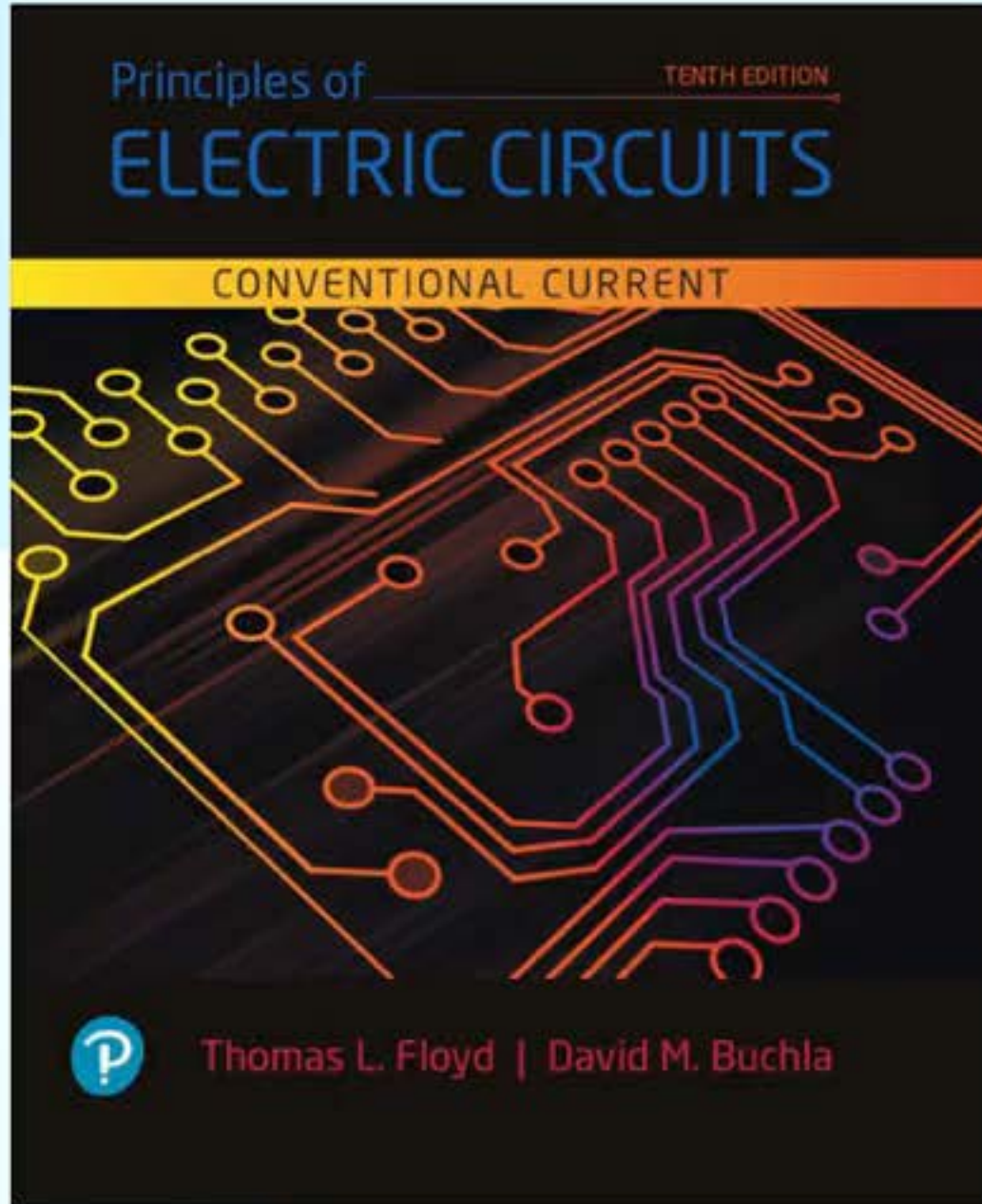


# Elektrik Devrelerinin İlkeleri: Konvansiyonel Akım

Onuncu Baskı



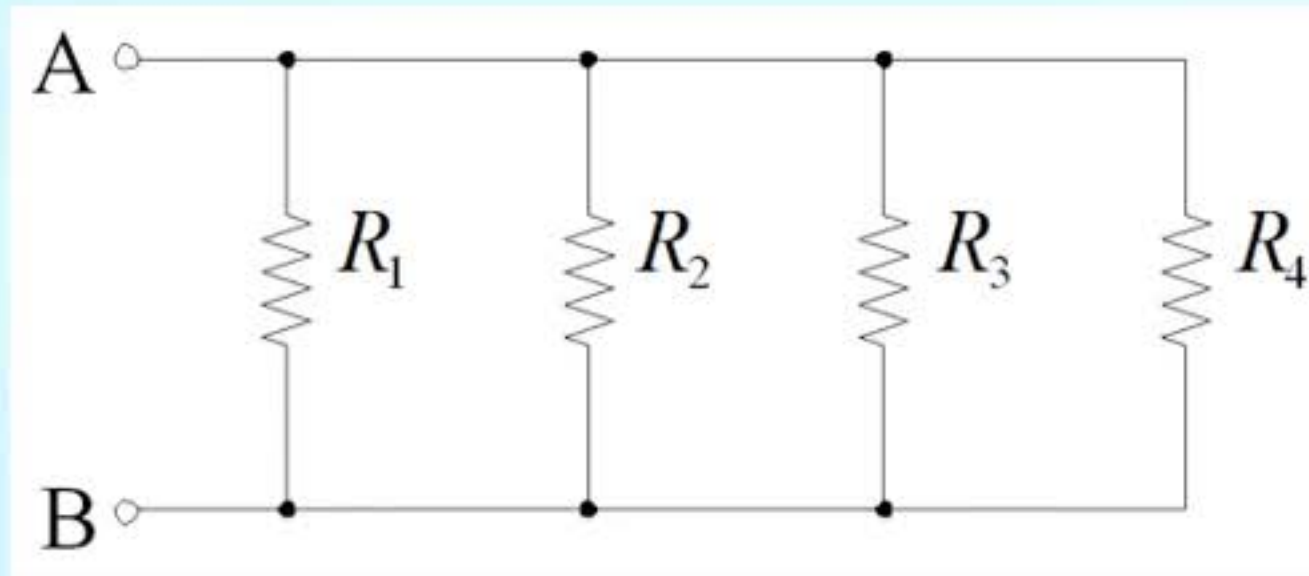
## Bölüm 6

### Paralel Devreler

Telif Hakkı © 2020, 2010, 2007 Pearson  
Education, Inc. Tüm Hakları Saklıdır

# Özet: Paralel dirençler (1/3)

Aynı iki nokta arasında bağlanan **dirençlerin** paralel olduğu söylenir. İki nokta (A ve B etiketli) **düğüm**lerdir. Bazen paralel bir bağlantı, buradaki çizim kadar açık değildir.

