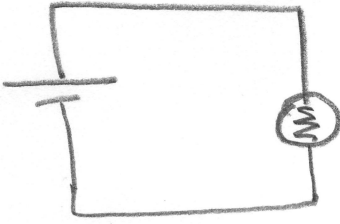
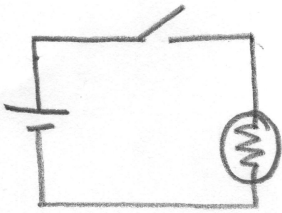


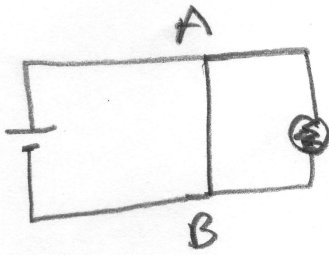
Kapalı Devre : Akım geçen devreye kapalı devre denir.



Açık Devre : Akım geçmeyen devre



Kısa Devre : Bir devrede akım, direncin en az olduğu yolu takip eder. Eğer bir kolun direnci sıfırsa akımın tamamı dirensiz koldan gider, direncin olduğu kol kısa devre olmuş olur.



AB kolunun direnci sıfır olduğu için lamba kısa devre olur ve yanmaz.

Devre Teorisi

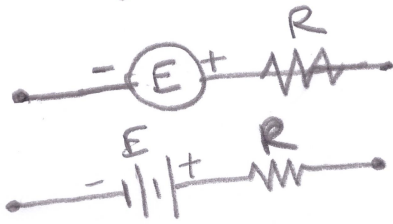
Aktif elemanlar : Devreye enerji veren elemanlar (kaynaklar - üreticiler)

Pasif elemanlar : Direnç, bobin, kondansatör gibi enerji alan (veya depolayan) elemanlardır.

Gerilim Kaynakları :

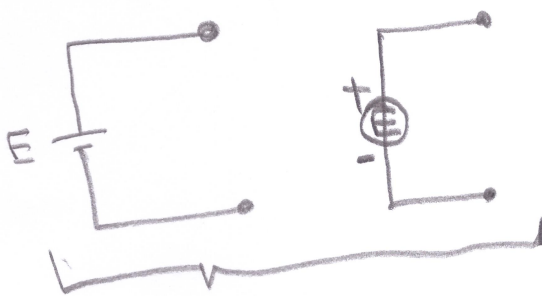
ideal devre modelinde, gerilim kaynağının uçları arasındaki gerilim sabit olup, verdiği akım miktarına bağlı değildir. Yani bağlı olduğu devrenin eşdeğer direnci ne olursa olsun, güç kaynağının potansiyeli sabit kalıyorsa, bu tip kaynaklara ideal gerilim kaynağı denir. Gerçek gerilim kaynakları, ancak az akım çekildiğinde ve iç direnci sıfıra yakın olduğunda ideala yaklaşırlar.

Gerilim kaynaklarının iç direnci, kendilerine seri bağlı bir direnç olarak gösterilir.

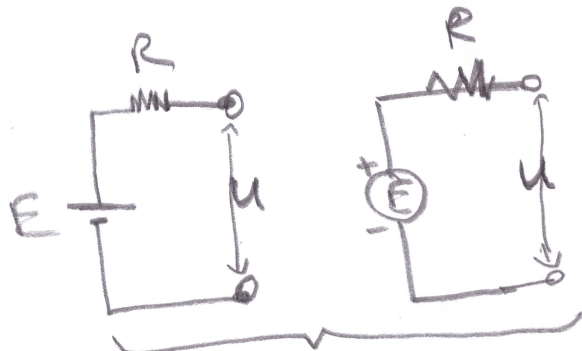


Bağımsız Gerilim Kaynakları

Gerilimi devrenin geri kalanına bağlı olmayan kaynaklardır.



ideal bağımsız kaynak



Gerçek bağımsız kaynak

Bağımlı (Kontrollü) Gerilim Kaynakları



Sahip olduğu gerilim, devrenin geri kalanına bağlı olan kaynaklardır.

Gerilime bağımlı veya akıma bağımlı olabilirler.

(Gerilime bağımlı güç kaynağı)

