

УРОК 1

Тема уроку. Тема: Повторення матеріалу з теми «Фізика 11. Постійний електричний струм.»

Мета уроку: поглибити знання учнів про електричний струм; нагадати про дії електричного струму.

Тип уроку: узагальнення вивченого матеріалу

1. За яких умов виникає й існує електричний струм?

Вільні заряджені частинки в провідниках рухаються безперервно й хаотично. Якщо ж вільним зарядженим частинкам передати ще й напрямлений рух, то через будь-який переріз провідника буде переноситися заряд.

Електричним струмом називають спрямований рух заряджених частинок.

Для виникнення й існування електричного струму необхідні:

- наявність вільних заряджених частинок — носіїв струму;
- наявність електричного поля, дія якого створює й підтримує напрямлений рух вільних заряджених частинок.

За створення електричного поля «відповідають» джерела струму.

- **Джерела електричного струму — пристрої, що перетворюють різні види енергії в електричну енергію.**

У джерелах електричного струму виконується робота з поділу електричних зарядів, у результаті чого на одному полюсі джерела накопичується позитивний заряд, а на іншому — негативний. Прикладом джерел струму можуть служити акумулятори й гальванічні елементи.

2. Сила струму

Коли в провіднику протікає електричний струм, через поперечний переріз провідника щомиті переноситься деякий електричний заряд. Для оцінювання електричних зарядів, що проходять через провідник, була уведена спеціальна фізична величина — сила електричного струму.

- **Сила струму I — це фізична величина, що характеризує електричний струм і дорівнює відношенню заряду Δq , перенесеного через поперечний переріз провідника за проміжок часу Δt , до цього проміжку:**

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} .$$

Якщо сила струму не змінюється з часом, то такий електричний струм називають постійним. Сила постійного струму I в провіднику чисельно дорівнює заряду q , перенесеного через поперечний переріз провідника за одиницю часу:

$$I = \frac{q}{t} .$$

У системі СІ силу струму вимірюють в амперах (А). Ампер є однією з основних одиниць системи СІ й визначається за допомогою магнітної взаємодії струмів. За сили струму в 1 А через переріз провідника щомиті проходить заряд в 1 Кл (1 А = 1 Кл/с).

Прилад для вимірювання сили струму називають амперметром. Амперметр вмикають в електричне коло послідовно із провідником, у якому вимірюють силу струму.

3. Закон Ома для ділянки кола

Якщо ділянка кола не містить джерела струму, електрична напруга U на його кінцях чисельно дорівнює роботі електричного поля з переміщення одиничного позитивного заряду q на цій ділянці:

$$U = \frac{A}{q} .$$

Прилад для вимірювання напруги називають вольтметром. Вольтметр вмикають в електричне коло паралельно до ділянки кола, на якому необхідно виміряти напругу.

Напруга характеризує не електричний струм, а електричне поле, що підтримує цей струм. Очевидно, що між значеннями сили струму й напругою існує зв'язок.

Досліди показують, що сила струму змінюється прямо пропорційно прикладеній напрузі. Тому відношення для кожного U/I провідника є постійним. Ця величина характеризує конкретний провідник і називається електричним опором провідника. Отже, формулу залежності сили струму від напруги можна записати у такому вигляді:

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

Це твердження називають законом Ома для ділянки кола.

Сила струму I на ділянці кола прямо пропорційна напрузі U на кінцях цієї ділянки.

Опір ділянки кола залежить від властивостей провідників, з яких утворена ця ділянка.

- **Електричний опір** — це фізична величина, що характеризує властивість провідника протидіяти електричному струму.

У СІ одиницею електричного опору є 1 Ом (це опір такого провідника, у якому протікає струм силою 1 А за напруги 1 В).

Опір провідника залежить від матеріалу й геометричних розмірів провідника. Залежність електричного опору від розмірів провідника має вигляд:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

- **Питомий опір провідника** — це фізична величина, що характеризує електричні властивості речовини й чисельно дорівнює опору провідника завдовжки 1 м і площею поперечного перерізу 1 м².

Оскільки $\rho = \frac{RS}{l}$, одиниця питомого опору в СІ:

$$[\rho] = \frac{1\text{Ом} \cdot 1\text{м}^2}{1\text{м}} = 1\text{Ом} \cdot \text{м}$$

Значення питомого опору речовини обумовлено хімічною природою речовини й істотно залежить від температури.