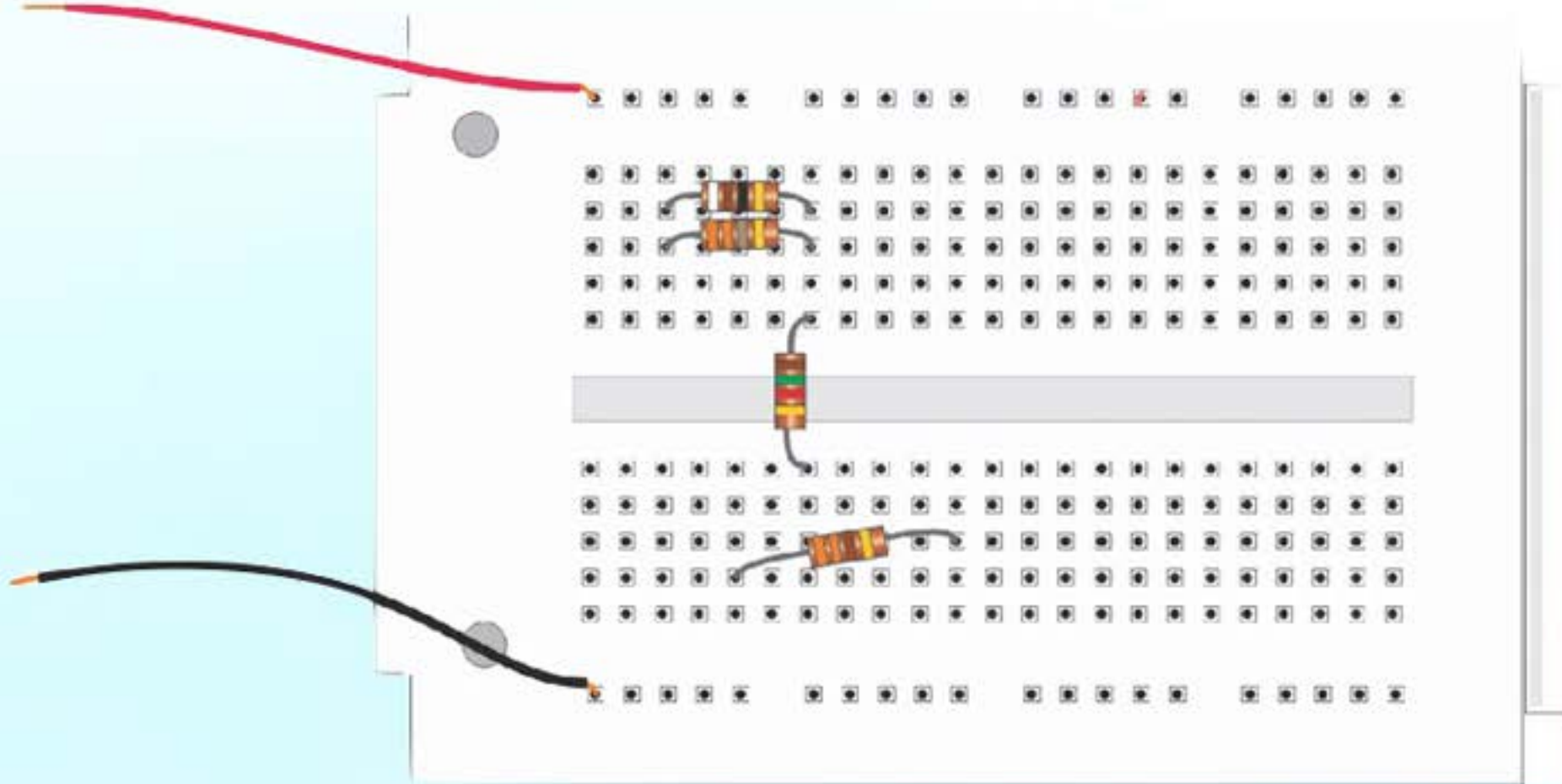




# Özet: Paralel dirençler (2/3)

## Örnek:

