

Группа 16. Физика

Дата: 12.06.2020

Урок № 106

Тип урока: урок комплексного применения знаний

Тема урока:

Практическая работа №13: Решение задач по теме «Законы постоянного тока»

Цели урока:

Предметные:

- *Диагностика степени усвоения знаний по теме «Законы постоянного тока» и формирование практических умений по их применению.*

Развивающая:

- *развитие логического мышления, смекалки; формирование интереса к физическому эксперименту; активизация творческого мышления учащихся; умение анализировать, делать выводы.*

Воспитывающая:

- *воспитать интерес к физике для познаваемости мира и объективности наших знаний о нем.*

Деятельностная:

- *формирование у студентов способностей к самостоятельному построению новых способов действия на основе метода рефлексивной самоорганизации.*

Образовательная:

- *расширение понятийной базы по учебному предмету за счет включения в нее новых элементов.*

Задание:

Ознакомиться с решением примерных задач. Переписать в тетрадь примерные задачи с решениями. Решить задачи домашнего задания, в тетради или в программе Word.

Задача 1. Параллельно амперметру, имеющему сопротивление $R_a = 0,5$ Ом, подсоединён медный провод длиной $l = 0,4$ м и диаметром $d = 0,001$ м. Удельное сопротивление меди

$\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом \cdot м. Определите полную силу тока в цепи, если амперметр показывает силу тока $I_a = 0,2$ А.

Дано:

$$R_a = 0,5 \text{ Ом}$$

$$l = 0,4 \text{ м}$$

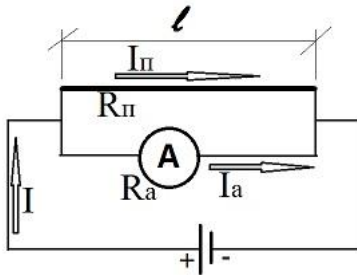
$$d = 0,001 \text{ м}$$

$$\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$I_a = 0,2 \text{ A}$$

I - ?

Решение.



Так как амперметр и провод подключены параллельно, то напряжение на амперметре равно напряжению на проводе:

$$I_a R_a = I_n R_n.$$

$$R_n = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4\rho l}{\pi d^2}.$$

Определим сопротивление провода:

Тогда
$$I_n = \frac{I_a R_a}{R_n} = \frac{I_a R_a}{4\rho l} \pi d^2.$$
 Полная сила тока в цепи

$$I = I_a + I_n = I_a + I_a \frac{R_a \pi d^2}{4\rho l} \approx 12 \text{ A}.$$

Задача 2. На рисунке 15.7 все сопротивления резисторов равны R. Определите эквивалентное сопротивление цепи. Чему равна полная сила тока в цепи, если на клеммы 1, 2 подано напряжение U?

Решение. Трудно определить, как соединены резисторы R1 и R3 — последовательно или параллельно. В подобных схемах всегда нужно искать резисторы, соединения которых очевидны. Так, очевидно, что резисторы R5 и R6 соединены последовательно. Значит, $R_{5,6} = R_5 + R_6 = 2R$. Эквивалентный резистор сопротивлением $R_{5,6}$ соединён с резистором R4 параллельно. Следовательно,

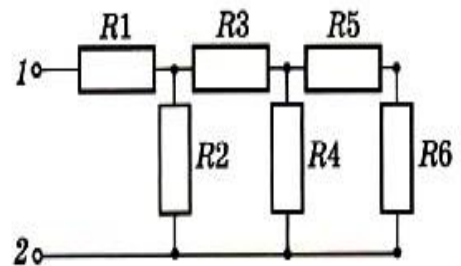


Рис. 15.7

$$\frac{1}{R_{4-6}} = \frac{1}{R_{5,6}} + \frac{1}{R_4}; \quad R_{4-6} = \frac{2RR}{2R + R} = \frac{2}{3}R.$$

Эквивалентный резистор сопротивлением R_{4-6} , в свою очередь, соединён последовательно с резистором R_3 :

$$R_{3-6} = R_3 + R_{4-6} = R + (2/3)R = (5/3)R,$$

а эквивалентный резистор сопротивлением R_{3-6} — параллельно с резистором R_2 :

