

ПОСТОЯННЫЙ ТОК

10 класс

Урок 23

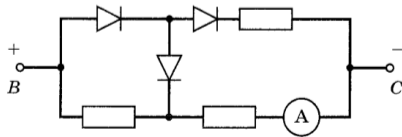
ПОСТОЯННЫЙ ТОК В ЕГЭ–2020

Сергей Михайлович Лисаков, PhD

21 мая 2020

27v1.2020

Три одинаковых резистора и три одинаковых идеальных диода включены в электрическую цепь, показанную на рисунке, и подключены к аккумулятору в точках B и C . Показания амперметра равны 2 А . Определите силу тока через амперметр после смены полярности подключения аккумулятора. Нарисуйте эквивалентные электрические схемы для двух случаев подключения аккумулятора. Опираясь на законы электродинамики, поясните свой ответ. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением аккумулятора пренебречь.

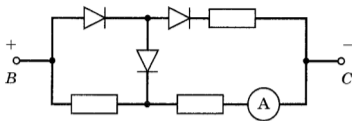


27v1.2020

Дано:

$$I = 2 \text{ A}$$

$$I' = ?$$



Три одинаковых резистора и три одинаковых идеальных диода включены в электрическую цепь, показанную на рисунке, и подключены к аккумулятору в точках B и C . Показания амперметра равны 2 A . Определите силу тока через амперметр после смены полярности подключения аккумулятора. Нарисуйте эквивалентные электрические схемы для двух случаев подключения аккумулятора. Опираясь на законы электродинамики, поясните свой ответ. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением аккумулятора пренебречь.

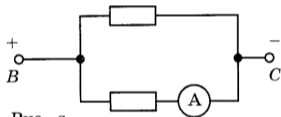


Рис. а

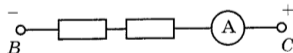


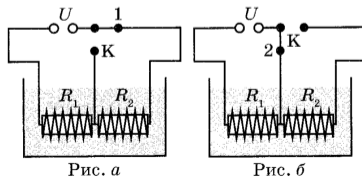
Рис. б

$$\begin{cases} I = \frac{U}{R} & (1) \\ I' = \frac{U}{2R} & (2) \end{cases}$$

$$I' = \frac{I}{2} = 1 \text{ A}$$

27v3.2020

В сосуд наливают воду при комнатной температуре. В воду погружают нагревательные элементы с сопротивлениями R_1 и R_2 , подключённые к источнику постоянного напряжения так, как показано на рис. а. Оставив ключ К в положении 1, доводят воду до кипения. Затем кипяток выливают, сосуд охлаждают до комнатной температуры, вновь наполняют таким же количеством воды при комнатной температуре и, повернув ключ К в положение 2 (рис. б), повторяют опыт. Напряжение источника в опытах одинаково. Опираясь на законы электродинамики и молекулярной физики, объясните, в каком из приведённых опытов вода закипит быстрее.



27v3.2020

Дано:

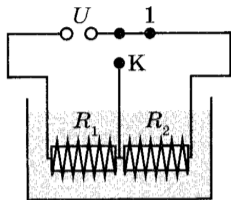
 R_1 R_2 $t \vee t' - ?$ 

Рис. а

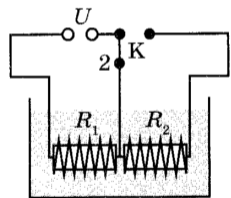


Рис. б

В сосуд наливают воду при комнатной температуре. В воду погружают нагревательные элементы с сопротивлениями R_1 и R_2 , подключённые к источнику постоянного напряжения так, как показано на рис. а. Оставив ключ К в положении 1, доводят воду до кипения. Затем кипяток выливают, сосуд охлаждают до комнатной температуры, вновь наполняют таким же количеством воды при комнатной температуре и, повернув ключ К в положение 2 (рис. б), повторяют опыт. Напряжение источника в опытах одинаково. Опираясь на законы электродинамики и молекулярной физики, объясните, в каком из приведённых опытов вода закипит быстрее.

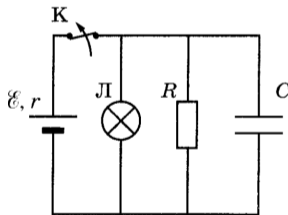
$$\left\{ \begin{array}{l} Q = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \cdot t \quad (1) \\ Q = \frac{U^2}{R_1} \cdot t' \quad (2) \\ Q = cm(t_{\text{кип}} - t_0) \quad (3) \end{array} \right.$$

$$t' = t \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$t' < t$$

31v13.2020

К аккумулятору с ЭДС 40 В и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили лампу сопротивлением 10 Ом и резистор сопротивлением 15 Ом, а также конденсатор ёмкостью 200 мкФ (см. рисунок). Спустя длительный промежуток времени ключ К размыкают. Какое количество теплоты выделится после этого на резисторе?



31v13.2020

Дано:

$$\mathcal{E} = 40 \text{ В}$$

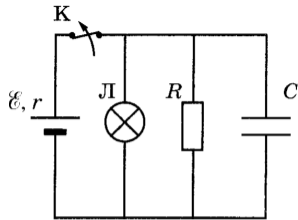
$$r = 2 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{Л}} = 10 \text{ Ом}$$

$$R = 15 \text{ Ом}$$

$$C = 200 \text{ мкФ}$$

$$Q_R \text{ [Дж]} - ?$$



$$\left\{ \begin{array}{l} I = \frac{\mathcal{E}}{r + \frac{RR_{\text{Л}}}{R+R_{\text{Л}}}} \quad (1) \\ U = I \cdot \frac{RR_{\text{Л}}}{R + R_{\text{Л}}} \quad (2) \\ Q_R = \frac{u(t)^2}{R} t \quad (3) \\ Q_{\text{Л}} = \frac{u(t)^2}{R_{\text{Л}}} t \quad (4) \\ W = \frac{CU^2}{2} = Q_R + Q_{\text{Л}} \quad (5) \end{array} \right.$$

К аккумулятору с ЭДС 40 В и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили лампу сопротивлением 10 Ом и резистор сопротивлением 15 Ом, а также конденсатор ёмкостью 200 мкФ (см. рисунок). Спустя длительный промежуток времени ключ К размыкают. Какое количество теплоты выделится после этого на резисторе?

$$\frac{C}{2} \cdot \left(\frac{\mathcal{E}}{r + \frac{RR_{\text{Л}}}{R+R_{\text{Л}}}} \cdot \frac{RR_{\text{Л}}}{R + R_{\text{Л}}} \right)^2 =$$

$$= Q_R \left(1 + \frac{R}{R_{\text{Л}}} \right)$$

$$Q_R = 36 \text{ мДж}$$