

**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

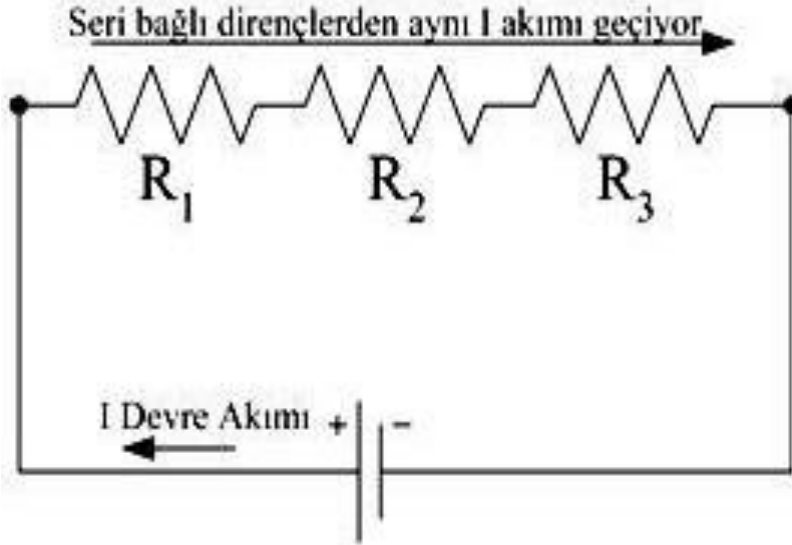
**DEVRE TEORİSİ DERSİ**

**SERİ, PARALEL DİRENÇ DEVRELERİ VE  
KIRCHHOFF KANUNLARI**

**Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ÇİFCİ**

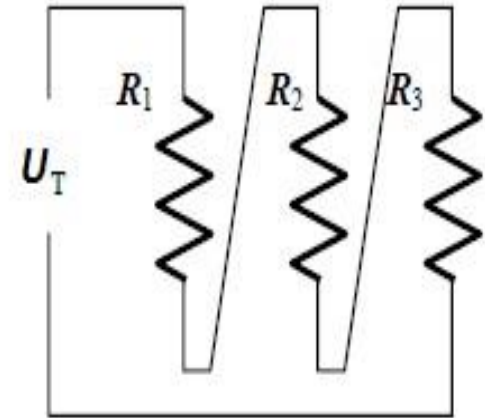
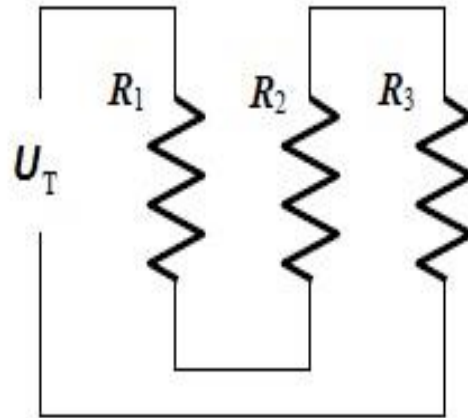
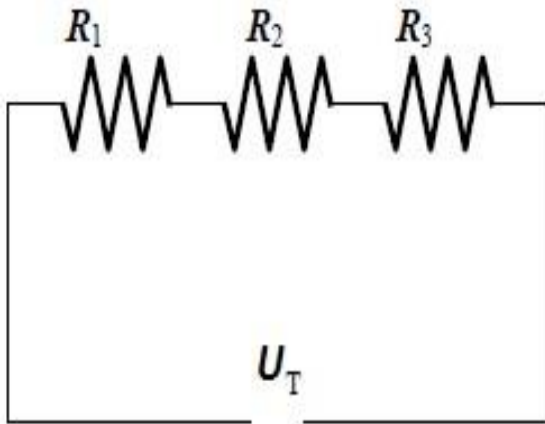


