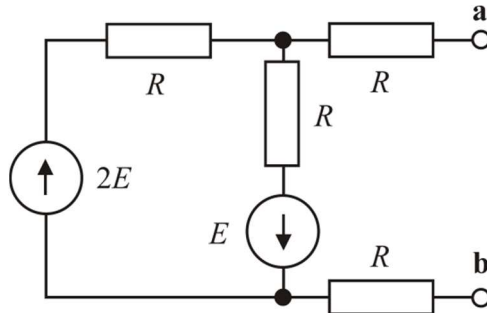
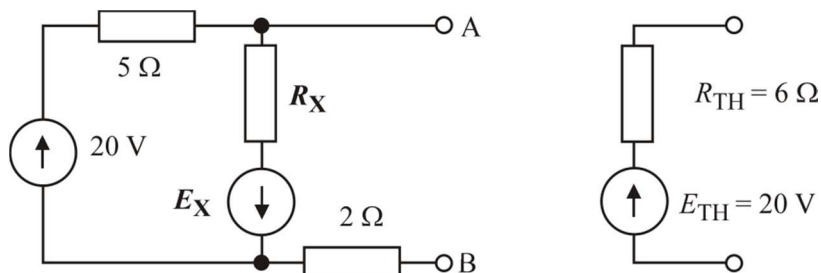


Zestaw 4. Twierdzenie o źródle zastępczym

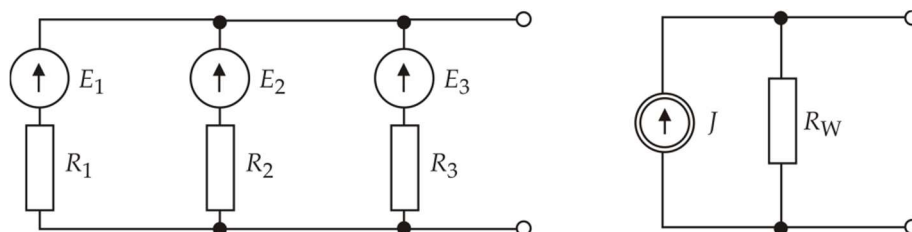
Zadanie 1. Zastąpić dwójnik aktywny z rysunku dwójnikiem Thevenina oraz dwójnikiem Nortona. Dane: $E = 15 \text{ V}$, $R = 4 \Omega$. Ile wynoszą parametry źródeł zastępczych tj.: $E_{TH} = ?$, $R_{TH} = ?$, $J_N = ?$, $R_N = ?$



Zadanie 2. Dwójnik „ab” został zastąpiony dwójnikiem Thevenina o parametrach $E_{TH} = 20 \text{ V}$ i $R_{TH} = 6 \Omega$. Ile wynoszą: napięcie E_X oraz rezystancja R_X w dwójniku „ab”?

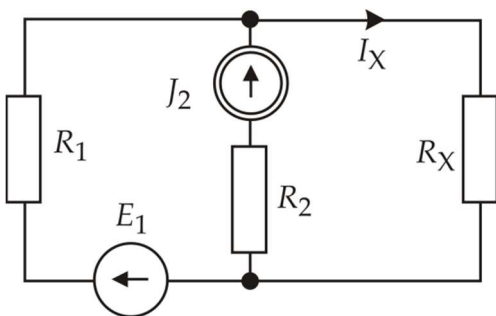
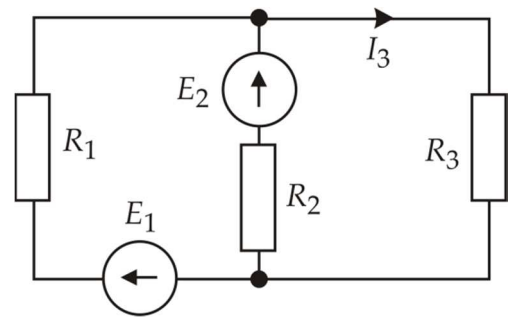


Zadanie 3. Wyznaczyć parametry źródła Nortona, jeżeli dwójnik z rysunku ma następujące parametry: $E_1 = 120 \text{ V}$, $E_2 = 45 \text{ V}$, $E_3 = 30 \text{ V}$, $R_1 = 60 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$, $R_3 = 5 \Omega$.



