



Kontrollskrivning i HE1027 Ellära för TIELA1 och TIMEL1
Måndag 4 februari 2019, kl. 8:00 – 10:00

Ansvarig Lärare och Examinator: Elias Said

Hjälpmedel: Endast utdelat formelblad samt miniräknare.

För godkänt krävs 5 poäng av 9 möjliga poäng. Godkänd kontrollskrivning ger bonus enligt kurs PM.

Fullständiga lösningar skall presenteras på alla uppgifter.

Börja varje ny uppgift på ett nytt blad, detta gör att rättningen blir säkrare.

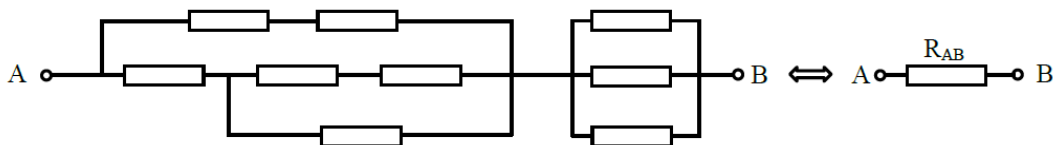
Skriv endast på en sida av papperet.

Skriv namn och personnummer på varje blad.

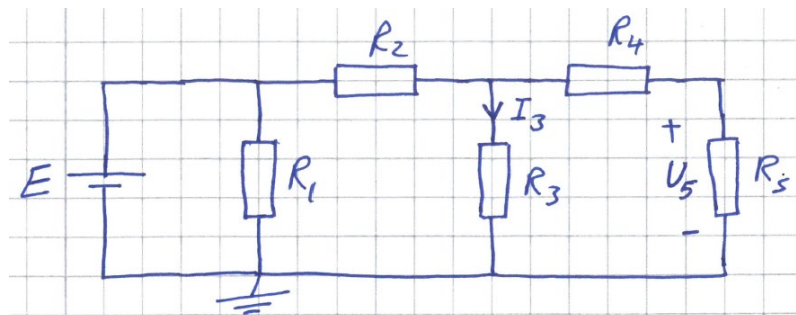
Inlämnade uppgifter skall markeras med kryss på omslaget.

Uppgift 1 [3p]

- a) Beräkna ersättningsresistansen R_{AB} mellan terminalerna A och B i kretsen nedan. Alla resistanser är på $1\ \Omega$. (1p)



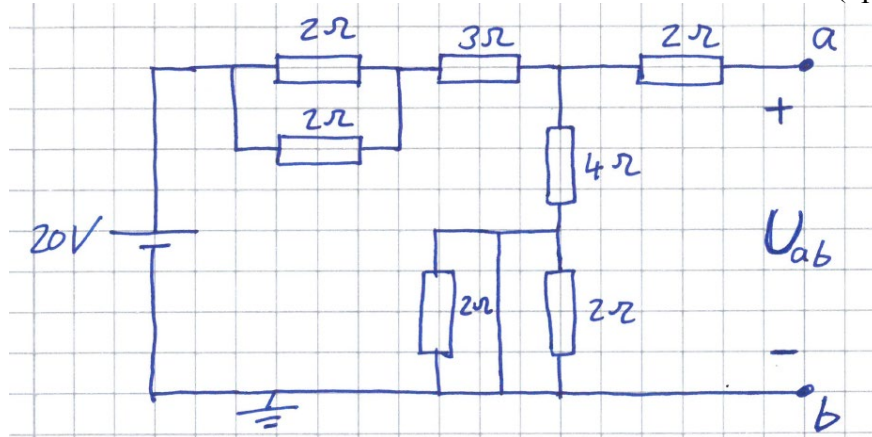
- b) Bestäm strömmen genom resistorn R_3 , dvs. I_3 , och spänningsfallet över resistorn R_5 , dvs. U_5 markerade i kretsen nedan.
 $R_1 = 1\ \Omega$, $R_2 = 4\ \Omega$, $R_3 = 6\ \Omega$, $R_4 = 1\ \Omega$, $R_5 = 2\ \Omega$ och $E = 36\ V$. (2p)



Var god vänd!

