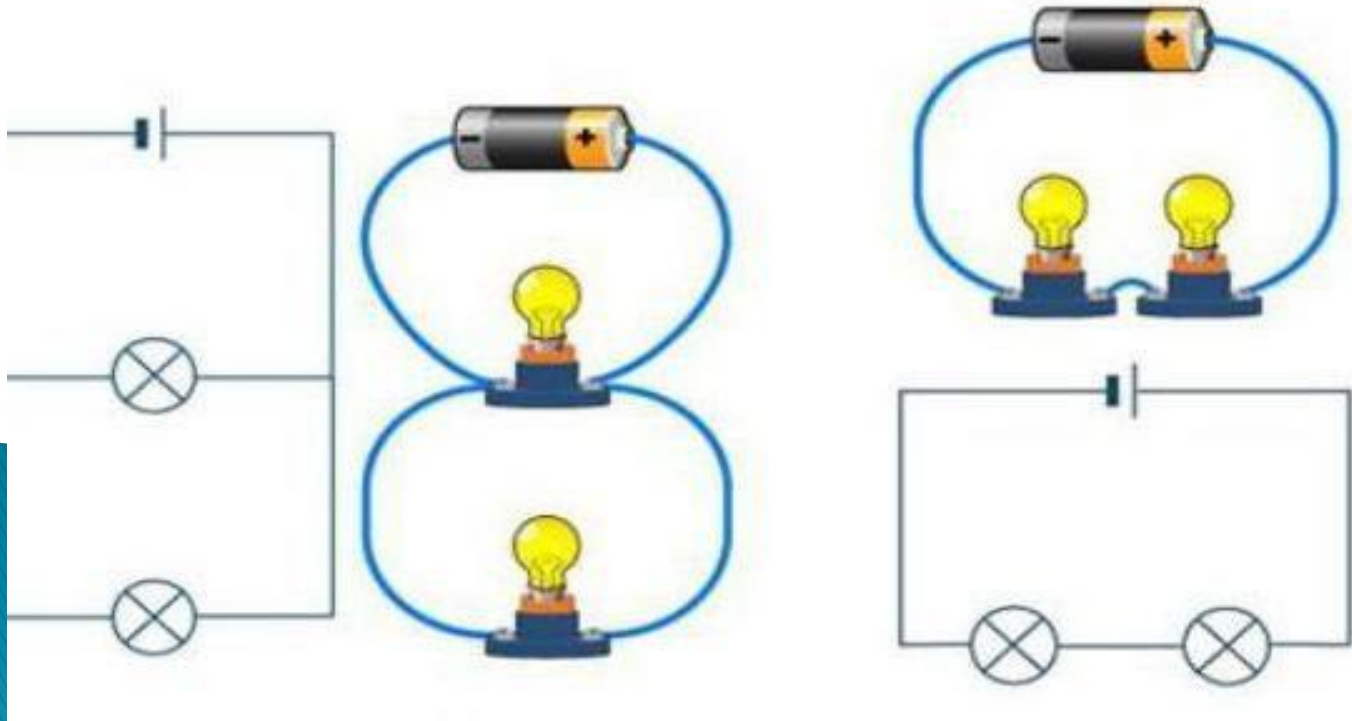
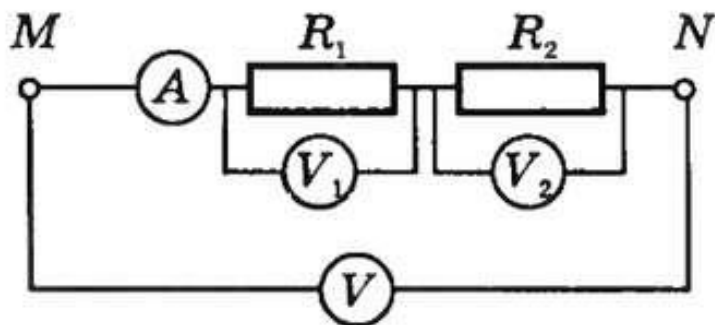


# Розв'язування задач з теми: «Послідовне і паралельне з'єднання провідників».



# Послідовне з'єднання провідників

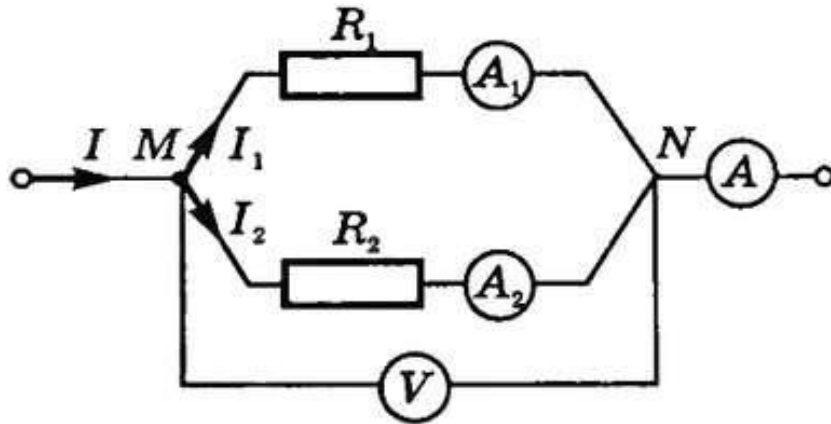


$$I = I_1 = I_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$R = R_1 + R_2$$

# Паралельне з'єднання провідників



$$U_1 = U_2 = U$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R = \frac{R_1}{n}$$

