

Тема. Дослідження явища електромагнітної індукції

Теоретичні відомості та практичні поради

Внаслідок зміни магнітного потоку крізь замкнутий провідний контур, у контурі виникає індукційний струм.

Закон електромагнітної індукції полягає в тому, що числове значення електрорушійної сили індукції дорівнює модулю швидкості зміни магнітного потоку:

$$\mathcal{E} = \left| - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$

За відомим значенням ЕРС індукції та опору контуру можна визначити силу індукційного струму:

$$I_{ind} = \frac{\mathcal{E}}{R}.$$

Напрямок індукційного струму визначається правилом Ленца, згідно якому, індукційний струм, який виникає у замкнутому контурі, власним магнітним потоком намагається компенсувати зміну зовнішнього магнітного потоку.

Тема. Дослідження явища електромагнітної індукції

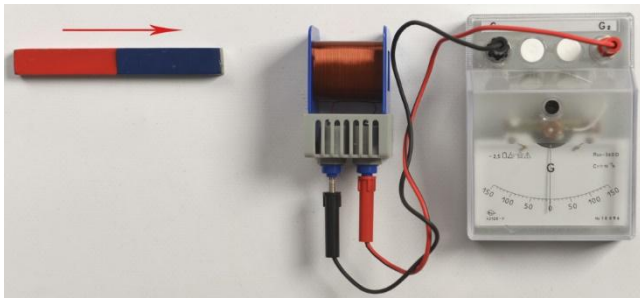
Мета: дослідити умови виникнення індукційного струму у замкненому провіднику; з'ясувати чинники, від яких залежить сила та напрямок індукційного струму.

Обладнання: набірне поле, джерело живлення, гальванометр, ключ, дротяна котушка з осердям, штабовий магніт.

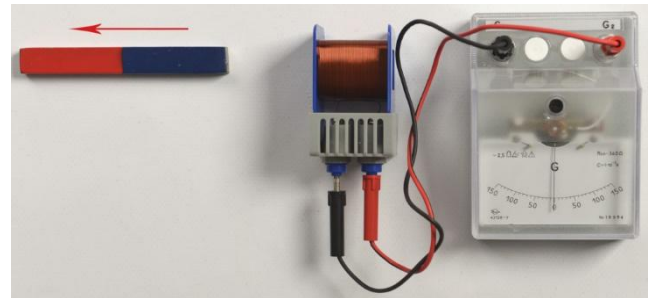
Виконання роботи

Дослід 1

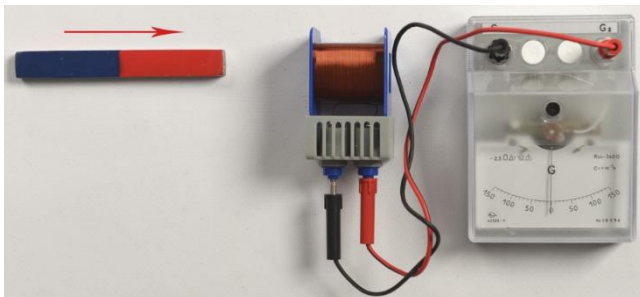
- Під'єднують дротяну котушку до гальванометра. Швидко вставляють магніт північним полюсом у котушку. Спостерігають за показами приладу. Залишають магніт у котушці нерухомим та спостерігають за стрілкою гальванометра. Швидко витягують магніт з котушки, спостерігаючи за показами приладу. Повторюють дослід з південним полюсом магніту:



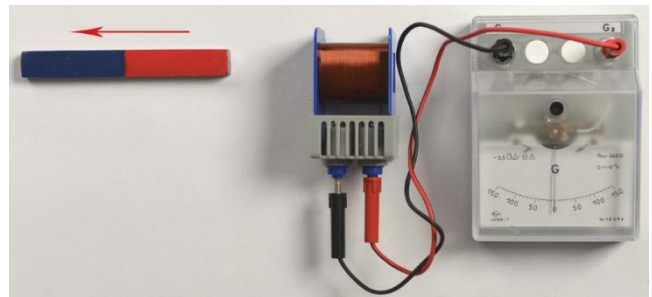
Малюнок 1



Малюнок 2



Малюнок 3



Малюнок 4

- На малюнках 1-4 зображено штабовий магніт, котушку, яку приєднано до гальванометра та зазначено напрямок швидкості руху магніту. На кожному з малюнків зображають:
 - ▶ лінії магнітної індукції магнітного поля штабового магніту – синім кольором;
 - ▶ лінії магнітної індукції магнітного поля індукційного струму, що виникає у котушці – червоним кольором;
 - ▶ магнітні полюси котушки;
 - ▶ напрямок індукційного струму.
- Повторюють дослід, наближаючи магніт до котушки (будь-яким полюсом) один раз швидко, а другий – повільно. Залишають магніт у спокої. Записують значення сили струму для кожного з випадків у таблицю:

