

## Урок 53 Мішане з'єднання провідників

### Мета уроку:

**Навчальна.** Закріпити знання учнів про різні з'єднання провідників і сформувати в них уміння обчислювати параметри комбінованих кіл.

**Розвивальна.** Розвивати вміння аналізувати навчальний матеріал, умову задачі, хід розв'язання задач, творчий підхід до вирішення завдань.

**Виховна.** Формування таких якостей особистості, як працелюбність, уважність, зібраність, спостережливість.

**Тип уроку:** комбінований урок

**Обладнання:** навчальна презентація, комп'ютер.

### План уроку:

- I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП
- II. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ
- III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ
- IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ
- V. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ
- VI. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ
- VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

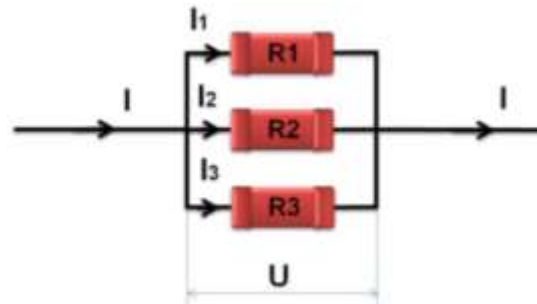
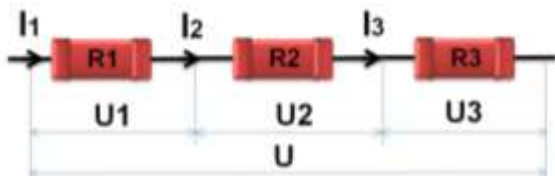
### Хід уроку

#### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

#### II. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ

#### III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Ми знаємо:



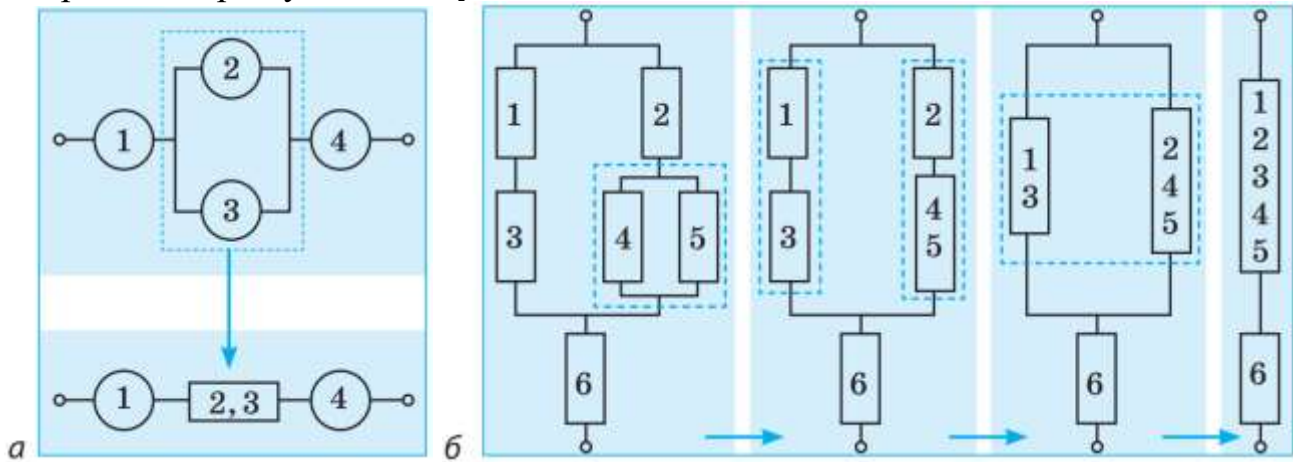
Послідовне з'єднання	Паралельне з'єднання
$I = I_1 = I_2 = I_3$ $U = U_1 + U_2 + U_3$ $R = R_1 + R_2 + R_3$	$U = U_1 = U_2 = U_3$ $I = I_1 + I_2 + I_3$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

#### IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

##### 1. Мішане з'єднання провідників

Електричні кола, з якими доводиться мати справу на практиці, складаються з кількох різних споживачів, які можуть бути з'єднані між собою послідовно, паралельно або послідовно й паралельно (змішане з'єднання).

У разі розрахунку складних кіл зі змішаним з'єднанням провідників зручно покроково спрощувати схему.



