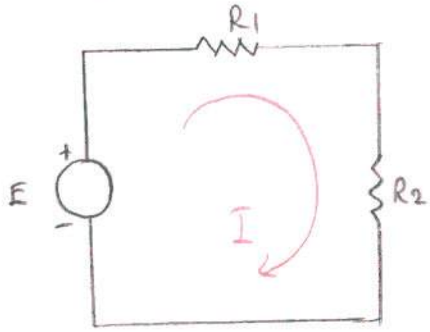
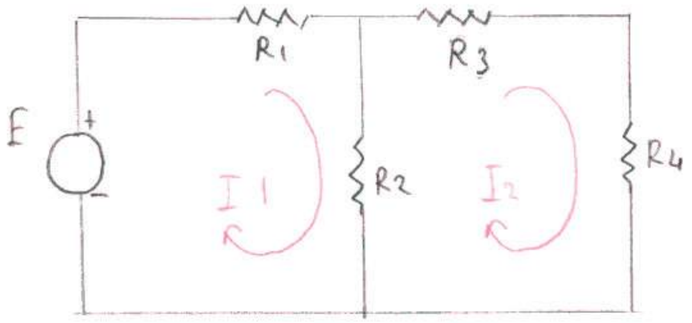
ÇEVRE AKIMLARI YÖNTEMİ



Çevre akımı I olsun. Bu akımın yönü üretecin (+) kutbundan (−) kutbuna doğrudur. Bu devreye Kirchhoff'un gerilimler kanununu uygularsak; $I_1.R_1 + I_2.R_2 = E$'dir.

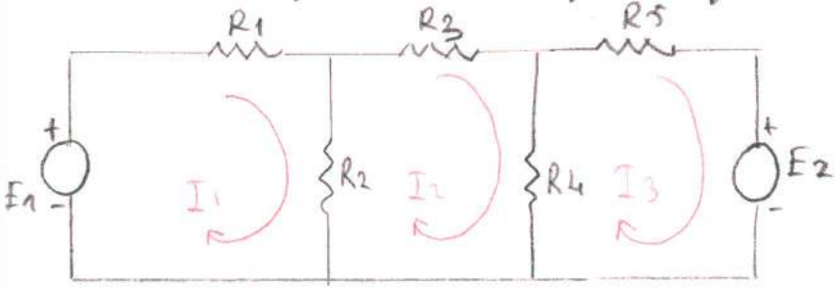


Üstteki devreye bir göz daha ilave edersek iki gözlü devre meydana gelir.

Kirchhof'un gerilimler kanununu devreye uygularsak; $I_1.R_1 + (I_1 - I_2)R_2 = E \Rightarrow I_1(R_1+R_2) - I_2.R_2 = E$

$(I_2 - I_1)R_2 + I_2.R_3 + I_2.R_4 = 0 \Rightarrow -I_1.R_2 + I_2(R_2+R_3+R_4) = 0$ elde edilir.

Bu denklem sistemi, birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemdir. Yok etme veya matris yöntemiyle çözülür.



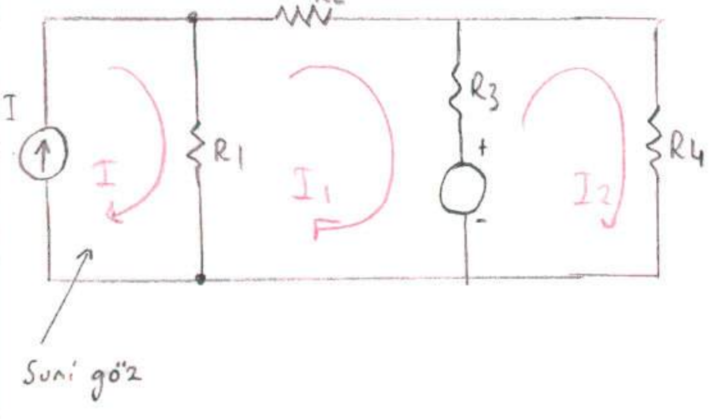
$(R_1+R_2).I_1 - R_2.I_2 = E_1$

$-R_2.I_1 + (R_2+R_3+R_4)I_2 - R_4.I_3 = 0$

$-R_4.I_2 + (R_4+R_5).I_3 = -E_2$

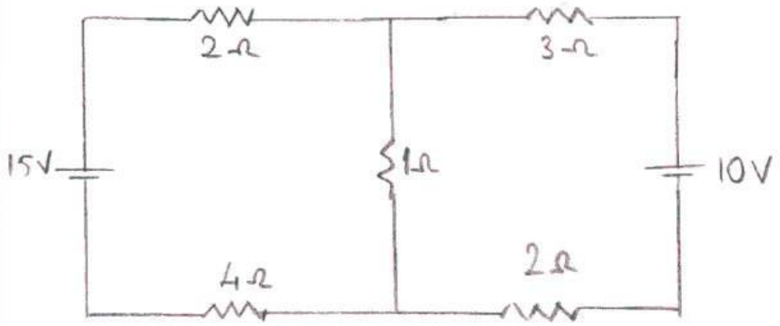
Göz adedi kadar denklem vardır.

