

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА № 1

Тема. Перевірка законів послідовного і паралельного з'єднань провідників.

Мета: експериментально перевірити співвідношення, які справджуються у випадку послідовного та у випадку паралельного з'єднань провідників.

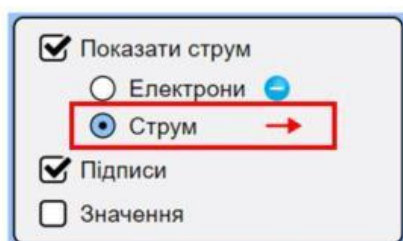
Обладнання: інтерактивна симуляція PhET (джерело струму; дві лампочки; вольтметр; амперметр; з'єднувальні дроти).

Хід роботи Експеримент

Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиць

Дослід 1. Дослідження послідовного з'єднання провідників

1. Перейдіть за посиланням та **налаштуйте параметри як показано на рисунку:**



2. **Складіть електричне коло** (рис. 1), з'єднавши послідовно між собою, такі елементи кола: **джерело**



струму

Батарейка;



Дріт

(всі елементи з'єднуємо

дротом); **послідовно дві лампочки**



Лампочка;



Ключ

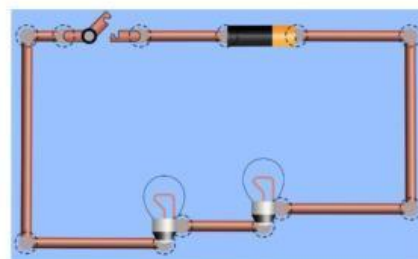


Рисунок 1

3. **Задайте довільні значення опору для першої та другої лампочок.** Для цього в

електричному колі натисніть на кожну лампочку , і змініть налаштування за

допомогою умовного повзунка, , що з'явився знизу, який ви можете пересувати вправо-вліво.

3. **Накресліть схему зібраного кола (на окремому листку).**

4. **Перевірте, чи працює ваше електричне коло, замкнувши ключ.**

Увага! В подальшому проведенні експериментів потрібно **після кожного завдання розмикати коло** (саме так слід робити із реальними приладами за правилами техніки безпеки).

5. Виміряйте *напругу на першій лампочці U_1* (рис. 2), *на другій лампочці U_2* (рис. 3), *на обох лампочках разом U* (рис. 4).

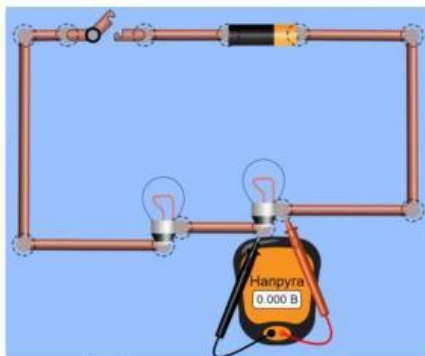


Рисунок 2

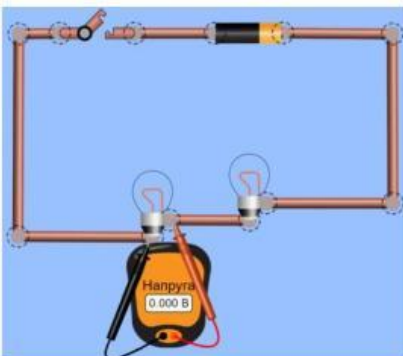


Рисунок 3

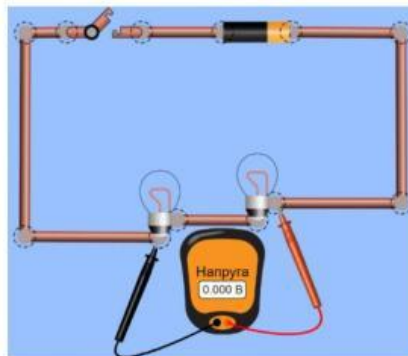


Рисунок 4

6. *Накресліть схеми відповідних електричних кіл (на окремому листку). На схемах вкажіть напрямок струму та полярність на джерелі та вольтметрі.*

7. Виміряйте *силу струму, увімкнувши амперметр спочатку між джерелом струму і першою лампочкою I_1* (рис. 5), *потім між ключем і другою лампочкою I_2* (рис. 6), а *потім між ключем і джерелом струму I* (рис. 7).