## V. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Провідники з опорами  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 5 \text{ Ом}$  з'єднані за схемою, зображеною на рисунку. Знайдіть опір цього кола.

**Дано:**

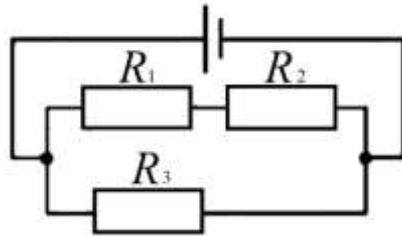
$$R_1 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 5 \text{ Ом}$$

$$R - ?$$

**Розв'язання**



$R_1, R_2$  з'єднані послідовно

$$R_{12} = R_1 + R_2;$$

$$R_{12} = 5 \text{ Ом}$$

$R_3, R_{12}$  з'єднані паралельно

$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{12}};$$

$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{5 \text{ Ом}} + \frac{1}{5 \text{ Ом}} = \frac{2}{5 \text{ Ом}}$$

$$R_{123} = \frac{5 \text{ Ом}}{2} = 2,5 \text{ Ом}$$

Отже, загальний опір кола

$$R = R_{123} = 2,5 \text{ Ом}$$

**Відповідь:**  $R = 2,5 \text{ Ом}$

2. В електричному колі зображеною на рисунку  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ . Знайдіть  $R$ ,  $I$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  якщо напруга на зображеній ділянці кола дорівнює  $36 \text{ В}$ .

**Дано:**

$$R_1 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 4 \text{ Ом}$$

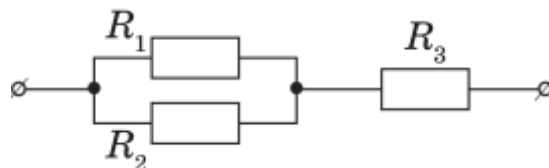
$$U = 36 \text{ В}$$

$$R - ?$$

$$I, I_1, I_2, I_3 - ?$$

$$U_1, U_2, U_3 - ?$$

**Розв'язання**



$R_1, R_2$  з'єднані паралельно

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2};$$

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{3 \text{ Ом}} + \frac{1}{6 \text{ Ом}} = \frac{2+1}{6 \text{ Ом}} = \frac{3}{6 \text{ Ом}}$$

$$R_{12} = \frac{6 \text{ Ом}}{3} = 2 \text{ Ом}$$

$R_3, R_{12}$  з'єднані послідовно

$$R = R_{123} = R_3 + R_{12}; \quad R = 6 \text{ Ом}$$

Відповідно до закону Ома:

$$I = \frac{U}{R}; \quad I = \frac{36 \text{ В}}{6 \text{ Ом}} = 6 \text{ А}$$

$R_3, R_{12}$  з'єднані послідовно

$$I = I_3 = I_{12} = 6 \text{ А}$$

Згідно із законом Ома:

$$U_3 = I_3 R_3; \quad U_3 = 6 \text{ А} \cdot 4 \text{ Ом} = 24 \text{ В}$$

$$U_{12} = I_{12} R_{12}; \quad U_{12} = 6 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом} = 12 \text{ В}$$

$R_1, R_2$  з'єднані паралельно

$$U_{12} = U_1 = U_2 = 12 \text{ В}$$

Відповідно до закону Ома:

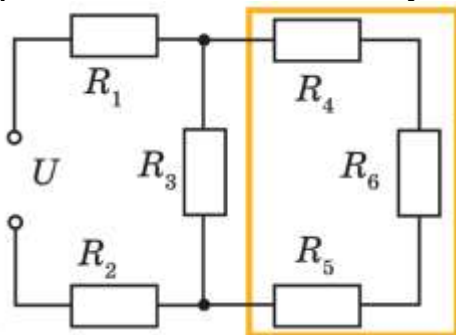
$$I_1 = \frac{U_1}{R_1}; \quad I_1 = \frac{12 \text{ В}}{3 \text{ Ом}} = 4 \text{ А}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2}; \quad I_2 = \frac{12 \text{ В}}{6 \text{ Ом}} = 2 \text{ А}$$