u : devrenin geri kalan bir parçasının gerilimi

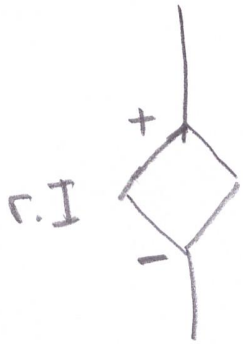
μ : Birimsiz bir katsayı



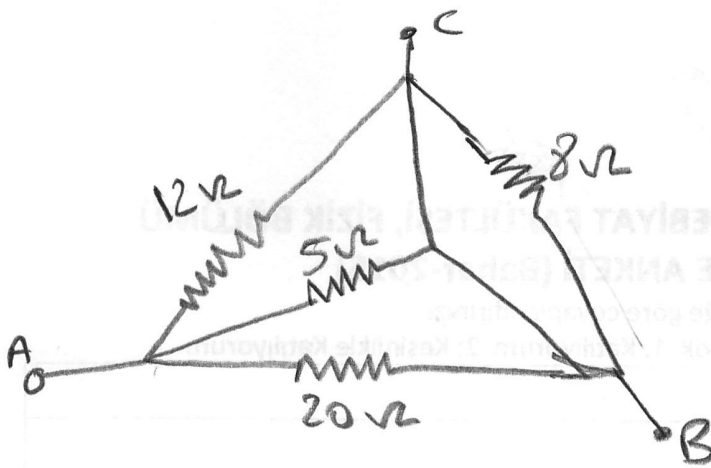
Akıma bağımlı güç kaynağı

I : devrenin geri kalan kısmında bir kolun akımı

r : ohm biriminde bir katsayı



Akım Kaynakları



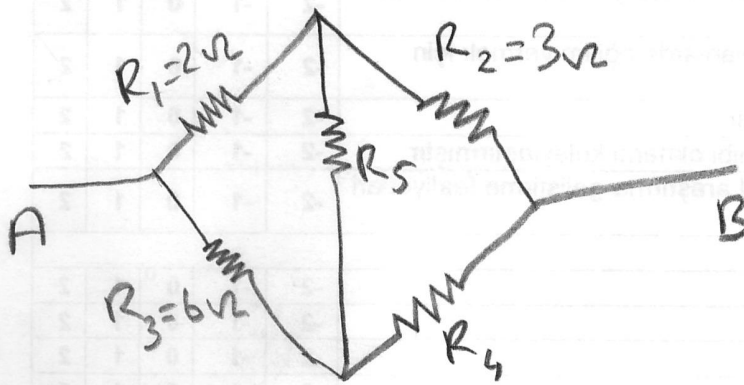
$$R_{A-B} = ?$$

$$R_{B-C} = ?$$

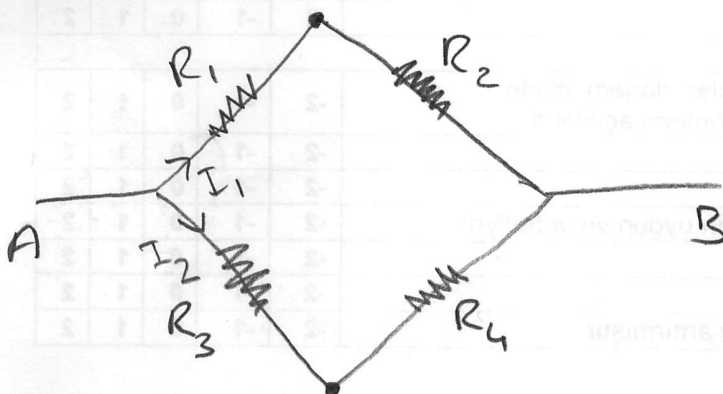
$$\frac{1}{R_{A-B}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{20}{60} \Rightarrow R_{A-B} = 3\Omega$$

$$R_{B-C} = \text{sıfır.}$$

Wheatstone Bridge



Şekildeki devrede
A ile B noktaları
arasına bir gerilim
uygulandığında R_5
direncinden akım
geçmediği gözleniyor.
 $R_4 = ?$ $R_{AB} = ?$

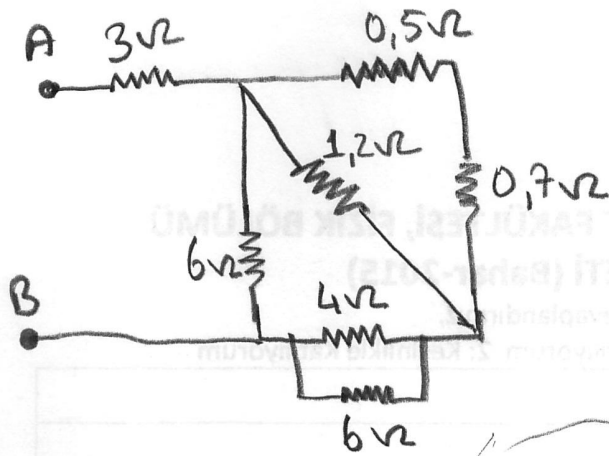


$$I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_3$$

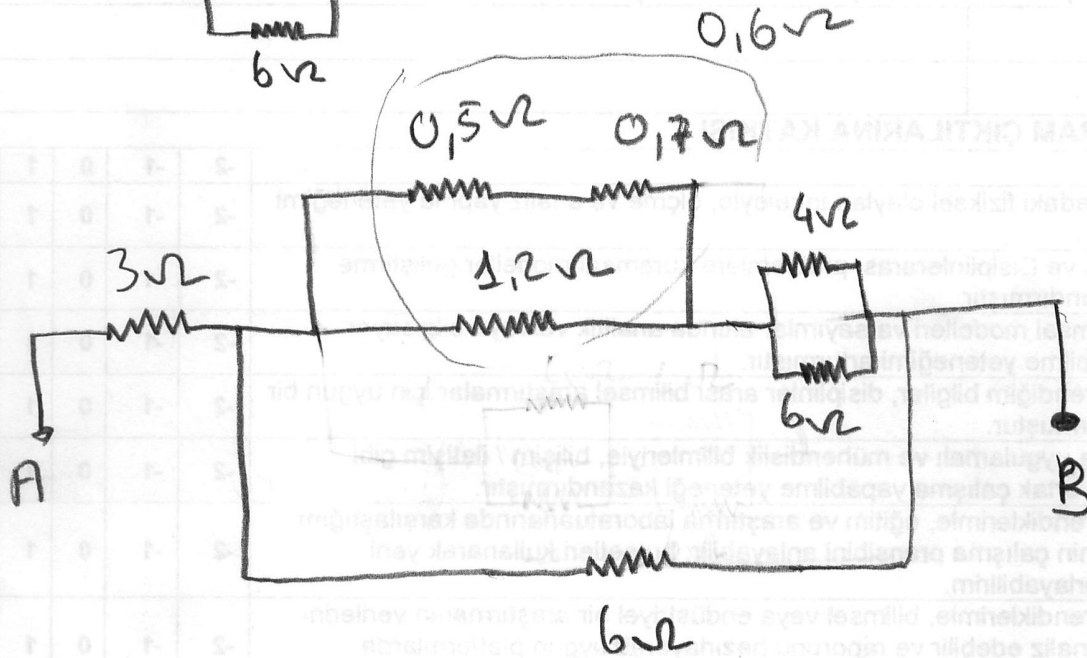
$$I_1 \cdot R_2 = I_2 \cdot R_4$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_3}{R_1} = \frac{R_4}{R_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

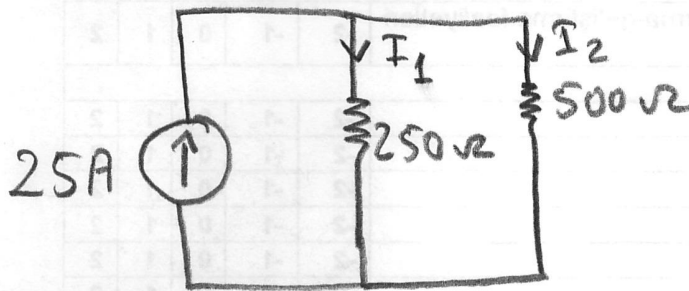
$$\frac{2}{6} = \frac{3}{R_4} \Rightarrow R_4 = 9\Omega. \text{ (4)}$$



A-B noktaları arasındaki eşdeğer direnci bulunuz.



