

10.05.2022

Група 26

Фізика і астрономія

Урок № 30

Тема уроку: Розрахунок електричних кіл з послідовним і паралельним з'єднанням провідників.

Мета уроку:

- навчальна – закріпити вміння розв'язувати задачі на змішане з'єднання провідників;
- розвивальна – розвивати уяву, творчі здібності учнів, вдосконалювати вміння застосовувати набуті знання на практиці;
- виховна – виховувати почуття відповідальності, взаємодопомоги, вміння виступати перед аудиторією.

Матеріал до уроку

Задача 1. Ділянка кола містить три резистори, які з'єднані послідовно. Сила струму через перший резистор становить 0,5 А, напруга на другому резисторі — 6 В, загальна напруга на ділянці кола — 24 В. Обчисліть опір кожного з резисторів, якщо опір третього резистора більший за опір першого в 3 рази.

Дано:

$$I_1 = 0,5 \text{ А}$$

$$U_2 = 6 \text{ В}$$

$$U = 24 \text{ В}$$

$$R_3 = 3R_1$$

$$R_1, R_2, R_3 \text{ — ?}$$

Розв'язання

Загальний опір ділянки кола обчислимо із закону Ома:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{24}{0,5} = 48 \text{ (Ом)}.$$

Оскільки резистори з'єднані послідовно, загальна сила струму дорівнює силі струму в кожному резисторі:

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = 0,5 \text{ А}.$$

Опір другого резистора $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{6}{0,5} = 12 \text{ (Ом)}$.

Загальний опір ділянки $R = R_1 + R_2 + R_3 = 4R_1 + R_2$ (ми врахували, що $R_3 = 3R_1$).

$$\text{Звідси } R_1 = \frac{R - R_2}{4} = \frac{48 - 12}{4} = 9 \text{ (Ом)} \text{ і } R_3 = 3R_1 = 27 \text{ (Ом)}.$$

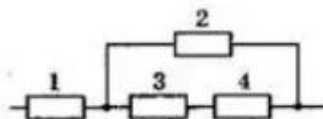
Відповідь: $R_1 = 9 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R_3 = 27 \text{ Ом}$.

Задача 2. Ділянку кола, що складається з двох паралельно з'єднаних резисторів, підключили до джерела струму. Сила струму через перший резистор дорівнює 400 мА, через другий — 1,2 А. Загальний опір ділянки кола становить 7,5 Ом. Визначте опір кожного резистора та напругу на цій ділянці кола.

<p><i>Дано:</i> $I_1 = 400 \text{ мА} = 0,4 \text{ А}$ $I_2 = 1,2 \text{ А}$ $R = 7,5 \text{ Ом}$</p> <hr/> <p>$R_1, R_2 - ?$ $U - ?$</p>	<p style="text-align: center;"><i>Розв'язання</i></p> <p>При паралельному з'єднанні двох резисторів $I = I_1 + I_2 = 1,6 \text{ А}$. Згідно із законом Ома $U = IR =$ $= 1,6 \text{ А} \cdot 7,5 \text{ Ом} = 12 \text{ В}$. Оскільки для паралельно з'єднаних провідників $U = U_1 = U_2$, можна обчислити опори провідників із закону Ома:</p> $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{12 \text{ В}}{0,4 \text{ А}} = 30 \text{ Ом},$ $R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{12 \text{ В}}{1,2 \text{ А}} = 10 \text{ Ом}.$
--	---

Відповідь: $R_1 = 30 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $U = 12 \text{ В}$.

Задача 3. Ділянку кола, яка складається з чотирьох резисторів (див. рисунок), підключено до джерела з напругою 40 В. Обчисліть силу струму через резистори 1 і 2 та напругу на резисторі 3. Опори резисторів $R_1 = 2,5 \text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 20 \text{ Ом}$.