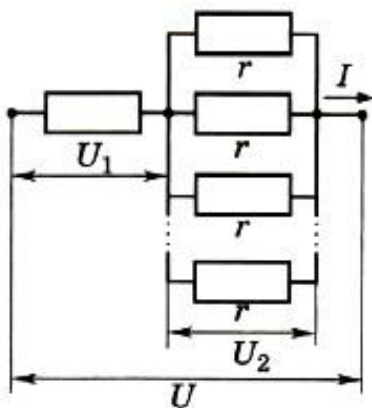
$$R_{2-6} = \frac{R_{3-6} R_2}{R_{3-6} + R_2} = \frac{(5/3)RR}{(5/3)R + R} = \frac{5}{8}R.$$

И наконец, эквивалентный резистор R_{2-6} соединён последовательно с резистором R_1 , так что

$$R_{\text{экв}} = R_{2-6} + R = (5/8)R + R = (13/8)R.$$

Из закона Ома следует, что сила тока

$$I = \frac{U}{R_{\text{экв}}} = \frac{8U}{13R}.$$



Задача 3. К участку цепи с напряжением U через резистор сопротивлением R подключены параллельно десять лампочек, имеющих одинаковое сопротивление r . Определите напряжение на каждой лампочке.

Решение. Начертим схему цепи (рис. 15.8). Очевидно, что напряжение на каждой лампочке будет одинаково, так как они соединены параллельно. Резистор сопротивлением R и участок цепи с лампочками соединены последовательно, следовательно, $U = U_1 + U_2 = IR + IR_{\text{экв}}$. Запишем закон Ома для каждого из участков

$$I = \frac{U_1}{R}; \quad I = \frac{U_2}{R_{\text{экв}}}, \quad \text{откуда} \quad \frac{U_1}{R} = \frac{U_2}{R_{\text{экв}}},$$

или $\frac{U - U_2}{R} = \frac{U_2}{R_{\text{экв}}}$. Решив это уравнение относительно U_2 , получим $U_2 = \frac{UR_{\text{экв}}}{R + R_{\text{экв}}}$.
Найдём эквивалентное сопротивление участка цепи с лампочками из соотношения

$$\frac{1}{R_{\text{экв}}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_{10}} = \frac{10}{r}, \quad \text{откуда} \quad R_{\text{экв}} = \frac{r}{10}.$$

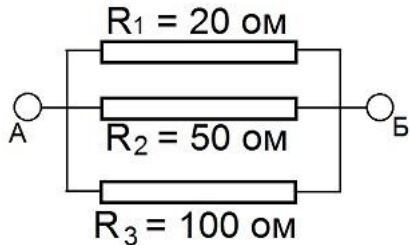
откуда $R_{\text{экв}} = \frac{r}{10}$.

$$U_2 = \frac{Ur}{10\left(R + \frac{r}{10}\right)}.$$

Окончательно получим

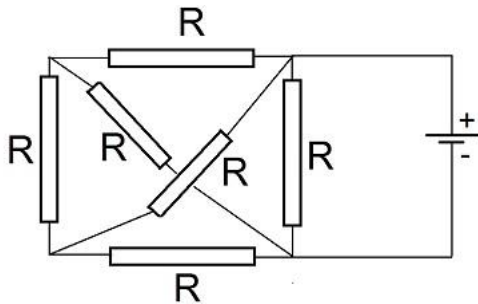
Домашнее задание:

1. Три проводника с сопротивлениями $R_1 = 20$ ом, $R_2 = 50$ ом, $R_3 = 100$ ом соединили параллельно. Найти эквивалентное сопротивление такой цепи между точками А и Б.

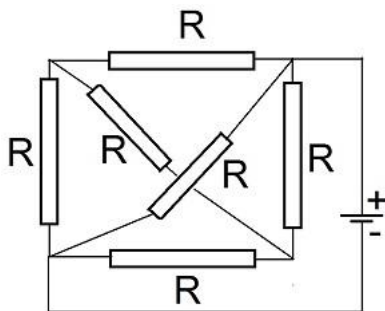


2. Сопротивление каждого из проводников, соединённых в квадрат, и проводников, образующих диагонали квадрата, равно R . Определите эквивалентное сопротивление при подключении источника тока:

- 1) к соседним вершинам;



- 2) к вершинам, лежащим на одной диагонали. В точке пересечения диагоналей контакта нет.



Литература:

Мякишев Г. Я. Физика 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. М., 2010. стр.306 упр. 1-5