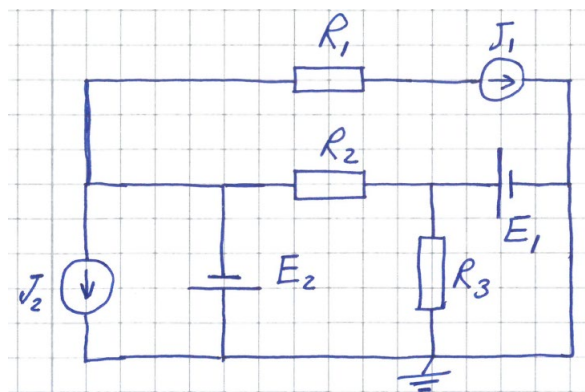
Uppgift 2 [3p]

- a) Bestäm spänningsfallet U_{ab} på utgången, dvs. potentialskillnad mellan terminalerna a och b i kretsen nedan. (1p)



- b) Bestäm strömmen genom resistorn R_2 samt spänningsfallet över strömkällan J_1 i nedan elektriska nät. Ange även strömmens riktning och polariteten på spänningsfallet.
 $E_1 = 10V$, $E_2 = 5V$, $J_1 = 3A$, $J_2 = 1A$, $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 3\Omega$ och $R_3 = 4\Omega$.

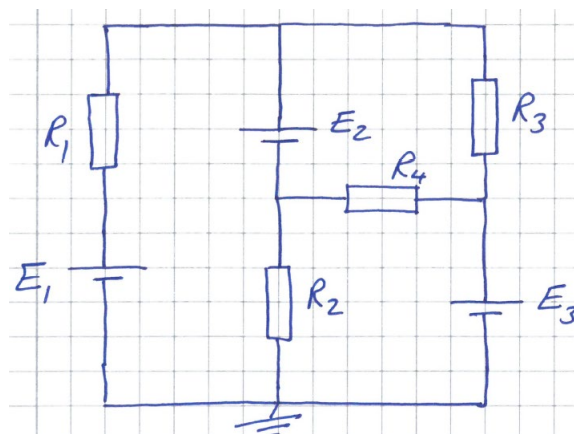
(2p)



Uppgift 3 [3p]

Använd valfri metod för att beräkna strömmen genom resistorn R_4 i kopplingen nedan.

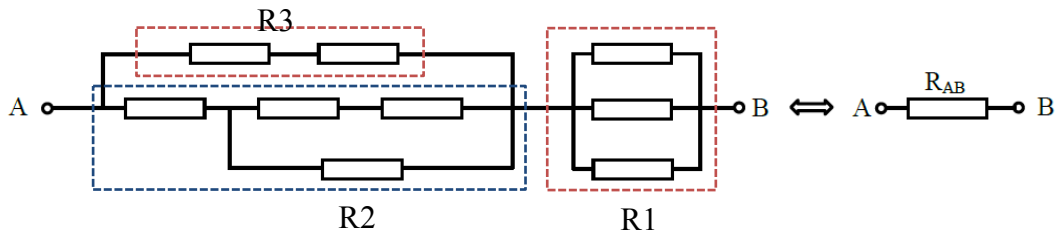
$E_1 = 20V$, $E_2 = 5V$, $E_3 = 8V$, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, $R_3 = 10\Omega$, $R_4 = 4\Omega$.



Lösningar

Uppgift 1:

- a) Alla resistanser på 1Ω .



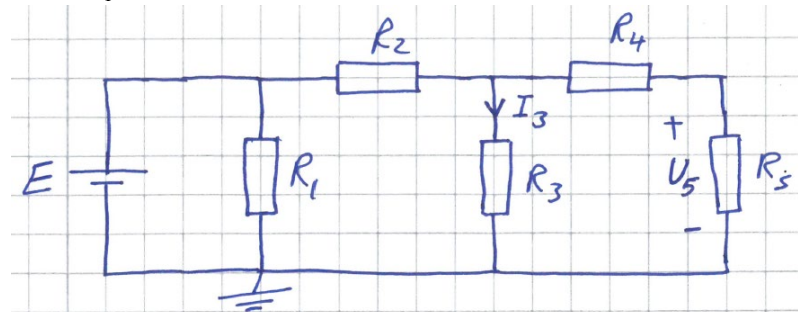
$$R_1 = \frac{1}{3} \Omega$$

$$R_2 = ((1+1) // 1) + 1 = \frac{5}{3} \Omega$$

$$R_3 = 2 \Omega$$

$$R_{AB} = R_1 + (R_2 // R_3) = \frac{1}{3} + \frac{\frac{5}{3} \cdot 2}{\frac{5}{3} + 2} = \frac{1}{3} + \frac{10}{11} = \frac{41}{33} \Omega = 1,24 \Omega$$