# Задача 1

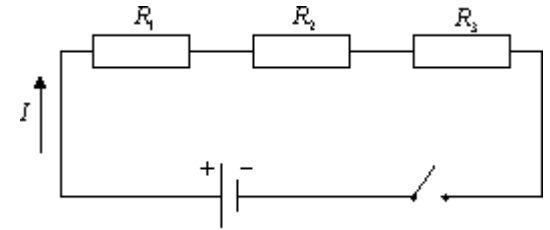
- ▶ Три лампи опорами  $7\ \text{Ом}$ ,  $14\ \text{Ом}$  і  $21\ \text{Ом}$  з'єднані послідовно. Напруга на третій лампі  $84\ \text{В}$ .
- ▶ Знайти:
  - ▶ А) Силу струму на кожній лампі
  - ▶ Б) Загальну силу струму в колі
  - ▶ В) Напругу на кожній лампі
  - ▶ Г) Загальну напругу на ділянці кола
  - ▶ Д) Загальний опір з'єднання.

$$R_1 = 7 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 14 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 21 \text{ Ом}$$

$$U_3 = 84 \text{ В}$$



- ▶ 1. Враховуючи, що ми знаємо  $R_3$  і  $U_3$ , ми можемо знайти  $I_3$  за законом Ома:

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{84 \text{ В}}{21 \text{ Ом}} = 4 \text{ А}$$

- ▶ При послідовному з'єднанні сила струму є однаковою, тобто:
  - ▶  $I_1 = I_2 = I_3 = I = 4 \text{ А}$
- ▶ Отже, це відповідь на питання А) і Б)

# Використовуючи закон Ома, знайдемо напругу на кожній лампі:

- ▶  $U_1 = I_1 \cdot R_1 = 4 \text{ А} \cdot 7 \text{ Ом} = 28 \text{ В}$
- ▶  $U_2 = I_2 \cdot R_2 = 4 \text{ А} \cdot 14 \text{ Ом} = 56 \text{ В}$
- ▶ Отже, це відповідь на питання В)
  
- ▶ При послідовному з'єднанні загальна напруга дорівнює сумі напруг:
- ▶  $U = U_1 + U_2 + U_3 = 28 \text{ В} + 56 \text{ В} + 84 \text{ В} = 168 \text{ В}$
- ▶ Отже, це відповідь на питання Г)

# Знайдемо загальний опір з'єднання

- ▶ 1 спосіб:
- ▶ При послідовному з'єднанні загальний опір дорівнює сумі окремих опорів.
- ▶  $R = R_1 + R_2 + R_3 = 7 \text{ Ом} + 14 \text{ Ом} + 21 \text{ Ом} = 42 \text{ Ом}$
- ▶ 2 спосіб:
- ▶ Використовуючи закон Ома:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{168 \text{ В}}{4 \text{ А}} = 42 \text{ Ом}$$

# Задача 2

- ▶ Три резистори опорами  $12\ \text{Ом}$ ,  $4\ \text{Ом}$  і  $5\ \text{Ом}$  з'єднані паралельно. Напруга на першому резисторі  $240\ \text{В}$ .
- ▶ Знайти:
  - ▶ А) Напругу на кожній лампі
  - ▶ Б) Загальну напругу на ділянці кола
  - ▶ В) Силу струму на кожній лампі
  - ▶ Г) Загальну силу струму в колі
  - ▶ Д) Загальний опір з'єднання.

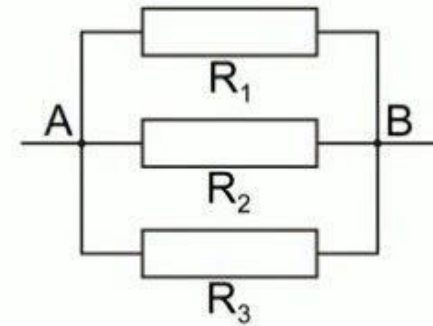


$$R_1 = 12 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 5 \text{ Ом}$$

$$U_1 = 240 \text{ В}$$



- ▶ При паралельному з'єднанні напруга є однаковою, тобто:
- ▶  $U = U_1 = U_2 = U_3 = 240 \text{ В}$
- ▶ Отже, це відповідь на питання А) і Б)
- ▶ Враховуючи, що ми знаємо  $R_1$  і  $U_1$ , ми можемо знайти  $I_1$  за законом Ома:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{240 \text{ В}}{12 \text{ Ом}} = 20 \text{ А}$$

Аналогічно знайдемо силу струму на 2 і 3 резисторі:

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{240 \text{ В}}{4 \text{ Ом}} = 60 \text{ А}$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{240 \text{ В}}{5 \text{ Ом}} = 48 \text{ А}$$

- ▶ Отже, це відповідь на питання В)
- ▶ При паралельному з'єднанні загальна сила струму дорівнює сумі струмів на окремих ділянках.
- ▶  $I = I_1 + I_2 + I_3 = 20 \text{ А} + 60 \text{ А} + 48 \text{ А} = 128 \text{ А}$
- ▶ Отже, це відповідь на питання В)

## Знайдемо загальний опір паралельного з'єднання

- ▶ 1 спосіб:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{12} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{5}{60} + \frac{15}{60} + \frac{12}{60} = \frac{32}{60 \text{ Ом}}$$

- ▶ Запишемо початок і кінець рівняння:

$$\frac{1}{R} = \frac{32}{60 \text{ Ом}}$$

- ▶ Тепер перевернемо ліву і праву частини рівняння:

$$R = \frac{60 \text{ Ом}}{32} = 1,875 \text{ Ом}$$

- ▶ 2 спосіб: за законом Ома:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{240 \text{ В}}{128 \text{ А}} = 1,875 \text{ Ом}$$