Таблиця 1

Рух магніту	Сила струму I , μA
Швидкий рух магніту	
Повільний рух магніту	

4. Роблю висновок:

Дослід 2

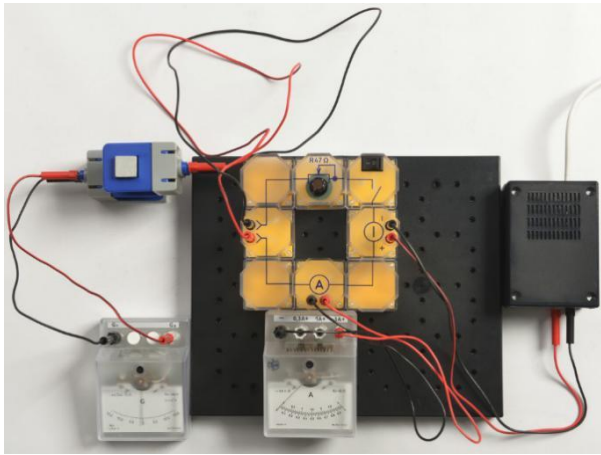
5. Складаю електричне коло, з'єднавши послідовно джерело струму, котушку від розбірного електромагніту, реостат і вимикач (мал. 5). Складаю нові електричні кола.
6. Вставляю у котушку осердя. Замикаю коло та за допомогою компаса визначаю магнітні полюси електромагніту. Розмикаю коло.
7. Одягаю другу дротяну котушку, приєднану до гальванометра, на осердя (мал. 6).
8. Замикаю коло та визначаю у який бік відхилилася стрілка гальванометра, значення сили струму, що виник при цьому:

9. Пересуваючи повзунок реостата, збільшую силу струму у колі та визначаю напрям відхилення стрілки гальванометра, значення індукційного струму:

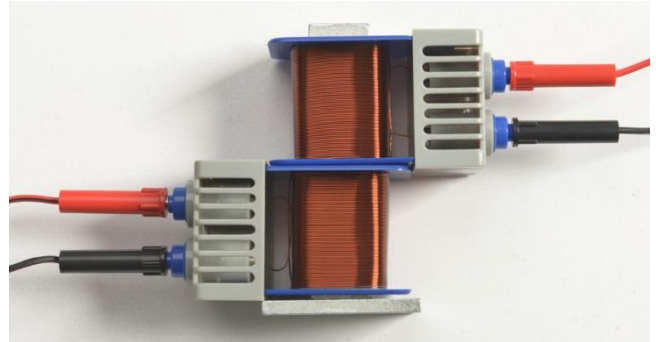
10. Повторюю дослід, розмикаючи коло, пересуваючи повзунок реостата так, щоб сила струму у колі зменшувалась, та визначаю напрям відхилення стрілки гальванометра, значення індукційного струму:

11. У таблиці 2 зображено схематичні рисунки. Для кожного рисунка, на підставі проведених дослідів:
 - ▶ визначаю, використовуючи правило Ленца напрям і максимальне значення індукційного струму;
 - ▶ вказую характер зміни магнітного потоку (збільшення чи зменшення);
 - ▶ зображаю напрямки силових ліній магнітного поля котушки з струмом;

- ▶ зображаю напрямки силових ліній магнітного поля індукційного струму;
- ▶ заповнюю таблицю:



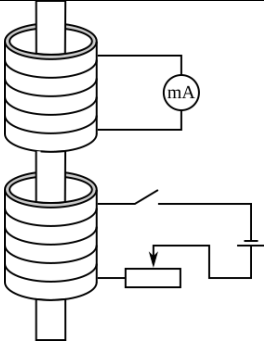
Малюнок 5



Малюнок 6

Таблиця 2

Дії у колі	Рисунок	Характер зміни магнітного потоку	Максимальна сила струму I , μA
Замикання кола			
Збільшення сили струму у колі			
Розмикання кола			

Зменшення сили струму у колі			
------------------------------	---	--	--

12. Аналізую результати експерименту:

Додаткове завдання

1. Дві котушки мають однакові розміри й однакову кількість витків, намотаних з дроту однакового перерізу, але з різного матеріалу: одна – з міді, друга з ніхромі. Котушки пронизує однакове змінне магнітне поле. Порівнюють ЕРС у котушках:

Роботу виконав учень _____ класу

Роботу перевірів вчитель _____