Zadanie 4. Stosując twierdzenie o źródle zastępczym, wyznaczyć prąd I_3 . Dane:

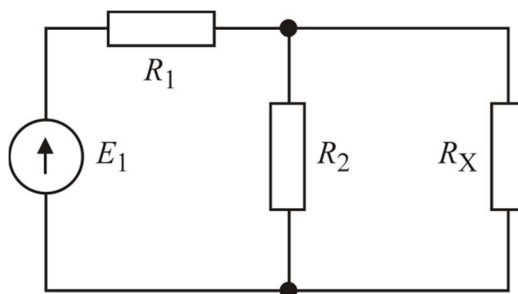
$$\begin{aligned} E_1 &= 30 \text{ V}, \\ E_2 &= 12 \text{ V}, \\ R_1 &= 6 \Omega, \\ R_2 &= 3 \Omega, \\ R_3 &= 7 \Omega. \end{aligned}$$



Zadanie 5. Dane: $E_1 = 50 \text{ V}$, $J_2 = 10 \text{ A}$, $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$, $R_X = 5 \Omega$.

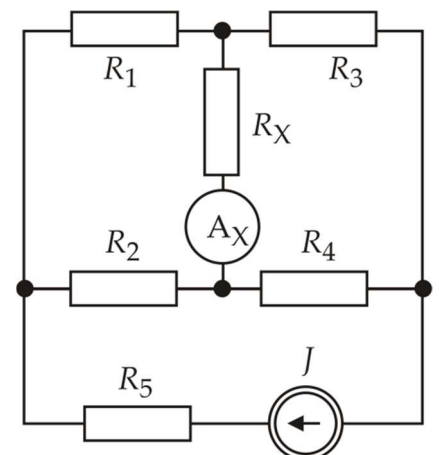
- Stosując twierdzenie o źródle zastępczym, wyznaczyć prąd I_X .
- Dobrać wartość rezystancji R_X tak, aby prądu I_X wynosił 5 A.

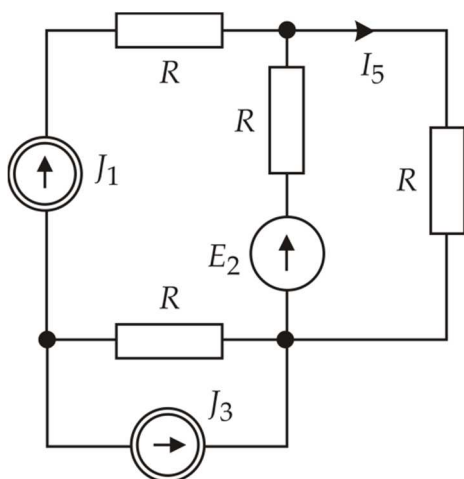
Zadanie 6. Przy jakiej wartości rezystancji R_X moc P_{RX} wynosi 9 W ? Dane: $E_1 = 16 \text{ V}$, $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$.



Zadanie 7. Dobrać rezystancję R_X tak, aby amperomierz A_X wskazywał wartość 2 A. Dane:

$$\begin{aligned} J &= 18 \text{ A}, \\ R_1 &= R_2 = R_3 = R_5 = 3 \Omega, \\ R_4 &= 9 \Omega. \end{aligned}$$