# SERİ DEVRELER



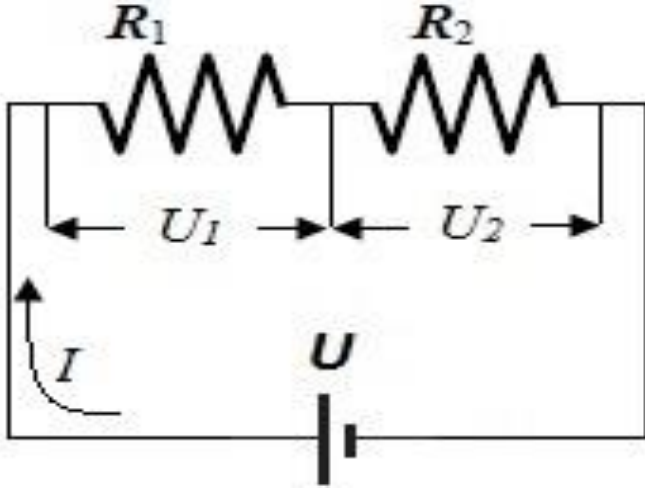
- Birden fazla direncin, içinden aynı akım geçecek şekilde art arda bağlanmalarına **seri bağlama** denir ve bu şekilde elde edilen devrelere **seri devreler** adı verilir.
- Seri devrelerde; devre akımı, her bir dirençten geçen akıma eşittir.

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$



- Direnç devrelerinde, birden fazla direncin gördüğü vazifeyi tek başına görebilen dirence eşdeğer direnç denir.

$$R_{eş} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$



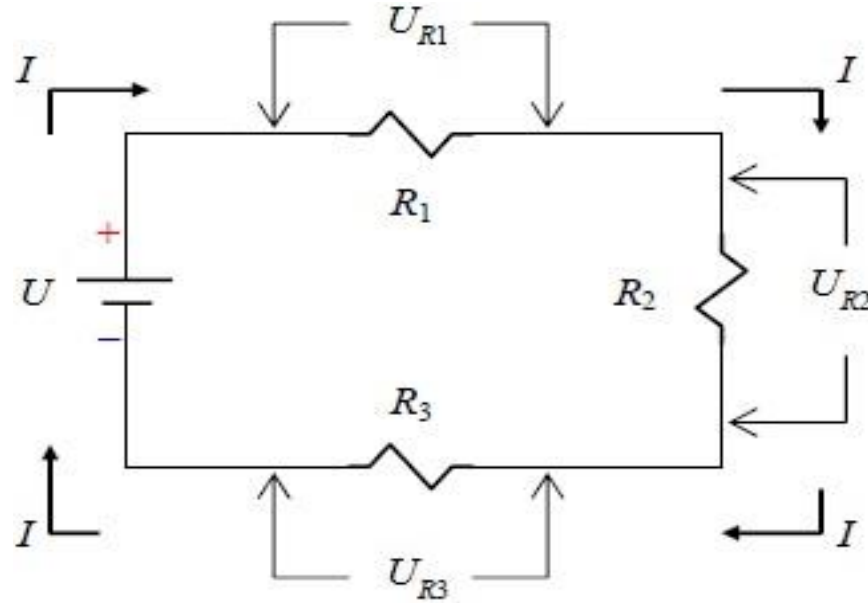
- Şekilde görüldüğü gibi  $R_1$  ve  $R_2$  dirençlerinden bir akım geçtiğine göre  $R_1$  direncinde  $U_1$ ,  $R_2$  direncinde  $U_2$  gibi bir gerilim düşecektir. Ohm Kanunu'ndan yararlanılarak;  $U_1 = I.R_1$  ve  $U_2 = I.R_2$  şeklinde ifade edilir.



- Devredeki tüm dirençlerden aynı akım geçer.
- Eşdeğer direnç, devredeki dirençlerin toplamına eşittir.
- Devreye uygulanan EMK, dirençler üzerine düşen gerilimlerin toplamına eşittir.