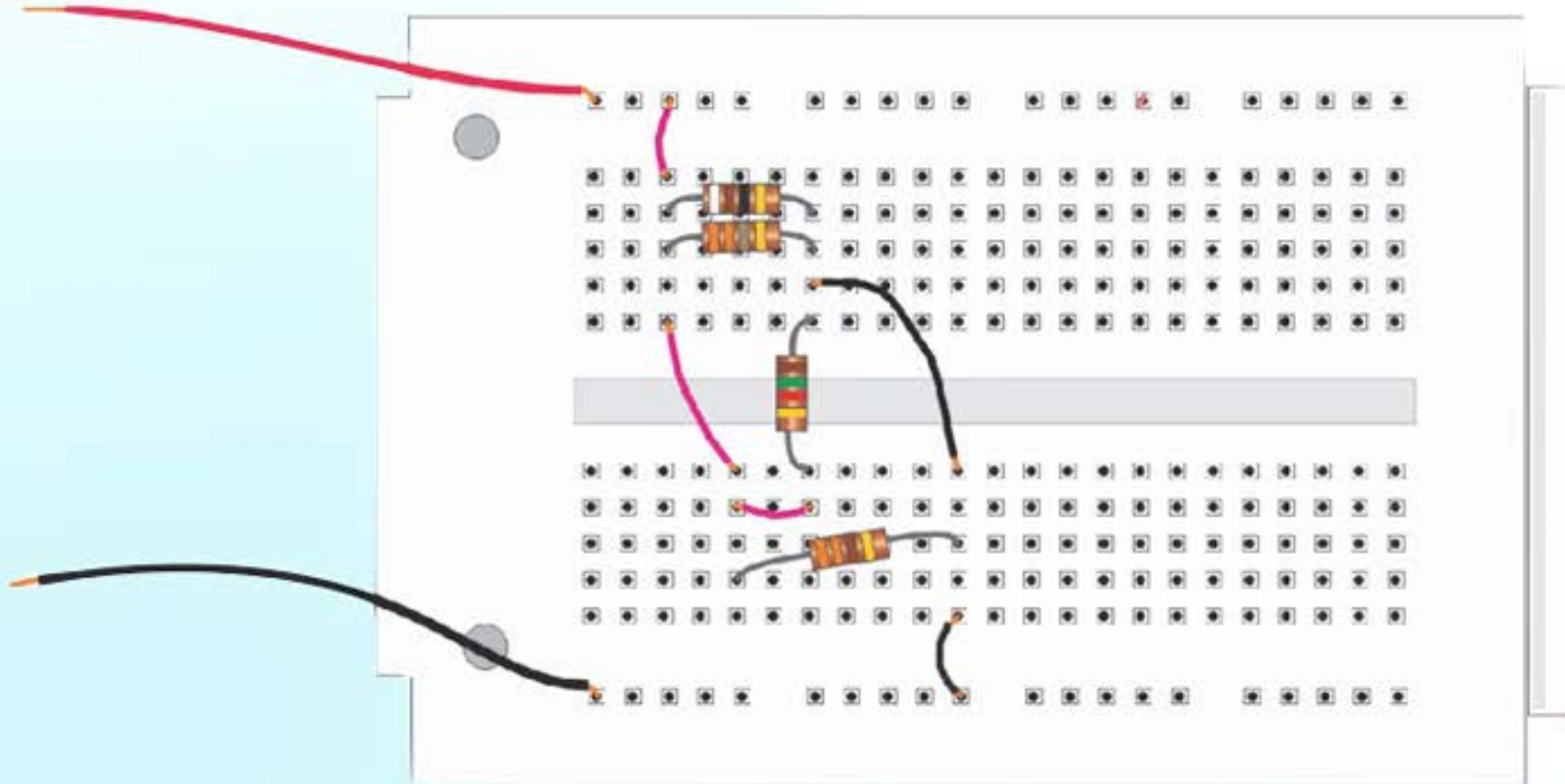
Protoboard üzerindeki dirençlerin paralel olarak nasıl bağlanacağını gösterin.



