Zadanie 8. (0–4)

Schemat punktowania

4 p. – prawidłowe wykonanie *kroku 4*.
3 p. – prawidłowe wykonanie *kroku 3*.
2 p. – prawidłowe wykonanie *kroku 2*.
1 p. – prawidłowe wykonanie *kroku 1*.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Wprowadzimy oznaczenia: R_{Z1} – opór zastępczy całego obwodu, R_{Z2} – opór dużego oczka w obwodzie, R_{Z3} – opór zastępczy dolnej części oczka (bez amperomierza), R_{Z4} – opór zastępczy najmniejszego oczka.

Krok 1. Obliczymy opór zastępczy całego obwodu:

$$\frac{1}{R_{Z4}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R} \quad \rightarrow \quad R_{Z4} = \frac{R}{2} \qquad R_{Z3} = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$$

$$\frac{1}{R_{Z2}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{\frac{3}{2}R} = \frac{1}{R} + \frac{2}{3R} = \frac{5}{3R} \quad \rightarrow \quad R_{Z2} = \frac{3}{5}R$$

$$R_{Z1} = r + \frac{3}{5}R = \left(2 + \frac{3}{5} \cdot 6\right)\ \Omega = 5{,}6\ \Omega$$

Krok 2. Obliczymy natężenie prądu I_1 w obwodzie. W tym celu skorzystamy z II prawa Kirchhoffa:

$$U_{SEM} = I_1 R_{Z1} \quad \rightarrow \quad I = \frac{U_{SEM}}{R_{Z1}} = \frac{12\ \text{V}}{5{,}6\ \Omega} = 2{,}14\ \text{A}$$

Krok 3. Obliczymy napięcie U_2 pomiędzy węzłami dużego oczka (a więc także na oporze R w górnej części oczka). Korzystamy ze związku napięcia z natężeniem prądu przepływającego przez opór zastępczy oczka:

$$U_2 = I_1 R_{Z2} \quad \rightarrow \quad U_2 = 2{,}14\ \text{A} \cdot \frac{3}{5} 6\ \Omega = 7{,}7\ \text{V}$$

Krok 4. Obliczamy natężenie prądu przepływającego przez opornik R (obok amperomierza)

$$U_2 = I_A R \quad \rightarrow \quad I_A = \frac{U_2}{R} = \frac{7{,}7\ \text{V}}{6\ \Omega} \approx 1{,}3\ \text{A}$$