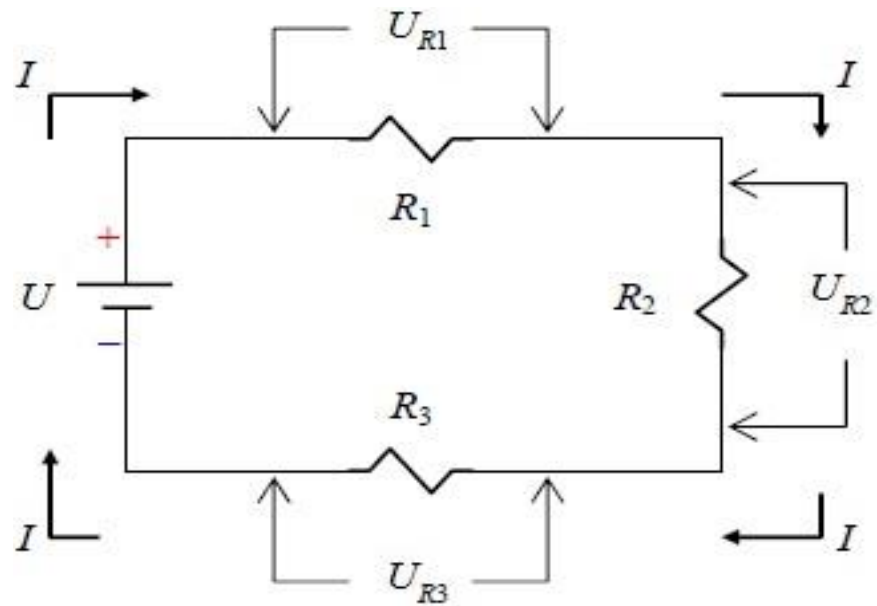
$$U = U_1 + U_2$$

# KIRCHHOFF'UN GERİLİMLER KANUNU



- Bir seri devreye uygulanan gerilim, devredeki dirençlere düşen gerilimlerin toplamına eşittir. Bu kanuna göre;  $R_1$  üzerindeki  $U_{R1}$  gerilimi,  $R_2$  üzerindeki  $U_{R2}$  gerilimiyle  $R_3$  üzerindeki  $U_{R3}$  gerilimlerinin toplamı devreye uygulanan üretcin voltajına eşittir.

$$U = U_{R1} + U_{R2} + U_{R3}$$

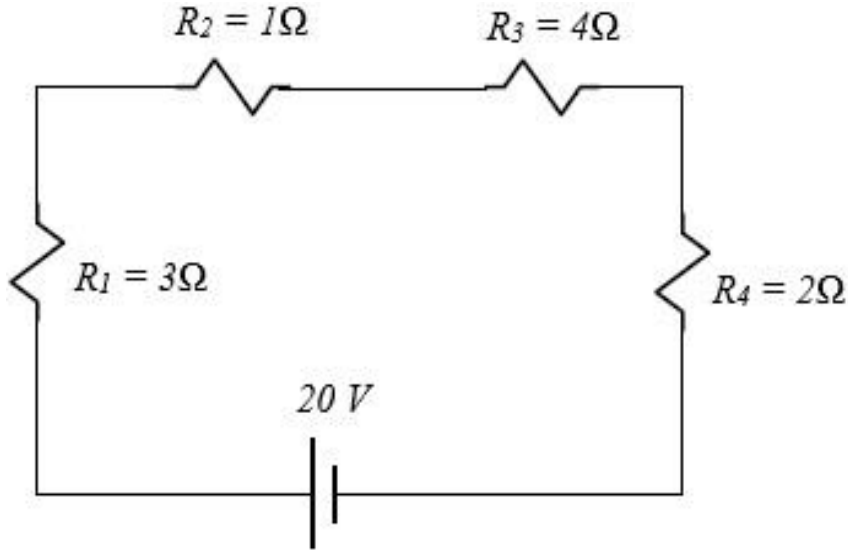


$$U_{R1} = U \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$U_{R2} = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$U_{R3} = U \cdot \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

# ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede;

- Eşdeğer direnci,
- Akımını,
- Her direnç üzerindeki gerilim düşümünü hesaplayınız.

$$\begin{aligned} \text{a) } R_{eş} &= R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \\ R_{eş} &= 3 + 1 + 4 + 2 = 10\Omega \end{aligned}$$