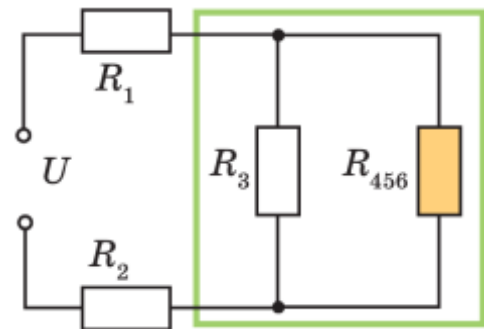
**Відповідь:**  $R = 6 \text{ Ом}, I = I_3 = 6 \text{ А}, I_1 = 4 \text{ А}, I_2 = 2 \text{ А},$   
 $U_1 = U_2 = 12 \text{ В}, U_3 = 24 \text{ В}.$

3. Знайдіть силу струму в кожному резисторі. Опір кожного резистора  $120 \text{ Ом}$ , а напруга на ділянці кола  $33 \text{ В}$ .

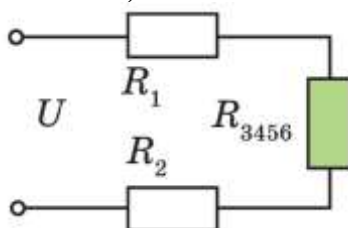
При розв'язанні даної задачі будемо покроково спрощувати схему.



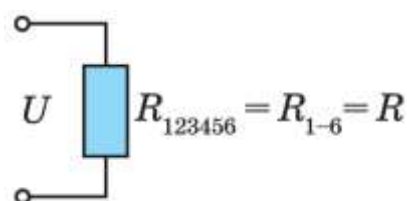
а)



б)



в)



г)

**Дано:**

$$R_1 = R_2 = R_3 \\ = R_4 = R_5 = R_6 \\ = 120 \text{ Ом} \\ U = 33 \text{ В}$$

$$I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6 - ?$$

**Розв'язання** $R_4, R_5, R_6$  з'єднані послідовно (рис. а)

$$R_{456} = R_4 + R_5 + R_6; \quad R_{456} = 360 \text{ Ом}$$

 $R_3, R_{456}$  з'єднані паралельно (рис. б)

$$\frac{1}{R_{3456}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{456}}; \\ \frac{1}{R_{3456}} = \frac{1}{120 \text{ Ом}} + \frac{1}{360 \text{ Ом}} = \frac{3 + 1}{360 \text{ Ом}} = \frac{4}{360 \text{ Ом}} \\ R_{3456} = \frac{360 \text{ Ом}}{4} = 90 \text{ Ом}$$

 $R_1, R_2, R_{3456}$  з'єднані послідовно (рис. в), отже загальний опір кола (рис. г)

$$R = R_{1-6} = R_1 + R_2 + R_{3456} \\ R = 120 \text{ Ом} + 120 \text{ Ом} + 90 \text{ Ом} = 330 \text{ Ом}$$

Відповідно до закону Ома:

$$I = \frac{U}{R}; \quad I = \frac{33 \text{ В}}{330 \text{ Ом}} = 0,1 \text{ А}$$

Будемо розглядати еквівалентні схеми у зворотному напрямі

 $R_1, R_2, R_{3456}$  з'єднані послідовно (рис. в)

$$I = I_1 = I_2 = I_{3456} = 0,1 \text{ А}$$

Згідно із законом Ома:

$$U_{3456} = I_{3456} R_{3456}; \quad U_{3456} = 0,1 \text{ А} \cdot 90 \text{ Ом} = 9 \text{ В}$$

 $R_3, R_{456}$  з'єднані паралельно (рис. б)

$$U_{3456} = U_3 = U_{456} = 9 \text{ В}$$

Відповідно до закону Ома:

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3}; \quad I_3 = \frac{9 \text{ В}}{120 \text{ Ом}} = 0,075 \text{ А} \\ I_{456} = \frac{U_{456}}{R_{456}}; \quad I_{456} = \frac{9 \text{ В}}{360 \text{ Ом}} = 0,025 \text{ А}$$

 $R_4, R_5, R_6$  з'єднані послідовно (рис. а)

$$I_{456} = I_4 = I_5 = I_6 = 0,025 \text{ А}$$

**Відповідь:**  $I_1 = I_2 = 0,1 \text{ А}, I_3 = 0,075 \text{ А},$   
 $I_4 = I_5 = I_6 = 0,025 \text{ А}.$ 

## VI. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

## VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Вивчити § 32, Вправа № 32 (5, 6)

Д/з надішліть на human, або на електрону адресу [kmitevich.alex@gmail.com](mailto:kmitevich.alex@gmail.com)