

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА № 2

Тема. Вимірювання ЕРС і внутрішнього опору джерела струму.

Мета: визначити ЕРС і внутрішній опір джерела струму на основі результатів вимірювань сили струму в колі та напруги на зовнішній ділянці кола.

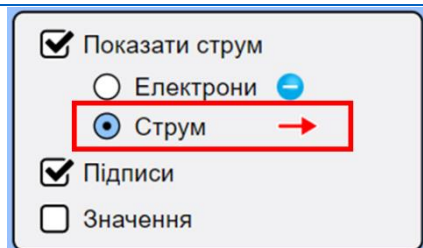
Обладнання: інтерактивна симуляція PhET (джерело струму; резистор (виконує роль реостата); амперметр; вольтметр; ключ; з'єднувальні дроти).

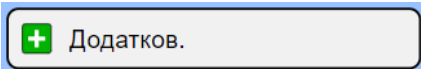
Хід роботи

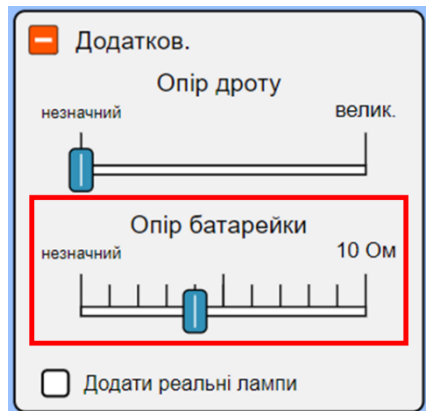
Підготовка до експерименту

1. Перейдіть за посиланням або QR-кодом та *налаштуйте параметри як показано на рисунку:*

https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_uk.html



2. Натисніть кнопку *Додатково*  та за допомогою повзунка *встановіть довільний опір джерела струму (опір батарейки).*



3. *Складіть електричне коло* (рис. 1), з'єднавши між

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

дріт Дріт (всі елементи з'єднуємо дротом);

амперметр Амперметр; *резистор* Резистор (резистор у колі

виконує роль реостата); *ключ* Ключ; *вольтметр*

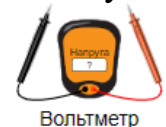


Рисунок 1

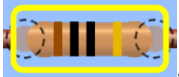
4. *Накресліть схему зібраного кола.*



Эксперимент

Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиць.

1. Установіть повзунок реостата в таке положення, щоб опір реостата був максимальним 120 Ом. Для цього в електричному колі натисніть на резистор



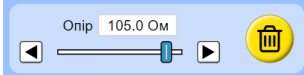
Опір 120.0 Ом

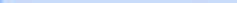
, що з'явився знизу.

2. **Виміряйте напругу на клемах джерела струму у випадку, коли ключ розімкнено** (рис. 2) (отримане значення відповідатиме **ЕРС джерела струму** – $\varepsilon_{\text{вим}}$)

3. Замкніть ключ і виміряйте *силу струму* I в колі та *напругу* U на зовнішній ділянці кола (рис. 3).

4. Пересуньте повзунок реостата трішки вліво (тобто змініть опір реостата)



 і знову **виміряйте силу струму I** в колі та **напругу U** на зовнішній ділянці кола.

5. **Повторіть дії**, описані в **пункті 4**, **ще тричі**. Отримані дані запишіть в таблицю.



Рисунок 2

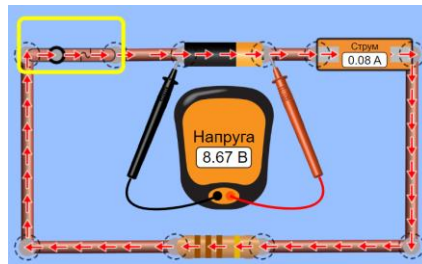


Рисунок 3

Номер досліду	ЕРС $\varepsilon_{\text{вим}}, \text{В}$	Сила струму $I, \text{А}$	Напруга $U, \text{В}$	Внутрішній опір $r, \text{Ом}$	Середнє значення внутрішнього опору $r_{\text{сер}}, \text{Ом}$	Результати вимірювань: $r = r_{\text{сер}} \pm \Delta r, \text{Ом}$ $\varepsilon = \varepsilon_{\text{вим}} \pm \Delta \varepsilon, \text{В}$
1						
2						
3						
4						
5						

Опрацювання результатів експерименту

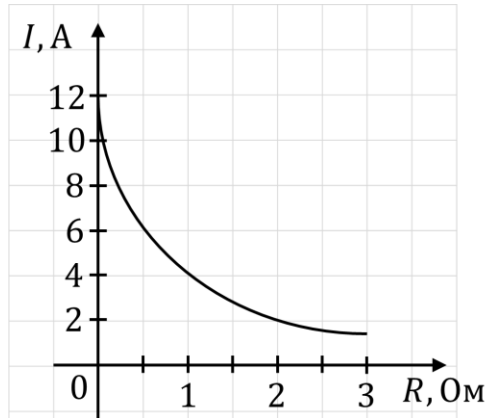
1. Для кожного дослідження визначте **внутрішній опір r джерела струму**:

$$r = \frac{\varepsilon_{\text{внм}} - U}{I}$$

[illegible]

