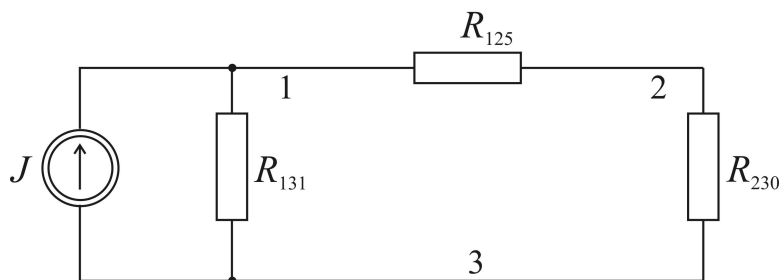
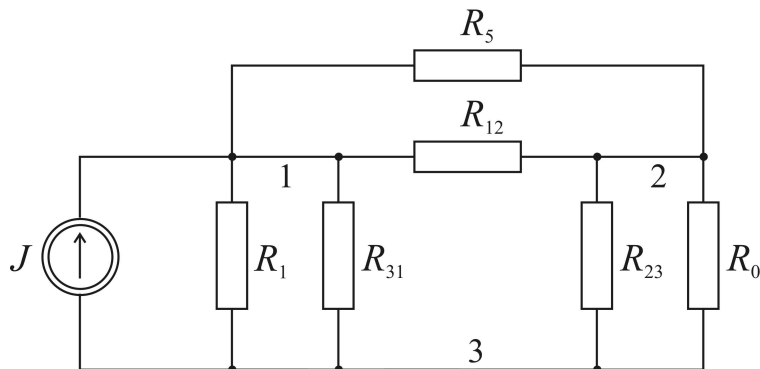
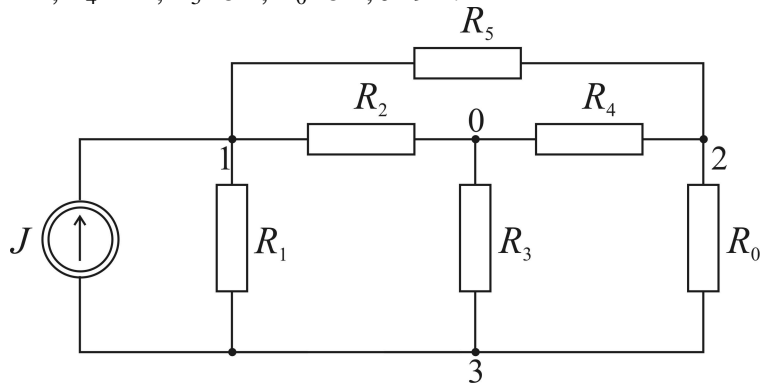


Zadanie 9.

Obliczyć napięcie wyjściowe układu na rezystorze R_0 , jeżeli dane są:

$$R_1=6\Omega, R_2=2\Omega, R_3=2\Omega, R_4=2\Omega, R_5=6\Omega, R_0=6\Omega, J=9A.$$



Rozwiązanie za pomocą transfiguracji gwiazdy z punktem środkowym „0” na trójkąt 1-2-3.

$$\text{Rezystancje trójkąta: } R_{12}=6\Omega, R_{31}=6\Omega, R_{23}=6\Omega.$$

Po połączeniu rezystancji równoległych otrzymuje się układ na dolnym rysunku, gdzie:

$$R_{131}=3\Omega, R_{125}=3\Omega, R_{230}=3\Omega.$$

$$\text{Rezystancja wypadkowa tego układu wynosi: } R_w = \frac{R_{131} \cdot (R_{125} + R_{230})}{R_{131} + R_{125} + R_{230}} = \frac{3 \cdot (3+3)}{3+3+3} = 2\Omega.$$

Napięcie pomiędzy węzłami 1-3 wynosi $U_{13}=R_w \cdot J=2 \cdot 9=18[V]$.

Prąd płynący w rezystorach R_{125} oraz R_{230} wynosi: $I_{230}=U_{13}/(R_{125}+R_{230})=18/(3+3)=3[A]$. Napięcie na rezystorze R_{230} , a zarazem napięcie na R_0 wynosi: $U_{R0}=I_{230} \cdot R_{230}=3 \cdot 3=9[V]$.

Rozwiązanie metodą potencjałów węzłowych wymaga ułożenia trzech równań dla węzłów „0”, „1” i „2”, podczas gdy węzeł „3” jest uziemiony. Rozwiązanie z użyciem Mathcad’a:

```

origin := 0
R1 := 6-Ω  R2 := 2-Ω  R3 := 2-Ω  R4 := 2-Ω  R5 := 6-Ω  R0 := 6-Ω  J := 9-A
V0 := 0    V1 := 0    V2 := 0    Given
V1 * (1/R1 + 1/R2 + 1/R5) - V0 * 1/R2 - V2 * 1/R5 = J
V0 * (1/R2 + 1/R3 + 1/R4) - V2 * 1/R4 - V1 * 1/R2 = 0
V2 * (1/R0 + 1/R4 + 1/R5) - V0 * 1/R4 - V1 * 1/R5 = 0
V := find(V)    V2 = 9V
    
```