$$R_{AB} = 5\Omega$$

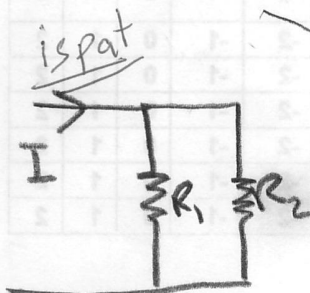


$$I_1 = 25 \cdot \frac{500}{250+500} = 16,67A$$

$$I_2 = 25 \cdot \frac{250}{250+500} = 8,33A$$

$$P_1 = I_1^2 \cdot R_1 = (16,67)^2 \cdot 250 = 69,47kW$$

$$P_2 = I_2^2 \cdot R_2 = (8,33)^2 \cdot 500 = 34,7KW$$



$$I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2$$

$$I_1 + I_2 = I$$

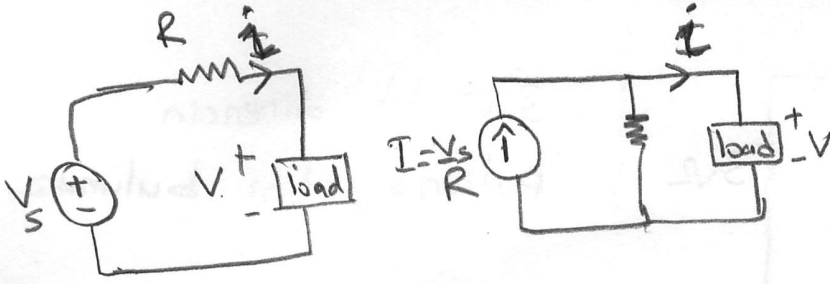
$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

$$I_2 + I_2 \frac{R_2}{R_1} = I$$

$$I_2 (1 + \frac{R_2}{R_1}) = I$$

(5)

KAYNAK DÖNÜŞÜMÜ YÖNTEMİ



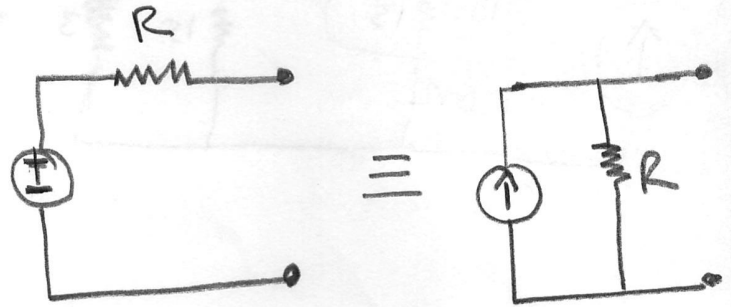
$$V = V_s - i \cdot R$$

$$V = R(I - i)$$

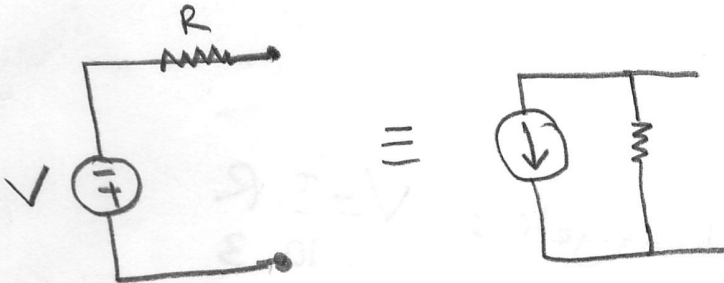
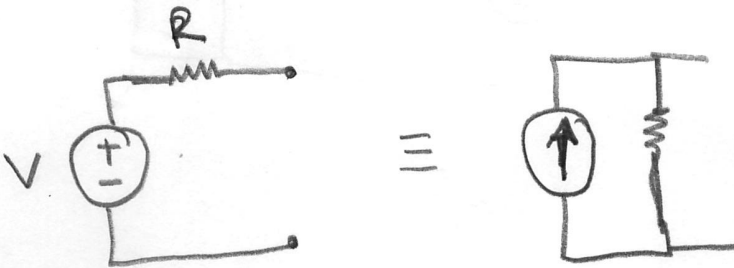
$$V_s - i \cdot R = R(I - i)$$

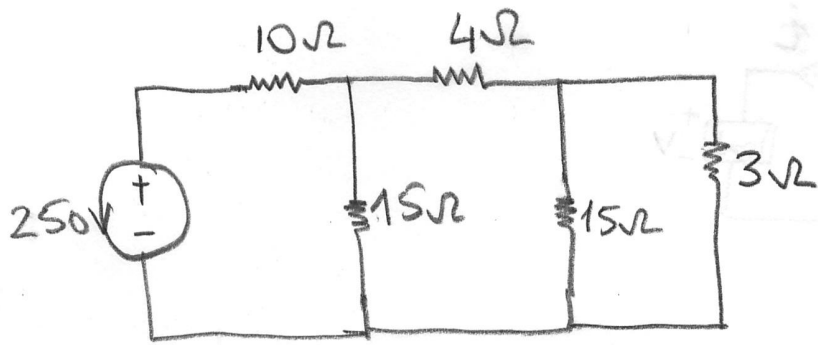
$$V_s = R \cdot I$$

$$I = \frac{V_s}{R} \Rightarrow$$

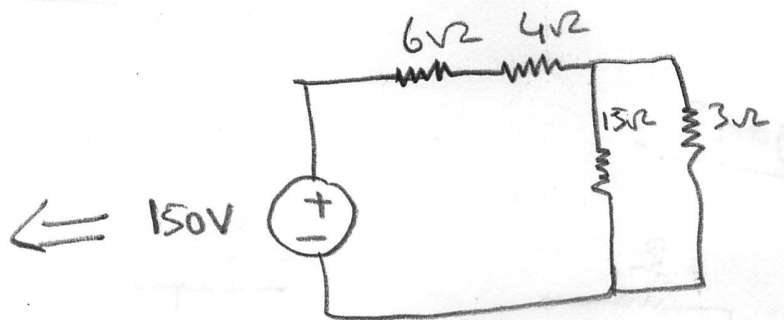
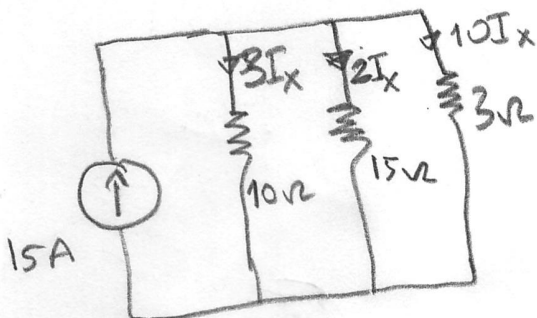
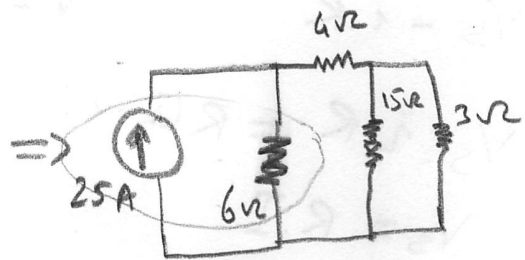
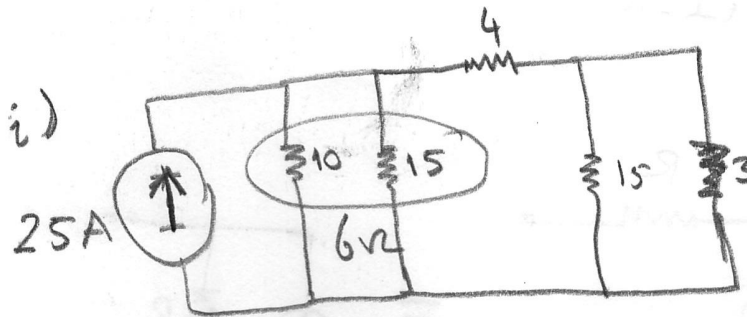


