

Тема уроку: Закон Ома

ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Переконаємося, що сила струму в провіднику залежить від напруги на його кінцях

Електричний струм у колі — це спрямований рух заряджених частинок в електричному полі. Чим сильніша дія електричного поля на ці частинки, тим більше сила струму в колі. Але дія поля характеризується напругою. Тому можна припустити, що сила струму залежить від напруги. Цю залежність можна установити експериментально.

Експериментально доводимо: у скільки разів збільшується напруга, прикладена до провідника, у стільки ж разів збільшується сила струму в ньому. Цю залежність необхідно проілюструвати графічно. Будуємо графік залежності $I = f(U)$.

2. З'ясуємо, що сила струму в провіднику залежить від властивостей самого провідника.

Формування уявлення про опір можна почати з досліду, мета якого — показати, що сила струму в провіднику залежить не тільки від напруги, але й від властивостей самого провідника.

Збираємо електричне коло із джерела струму і мідного дроту на колодці, ключа, амперметра і вольтметра. Замикаємо коло й записуємо показання амперметра й вольтметра. Потім замість мідного дроту вмикаємо нікеліновий, що має такі самі довжину й переріз. Сила струму в колі зменшується. Якщо ж увімкнути залізний дріт, то сила струму значно збільшиться. Вольтметр же, який підключили до кінців цих дротів, показує однакову напругу. Отже, сила струму залежить від певної властивості провідника.

Очевидний висновок: провідники впливають на силу струму; інакше кажучи, чинять опір струму.

3. Ознайомлюємося з електричним опором

Очевидно, той провідник має більший опір, у якому за тієї самої напруги проходить менший струм.

∅ Властивість провідника обмежувати силу струму в колі називають його опором.

Для кращого розуміння учнями природи електричного опору необхідно розглянути модельні уявлення електричного струму в металі, звернувши увагу учнів на взаємодію електронів, що рухаються, з іонами кристалічних решіток.

Ставимо перед учнями питання: що є причиною, яка обмежує силу струму в провіднику? Шляхом логічних міркувань підводимо учнів до висновку, що таких причин дві:

а) електричне поле позитивно заряджених іонів кристалічних решіток діє із силою на електрони, зменшуючи їхню швидкість спрямованого руху, а отже, і силу струму;

б) вплив електричного поля електронів на сусідні електрони, що так само призводить до зменшення швидкості їхнього спрямованого руху.

Електричний опір позначається буквою R .

Ø За одиницю опору один ом приймають опір такого провідника, у якому за напруги на кінцях 1 В сила струму дорівнює 1 А.

$$1 \text{ Ом} = \frac{1 \text{ В}}{1 \text{ А}}.$$

4. Формулюємо закон Ома

Закон Ома для ділянки кола можна установити експериментально.

Існує багато описів відповідних дослідів та установок, які можна згрупувати в такий спосіб:

а) дослід з установкою, у якій здійснюється заміна резисторів;

б) дослід з демонстраційним магазином опорів;

в) дослід з демонстраційним реохордом.

В усіх цих дослідах застосовують демонстраційні амперметри і вольтметри.

Демонстрації проводяться у два етапи. Спочатку встановлюють залежність сили струму від опору ділянки кола за постійної напруги на даній ділянці кола. За результатами цього дослідження виявляють обернено пропорційну залежність сили струму від опору провідника:

$$I \sim \frac{1}{R}.$$

На другому етапі, не змінюючи опору, вимірюють силу струму, коли значення напруги на даній ділянці кола різні. За результатами цього дослідів встановлюють пряму пропорційну залежність сили струму від напруги:

$$I \sim U.$$

Результати обох дослідів ($I \sim \frac{1}{R}$ і $I \sim U$.) узагальнюють і формулюють закон Ома для ділянки кола.

Ø Сила струму в однорідній ділянці кола прямо пропорційна напрузі на кінцях цієї ділянки і обернено пропорційна його опору.

$$I = \frac{U}{R}.$$

Залежність сили струму на ділянці кола від напруги за постійного опору і залежність сили струму від опору за постійної напруги можуть бути виражені графічно. Дуже важливо в кожній залежності з'ясувати, що є функцією, а що — аргументом.

Питання до учнів у ході викладу нового матеріалу

- Як на досліді показати, що сила струму в колі залежить від властивостей провідника?
- Як виразити напругу на ділянці кола, знаючи силу струму в ньому і його опір?
- Як виразити опір ділянки кола, знаючи напругу на його кінцях і силу струму в ньому?

ЗАКРІПЛЕННЯ ВИВЧЕНОГО МАТЕРІАЛУ

1). Навчаємося розв'язувати задачі

1. На цоколі електричної лампи написано 3,5 В; 0,28 А. Що це значить? Знайдіть опір спіралі лампи.

2. Яку напругу треба створити на кінцях провідника опором 20 Ом, щоб у ньому виникла сила струму 0,5 А?

3. За напруги 220 В сила струму в спіралі лампи дорівнює 0,3 А. Якою буде сила струму, якщо напруга зменшиться на 10 В?

Що ми дізналися на уроці

- Властивість провідника обмежувати силу струму в колі називають його опором.

- За одиницю опору приймають опір такого провідника, у якому за напруги на кінцях 1 В сила струму дорівнює 1 А.

$$1 \text{ Ом} = \frac{1 \text{ В}}{1 \text{ А}} .$$

- Сила струму в однорідній ділянці кола прямо пропорційна напрузі на кінцях цієї ділянки й обернено пропорційна його опору.

$$I = \frac{U}{R} .$$

Домашнє завдання

1. Підр.: § 11.

2. 36.:

рів1 — № 6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5.

рів2 — № 6.28; 6.29; 6.30; 6.31, 6.32.

рів3 — № 6.48, 6.49; 6.40; 6.51; 6.52.