# Özet: Paralel dirençler (3/3)

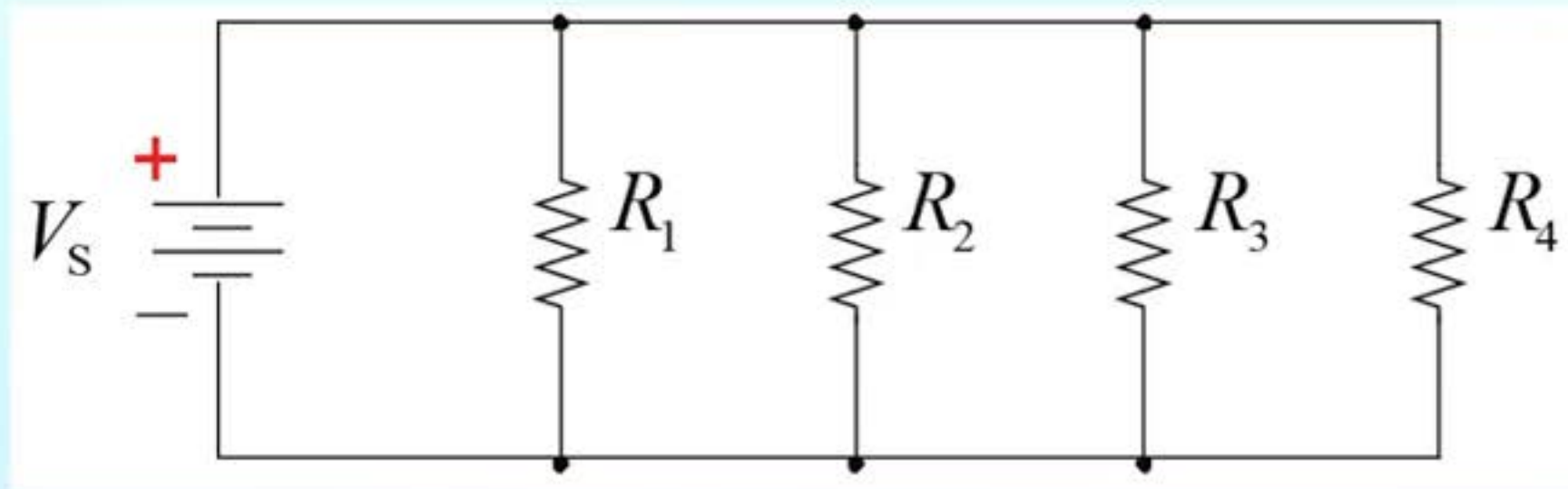
## Çözüm:

Bu bir yoldur. Bir düğümün **kırmızı** renkte olduğuna dikkat edin; diğeri **siyahtır** ve tüm dirençler bu iki düğüm arasındadır.