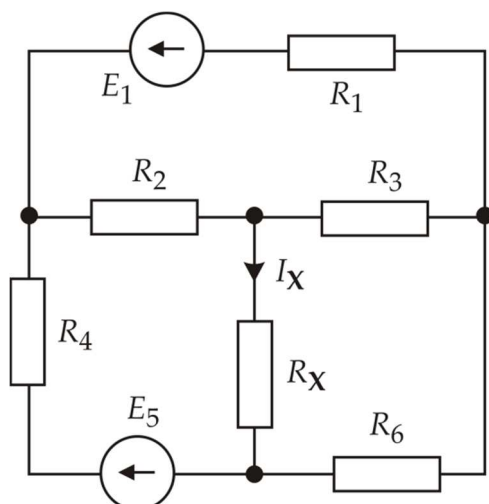
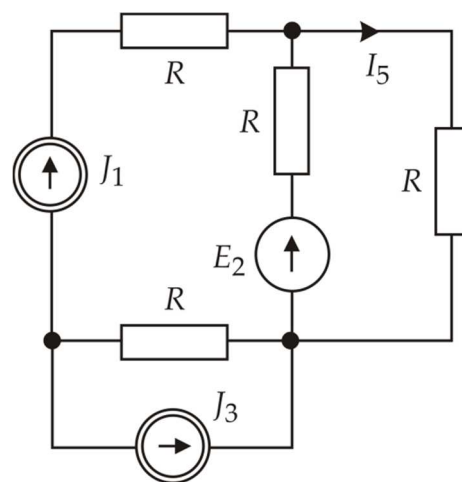


Zadanie 8. Stosując twierdzenie o źródle zastępczym, wyznaczyć prąd I_3 . Dane:

$$\begin{aligned} J_1 &= 14 \text{ A}, \\ E_2 &= 8 \text{ V}, \\ J_3 &= 5 \text{ A}, \\ R &= 4 \Omega. \end{aligned}$$

Zadanie 9. Dobrać rezystancję R_X tak, aby moc P_{R_X} przetwarzana w rezystorze R_X miała wartość maksymalną. Wyznaczyć moc P_{R_X} . Dane:

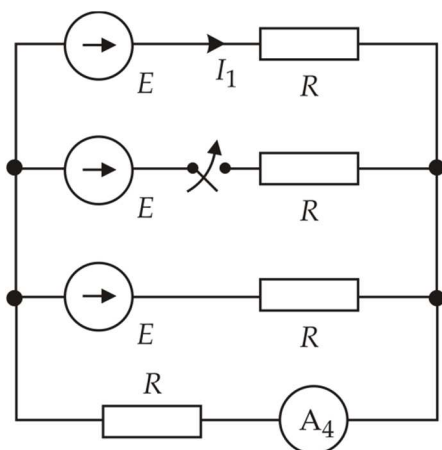
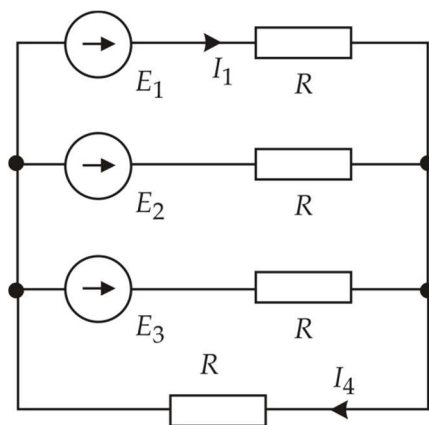
$$\begin{aligned} E_1 &= 12 \text{ V}, \\ J_3 &= 36 \text{ A}, \\ R_3 &= 4 \Omega, \\ R_4 &= 12 \Omega, \\ R_5 &= 5 \Omega, \\ R_6 &= 1 \Omega. \end{aligned}$$



Zadanie 10. Stosując twierdzenie o źródle zastępczym, dobrać rezystancję R_X tak, aby prąd I_X wynosił 3 A. Dane:

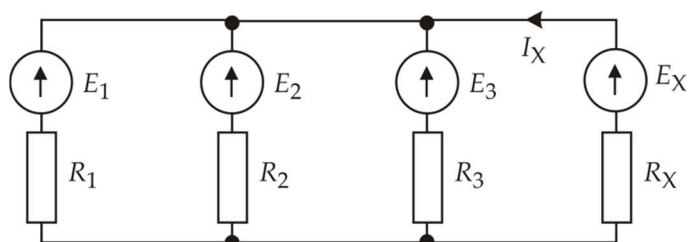
$$\begin{aligned} E_1 &= 27 \text{ V}, \\ E_5 &= 54 \text{ V}, \\ R_1 &= 6 \Omega, \\ R_2 &= 3 \Omega, \\ R_3 &= 9 \Omega, \\ R_4 &= 11 \Omega, \\ R_6 &= 9 \Omega. \end{aligned}$$

Zadanie 11. Stosując twierdzenie o źródle zastępczym, wyznaczyć prąd I_4 , jeżeli dana jest rezystancja R oraz wiadomo, że $E_1 = E_2 = E_3$. Ile wynosi wówczas prąd I_1 .

