

Урок 49 Послідовне з'єднання провідників

Мета уроку:

Навчальна. Познайомити учнів із послідовним з'єднанням провідників і закономірностями, що існують у колі з послідовним з'єднанням провідників.

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, амперметр, вольтметр.

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 вже знаємо два способи з'єднання елементів в електричному колі:

а – послідовне; б – паралельне



З послідовним з'єднанням ви вже зустрічалися, а тепер розглянемо його детальніше.

IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

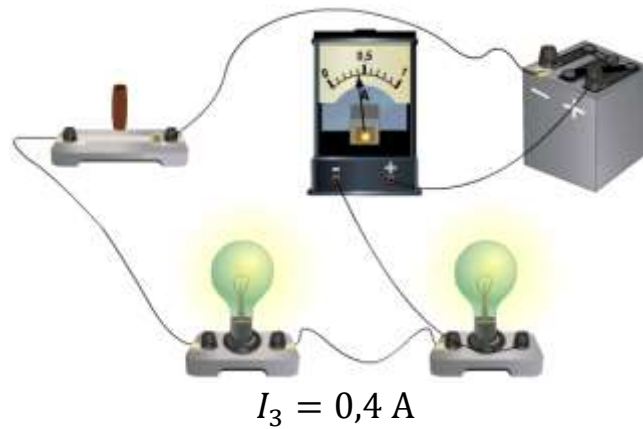
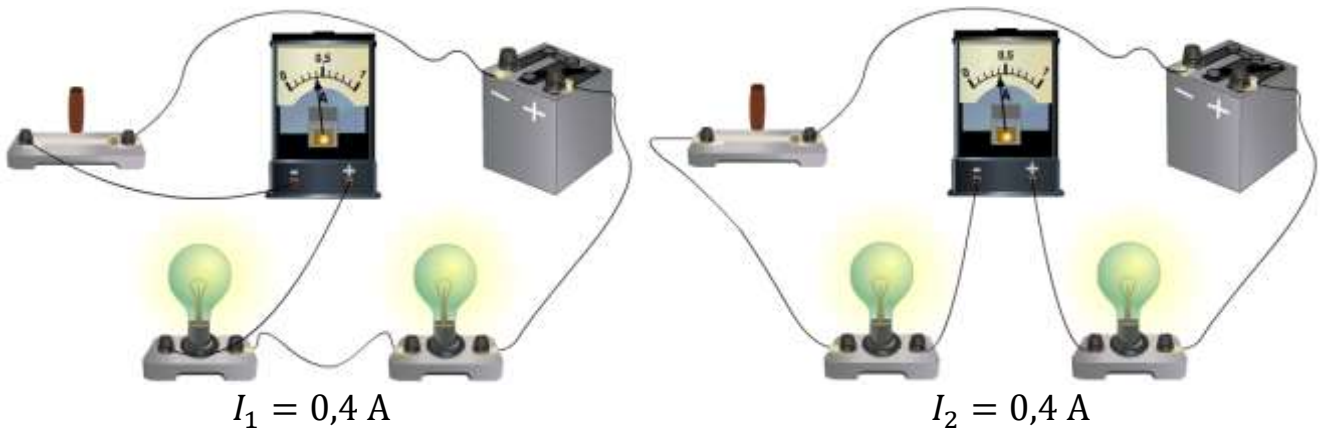
1. Послідовне з'єднання провідників

При послідовному з'єднанні споживачів (провідників) їх з'єднують по черзі один за одним без розгалужень проводів між ними.

Зверніть увагу: якщо один із послідовно з'єднаних провідників вийде з ладу, то решта теж не працюватимуть, бо коло буде розімкненим.

Проведемо дослід

Розглянемо електричне коло з послідовно з'єднаних джерела струму, двох електроламп, амперметра та вимикача. Замкнемо електричне коло та виміряємо силу струму на різних ділянках електричного кола.



