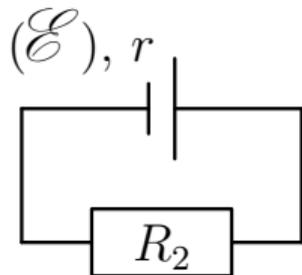
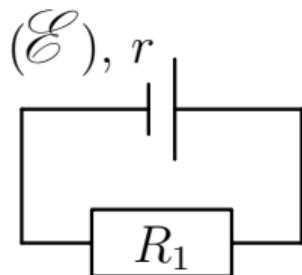
$$r = 0,08 \text{ Ом}$$

$$I_1 = 4 \text{ А}$$

$$P_1 = 8 \text{ Вт}$$

$$I_2 = 6 \text{ А}$$

$$P_2 = ?$$



$$\begin{cases} I_1 = \frac{\mathcal{E}}{r + R_1} \\ P_1 = I_1^2 R_1 \\ I_2 = \frac{\mathcal{E}}{r + R_2} \\ P_2 = I_2^2 R_2 \end{cases}$$

Либо:

$$I_1(r + R_1) = \mathcal{E}$$

$$I_1 r + I_1 R_1 = \mathcal{E}$$

$$I_1 r + U_1 = \mathcal{E} \Leftrightarrow U_1 = \mathcal{E} - I_1 r$$

$$\begin{cases} P_1 = I_1 U_1 = I_1(\mathcal{E} - I_1 r) \\ P_2 = I_2 U_2 = I_2(\mathcal{E} - I_2 r) \end{cases}$$

$$P_2 = I_2^2 \left(\frac{r I_1^2 + P_1}{I_1 I_2} - 1 \right) = 11 \text{ Вт}$$

3.2.15-n

К батарее подключены параллельно две одинаковые лампочки. Когда одна из лампочек перегорает, мощность, выделяемая во внешней цепи, остаётся неизменной. Во сколько раз k ток, текущий через батарею после перегорания лампочки, будет отличаться от первоначального?

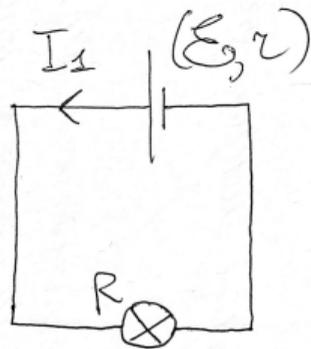
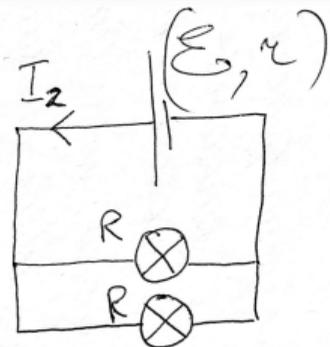
3.2.15-n

Дано:

$$(P_1 = P_2)$$

$$(R_1 = R_2 = R)$$

$$k = \frac{I_1}{I_2} - ?$$



$$\begin{cases} P_2 = I_2^2 \cdot \frac{R}{2} & (1) \\ P_1 = I_1^2 \cdot R & (2) \\ k = \frac{I_1}{I_2} & (3) \end{cases}$$

$$P_2 = P_1 \Leftrightarrow \frac{I_2^2}{2} = I_1^2$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$k = \frac{\sqrt{2}}{2}$$