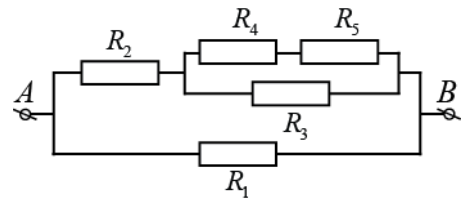


Problema 9.2

Rezolvare

Pentru schema echivalentă care permite observarea conexiunilor serie și paralel a rezistoarelor: **(0.8 p.)**
 Pentru cunoașterea formulelor legării în serie și în paralel

$$R_s = R_a + R_b \quad \text{(0.4 p.)} \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_b} \quad \text{(0.4 p.)}$$



Pentru determinarea conexiunilor serie sau paralel a elementelor porțiunii de circuit:

a) $R_{45} = R_4 + R_5 = 2R \quad (1) \quad \text{(0.4 p.)} \quad R_{345} = \frac{R_3 R_{45}}{R_3 + R_{45}} = \frac{2R}{3} \quad (2) \quad \text{(0.4 p.)}$

$$R_{2345} = R_2 + R_{345} = \frac{5R}{3} \quad (3) \quad \text{(0.4 p.)}$$

Pentru determinarea rezistenței echivalente a porțiunii de circuit AB

$$R_{AB} = \frac{R_1 R_{2345}}{R_1 + R_{2345}} = \frac{5R}{8} = 50 \Omega \quad \text{(0.6 p.)}$$

3.4 p.

Pentru aplicarea legii lui Ohm la determinarea intensității curentului prin generator:

b) $I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{12 \text{ V}}{50 \Omega} = 0,24 \text{ A} \quad \text{(0.6 p.)}$

0.6 p.

Pentru observarea că tensiunea la capetele ramurii cu rezistorii 2, 3, 4 și 5 este egală cu tensiunea la bornele generatorului $U_{2345} = U_{AB} \quad \text{(0.4 p.)}$

Pentru determinarea intensității curentului în această ramură $I_{2345} = \frac{U_{AB}}{R_{2345}} \quad (4) \quad \text{(0.4 p.)}$

Pentru determinarea căderii de tensiune pe porțiunea care conține rezistorii 4 și 5, precum și intensitatea curentului prin acești rezistori

c) $U_{45} = I_{2345} R_{345} \quad (5) \quad \text{(0.4 p.)} \quad I_{45} = \frac{U_{45}}{R_{45}} \quad (6) \quad \text{(0.4 p.)}$

Pentru determinarea căderii de tensiune pe rezistorul al 5-lea: $U_5 = I_{45} R_5 \quad (7) \quad \text{(0.4 p.)}$

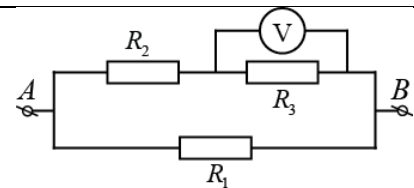
Pentru obținerea din (7) cu ajutorul (1) – (6):

$$U_5 = \frac{U_{45}}{R_{45}} \cdot R_5 = I_{2345} R_{345} \frac{R_5}{R_{45}} = \frac{R_{345} R_5}{R_{45}} \frac{U_{AB}}{R_{2345}} = \frac{2R \cdot R \cdot 3}{3 \cdot 2R \cdot 5R} U_{AB} = \frac{U_{AB}}{5} \quad \text{(1.0 p.)}$$

Pentru obținerea valorii numerice $U_5 = \frac{12 \text{ V}}{5} = 2,4 \text{ V} \quad \text{(0.2 p.)}$

3.2 p.

Pentru observarea că datorită rezistenței foarte mari ($R_V \rightarrow \infty$) a voltmetrului ideal prin rezistorul R_5 nu trece curent și schema echivalentă a circuitului devine mai simplă (vezi figura alăturată) **(0.8 p.)**



Pentru observarea că tensiunea la capetele fiecărei ramuri și la bornele porțiunii de circuit este aceeași

$$U_1 = U_{23} = U_{AB} \quad \text{(0.4 p.)}$$

Pentru expresia intensității curentului în ramura cu rezistorii 2 și 3:

d) $I_{23} = \frac{U_{AB}}{R_{23}} \quad \text{(0.4 p.)}$

Pentru rezistența ramurii cu rezistorii 2 și 3

$$R_{23} = R_2 + R_3 \quad \text{(0.4 p.)}$$

Pentru expresia tensiunii indicate de voltmetru

$$U_V = I_{23} R_3 = \frac{R_3}{R_2 + R_3} U_{AB} \quad \text{(0.4 p.)}$$

Pentru calcule $U_V = \frac{R}{2R} U_{AB} = \frac{U_{AB}}{2} = 6 \text{ V} \quad \text{(0.4 p.)}$

2.8 p.

Total max 10.0 p.