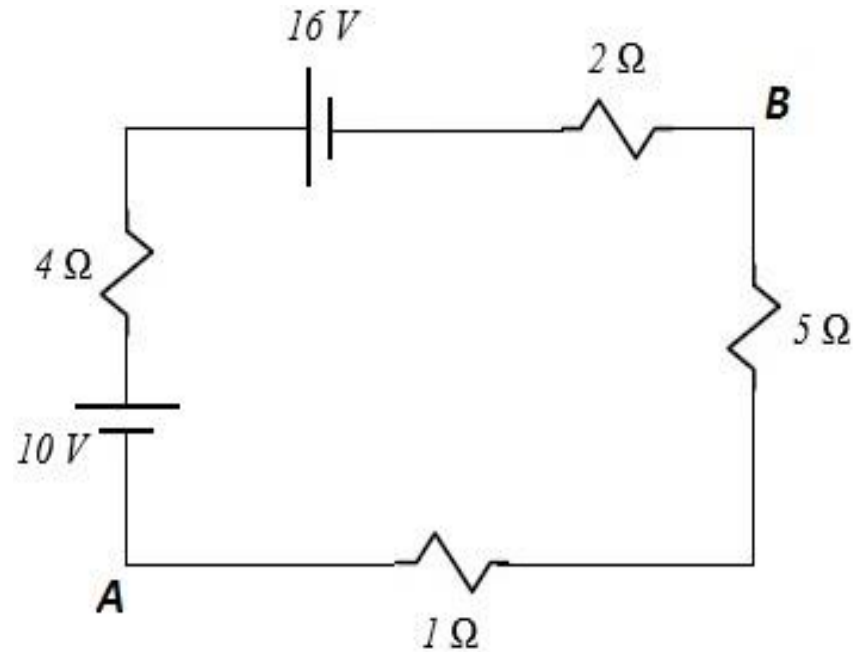
$$\text{b) } I = \frac{U}{R_{eş}} = \frac{20}{10} = 2A$$

$$\begin{aligned} \text{c) } U_1 &= I \cdot R_1 = 2 \cdot 3 = 6V \\ U_2 &= I \cdot R_2 = 2 \cdot 1 = 2V \\ U_3 &= I \cdot R_3 = 2 \cdot 4 = 8V \\ U_4 &= I \cdot R_4 = 2 \cdot 2 = 4V \end{aligned}$$



Şekildeki devrede;

- Devre akımını,
- AB noktaları arasında ölçülen gerilimi bulunuz.