- b) Spänningen över resistorn R_1 är E och det är samma spänningsfall över nätet till höger om över resistorn R_1 .



$$R_1 = 1 \Omega, R_2 = 4 \Omega, R_3 = 6 \Omega, R_4 = 1 \Omega, R_5 = 2 \Omega \text{ och } E = 36 V$$

$$R_{ers} = R_3 // (R_4 + R_5) = 2 \Omega \Rightarrow U_{R_{ers}} = U_{R_3} = E \cdot \frac{R_{ers}}{R_{ers} + R_2} = 36 \cdot \frac{2}{2+4} = 12 V$$

$$I_3 = \frac{U_{R_3}}{R_3} = \frac{12V}{6\Omega} = 2 A$$

$$U_{R_5} = U_{R_{ers}} \cdot \frac{R_5}{R_4 + R_5} = 12 \cdot \frac{2}{1+2} = 8 V$$

Uppgift 2:

- a) Spänningsfallet U_{ab} på utgången är lika med spänningsfallet över 4-ohms resistor. Två 2-ohms resistorer är kortslutna vilket ger att $U_{ab} = 10 V$.

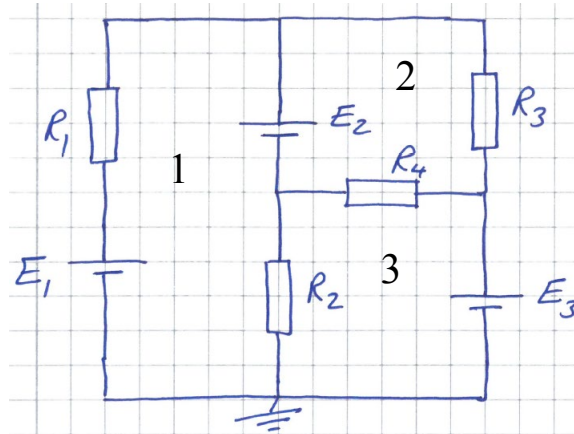
b) Spänningsfallet över R_2 är

$$U_{R_2} = E_1 - (-E_2) = 10V + 5V = 15V \Rightarrow I_{R_2} = \frac{U_{R_2}}{R_2} = \frac{15}{3} A = 5 A$$

Spänningsfallet över strömkällan J_1 är

$$-E_2 - U_{R_1} + U_{J_1} = 0 \Rightarrow U_{J_1} = E_2 + U_{R_1} = 5V + 3V = 8V$$

Uppgift 3:



$$E_1 = 20V, \quad E_2 = 5V, \quad E_3 = 8V, \quad R_1 = 2\Omega, \quad R_2 = 5\Omega, \quad R_3 = 10\Omega, \quad R_4 = 4\Omega$$

Maskanalys ger:

$$\text{Maska 1: } E_1 - R_1 I_1 - E_2 - R_2 (I_1 - I_3) = 0 \Rightarrow 7I_1 - 5I_3 = 15$$

$$\text{Maska 2: } E_2 - R_3 I_2 - R_4 (I_2 - I_3) = 0 \Rightarrow 14I_2 - 4I_3 = 5$$

$$\text{Maska 3: } -R_2 (I_3 - I_1) - R_4 (I_3 - I_2) - E_3 = 0 \Rightarrow -5I_1 - 4I_2 + 9I_3 = -8$$

$$\text{Lösning av ekvationssystemet ger: } I_2 = \frac{19}{30} A = 0,633 A \quad \text{och} \quad I_3 = \frac{29}{30} A = 0,967 A$$

$$\text{Strömmen genom } R_4: I_{R_4} = I_3 - I_2 = \frac{29}{30} - \frac{19}{30} = \frac{1}{3} A = 0,33 A$$