yani :





3 Ω' luk direncin potansiyelini bulunuz.



$$3I_x + 2I_x + 10I_x = 15A$$

$$15 I_x = 15A$$

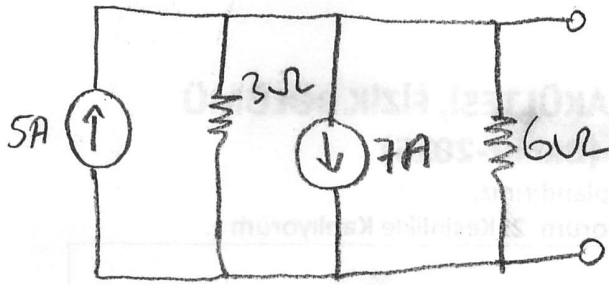
$$I_x = 1A$$

3Ω' luk direncin

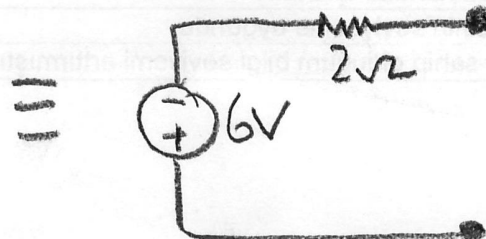
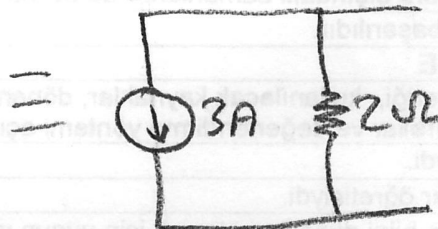
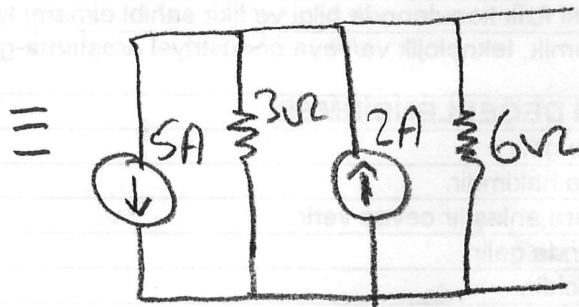
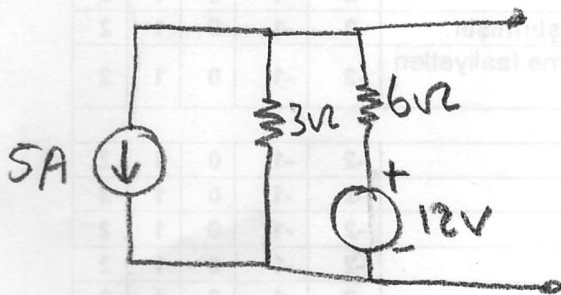
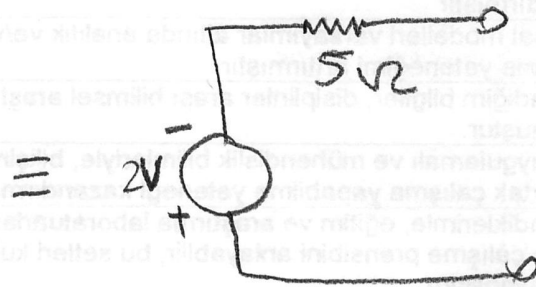
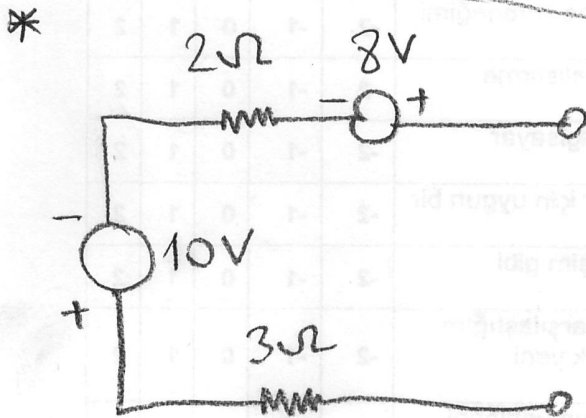
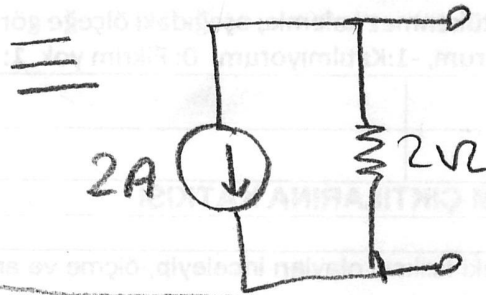
potansiyeli :