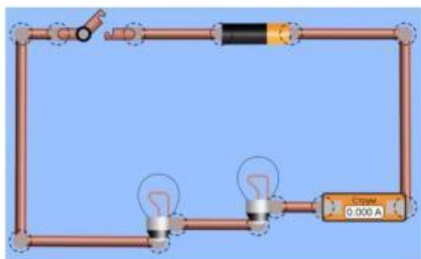


Рисунок 5

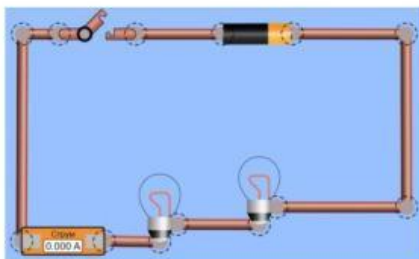


Рисунок 6



Рисунок 7

8. *Накресліть схеми відповідних електричних кіл (на окремому листку). На схемах вкажіть напрямок струму та полярність на джерелі та амперметрі.*

Напруга, В				$\varepsilon_{U_{\text{посл}}}$ %	Сила струму, А			Опір, Ом				$\varepsilon_{R_{\text{посл}}}$ %
U_1	U_2	U	$U_{\text{посл}}$		I_1	I_2	I	R_1	R_2	R	$R_{\text{посл}}$	

Опрацювання результатів дослідів 1

1. Користуючись *законом Ома для ділянки кола*, визначте *опір першої лампочки R_1* , *опір другої лампочки R_2* , *загальний опір ділянки кола R* .

$$R_1 = \text{---} = \text{---} =$$

$$R_2 = \text{---} = \text{---} =$$

$$R = \text{---} = \text{---} =$$

2. Користуючись *співвідношеннями для послідовного з'єднання споживачів*, визначте *загальний опір ділянки кола, напругу на ділянці*:

$$R_{\text{посл}} = R_1 + R_2 =$$

$$U_{\text{посл}} = U_1 + U_2 =$$

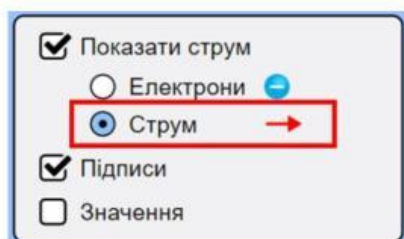
3. Оцініть *відносну похибку* експериментального підтвердження кожної з рівностей:

$$\varepsilon_{R_{\text{посл}}} = \left| 1 - \frac{R_{\text{посл}}}{R} \right| \cdot 100\% = \left| 1 - \frac{\quad}{\quad} \right| \cdot 100\% =$$

$$\varepsilon_{U_{\text{посл}}} = \left| 1 - \frac{U_{\text{посл}}}{U} \right| \cdot 100\% = \left| 1 - \frac{\quad}{\quad} \right| \cdot 100\% =$$

Дослід 2. Дослідження паралельного з'єднання провідників

1. Перейдіть за посиланням та *налаштуйте параметри як показано на рисунку*:



2. *Складіть електричне коло* (рис. 8), з'єднавши між

собою, такі елементи кола: *джерело струму* Батареяка;

дріт Дріт (всі елементи з'єднуємо дротом);

паралельно дві лампочки Лампочка; *ключ* Ключ.

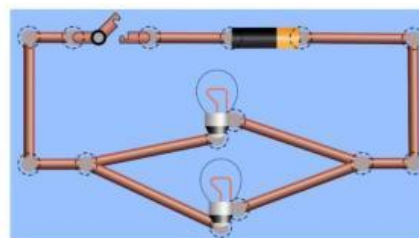
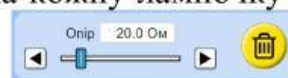


Рисунок 8

3. *Задайте довільні значення опору для першої та*

другої лампочок. Для цього в електричному колі натисніть на кожну лампочку , і

змінить налаштування за допомогою умовного повзунка, з'явився знизу, який ви можете пересувати вправо-вліво.



3. *Накресліть схему зібраного кола (на окремому листку).*

4. **Перевірте, чи працює ваше електричне коло, замкнувши ключ.**

Увага! В подальшому проведенні експериментів потрібно **після кожного завдання розмикати коло** (саме так слід робити із реальними приладами за правилами техніки безпеки).

5. Виміряйте **напругу на кожній лампочці U_1, U_2** (рис. 9, 10), **на обох лампочках разом U** (рис. 11).

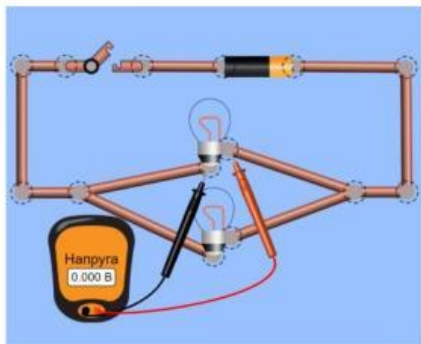


Рисунок 9

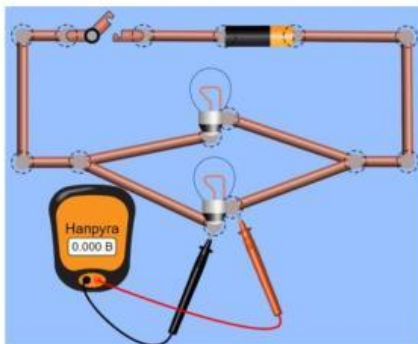


Рисунок 10

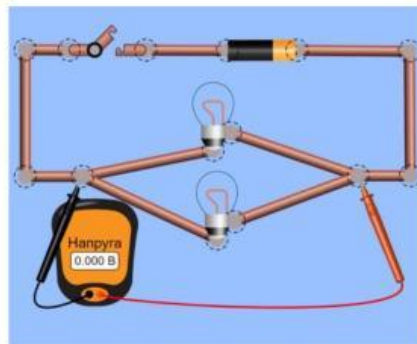


Рисунок 11

6. **Накресліть схеми відповідних електричних кіл (на окремому листку).** На схемах вкажіть напрямок струму та полярність на джерелі та вольтметрі.

