

## Урок 44 Електричний опір. Закон Ома

### Мета уроку:

**Навчальна.** Установити залежність між силою струму, напругою на однорідній ділянці електричного кола й опором цієї ділянки.

**Розвивальна.** Розвивати логічне мислення учнів та показати практичну значущість отриманих знань.

**Виховна.** Формування таких якостей особистості, як відповідність, організованість, дисциплінованість, обов'язок.

**Тип уроку:** комбінований урок

**Обладнання:** навчальна презентація, комп'ютер, амперметр, вольтметр.

### План уроку:

- I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП
- II. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ
- III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ
- IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ
- V. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ
- VI. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ
- VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

### Хід уроку

#### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

#### II. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ

##### *Проведення фронтального опитування або самостійна робота*

1. Що називають силою струму?
2. За якою формулою визначають силу струму?
3. Яка одиниця сили струму?
4. Як вмикають амперметр у електричне коло?
5. Що таке електрична напруга?
6. За якою формулою визначають електричну напругу?
7. У яких одиницях вимірюють напругу?
8. Яким приладом вимірюють напругу?
9. Поясніть, як вмикають вольтметр в електричне коло.

#### III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Ми вже знаємо, що таке сила струму та напруга.

Чи взаємопов'язані дані фізичні величини між собою?

#### IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

##### 1. Залежність сили струму від напруги

##### *Проведемо дослід*

Складемо електричне коло, споживачем у якому буде лампочка, а джерела струму будемо використовувати різні. Для вимірювання сили струму в

провіднику та напруги на його кінцях використаємо амперметр і вольтметр (рис. а).

В разі збільшення напруги у 3 рази сила струму зросте у 3 рази (рис. б);

В разі збільшення напруги у 6 разів сила струму зросте у 6 разів (рис. в);

В разі збільшення напруги у 8 разів сила струму зросте у 8 разів (рис. г);