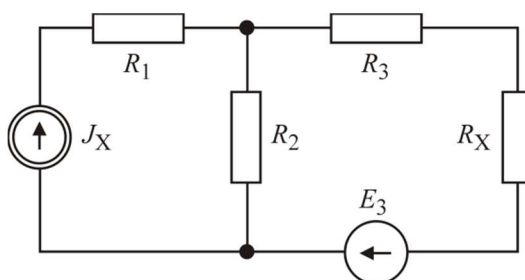


Zadanie 12. Przy otwartym wyłączniku, wskazanie amperomierza A_4 wynosi 8 A. Ile wskaże amperomierz po zamknięciu wyłącznika.

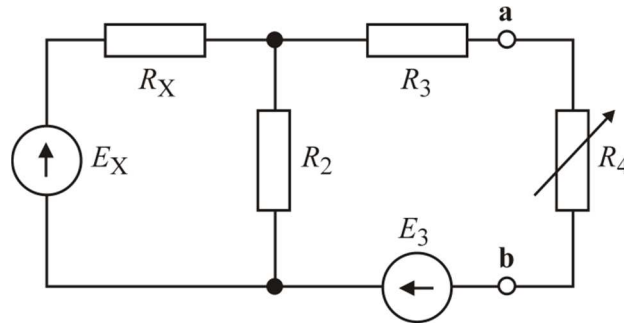
Zadanie 13. Dobrać napięcie E_X tak, aby prąd I_X wynosił 0 A. Dane: $E_1 = 12$ V, $E_2 = 13$ V, $E_3 = 15$ V, $R_1 = R_2 = R_3 = 10$ Ω . UWAGA! Zastosować twierdzenie Nortona.



Zadanie 14. Dobrać rezystancję R_X tak aby moc P_{RX} osiągnęła wartość maksymalną oraz dobrać prąd źródła J_X tak aby moc P_{RX} wynosiła dokładnie 54 W. Dane: $R_1 = R_2 = R_3 = 3$ Ω , $E_3 = 12$ V.



Zadanie 15. Odbiornik reprezentowany za pomocą rezystancji R_4 zasilany jest z dwójnika aktywnego „ab”. Wiedząc, że rezystancja R_4 wynosi $10\ \Omega$ i została dopasowana do źródła – (moc P_{R_4} w tym przypadku osiąga wartość maksymalną) oraz moc P_{R_4} wynosi $160\ \text{W}$, wyznaczyć napięcie E_X oraz rezystancję R_X występujące w dwójniku aktywnym „ab”. Pozostałe dane: $R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 9\ \Omega$, $E_3 = 36\ \text{V}$.



Zestaw 4. Odpowiedzi.

- Odp.1** $E_{TH} = 0,5 E$, $R_{TH} = 2,5 R\ \Omega$; $J_N = 0,2 \frac{E}{R}$, $R_N = 2,5 R$
- Odp.2** $E_X = 5\ \text{V}$, $R_X = 20\ \Omega$
- Odp.3** $J = 9,5\ \text{A}$, $R_W = 4\ \Omega$
- Odp.4** $I_3 = 2\ \text{A}$
- Odp.5a** $I_X = 10\ \text{A}$
- Odp.5b** $R_X = 22\ \Omega$
- Odp.6** $R_X = 1\ \Omega$ lub $R_X = 9\ \Omega$
- Odp.7** $R_X = 5\ \Omega$
- Odp.8** $I_5 = 8\ \text{A}$
- Odp.9** $R_X = 4\ \Omega$, $P_{RX} = 9\ \text{W}$ (podp. $E_T = 12\ \text{V}$, $R_W = 4\ \Omega$)
- Odp.14** $J_X = 8\ \text{A}$ lub $J_X = -16\ \text{A}$
- Odp.15** $R_X = 2\ \Omega$ oraz $E_X = 28\ \text{V}$ lub ($R_X = 2\ \Omega$ oraz $E_X = -232\ \text{V}$)