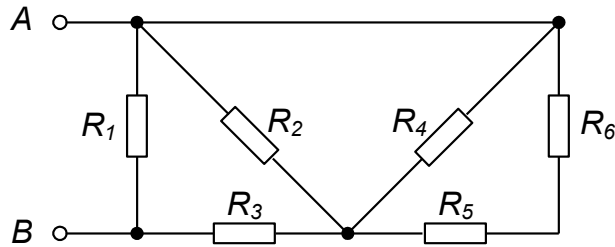


**zadatak 1**

Odrediti ekvivalentni otpor između tačaka A i B za kolo prikazano na slici 1, ako su otpornosti  $R_1=R_4=60\ \Omega$ ,  $R_2=R_5=40\ \Omega$ ,  $R_3=10\ \Omega$  i  $R_6=80\ \Omega$ .



slika 1

Rješenje

Ekvivalentna otpornost za slučaj  $n$  redno vezanih otpornika se izračunava na sljedeći način:

$$R_e = \sum_{i=1}^n R_i, \quad (1)$$

Ekvivalentna otpornost za slučaj  $n$  paralelno vezanih otpornika se izračunava na sljedeći način:

$$\frac{1}{R_e} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}, \quad (2)$$

U kolu prikazanom na slici 1, otpornici  $R_5$  i  $R_6$  su vezani redno. Slijedi da je njihova ekvivalentna otpornost:

$$R_{e1} = R_5 + R_6 = 120\ \Omega$$

Otpornik  $R_4$  je paralelno vezan sa  $R_{e1}$ , slijedi:

$$R_{e2} = \frac{R_4 R_{e1}}{R_4 + R_{e1}} = 40\ \Omega$$

Otpornik  $R_2$  je paralelno vezan sa  $R_{e2}$ , slijedi:

$$R_{e3} = \frac{R_2 R_{e2}}{R_2 + R_{e2}} = 20\ \Omega$$

Otpornik  $R_3$  je redno vezan sa  $R_{e3}$ , slijedi:

$$R_{e4} = R_3 + R_{e3} = 30\ \Omega$$

Otpornik  $R_1$  je paralelno vezan sa  $R_{e4}$ , slijedi:

$$R_e = \frac{R_1 R_{e4}}{R_1 + R_{e4}} = 20\ \Omega$$

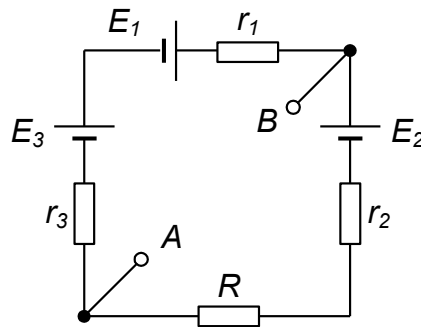
**zadatak 2**

Za kolo prikazano na slici 2 odrediti struju koja protiče kroz otpornik otpornosti  $R$ , napon  $U_{AB}$  između tačaka A i B, kao i snagu Džulovih gubitaka koja se troši u otporniku otpornosti  $R$ . Poznato

## VJEŽBA 2

## ELEKTROTEHNIKA SA ELEKTRONIKOM

je:  $E_1=10\text{ V}$ ,  $E_2=20\text{ V}$ ,  $E_3=30\text{ V}$ , unutrašnja otpornost generatora  $r_1=1\ \Omega$ ,  $r_2=2\ \Omega$ ,  $r_3=3\ \Omega$  i otpornost  $R=4\ \Omega$ .

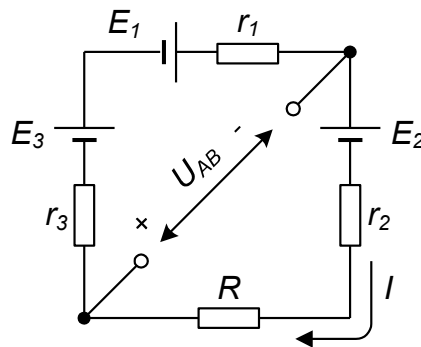


slika 2

### Rješenje

Veza između napona  $U$  na krajevima otpornika, struje  $I$  koja protiče kroz otpornik i otpornosti otpornika  $R$  definisana je Omovim zakonom:

$$U = RI \quad (3)$$



slika 3

Na osnovu električne šeme prikazane na slici 3 i relacije (3), slijedi:

$$I = \frac{E_1 - E_2 + E_3}{r_1 + r_2 + r_3 + R} = \frac{10\text{ V} - 20\text{ V} + 30\text{ V}}{1\ \Omega + 2\ \Omega + 3\ \Omega + 4\ \Omega} = 2\text{ A}$$

$$U_{AB} = -E_2 - (r_2 + R)I = -20\text{ V} - 6\ \Omega \cdot 2\text{ A} = -32\text{ V}$$