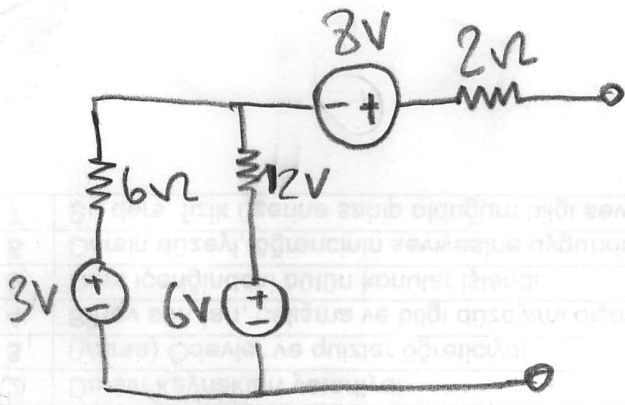
$$\begin{aligned} V &= I \cdot R \\ &= 10 \cdot 3 \\ &= 30 \text{ Volt.} \end{aligned}$$

Kaynak Dönüşümleri :

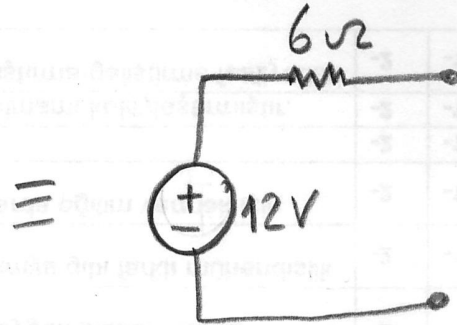
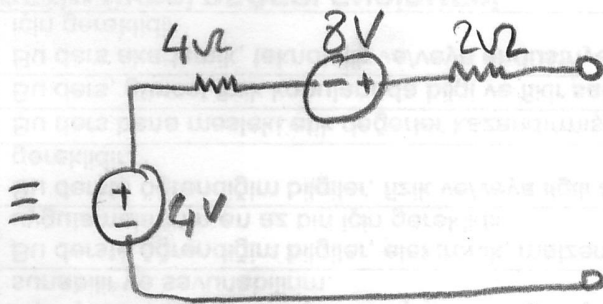
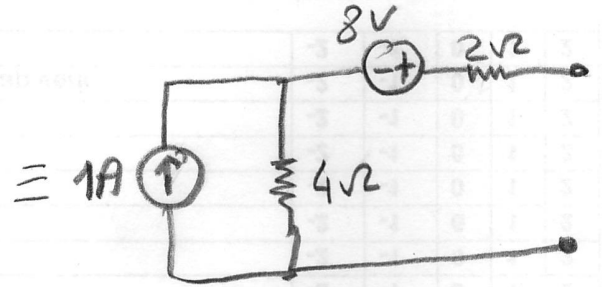
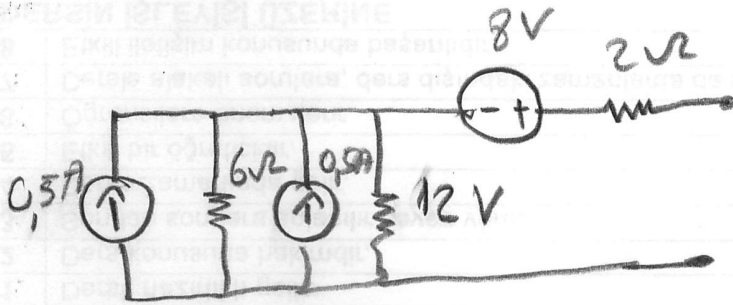


Akım kaynakları paralel !

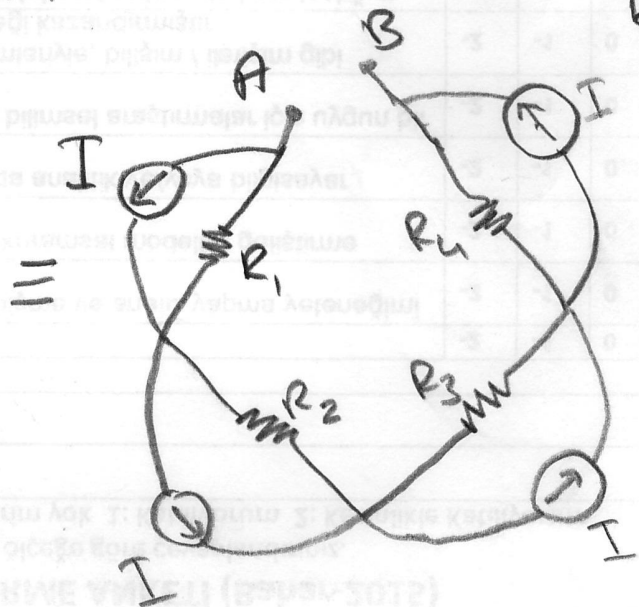
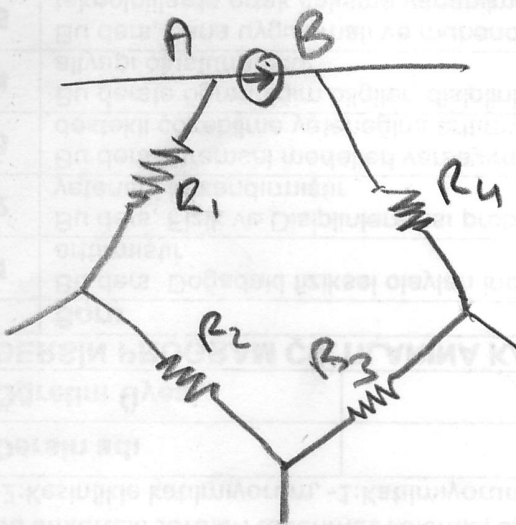




