



Kontrollskrivning i HE1027 Ellära för TIELA1 och TIMEL1
Tisdag 6 februari 2018, kl. 8:15 – 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.

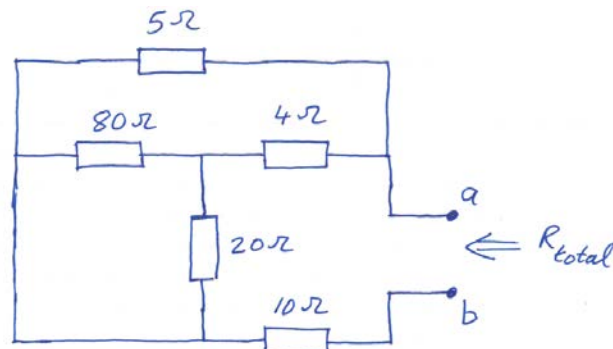
Skriv endast på en sida av papperet.

Skriv namn och personnummer på varje blad.

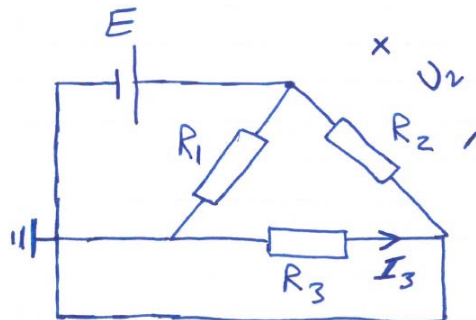
Inlämnade uppgifter skall markeras med kryss på omslaget.

Uppgift 1 [3p]

- a) Beräkna den totala resistansen R_{total} mellan terminalerna a och b i kretsen nedan. (1p)



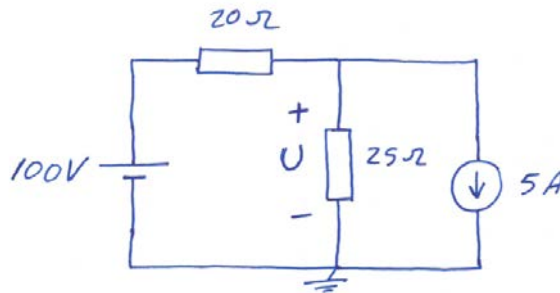
- b) Bestäm strömmen genom resistorn R_3 , dvs. I_3 , och spänningsfallet över resistorn R_2 , dvs. U_2 markerade i kretsen nedan. $R_1 = R_2 = R_3 = 30\ \Omega$ och $E = 30\text{ V}$. (2p)



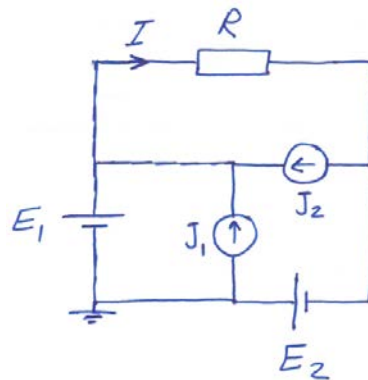
Var god vänd!

Uppgift 2 [3p]

- a) Bestäm spänningsfallet U över 25-ohms motstånd i kretsen nedan. (1p)



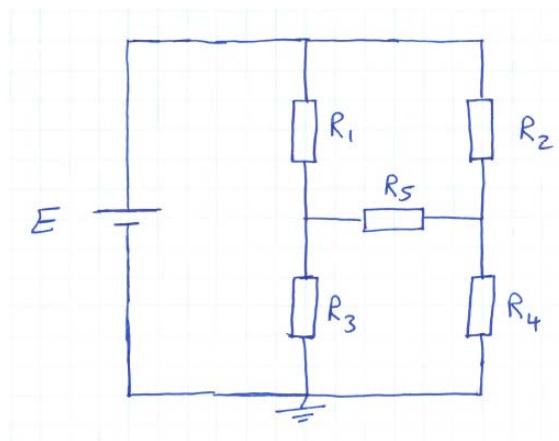
- b) Bestäm strömmen I genom resistorn R samt den avgivna effekten från strömkällan J_2 i detta elektriska nät. $E_1 = 2\text{ V}$, $E_2 = 3\text{ V}$, $J_1 = 2\text{ A}$, $J_2 = 3\text{ A}$, $R = 2\text{ }\Omega$. (2p)



Uppgift 3 [3p]

Använd valfri metod för att beräkna strömmen genom resistorn R_5 i kopplingen nedan.

$E_1 = 12\text{ V}$, $R_1 = 330\text{ }\Omega$, $R_2 = 360\text{ }\Omega$, $R_3 = 300\text{ }\Omega$, $R_4 = 390\text{ }\Omega$, $R_5 = 1\text{ k}\Omega$.



Lösningar

Uppgift 1:

a) $R_{total} = (((80\Omega // 20\Omega) + 4\Omega) // 5\Omega) + 10\Omega$

$$R_{ERS} = \frac{\left(\frac{80\Omega \cdot 20\Omega}{80\Omega + 20\Omega} + 4\Omega \right) \cdot 5\Omega}{\left(\frac{80\Omega \cdot 20\Omega}{80\Omega + 20\Omega} + 4\Omega \right) + 5\Omega} + 10\Omega = \frac{20\Omega \cdot 5\Omega}{20\Omega + 5\Omega} + 10\Omega = 14\Omega$$

- b) Resistorn R_3 är kortsluten och därmed ingen ström flyter genom den, dvs. $I_3 = 0$.
Därmed blir R_1 parallellt med R_2 som även är parallella till spänningskällan och
spänningsfallet över R_2 blir lika med E .
Svar: $I_3 = 0$ och $U_2 = 30$

Uppgift 2:

a) Nodanalys ger: $\frac{U-100}{20} + \frac{U}{25} = -5 \Rightarrow U = 0V$

b) Spänningsfallet över R är $U = E_1 - (-E_2) = 2V + 3V = 5V \Rightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{5}{2} A$

Den avgivna effekten från strömkällan J_2 är $P = I \cdot U = 3A \cdot 5V = 15W$
(samma spänningsfall över strömkällan som över resistorn R)

Uppgift 3:

Nodanalys ger:

$$\frac{V_A - 12}{R_1} + \frac{V_A}{R_3} + \frac{V_A - V_B}{R_5} = 0 \Rightarrow \frac{81}{11}V_A - V_B = \frac{400}{11}$$

$$\frac{V_B - V_A}{R_5} + \frac{V_B}{R_4} + \frac{V_B - 12}{R_2} = 0 \Rightarrow -V_A + \frac{742}{117}V_B = \frac{100}{3}$$

Lösning av ekvationssystemet ger $V_A = 5,78V$ och $V_B = 6,17V$

Strömmen genom R_5 : $I_{R_5} = \frac{V_B - V_A}{1k\Omega} = \frac{6,17 - 5,78}{1k} = 0,39mA$