Snaga Džulovih gubitaka koja se troši u otporniku otpornosti  $R$  kroz koji protiče struja  $I$  može se izraziti na sljedeći način:

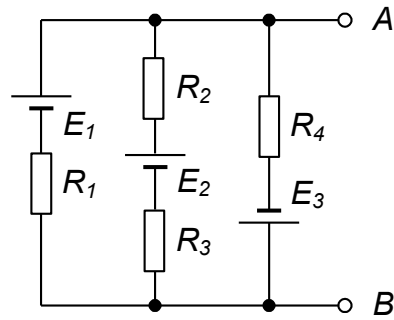
$$P = RI^2 \quad (4)$$

Na osnovu relacije (4), snaga Džulovih gubitaka koja se troši u otporniku otpornosti  $R$  iznosi:

$$P = RI^2 = 4\ \Omega \cdot (2\text{ A})^2 = 16\text{ W}$$

### zadatak 3

Za kolo prikazano na slici 4 odrediti napon  $U_{AB}$  između tačaka A i B. Poznato je:  $E_1=60\text{ V}$ ,  $E_2=100\text{ V}$ ,  $E_3=90\text{ V}$ ,  $R_1=60\ \Omega$ ,  $R_2=35\ \Omega$ ,  $R_3=15\ \Omega$  i  $R_4=30\ \Omega$ .



slika 4

Rješenje

Na osnovu električne šeme prikazane na slici 5, slijedi:

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$E_1 + R_1 I_1 - R_2 I_2 - E_2 - R_3 I_2 = 0$$

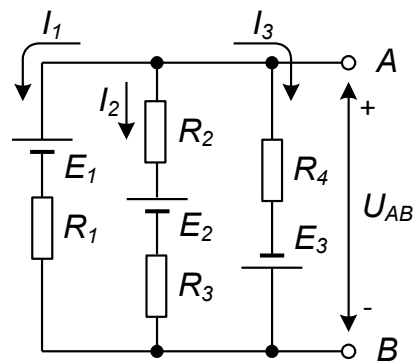
$$E_1 + R_1 I_1 - R_4 I_3 + E_3 = 0$$

Na osnovu prethodnog sistema jednačina dobija se da struje  $I_1$ ,  $I_2$ , i  $I_3$  imaju sljedeće vrijednosti:

$$I_1 = -1 \text{ A}$$

$$I_2 = -2 \text{ A}$$

$$I_3 = 3 \text{ A}$$



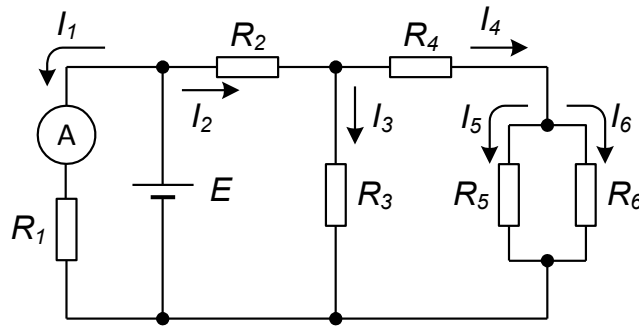
slika 5

Napon  $U_{AB}$  između tačaka A i B iznosi:

$$U_{AB} = R_4 I_3 - E_3 = 0 \text{ V}$$

**zadatak 4**

Za kolo prikazano na slici 6 odrediti struje u svim granama kola kao i vrijednost napona koji daje jednosmjerni izvor  $E$ . Ampermetar pokazuje vrijednost struje  $I_1=0.1 \text{ A}$ , dok su otpornosti  $R_1=80 \ \Omega$ ,  $R_2=20 \ \Omega$ ,  $R_3=40 \ \Omega$ ,  $R_4=20 \ \Omega$ ,  $R_5=30 \ \Omega$  i  $R_6=60 \ \Omega$ .