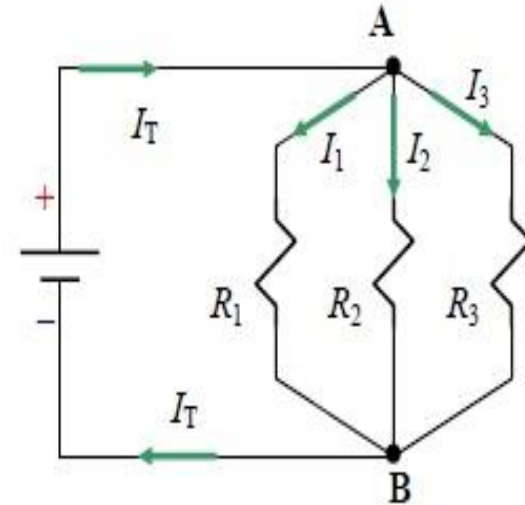
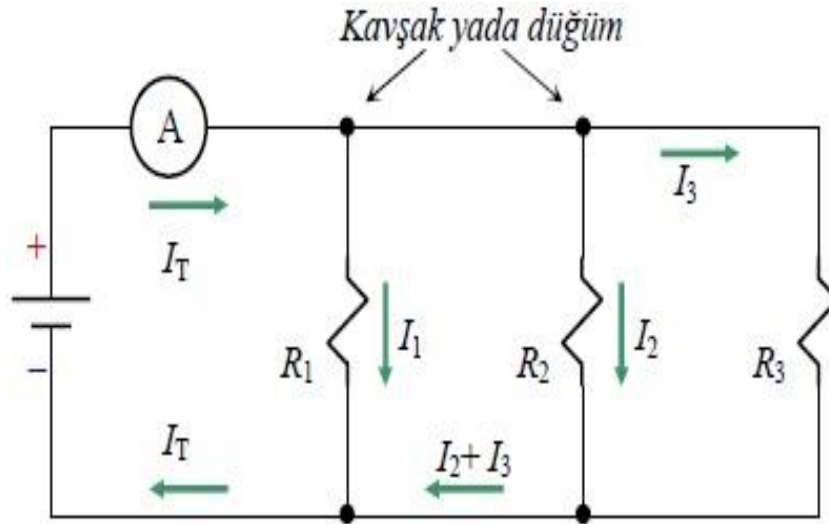
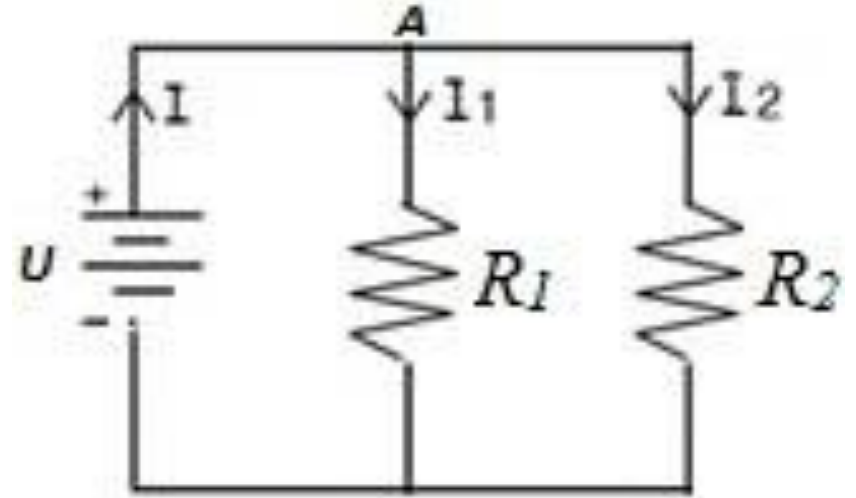


$$\begin{aligned} \text{a) } 16 - 10 &= I \cdot (4 + 2 + 5 + 1) \\ 6 &= I \cdot 12 \quad \longrightarrow \quad I = 0,5 \text{ A} \end{aligned}$$

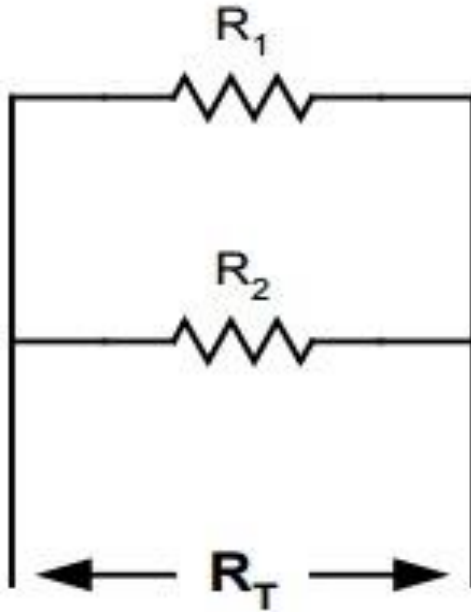
$$\begin{aligned} \text{b) } U_{AB} &= I \cdot (5 + 1) \\ U_{AB} &= 0,5 \cdot 6 \quad \longrightarrow \quad U_{AB} = 3 \text{ V} \end{aligned}$$

# PARALEL DEVRELER

- İki veya daha fazla direncin birer uçları bir noktaya bağlanarak oluşturulan biçime **paralel bağlama** denir. Burada gerilim kaynağından çıkan  $I$  devre akımı  $A$  noktasından itibaren  $R_1$  ve  $R_2$  dirençlerinden geçen  $I_1$  ve  $I_2$  akımlarına ayrılmıştır.