У разі послідовного з'єднання провідників загальна сила струму в колі та сила струму в кожному провіднику однакові:

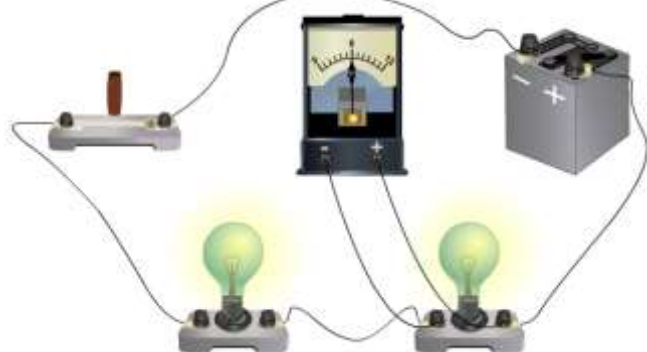
$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

Проведемо дослід

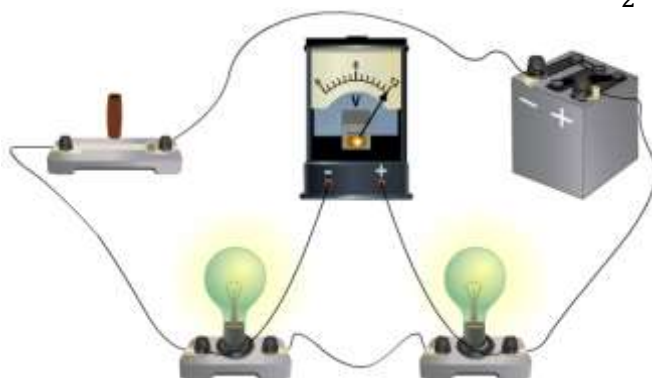
Виміряємо напругу на різних ділянках електричного кола, яке складене з послідовно з'єднаних провідників.



$$U_1 = 6 \text{ V}$$



$$U_2 = 6 \text{ V}$$



$$U = 12 \text{ V}$$



Загальна напруга U на двох послідовно з'єднаних провідниках дорівнює сумі напруги U_1 на першому провіднику та напруги U_2 на другому провіднику:

$$U = U_1 + U_2$$

2. Формула для розрахунку опору

Для обчислення загального опору R ділянки кола, яка складається з двох послідовно з'єднаних провідників опорами R_1 і R_2 , скористаємося співвідношенням:

$$U = U_1 + U_2$$

Застосувавши закон Ома, можемо переписати це співвідношення так:

$$IR = I_1 R_1 + I_2 R_2$$

В разі послідовного з'єднання:

$$I_1 = I_2 = I$$

Одержимо:

$$IR = IR_1 + IR_2 \quad \Rightarrow \quad IR = I(R_1 + R_2) \quad \Rightarrow \quad R = R_1 + R_2$$

Якщо ділянка кола складається з кількох послідовно з'єднаних провідників, загальний опір ділянки дорівнює сумі опорів окремих провідників:

$$R = R_1 + R_2$$

3. *n* послідовно з'єднаних провідників

Отримані співвідношення для сили струму, напруги та опору справджуються для будь-якої кількості послідовно з'єднаних провідників:

$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

n – кількість провідників

V. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Резистори, опори яких 2 і 3 Ом, з'єднані послідовно й підключені до джерела постійної напруги 15 В. Яким є опір цієї ділянки кола? Знайдіть силу струму в колі та напругу на кожному резисторі.

Дано:

$$R_1 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 3 \text{ Ом}$$

$$U = 15 \text{ В}$$

$$R - ?$$

$$I - ?$$

$$U_1 - ?$$

$$U_2 - ?$$

Розв'язання

$$R = R_1 + R_2$$

$$R = 2 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом} = 5 \text{ Ом}$$

Відповідно до закону Ома:

$$I = \frac{U}{R}; \quad I = \frac{15 \text{ В}}{5 \text{ Ом}} = 3 \text{ А}$$

$$I = I_1 = I_2 \Rightarrow I_1 = 3 \text{ А}; \quad I_2 = 3 \text{ А}$$

$$U_1 = I_1 R_1; \quad U_1 = 3 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом} = 6 \text{ В}$$

$$U_2 = I_2 R_2; \quad U_2 = 3 \text{ А} \cdot 3 \text{ Ом} = 9 \text{ В}$$

Відповідь: $R = 5 \text{ Ом}; I = 3 \text{ А}; U_1 = 6 \text{ В}; U_2 = 9 \text{ В}.$

2. Резистори, опори яких 30 і 60 Ом, з'єднані послідовно й підключені до батарейки. Напруга на першому резисторі 3 В. Яка напруга на другому резисторі?