slika 6

Rješenje

U kolu prikazanom na slici 6, otpornici  $R_5$  i  $R_6$  su vezani paralelno. Slijedi da je njihova ekvivalentna otpornost:

$$R_{e1} = \frac{R_5 R_6}{R_5 + R_6} = 20 \, \Omega$$

Otpornik  $R_4$  je redno vezan sa  $R_{e1}$ , slijedi:

$$R_{e2} = R_4 + R_{e1} = 40 \, \Omega$$

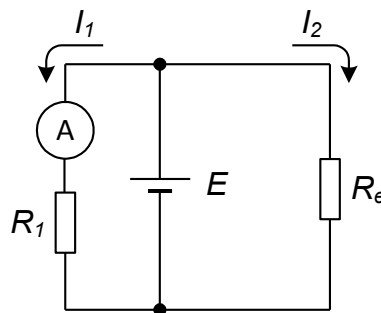
Otpornik  $R_3$  je paralelno vezan sa  $R_{e2}$ , slijedi:

$$R_{e3} = \frac{R_3 R_{e2}}{R_3 + R_{e2}} = 20 \, \Omega$$

Otpornik  $R_2$  je redno vezan sa  $R_{e3}$ , slijedi:

$$R_e = R_2 + R_{e3} = 40 \, \Omega$$

Uprošćena električna šema prikazana je na slici 7.



slika 7

Na osnovu električne šeme prikazane na slici 7, slijedi:

$$E = R_1 I_1 = 8 \, \text{V}$$

$$I_2 = \frac{E}{R_e} = 0.2 \, \text{A}$$

Na osnovu električne šeme prikazane na slici 6, slijedi:

$$I_2 = I_3 + I_4$$

Struja  $I_3$  protiče kroz otpornik otpornosti  $R_3$ , dok struja  $I_4$  protiče otpornik ekvivalentne otpornosti  $R_{e2}$ , pri čemu su ove dvije otpornosti međusobno jednake. Slijedi da su struje  $I_3$  i  $I_4$  takođe međusobno jednake, odnosno:

$$I_3 = I_4 = \frac{I_2}{2} = 0.1 \text{ A}$$

Na osnovu električne šeme prikazane na slici 6, slijedi:

$$I_4 = I_5 + I_6$$

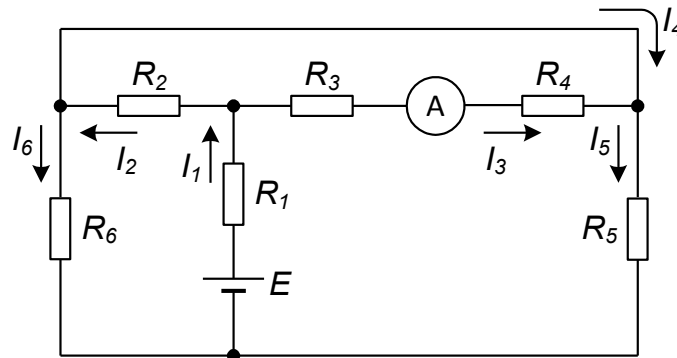
$$R_5 I_5 = R_6 I_6 \Rightarrow \frac{I_5}{I_6} = \frac{R_6}{R_5} = 2$$

$$I_6 = \frac{I_4}{3} \approx 0.033 \text{ A}$$

$$I_5 = 2I_6 \approx 0.066 \text{ A}$$

### zadatak 5

Za kolo prikazano na slici 8 odrediti struje u svim granama kola kao i vrijednost napona koji daje jednosmjerni izvor  $E$ . Ampermetar pokazuje vrijednost struje  $I_3 = 1 \text{ A}$ , dok su otpornosti  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 20 \Omega$ ,  $R_3 = 40 \Omega$ ,  $R_4 = 20 \Omega$ ,  $R_5 = 30 \Omega$  i  $R_6 = 20 \Omega$ .