$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{R_2}{R_1 \cdot R_2} + \frac{R_1}{R_1 \cdot R_2}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$$

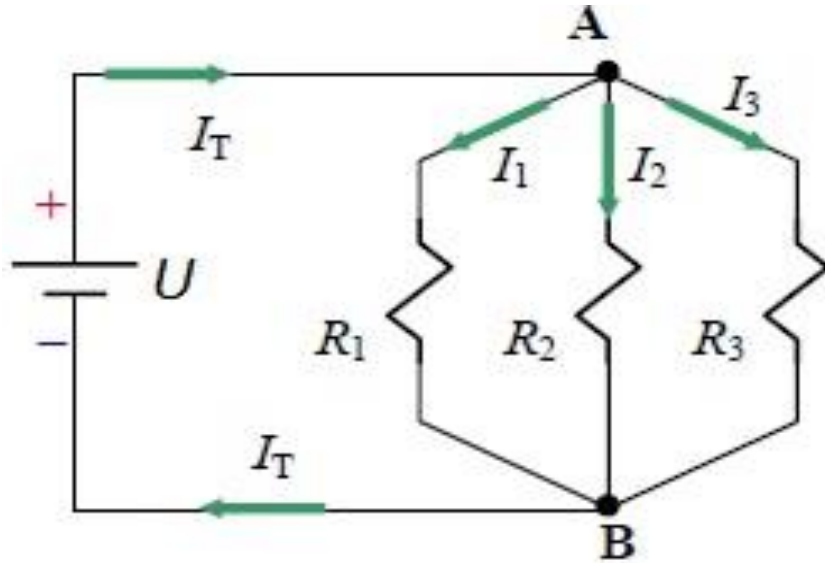
$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$



- Devredeki tüm dirençlere aynı gerilim uygulanır.
- Devrenin kaynaktan çektiği akım paralel bağlı dirençler üzerinden geçen akımların toplamına eşittir.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

# KIRCHHOFF'UN AKIMLAR KANUNU



- Kirchhoff'un akımlar kanunu bir düğüm noktasına gelen akımların toplamı, düğüm noktasını terk eden akımların toplamına eşittir olarak ifade edilebilir.