а



б

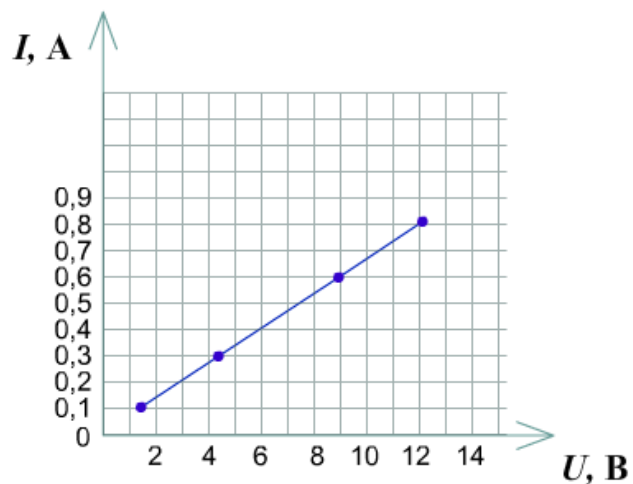


в



г

$U, \text{В}$	$I, \text{А}$
1,5	0,1
4,5	0,3
9	0,6
12	0,8



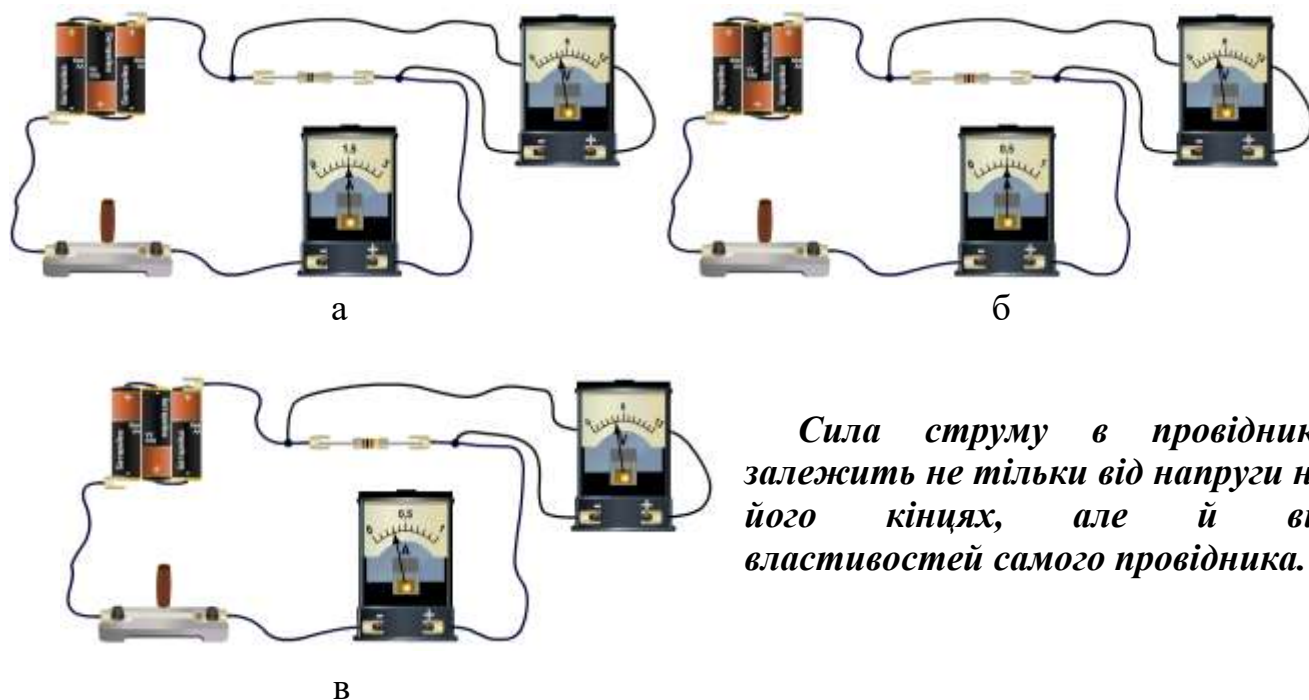
**Сила струму в провіднику прямо пропорційна напрузі на кінцях провідника.**

Цю залежність першим експериментально встановив німецький учений Георг Сімон Ом (1787 – 1854) у 1826 р.

## 2. Електричний опір

### Проведемо дослід

Напруга в колі незмінна. Перевіримо, як буде змінюватися сила струму в колі якщо будемо вмикати різні провідники. Знову замкнемо коло і побачимо, що сила струму в колі зменшилася.



Залежність сили струму від властивостей провідника пояснюється тим, що напрямленому руху вільних електронів у металевому провіднику протидіють їхні хаотичні зіткнення з йонами кристалічної решітки, що перебувають у стані теплового руху. Ця протидія призводить до зменшення швидкості напрямленого руху заряджених частинок, тобто до зменшення сили струму в колі.

**Електричний опір** – це фізична величина, яка характеризує властивість провідника протидіяти проходженню електричного струму.

Одиниця опору в СІ – *ом*:

$$[R] = 1 \text{ Ом}$$

**Кратні й частинні одиниці опору:**

$$1 \text{ мОм} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Ом};$$

$$1 \text{ кОм} = 1 \cdot 10^3 \text{ Ом};$$

$$1 \text{ МОм} = 1 \cdot 10^6 \text{ Ом}$$

### 3. Закон Ома для ділянки кола

**Закон Ома для ділянки кола:**

**Сила струму в ділянці кола прямо пропорційна напрузі на кінцях цієї ділянки.**

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

$I$  – сила струму;       $U$  – напруга;       $R$  – опір

Із закону Ома випливає, що:

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

**1 Ом** – це опір такого провідника, в якому за напруги на кінцях 1 В сила струму дорівнює 1 А:

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

## V. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

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

**Дано:**

$$U = 3,5 \text{ В}$$

$$I = 0,28 \text{ А}$$

$$R = ?$$

**Розв'язання**

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

$$R = \frac{3,5 \text{ В}}{0,28 \text{ А}} = 12,5 \text{ Ом}$$

**Відповідь:**  $R = 12,5 \text{ Ом}$ .

2. Яку напругу треба створити на кінцях провідника опором 0,02 кОм, щоб у ньому виникла сила струму 500 мА?