7. Виміряйте **силу струму в першій лампочці I_1** (рис. 12), **у другій лампочці I_2** (рис. 13), **у нерозгалуженій ділянці кола I** (рис. 14).

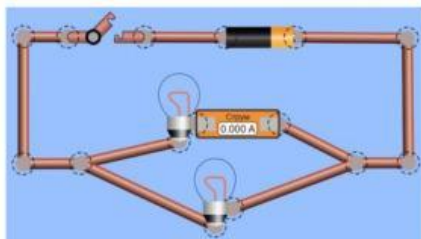


Рисунок 12

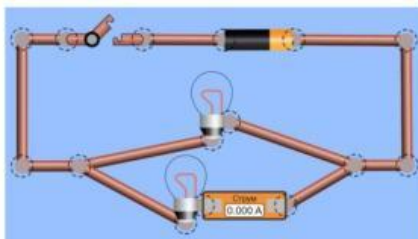


Рисунок 13

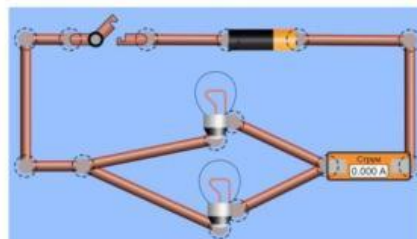


Рисунок 14

8. **Накресліть схеми відповідних електричних кіл (на окремому листку).** На схемах вкажіть напрямок струму та полярність на джерелі та амперметрі.

Напруга, В			Сила струму, А				$\varepsilon_{I_{\text{парал}}}$, %	Опір, Ом				$\varepsilon_{R_{\text{парал}}}$, %
U_1	U_2	U	I_1	I_2	I	$I_{\text{парал}}$		R_1	R_2	R	$R_{\text{парал}}$	

Опрацювання результатів дослідів 2

1. Користуючись **законом Ома для ділянки кола**, визначте **опір першої лампочки R_1** , **опір другої лампочки R_2** , **загальний опір ділянки кола R** .

$$R_1 = \text{---} = \text{---} =$$

$$R_2 = \text{---} = \text{---} =$$

$$R = \text{---} = \text{---} =$$

2. Користуючись *співвідношеннями для паралельного з'єднання споживачів*, визначте *загальний опір ділянки кола, силу струму в колі*:

$$R_{\text{парал}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \text{---} =$$

$$I_{\text{парал}} = I_1 + I_2 =$$

3. Оцініть *відносну похибку* експериментального підтвердження кожної з рівностей:

$$\varepsilon_{R_{\text{парал}}} = \left| 1 - \frac{R_{\text{парал}}}{R} \right| \cdot 100\% = \left| 1 - \text{---} \right| \cdot 100\% =$$

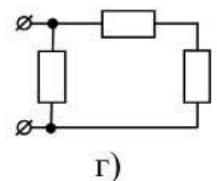
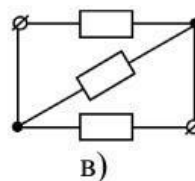
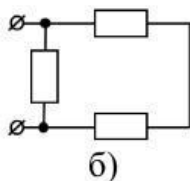
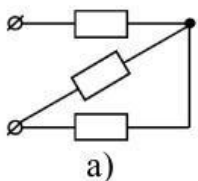
$$\varepsilon_{I_{\text{парал}}} = \left| 1 - \frac{I_{\text{парал}}}{I} \right| \cdot 100\% = \left| 1 - \text{---} \right| \cdot 100\% =$$

Аналіз експерименту та його результатів

За результатами експерименту сформулюйте і запишіть висновок, у якому зазначте: 1) які досліди ви проводили; 2) які співвідношення були підтверджені; 3) які чинники вплинули на точність результатів експерименту.

Контрольні запитання

- До полюсів джерела струму приєднані послідовно два дроти – сталений та свинцевий, причому опір сталеного в 3 рази менший, ніж свинцевого. Визначте, на якому дроті більша напруга й у скільки разів.
- Визначте яка схема відповідає паралельному з'єднанню трьох резисторів?



- Опір дротини дорівнює R . Яким стане опір цієї дротини, якщо дротину скласти удвоє; розрізати дротину навпіл уздовж її осі?

Творче завдання

Ви маєте 3 резистори, опір кожного з них 30 Ом. Які опори можна отримати за їхньою допомогою? Намалюйте ці з'єднання та обчисліть загальний опір кожного з'єднання.