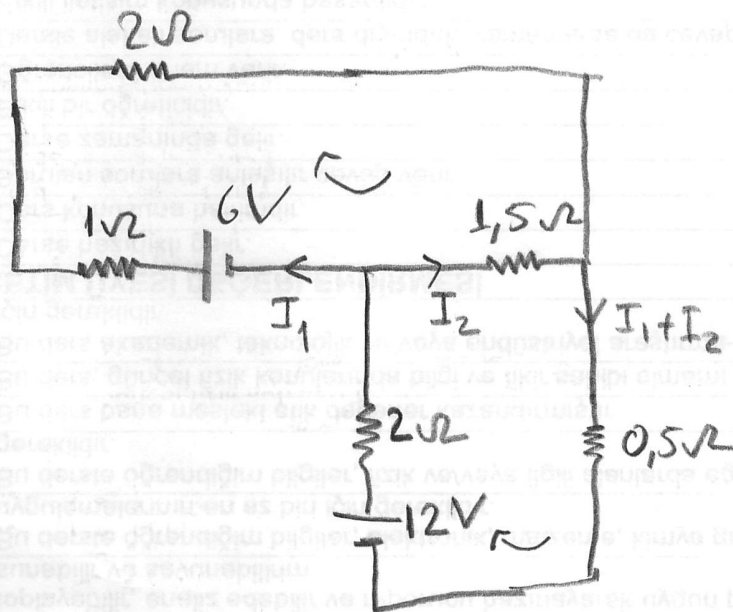
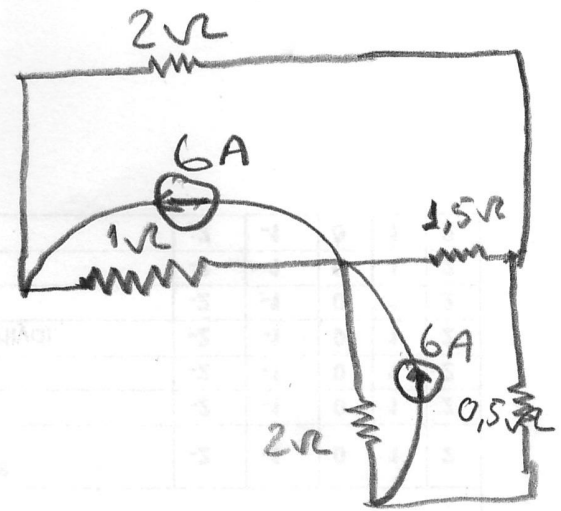
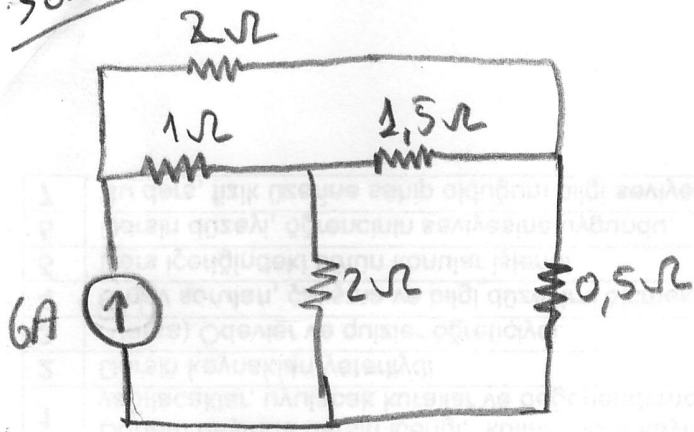
Şekildeki devrenin,
gerçek gerilim kaynağı
eşdeğerini bulunuz.



Paralel Direnci olmayan akım
kaynağı.



Soru :



$$6 - (1+2)I_1 + 1,5I_2 = 0$$

$$12 - 2(I_1 + I_2) - 1,5I_2 - 0,5(I_1 + I_2) = 0$$

$$\left. \begin{aligned} 6 - 3I_1 + 1,5I_2 &= 0 \\ 12 - 2,5I_1 - 4I_2 &= 0 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} 15 + 7,5I_1 + 3,75I_2 &= 0 \\ 36 - 7,5I_1 - 12I_2 &= 0 \end{aligned}$$

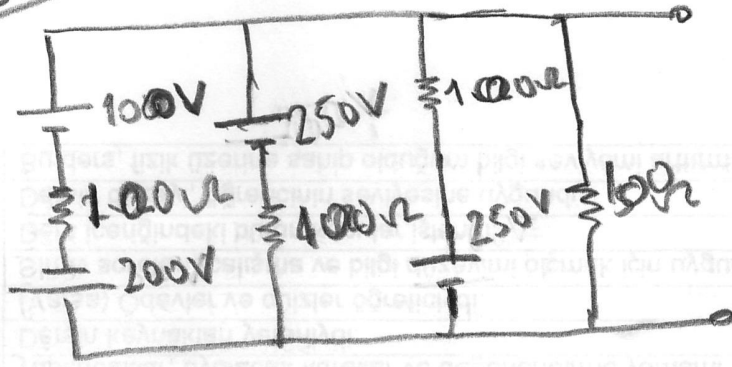
$$21 - 15,75I_2 = 0$$

$$I_2 = \frac{4}{3} \text{ A.}$$

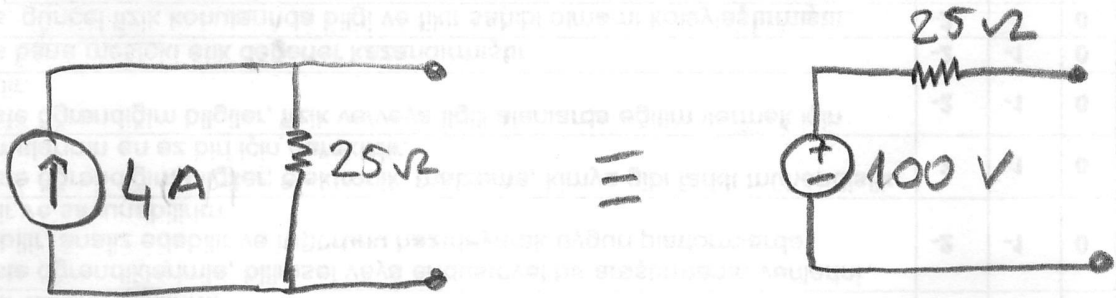
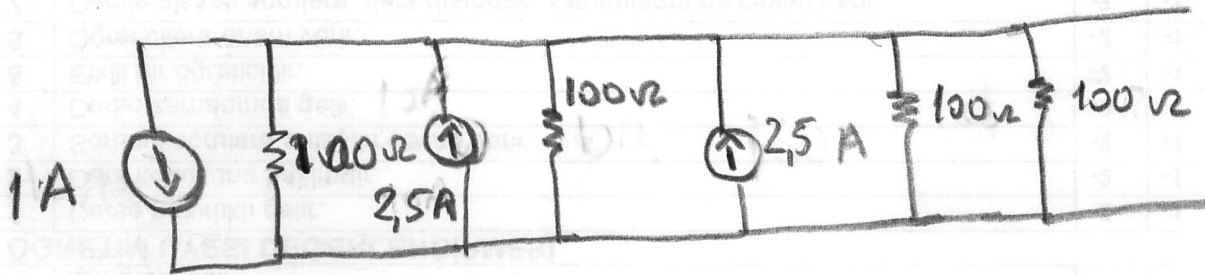
$$I_1 = 8/3 \text{ A}$$

