

## Урок 8. Розв'язування задач

### Хід уроку

#### РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Коли до джерела струму підключили резистор з опором 7,5 Ом, сила струму в колі склала 2 А, а при підключенні резистора з опором 15,5 Ом – 1 А. Знайдіть ЕРС і внутрішній опір джерела струму.

**Дано:**

$$\begin{aligned} R_1 &= 7,5 \text{ Ом} \\ I_1 &= 2 \text{ А} \\ R_2 &= 15,5 \text{ Ом} \\ I_2 &= 1 \text{ А} \\ \varepsilon &= ? \\ r &= ? \end{aligned}$$

**Розв'язання**

Закон Ома для повного кола:

$$\begin{aligned} I_1 &= \frac{\varepsilon}{R_1 + r} & I_2 &= \frac{\varepsilon}{R_2 + r} \\ \frac{I_1}{I_2} &= \frac{R_2 + r}{R_1 + r} \\ I_1 R_1 + I_1 r &= I_2 R_2 + I_2 r \\ r(I_1 - I_2) &= I_2 R_2 - I_1 R_1 \\ r &= \frac{I_2 R_2 - I_1 R_1}{I_1 - I_2} & [r] &= \frac{1 \cdot 15,5 - 2 \cdot 7,5}{2 - 1} = 0,5 \text{ Ом} \\ r &= \frac{1 \cdot 15,5 - 2 \cdot 7,5}{2 - 1} = 0,5 \text{ (Ом)} \\ \varepsilon &= I_1(R_1 + r) & [\varepsilon] &= 2 \cdot (7,5 + 0,5) = 16 \text{ (В)} \\ \varepsilon &= I_1(R_1 + r) & [\varepsilon] &= A \cdot (0\text{м} + 0\text{м}) = A \cdot \frac{B}{A} = B \\ \varepsilon &= 2 \cdot (7,5 + 0,5) = 16 \text{ (В)} \end{aligned}$$

**Відповідь:**  $r = 0,5 \text{ Ом}; \varepsilon = 16 \text{ В}$ .

2. ЕРС джерела струму 30 В, його внутрішній опір 5 Ом. Знайдіть силу струму в колі, якщо зовнішня ділянка споживає потужність 45 Вт.

**Дано:**

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 30 \text{ В} \\ r &= 5 \text{ Ом} \\ P &= 45 \text{ Вт} \\ I &= ? \end{aligned}$$

**Розв'язання**

Закон Ома для повного кола:

$$\begin{aligned} I &= \frac{\varepsilon}{R + r} \\ P &= UI = I^2 R \quad \Rightarrow \quad R = \frac{P}{I^2} \\ I &= \frac{\varepsilon}{\frac{P}{I^2} + r} \\ \frac{P}{I} + Ir &= \varepsilon \quad | \times I \\ I^2 r - \varepsilon I + P &= 0 \\ 5I^2 - 30I + 45 &= 0 \quad | :5 \\ I^2 - 6I + 9 &= 0 \\ D &= 36 - 36 = 0 \\ I_1 = I_2 &= \frac{6}{2} = 3 \text{ (А)} \end{aligned}$$

**Відповідь:**  $I = 3 \text{ А}$ .

3. Внаслідок зміни зовнішнього опору з 6 Ом до 84 Ом ККД джерела струму збільшився вдвічі. Знайдіть його внутрішній опір.

**Дано:**

$$\begin{aligned} R_1 &= 6 \text{ Ом} \\ R_2 &= 84 \text{ Ом} \\ \eta_2 &= 2\eta_1 \\ r &= ? \end{aligned}$$

**Розв'язання**

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{P_{\text{кор}}}{P_{\text{повн}}} \\ P_{\text{кор}} &= UI = I^2 R & P_{\text{повн}} &= \varepsilon I = I^2(R + r) \end{aligned}$$

$$\eta = \frac{I^2 R}{I^2(R+r)} = \frac{R}{R+r}$$

$$\eta_1 = \frac{R_1}{R_1+r} \quad \eta_2 = \frac{R_2}{R_2+r}$$

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{R_1(R_2+r)}{R_2(R_1+r)} \quad \frac{\eta_1}{2\eta_1} = \frac{R_1(R_2+r)}{R_2(R_1+r)}$$

$$R_2(R_1+r) = 2R_1(R_2+r)$$

$$R_2R_1 + R_2r = 2R_1R_2 + 2R_1r$$

$$r(R_2 - 2R_1) = R_1R_2$$

$$r = \frac{R_1R_2}{R_2 - 2R_1} \quad [r] = \frac{0\text{М} \cdot 0\text{М}}{0\text{М} - 0\text{М}} = 0\text{М}$$

$$r = \frac{6 \cdot 84}{84 - 2 \cdot 6} = 7 \text{ (ОМ)}$$

**Відповідь:**  $r = 7 \text{ Ом}$ .

### ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Повторити § 4, Вправа № 4 (3, 4)