slika 8

Na osnovu električne šeme prikazane na slici 8, slijedi:

$$(R_3 + R_4)I_3 = R_2 I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{R_3 + R_4}{R_2} I_3 = 3 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 4 \text{ A}$$

$$I_1 = I_5 + I_6$$

$$R_5 I_5 = R_6 I_6 \Rightarrow I_6 = \frac{R_5}{R_6} I_5$$

$$I_5 = \frac{I_1}{2.5} = 1.6 \text{ A}$$

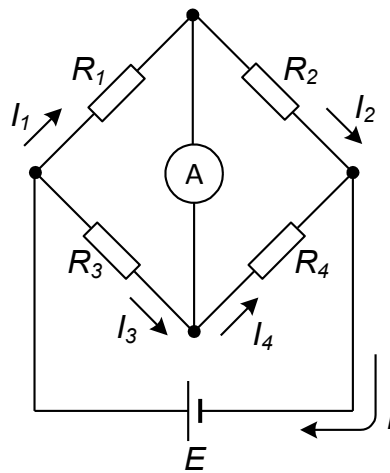
$$I_6 = 1.5 I_5 = 2.4 \text{ A}$$

$$I_4 = I_2 - I_6 = 0.6 \text{ A}$$

$$E = R_1 I_1 + R_2 I_2 + R_6 I_6 = 148 \text{ V}$$

### zadatak 6

Za kolo prikazano na slici 9 odrediti struje u svim granama kola kao i vrijednost otpornosti  $R_4$ . Pokazivanje ampermetra je nula, dok su  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$ ,  $R_3 = 20 \Omega$  i  $E = 80 \text{ V}$ .



slika 9

Na osnovu električne šeme prikazane na slici 9, slijedi:

$$I_2 = I_1$$

$$I_4 = I_3$$

$$\left. \begin{array}{l} R_1 I_1 = R_3 I_3 \\ R_2 I_1 = R_4 I_3 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4}$$

$$R_4 = \frac{R_2 R_3}{R_1} = 60 \, \Omega$$

$$I_1 = \frac{E}{R_1 + R_2} = 1 \, \text{A}$$

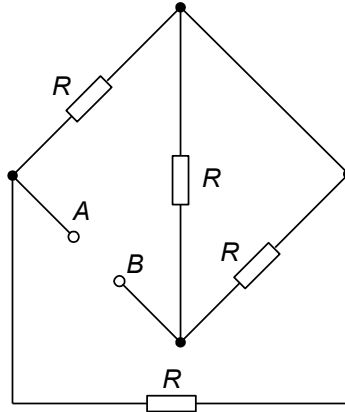
$$I_3 = \frac{E}{R_3 + R_4} = 2 \, \text{A}$$

$$I = I_1 + I_3 = 3 \, \text{A}$$

ZADACI ZA SAMOSTALAN RAD

zadatak 1

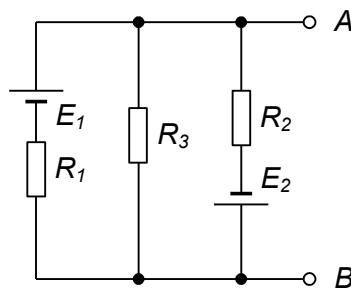
Odrediti ekvivalentni otpor između tačaka A i B za kolo prikazano na slici 1, ako je otpornost  $R=100 \Omega$ .



slika 1

zadatak 2

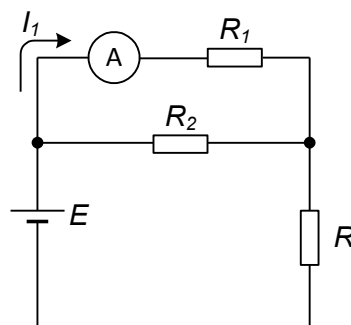
Za kolo prikazano na slici 2 odrediti sve struje u kolu, kao i napon  $U_{AB}$  između tačaka A i B. Poznato je:  $E_1=100 \text{ V}$ ,  $E_2=120 \text{ V}$ ,  $R_1=200 \Omega$ ,  $R_2=60 \Omega$  i  $R_3=300 \Omega$ .



slika 2

zadatak 3

Za kolo prikazano na slici 3 odrediti sve struje u kolu, kao i vrijednost napona koji daje jednosmjerni izvor  $E$ . Ampermetar pokazuje vrijednost struje  $I_1=2 \text{ A}$ , dok su otpornosti  $R_1=12 \Omega$ ,  $R_2=6 \Omega$  i  $R=2 \Omega$ .



slika 3