4. Електричне коло

Найпростіше електричне коло являє собою з'єднання провідників у певному порядку: джерело струму, споживач електричної енергії, замикальний (розмикальний) пристрій, сполучні проводи. Кожний елемент електричного кола на схемах має умовну позначку.

Необхідно звернути увагу на те, що напрямком струму в провіднику умовно вважають напрямок, у якому рухалися б у колі позитивно заряджені частинки, тобто напрямок від позитивного полюса джерела струму до негативного.

ПИТАННЯ ДО УЧНІВ У ХОДІ ВИКЛАДУ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

Перший рівень

1. Що являє собою електричний струм?
2. Чи існує струм у замкнутому електричному колі?
3. Дайте характеристику силі струму як фізичної величини.
4. Дайте характеристику напруги як фізичної величини.
5. Як на електричних схемах зображують гальванічний елемент? електричний дзвінок? ключ?

Другий рівень

1. Що мають на увазі, говорячи про швидкості поширення електричного струму в провіднику? U

2. Відповідно до закону Ома опір $R = \frac{U}{I}$. Чи означає це, що опір залежить від сили струму або напруги?

ЗАКРІПЛЕННЯ ВИВЧЕНОГО МАТЕРІАЛУ

1) Якісні питання

1. Швидкість напрямленого руху електронів за наявності струму в провіднику менше 1 мм/с. Чому ж тоді лампочка вмикається відразу після того, як ви натискаєте на кнопку вимикача?
2. Який напрямок електричного струму електронного променя в кінескопі телевізора: до екрана чи від нього?
3. До кінців мідного й алюмінієвого провідників однакових розмірів прикладено однакові напруги. Чи однакові сили струму в них?

2) Навчаємося розв'язувати задачі

1. Через провідник, до кінців якого прикладена напруга 12 В, за 5 хв. пройшов заряд 60 Кл. Визначте опір провідника.
2. Сила струму в провіднику електричної лампи $I = 0,16$ А. Скільки електронів проходить по колу щохвилини?

Розв'язання. За 60 с крізь поперечний переріз провідника проходить заряд $q = It$. Оскільки заряд

$$N = \frac{q}{e} = \frac{It}{e}$$

електрона за модулем дорівнює e , відповідна кількість електронів N . Перевіривши одиниці величин і підставивши числові значення, одержуємо: $N = 6 \cdot 10^{19}$.

3. Визначте напругу на кінцях ніхромового проводу завдовжки 200 м і перерізом $0,5 \text{ мм}^2$, якщо сила струму в ньому 5 А.
4. Якою повинна бути довжина ніхромового проводу із площею поперечного перерізу $0,2 \text{ мм}^2$, щоб під час проходження через нього струму силою 0,4 А напруга на його кінцях становила 4,4 В? Питомий опір ніхрому $1,1 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.
5. Під час проходження електричного струму в алюмінієвому проводі завдовжки 100 м напруга на ньому 1 В. Чому дорівнює маса алюмінієвого проводу, якщо сила струму в ньому 15 А? Густина алюмінію 2700 кг/м^3 .

ЩО МИ ДІЗНАЛИСЯ НА УРОЦІ

- Електричним струмом називають напрямлений рух заряджених частинок.
- Джерела електричного струму — пристрої, що перетворюють різні види енергії в електричну енергію.
- Сила струму I — це фізична величина, яка характеризує електричний струм і дорівнює відношенню заряду Δq , перенесеного через поперечний переріз провідника за проміжок часу Δt , до цього проміжку:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

- Якщо ділянка кола не містить джерела струму, електрична напруга U на його кінцях чисельно дорівнює роботі електричного поля з переміщення одиничного позитивного заряду q на цій ділянці:

$$U = \frac{A}{q}$$

- Закон Ома для ділянки кола: сила струму I на ділянці кола прямо пропорційна напрузі U на кінцях цієї ділянки:

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

- Електричний опір — це фізична величина, що характеризує властивість провідника протидіяти електричному струму.
- Питомий опір провідника — це фізична величина, що характеризує електричні властивості речовини й чисельно дорівнює опору провідника довжиною 1 м і площею поперечного перерізу 1 м²:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

- Напрямок струму в провіднику умовно вважають напрямком, у якому рухалися б у колі позитивно заряджені частинки.

Домашнє завдання

Законспектувати тему