Клас_____ Прізвище та ім'я _____

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).

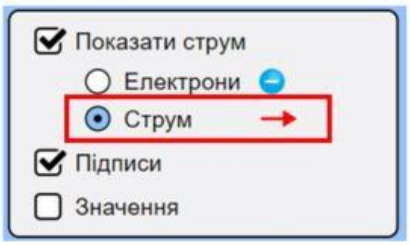
Хід роботи

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***

; ***дріт***

(всі елементи з'єднуємо дротом); ***послідовно дві лампочки***

; ***ключ***

.

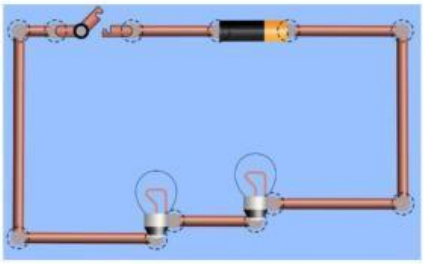
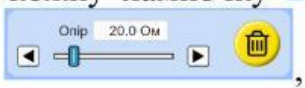


Рисунок 1

3. ***Задайте довільні значення опору для першої та другої лапочок.*** 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).

LIVEWORKSHEETS

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

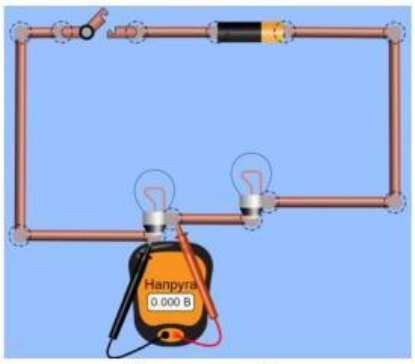


Рисунок 3

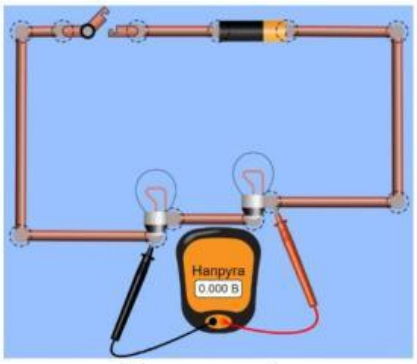


Рисунок 4

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).

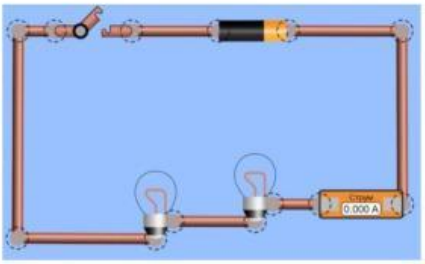


Рисунок 5

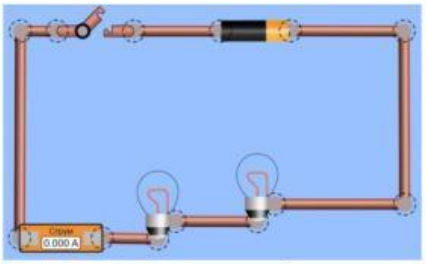


Рисунок 6

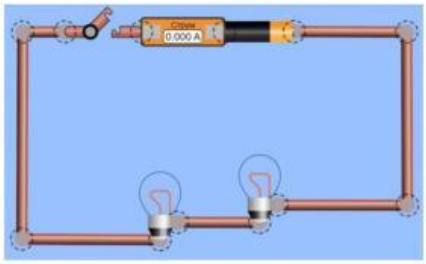


Рисунок 7

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 досліду 1

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

$R_1 = \text{——} = \text{——} =$

$R_2 = \text{——} = \text{——} =$

$R = \text{——} = \text{——} =$

LIVEWORKSHEETS

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

$R_{\text{посл}} = R_1 + R_2 =$

$U_{\text{посл}} = U_1 + U_2 =$

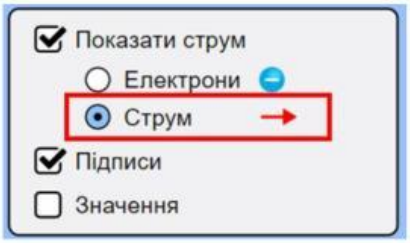
3. Оцініть ***відносну похибку*** експериментального підтвердження кожної з рівностей:

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

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

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*** Батарейка; ***дріт*** Дріт (всі елементи з'єднуємо дротом); ***паралельно дві лампочки*** Лампочка; ***ключ*** Ключ.

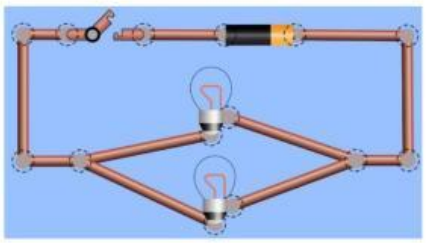
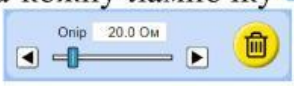


Рисунок 8

3. ***Задайте довільні значення опору для першої та другої лапочок.*** 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)*** .