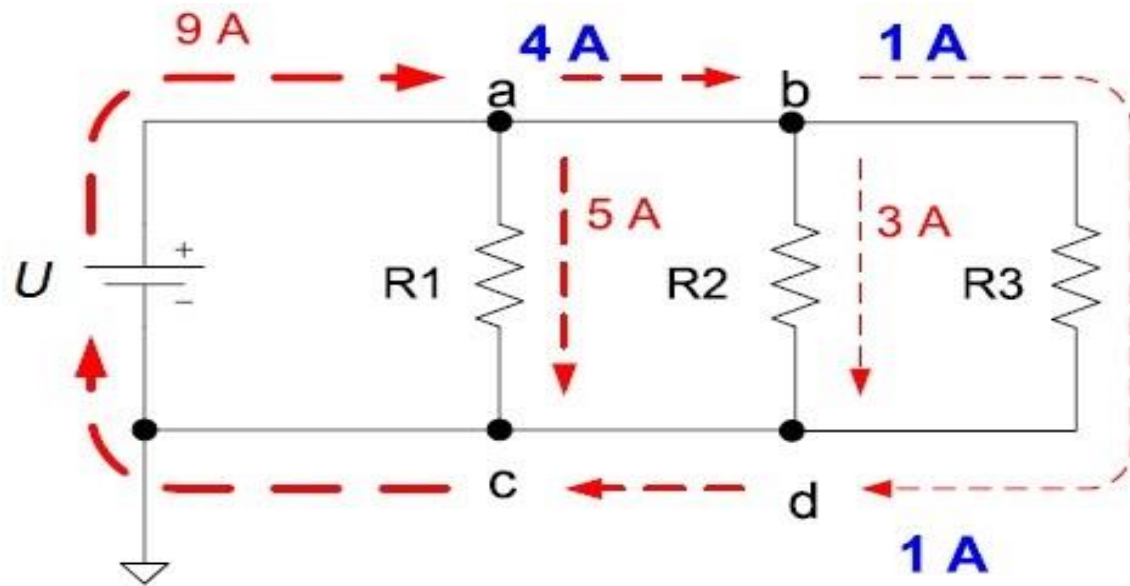
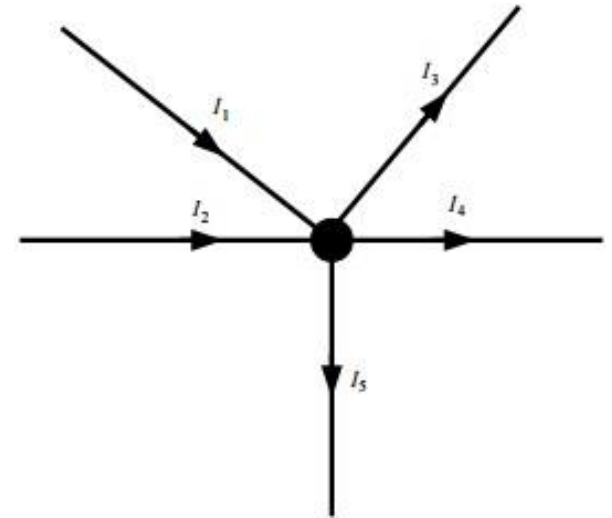
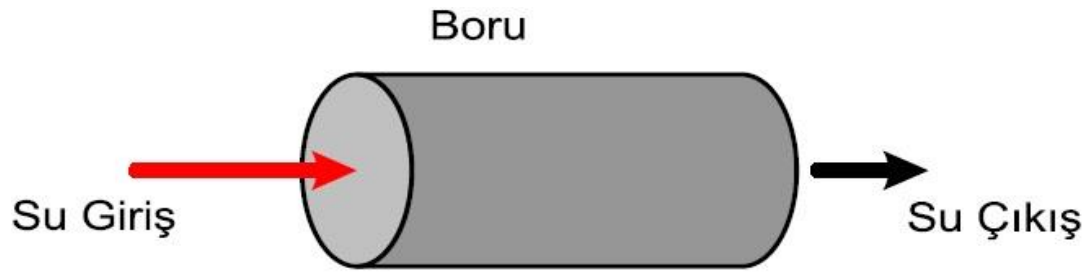
$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$R_1$  direncinden geçen akım;  $I_1 = \frac{U}{R_1}$

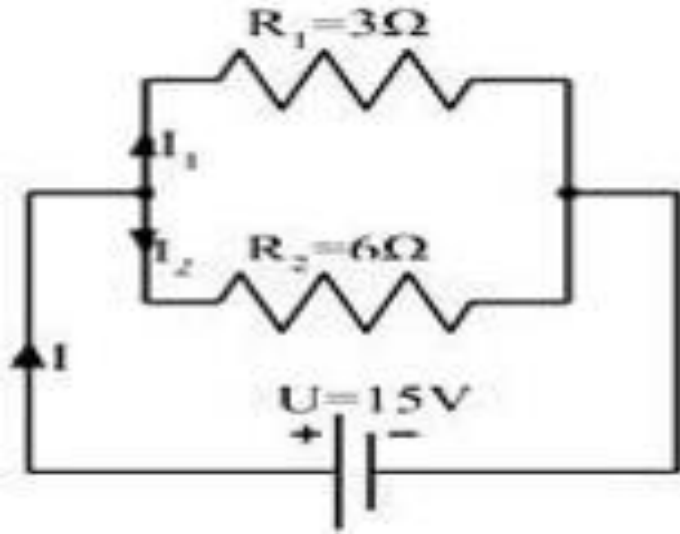
$R_2$  direncinden geçen akım;  $I_2 = \frac{U}{R_2}$

$R_3$  direncinden geçen akım;  $I_3 = \frac{U}{R_3}$

Devrenin eşdeğer direnci;  $\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$



# ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede;

- Eşdeğer direnci,
- $I$  akım değerini,
- Her bir direncin gerilimini,
- Her bir dirençten geçen akımını bulunuz.

$$a) R_{eş} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

$$b) I = \frac{U}{R_{eş}} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ A}$$