<p><i>Дано:</i> $U = 40 \text{ В}$ $R_1 = 2,5 \text{ Ом}$ $R_2 = R_3 = 10 \text{ Ом}$ $R_4 = 20 \text{ Ом}$</p> <hr/> <p>$I_1, I_2 - ?$ $U_3 - ?$</p>	<p style="text-align: center;"><i>Розв'язання</i></p> <p>Обчислимо опір R ділянки кола. Для цього спочатку визначимо опір частини цієї ділянки, що містить резистори 3 і 4: $R_{3-4} = R_3 + R_4$. Резистор 2 з'єднаний із ділянкою 3-4 паралельно, отже, $R_{2-3-4} = \frac{R_2 R_{3-4}}{R_2 + R_{3-4}}$. Резистор 1 приєднаний до ділянки кола 2-3-4 послідовно, тому $R = R_1 + R_{2-3-4} = R_1 + \frac{R_2 R_{3-4}}{R_2 + R_{3-4}} = 10 \text{ Ом}$.</p>
--	--

За законом Ома $I = \frac{U}{R} = 4 \text{ А}$.

Через резистор 1 тече такий самий струм: $I_1 = I$.

Отже, напруга на цьому резисторі $U_1 = I_1 R_1 = 10 \text{ В}$, а на ділянці 2-3-4 напруга $U_{2-3-4} = U - U_1 = 30 \text{ В}$. Очевидно, що

$U_{2-3-4} = U_2 = U_{3-4}$. За законом Ома $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = 3 \text{ А}$.

Звідси $I_3 = I_{3-4} = I - I_2 = 1 \text{ А}$, тоді $U_3 = I_3 R_3 = 10 \text{ В}$.

Відповідь: $I_1 = 4 \text{ А}$, $I_2 = 3 \text{ А}$, $U_3 = 10 \text{ В}$.

Перевірте себе

- Ділянка кола містить три резистори, які з'єднані послідовно. Сила струму через перший резистор становить 0,5 А, напруга на другому резисторі — 6 В, загальна напруга на ділянці кола — 24 В. Обчисліть опір кожного з резисторів, якщо опір третього резистора більший за опір першого в 3 рази.
 - $R_1 = 9 \text{ Ом}, R_2 = 12 \text{ Ом}, R_3 = 27 \text{ Ом};$
 - $R_1 = 9 \text{ Ом}, R_2 = 10 \text{ Ом}, R_3 = 27 \text{ Ом};$
 - $R_1 = 3 \text{ Ом}, R_2 = 12 \text{ Ом}, R_3 = 27 \text{ Ом};$
 - $R_1 = 9 \text{ Ом}, R_2 = 12 \text{ Ом}, R_3 = 12 \text{ Ом}.$
- Який загальний опір матиме ділянка кола з резисторами 2 Ом та 3 Ом при паралельному з'єднанні?
 - 1 Ом;
 - 1,2 Ом;
 - 6 Ом;
 - 5 Ом.
- Ділянку кола, що складається з двох паралельно з'єднаних резисторів, підключили до джерела струму. Сила струму через перший резистор дорівнює 400 мА, через другий — 1,2 А. Загальний опір ділянки кола становить 7,5 Ом. Визначте опір кожного резистора та напругу на цій ділянці кола.
 - $R_1 = 30 \text{ Ом}, R_2 = 10 \text{ Ом}, U = 2 \text{ В};$
 - $R_1 = 30 \text{ Ом}, R_2 = 12 \text{ Ом}, U = 12 \text{ В};$
 - $R_1 = 30 \text{ Ом}, R_2 = 10 \text{ Ом}, U = 12 \text{ В};$
 - $R_1 = 30 \text{ Ом}, R_2 = 10 \text{ Ом}, U = 20 \text{ В}.$

Домашнє завдання

Написати конспект, виконати впр.13,18 с.79-80 підручника

Зворотній зв'язок

E-mail vitasergiivna1992@gmail.com

!!!! у повідомленні з д/з не забуваєм вказувати прізвище, групу і дату уроку.