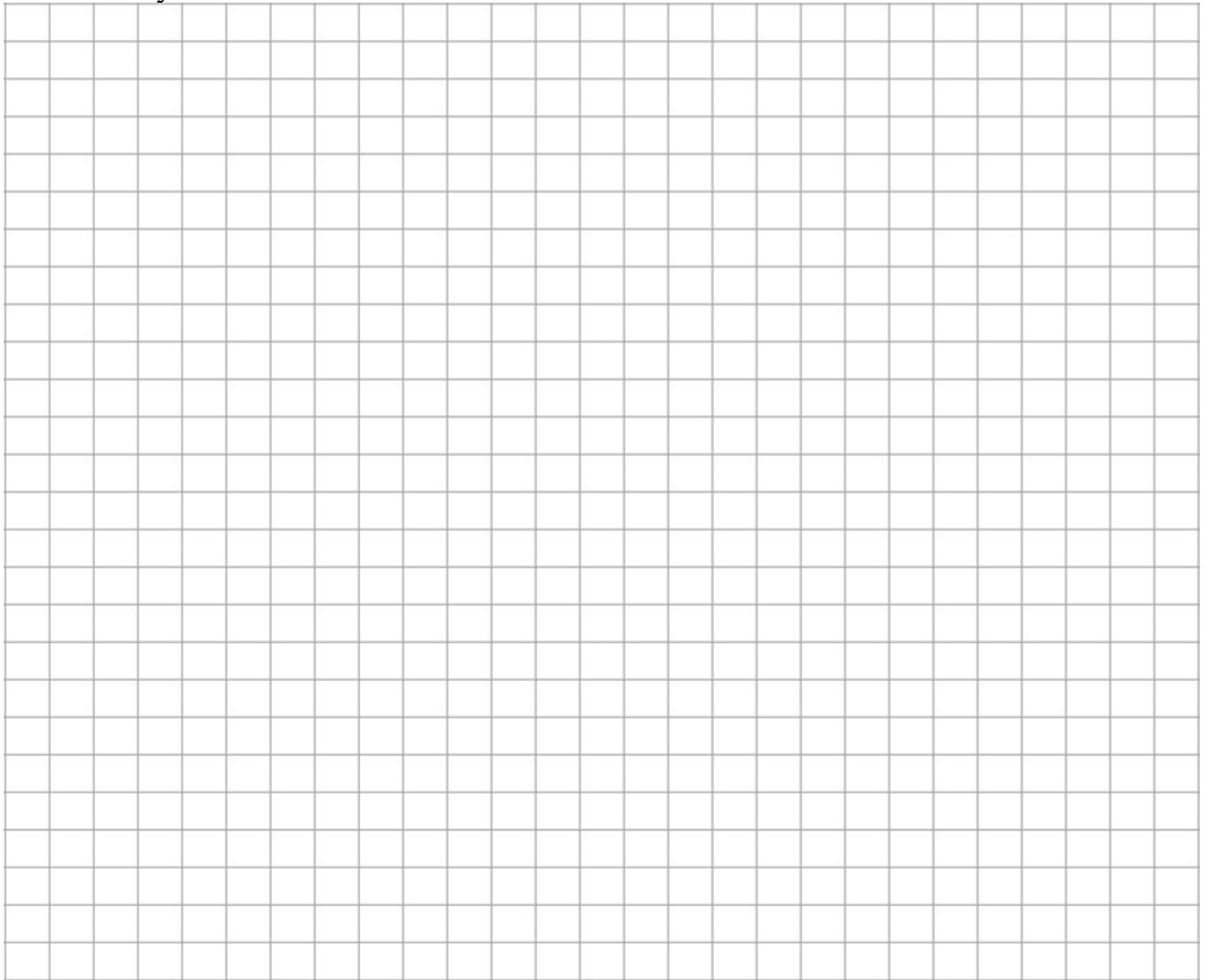
Контрольні запитання

1. До джерела струму з внутрішнім опором $0,5\text{ Ом}$ підключили реостат. На графіку показано залежність сили струму в колі від опору реостата. Визначте ЕРС джерела струму.



2. На скільки ЕРС джерела струму відрізняється від напруги у зовнішній ділянці замкненого кола, по якому тече струм 2 А , якщо внутрішній опір джерела дорівнює $0,5\text{ Ом}$?

3. До джерела, ЕРС якого ε , а внутрішній опір - r , приєднали два провідники, опір кожного з яких дорівнює внутрішньому опору джерела. Спочатку провідники були з'єднані послідовно, а потім – паралельно. У скільки разів змінилася сила струму в замкненому колі?



Творче завдання

1. Доведіть, що графік залежності напруги U на зовнішній ділянці кола від сили струму I в колі – відрізок прямої, який починається в точці $(I = 0; U = \varepsilon)$ і закінчується в точці $(I = \frac{\varepsilon}{r}; U = 0)$.
2. За отриманими в ході експерименту даними побудуйте графік залежності $I(U)$. (Про правила побудови графіка за експериментальними точками див. у Додатку 2. підручника)
3. Продовживши графік до перетину з осями напруги і сили струму, визначте ЕРС джерела струму і силу струму короткого замикання.
4. Скориставшись формулою $I_{\text{к.з}} = \frac{\varepsilon}{r}$, визначте внутрішній опір джерела струму.
5. Яке із значень ЕРС джерела струму і значень внутрішнього опору, виміряних різними методами, є найбільш точними? Поясніть чому.