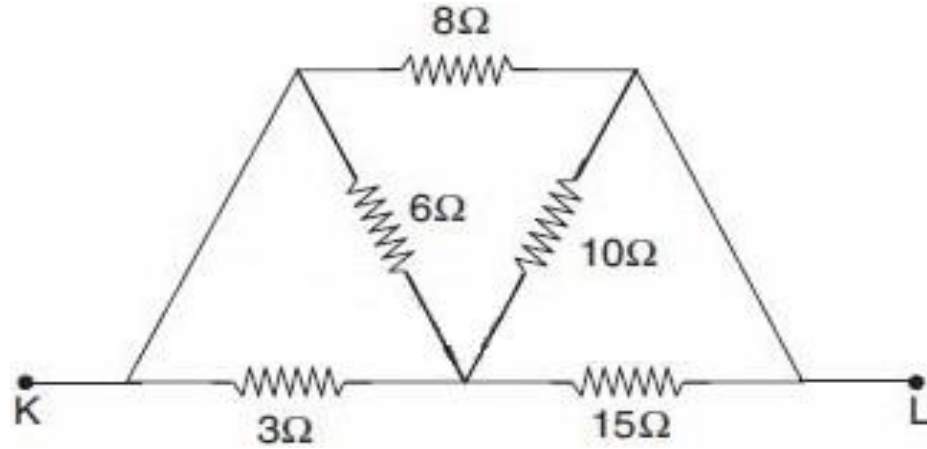
$$c) U = U_1 = U_2 = 15 \text{ V}$$

$$d) I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{15}{3} = 5 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{15}{6} = 2,5 \text{ A}$$

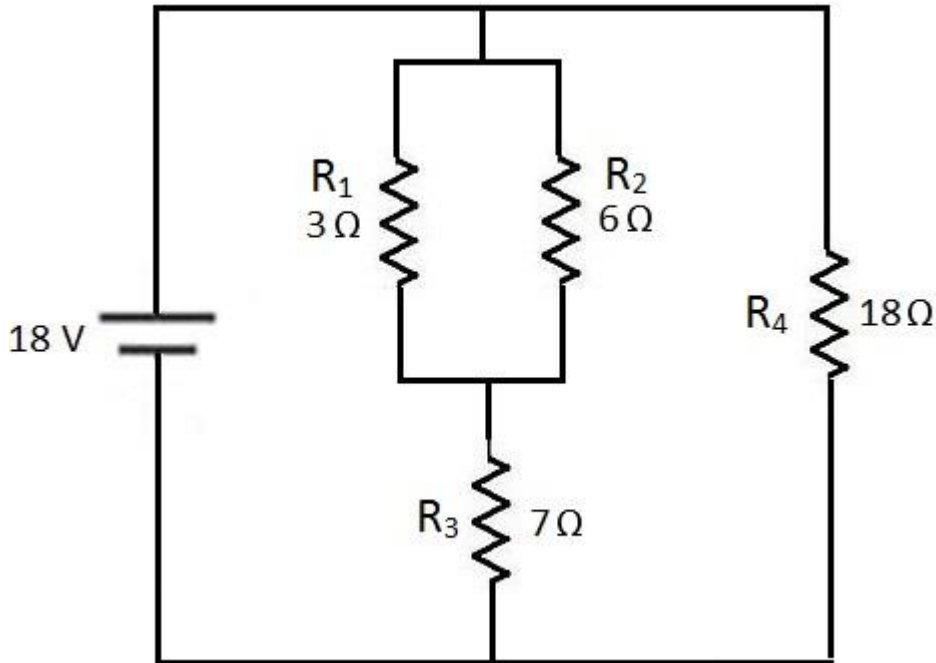


?  $R_{K-L} = ?$



Cevap : 4 Ω

?



Şekildeki devrede;

- Eşdeğer direnci,
- Kaynaktan çekilen akımı,
- Kol akımlarını,
- $R_3$  direnci uçlarındaki gerilimi hesaplayınız.

Cevaplar : a) 6 Ω b) 3 A c)  $I_{R1} = 1,33$  A  
 $I_{R2} = 0,67$  A  $I_{R3} = 2$  A  $I_{R4} = 1$  A d) 14 V