(10)

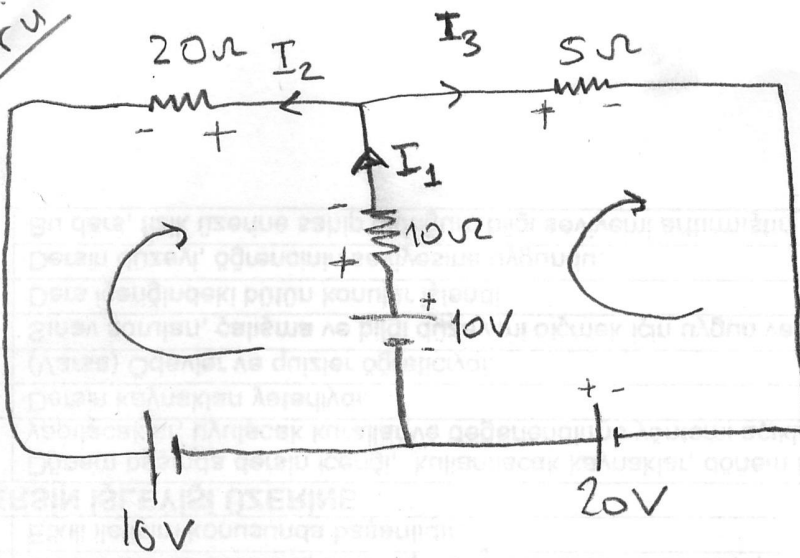
Soru



Şekildeki devreyi gerçek gerilim kaynağı durumuna getiriniz.



Soru



(Kirchoff'la
çözünüz)

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$-10 - 20I_2 - 10I_1 + 10 = 0 \Rightarrow I_1 = -2I_2$$

$$-20 - 10 + 10I_1 + 5I_3 = 0 \Rightarrow 2I_1 + I_3 = 6$$

$$\begin{cases} -2I_2 = I_2 + I_3 \\ -3I_2 = I_3 \end{cases}$$

$$-4I_2 - 3I_2 = 6$$

$$I_2 = -\frac{6}{7} A$$

$$I_3 = \frac{18}{7} A$$

$$I_1 = \frac{12}{7} A$$

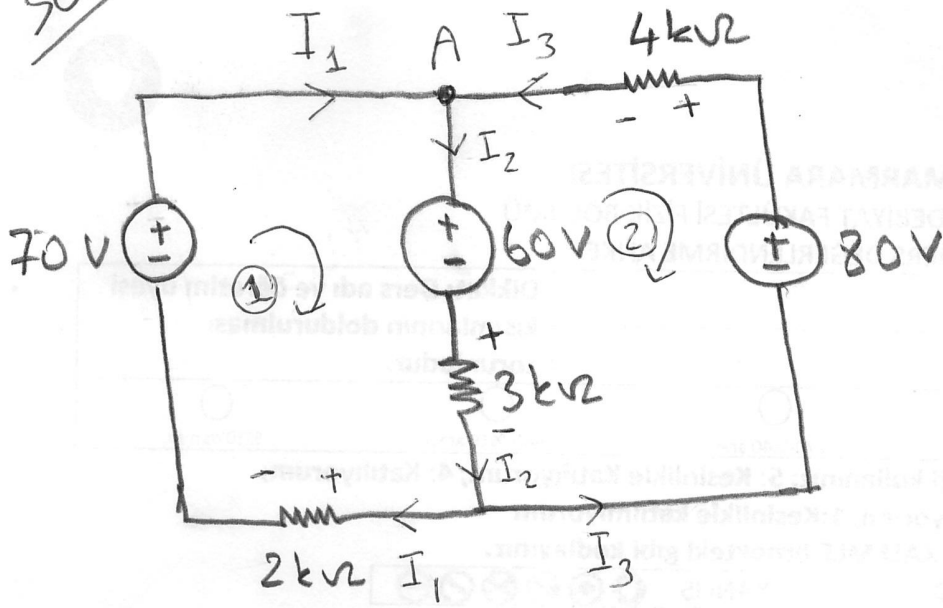
1.) Her bir dirençte akımın ilk karşılaştığı uca (+), diğer uca (-) işaret verilerek dirençler işaretlenir.

2.) Kapalı devre parçalarında, Kirchhoff G.K. uygulamak için yön seçilir.

3.) $\sum V = 0$ denklemini her bir kapalı devre parçası için yazılır.

4.) Düğüm noktalarına Kirchhoff Akımlar Yasası uygulanır.

Soru



yandaki devreye
Kirchoff Kanunlarını
uygulayarak, 4kΩ
üzerinden geçen
akımı bulunuz.

A düğüm noktasına K.A.K : $I_2 = I_1 + I_3$

$$(1) \quad 2000I_1 - 70 + 60 + 3000I_2 = 0$$

$$(2) \quad 80 - 3000I_2 - 60 - 4000I_3 = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} 2000I_1 + 3000I_2 = 10 \\ 3000I_2 + 4000I_3 = 20 \end{array} \right\} \quad I_2 = I_1 + I_3 \text{ yazılırsa}$$

$$2000I_1 + 3000(I_1 + I_3) = 10$$

$$3000(I_1 + I_3) + 4000I_3 = 20$$

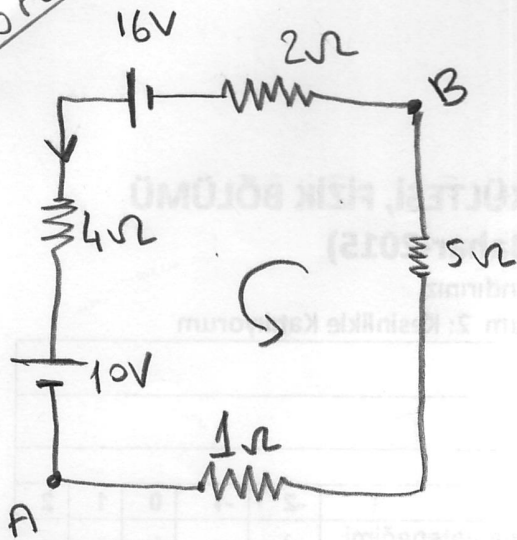
$$5000I_1 + 3000I_3 = 10$$

$$3000I_1 + 7000I_3 = 20$$

$$\left. \begin{array}{l} 15000I_1 + 9000I_3 = 30 \\ -15000I_1 - 35000I_3 = -100 \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} -26000I_3 = -70 \\ I_3 = \frac{70}{26} \text{ mA} = 2,69 \text{ mA} \end{array}$$