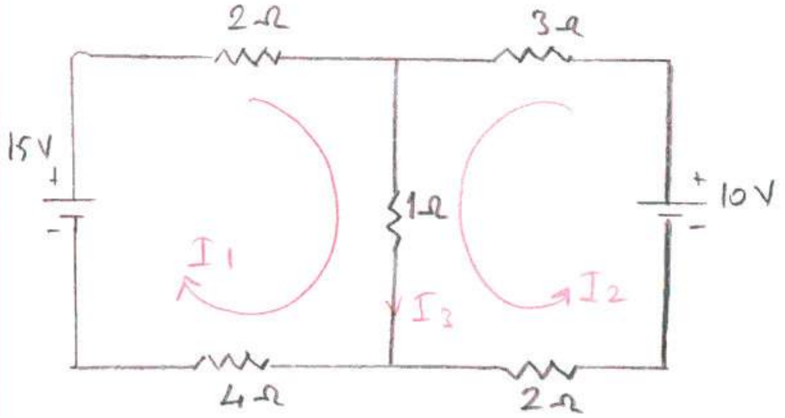
Not:



Şekildeki gibi suni göz için denklem yazılmaz. "Akım kaynakları üzerinden, bilinmeyen çevre akımları geçirilmez."

Örneki şekildeki devre kaynaklarından çekilen akımları ve 1-Ω'luk direnςten geçen akımı bulunuz.





15V'luk kaynaktan I_1, 10V'luk kaynaktan I_2, 1-Ω'luk dirençten I_3 akımı geçer.

$$7I_1 + 1I_2 = 15$$

$$I_1 + 6I_2 = 10$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 7 & 1 \\ 1 & 6 \end{vmatrix} = 42 - 1 = 41$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 15 & 1 \\ 10 & 6 \end{vmatrix} = 90 - 10 = 80$$

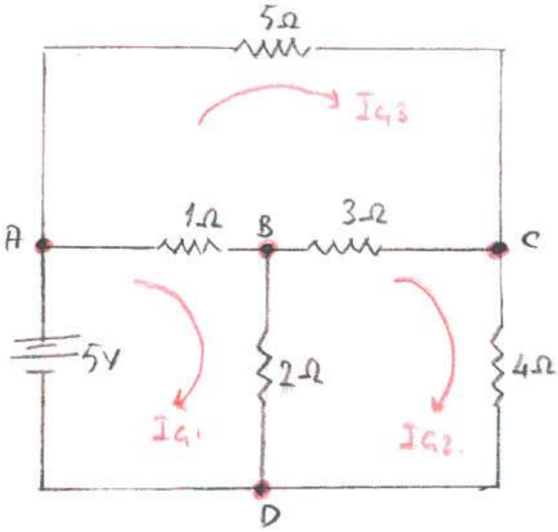
$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 7 & 15 \\ 1 & 10 \end{vmatrix} = 70 - 15 = 55$$

$$I_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{80}{41} = 1,95\,A$$

$$I_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{55}{41} = 1,34\,A$$

$$I_3 = I_1 + I_2 = 1,95 + 1,34 = \underline{3,3\,A}$$

Örnek: Çevre akımları



$$1.(I_{ç1}-I_{ç3})+2(I_{ç1}-I_{ç2})=5$$
$$2.(I_{ç2}-I_{ç1})+3(I_{ç2}-I_{ç3})+4(I_{ç2})=0$$
$$\underbrace{1.(I_{ç3}-I_{ç1})+3(I_{ç3}-I_{ç2})+5.(I_{ç3})=0}$$

$$5=3I_{ç1}-2I_{ç2}-I_{ç3}$$
$$0=-2I_{ç1}+9I_{ç2}-3I_{ç3}$$
$$0=-1I_{ç1}-3I_{ç2}+9I_{ç3}$$

$$\begin{vmatrix}3 & -2 & -1\\ -2 & 9 & -3\\ 1 & -3 & 9\end{vmatrix}\cdot\begin{vmatrix}I_{ç1}\\ I_{ç2}\\ I_{ç3}\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}5\\0\\0\end{vmatrix}$$

$I_{ç1}$, $I_{ç2}$ ve $I_{ç3}$'ün elde edilmesinde CRAMER YÖNTEMİ uygulanırsa

$$\Delta=\begin{vmatrix}3 & -2 & -1\\ -2 & 9 & -3\\ -1 & -3 & 9\end{vmatrix}$$

$$\Delta=\begin{vmatrix}3 & -2 & -1\\ -2 & 9 & -3\\ -1 & -3 & 9\end{vmatrix}\begin{matrix}3 & -2 & -1\\ -2 & 9 & -3\end{matrix}$$

$$=[3.9.9+(-2)(-3)(-1)+(-1)(-2)(-3)]-[(-1).(9)(-1)+(-3)(-3)(3)+(9)(-2)(-2)]$$
$$=(243-6-6)-(9+27+36)=231-72=\underline{159}\text{ bulunur.}$$

$$\Delta_1=\begin{vmatrix}5 & -2 & -1\\ 0 & 9 & -3\\ 0 & -3 & 9\end{vmatrix}=360;\quad \Delta_2=\begin{vmatrix}3 & 5 & -1\\ -2 & 0 & -3\\ -1 & 0 & 9\end{vmatrix}=105;\quad \Delta_3=\begin{vmatrix}3 & -2 & 5\\ -2 & 9 & 0\\ -1 & -3 & 0\end{vmatrix}=75$$

$$I_{ç1}=\frac{\Delta_1}{\Delta}=\frac{360}{159}=2,264\text{ Amper}$$

$$I_{ç2}=\frac{\Delta_2}{\Delta}=\frac{105}{159}=0,66\text{ Amper}$$

$$I_{ç3}=\frac{\Delta_3}{\Delta}=\frac{75}{159}=0,471\text{ Amper}$$

B-D Düğümleri arasında akan akım $I_{ç1}-I_{ç2}=2,264-0,66=1,604$ Amper olup yönü B'den D'ye doğrudur.

B-C düğümleri arasında akan akım $I_{ç2}-I_{ç3}=0,66-0,471=0,189$ Amper olup yönü B'den C'ye doğrudur.