LIVEWORKSHEETS

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*** $\boldsymbol{U_1, U_2}$ (рис. 9, 10), ***на обох лампочках разом*** $\boldsymbol{U}$ (рис. 11).

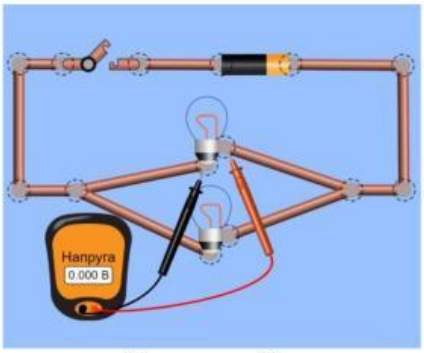


Рисунок 9

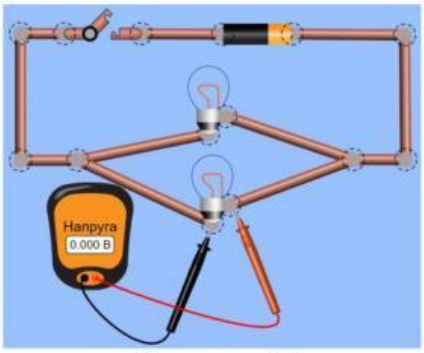


Рисунок 10

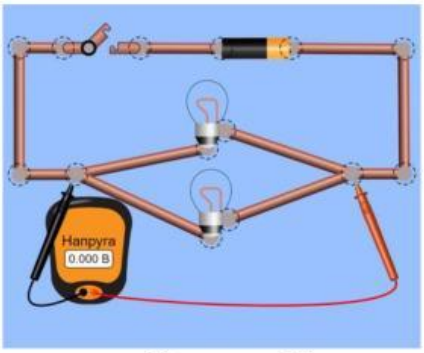


Рисунок 11

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*** $\boldsymbol{I_1}$ (рис. 12), у ***другій лампочці*** $\boldsymbol{I_2}$ (рис. 13), у ***нерозгалуженій ділянці кола*** $\boldsymbol{I}$ (рис. 14).

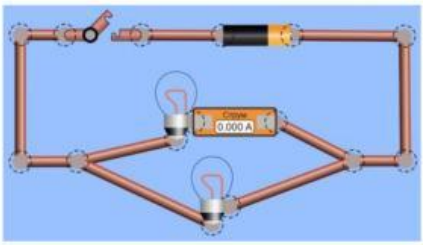


Рисунок 12

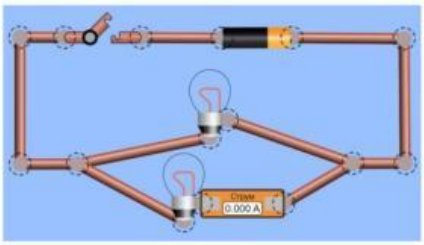


Рисунок 13

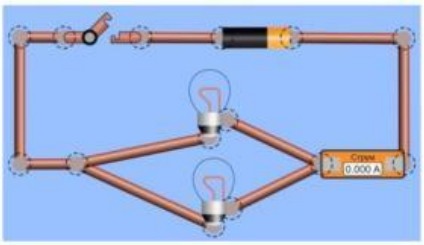


Рисунок 14

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 досліду 2

1. Користуючись ***законом Ома для ділянки кола***, визначте ***опір першої лампочки*** $\boldsymbol{R_1}$, ***опір другої лампочки*** $\boldsymbol{R_2}$, ***загальний опір ділянки кола*** $\boldsymbol{R}$.

$R_1 = \dfrac{\quad}{\quad} = \dfrac{\quad}{\quad} =$

$R_2 = \dfrac{\quad}{\quad} = \dfrac{\quad}{\quad} =$

LIVEWORKSHEETS

$R = \text{———} = \text{———} =$

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:

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

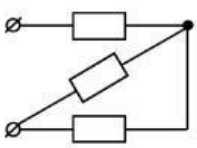
$$\varepsilon_{I_{\text{парал}}} = \left|1 - \frac{I_{\text{парал}}}{I}\right| \cdot 100\% = \left|1 - \text{———————}\right| \cdot 100\% =$$

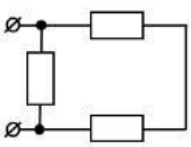
Аналіз експерименту та його результатів

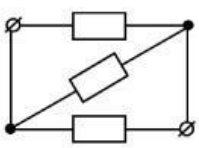
За результатами експерименту сформулюйте і запишіть висновок, у якому зазначте: 1) які досліди ви проводили; 2) які співвідношення були підтверджені; 3) які чинники вплинули на точність результатів експерименту.

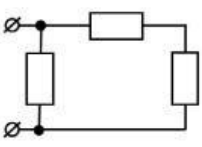
Контрольні запитання

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


а)


б)


в)


г)

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

LIVEWORKSHEETS

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.

LIVEWORKSHEETS