137

Soru



Şekildeki devrede

- Devre akımını
- AB noktaları arasında ölçülen gerilimi bulunuz

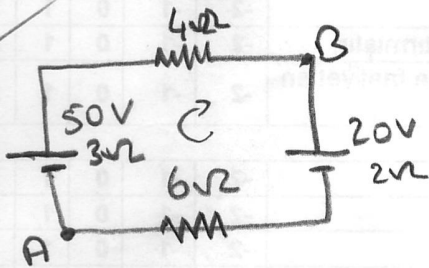
$$a) 16 - 10 - I(4 + 1 + 5 + 2) = 0$$

$$I = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} A$$

$$b) V_{AB} = I \cdot (5 + 1) = -\frac{1}{2} \cdot 6 = -3V$$

$$= -2 \cdot I + 16 - 4I - 10 = 6 - 6I = 3V$$

Soru



a) Devre akımı

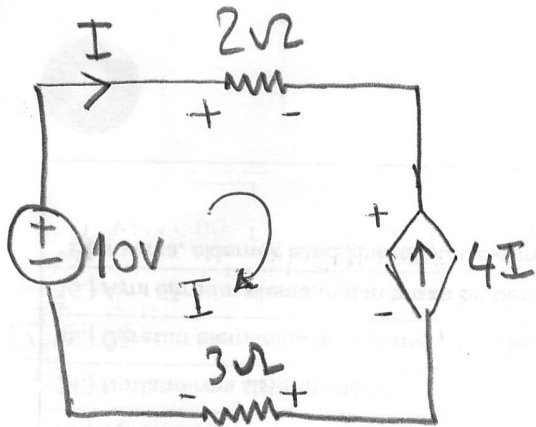
b) $V_{AB} = ?$

$$50 - 20 = I \cdot (3 + 4 + 2 + 6)$$

$$I = 2A$$

$$V_{AB} = -50 + I(4 + 3) = -36V$$

$$V_{AB} = -20 - I \cdot (2 + 6) = -36V$$



Bağımlı kaynağın
gücünü bulunuz.

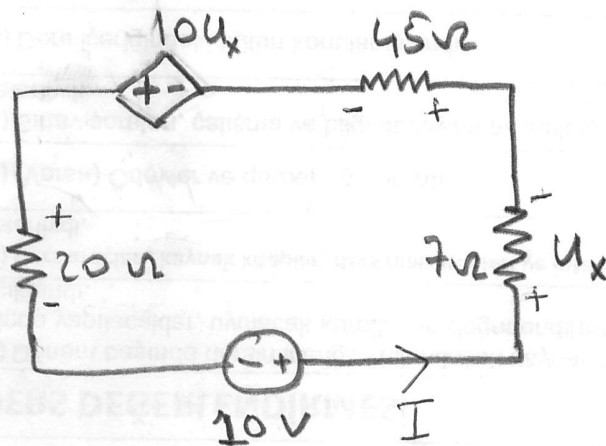
$$-10 + 2I + 4I + 3I = 0$$

$$9I = 10$$

$$I = \frac{10}{9} \text{ A}$$

$$P = I \cdot V$$

$$= I \cdot 4I = 4I^2 = \frac{400}{81} \text{ W}$$



a) Devrenin akımını
bulunuz.

b) Kaynakların güçlerini
bulunuz.

$$a) -10 + 7I + 45I - 70I + 20I = 0$$

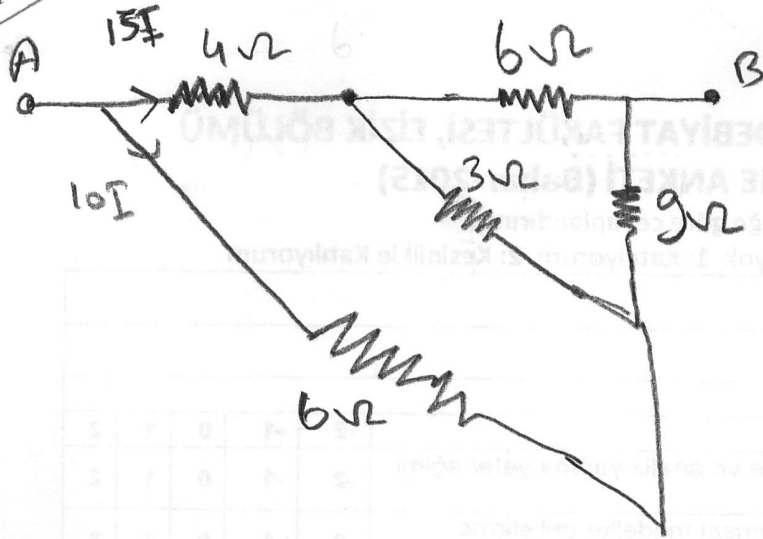
$$2I = 10$$

$$I = 5 \text{ A}$$

$$b) P = V \cdot I = 10 \cdot 5 = 50 \text{ W.}$$

$$P_x = 10 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 5 = 1750 \text{ W.}$$

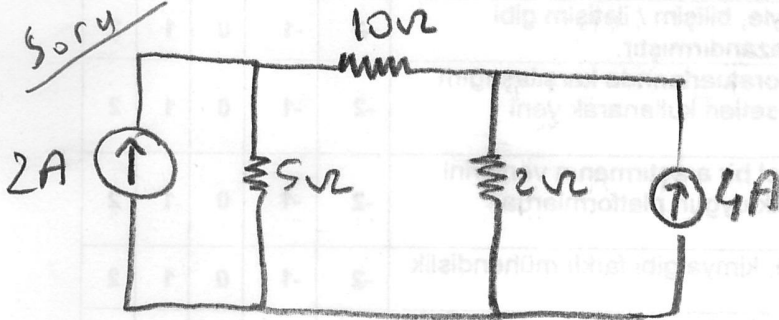
Soru



Şekildeki devrenin AB noktaları arasına 12 Volt uygulanırsa 3Ω 'luk dirençten geçen akımı bulunuz.

Dengede bir Wheatstone Köprüsü. Akım geçmez.

Soru



Yandaki devreyi kaynak dönüşümü metodu kullanarak 10Ω 'luk dirençten geçen akımı bulunuz.