Дано:

$$R_1 = 30 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 60 \text{ Ом}$$

$$U_1 = 3 \text{ В}$$

$$U_2 - ?$$

Розв'язання

1 спосіб

$$I = I_1 = I_2$$

$$\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} \Rightarrow U_2 = \frac{U_1 R_2}{R_1}$$

$$U_2 = \frac{3 \text{ В} \cdot 60 \text{ Ом}}{30 \text{ Ом}} = 6 \text{ В}$$

2 спосіб

Відповідно до закону Ома:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1}; \quad I_1 = \frac{3 \text{ В}}{30 \text{ Ом}} = 0,1 \text{ А}$$

$$I = I_1 = I_2 = 0,1 \text{ А}$$

$$U_2 = I_2 R_2; \quad U_2 = 0,1 \text{ А} \cdot 60 \text{ Ом} = 6 \text{ В}$$

Відповідь: $U_2 = 6 \text{ В}$.

3. У коло ввімкнені послідовно три провідники опорами 5, 6 і 12 Ом відповідно. Яка сила струму в колі і яку напругу прикладено до кінців кола, якщо напруга на другому провіднику 1,2 В?

Дано:

$$R_1 = 5 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 12 \text{ Ом}$$

$$U_2 = 1,2 \text{ В}$$

 $I - ?$ $U - ?$ **Розв'язання**

Відповідно до закону Ома:

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2}; \quad I_2 = \frac{1,2 \text{ В}}{6 \text{ Ом}} = 0,2 \text{ А}$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = 0,2 \text{ А}$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R = 5 \text{ Ом} + 6 \text{ Ом} + 12 \text{ Ом} = 23 \text{ Ом}$$

$$U = IR; \quad U = 0,2 \text{ А} \cdot 23 \text{ Ом} = 4,6 \text{ В}$$

Відповідь: $I = 0,2 \text{ А}$; $U = 4,6 \text{ В}$.

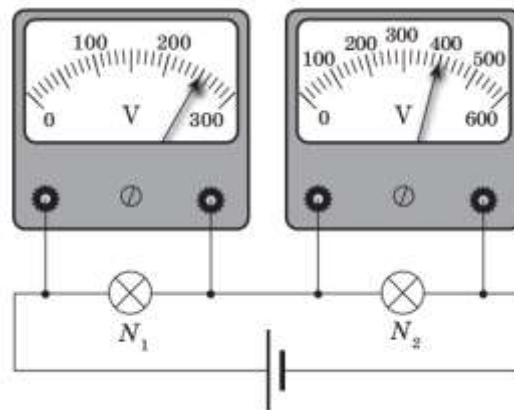
4. Опір лампи N_2 дорівнює 100 Ом. Знайдіть опір лампи N_1 . Чому дорівнює сила струму в колі та загальний опір двох ламп.

Дано:

$$R_2 = 100 \text{ Ом}$$

$$U_1 = 250 \text{ В}$$

$$U_2 = 400 \text{ В}$$

 $R_1 - ?$ $I - ?$ $R - ?$ **Розв'язання**

Відповідно до закону Ома:

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2};$$

$$I_2 = \frac{400 \text{ В}}{100 \text{ Ом}} = 4 \text{ А}$$

$$I = I_1 = I_2 = 4 \text{ А}$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}; \quad R_1 = \frac{250 \text{ В}}{4 \text{ А}} = 62,5 \text{ Ом}$$

$$R = R_1 + R_2; \quad R = 62,5 \text{ Ом} + 100 \text{ Ом} = 162,5 \text{ Ом}$$

Відповідь: $R_1 = 62,5 \text{ Ом}$; $I = 4 \text{ А}$; $R = 162,5 \text{ Ом}$.**VI. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ**

Бесіда за питаннями

1. Як обчислити силу струму в електричному колі за послідовного з'єднання його елементів?
2. Як обчислити повну напругу в електричному колі, якщо є виміряні значення напруг кожної з його ділянок, що з'єднані послідовно?
3. Як обчислити загальний опір кола, яке складається з послідовно з'єднаних провідників?

VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Вивчити § 31, Вправа № 31 (1 - 3)

Д/з надішліть на human, або на електрону адресу kmitevich.alex@gmail.com