**Дано:**

$$R = 0,02 \text{ кОм}$$

$$= 20 \text{ Ом}$$

$$I = 500 \text{ мА} = 0,5 \text{ А}$$

$$U = ?$$

**Розв'язання**

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

$$U = 0,5 \text{ А} \cdot 20 \text{ Ом} = 10 \text{ В}$$

**Відповідь:**  $U = 10 \text{ В}$ .

3. У провіднику за 30 хв проходить електричний заряд 3,6 кКл. Визначте опір провідника, якщо напруга на ньому 12 В.

**Дано:**

$$t = 30 \text{ хв} = 1800 \text{ с}$$

$$q = 3,6 \text{ кКл}$$

$$= 3600 \text{ Кл}$$

$$U = 12 \text{ В}$$

$$R = ?$$

**Розв'язання**

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

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

$$R = \frac{U}{\frac{q}{t}} = \frac{Ut}{q}$$

$$[R] = \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\frac{\text{Кл}}{\text{А} \cdot \text{с}}} = \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{А} \cdot \text{с}} = \frac{\text{В}}{\text{А}} = \text{Ом}$$

$$R = \frac{12 \cdot 1800}{3600} = 6 \text{ (Ом)}$$

**Відповідь:**  $R = 6 \text{ Ом}$ .

4. Якщо на резисторі напруга дорівнює 10 В, то через нього протікає струм 0,5 А. Яку напругу потрібно подати на резистор, щоб сила струму стала 0,25 А?

**Дано:**

$$U_1 = 10 \text{ В}$$

$$I_1 = 0,5 \text{ А}$$

$$I_2 = 0,25 \text{ А}$$

$$U_2 = ?$$

**Розв'язання**

$$U_2 = I_2 R_2$$

Резистор не змінюють, а це означає, що

$$R_2 = R_1$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}$$

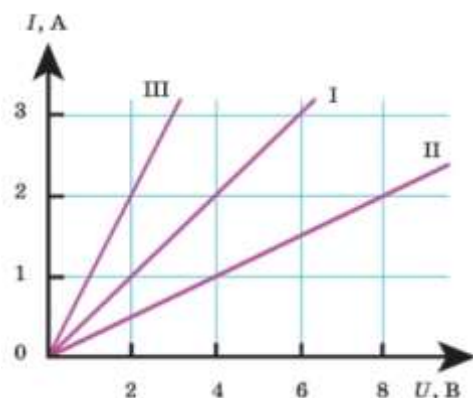
$$U_2 = I_2 \cdot \frac{U_1}{I_1}$$

$$[U_2] = A \cdot \frac{B}{A} = B$$

$$U_2 = 0,25 \cdot \frac{10}{0,5} = 5 \text{ (В)}$$

**Відповідь:**  $U_2 = 5 \text{ В}$ .

5. На рисунку подано вольт-амперні характеристики кількох провідників. Визначте опори цих провідників.



$$R_1 = \frac{4 \text{ В}}{2 \text{ А}} = 2 \text{ Ом}$$

$$R_2 = \frac{4 \text{ В}}{1 \text{ А}} = 4 \text{ Ом}$$

$$R_3 = \frac{2 \text{ В}}{2 \text{ А}} = 1 \text{ Ом}$$

## VI. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

### Бесіда за питаннями

1. Опишіть дослід, який демонструє, що сила струму в провіднику прямо пропорційна напрузі на його кінцях.
2. Опишіть дослід, який демонструє, що сила струму в провіднику залежить від властивостей провідника.
3. Дайте означення опору провідника.
4. Сформулюйте закон Ома для ділянки кола.
5. Що таке 1 Ом?

## VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Вивчити § 29, Вправа № 29 (1, 3, 5)

Пройти тестування (<https://naurok.com.ua/test/join?gamecode=5333290>) до 23 лютого 20:00

Д/з надішліть на human, або на електрону адресу [kmitevich.alex@gmail.com](mailto:kmitevich.alex@gmail.com)