# Özet: Paralel devreler

**Paralel bir devre**, bir voltaj kaynağı ve iki düğüm arasında birden fazla bileşen içermesi ile tanımlanır.

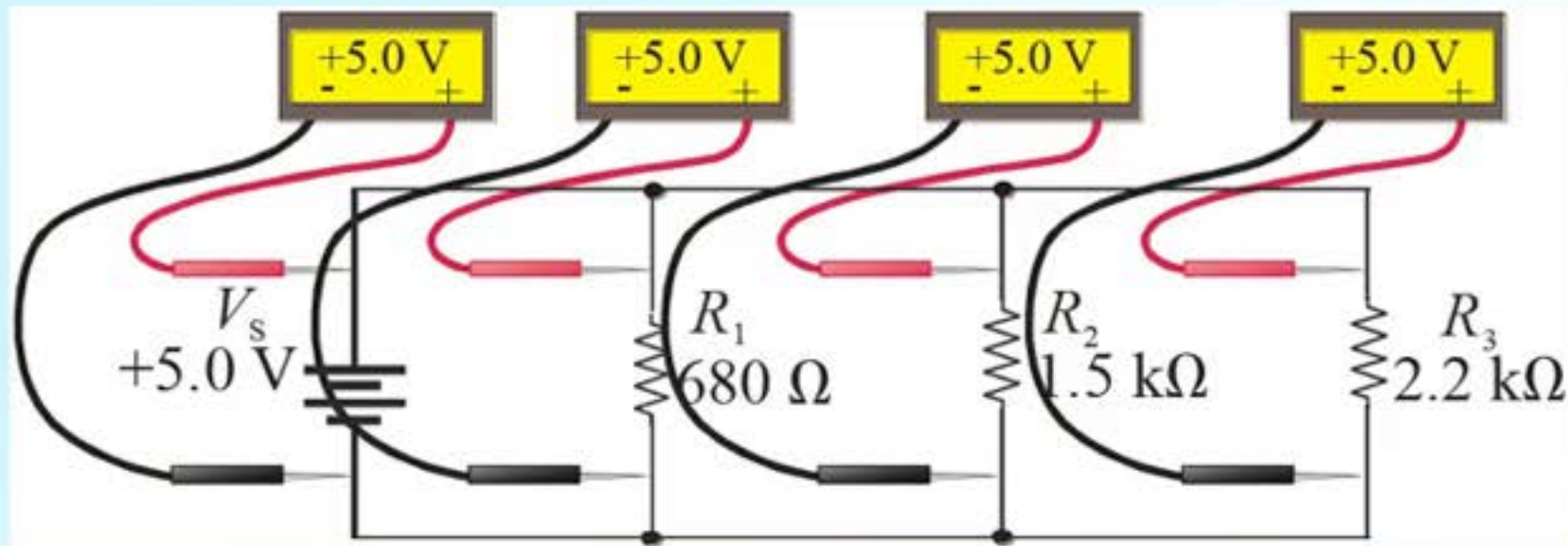




# Özet: Gerilim için paralel devre kuralı

Tüm bileşenler aynı voltaj kaynağına bağlandığından, her bileşendeki voltaj **aynıdır**.

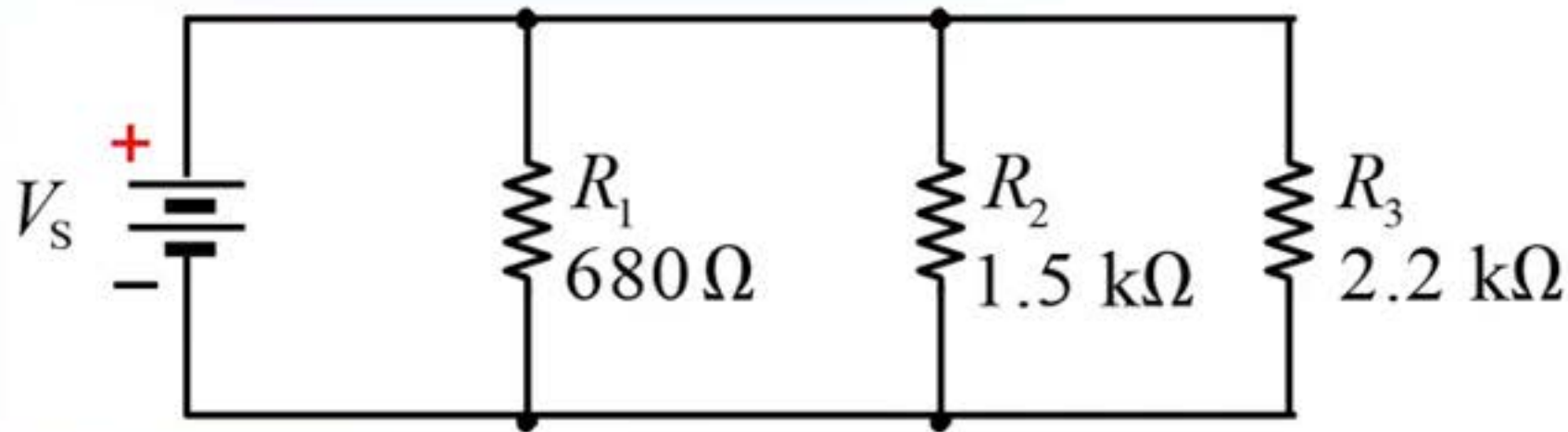
- Örneğin, kaynak voltajı 5.0 V'dur. Bir voltmetre, dirençlerin her birine yerleştirilirse ne okuyacaktır?



# Özet: Direnç için paralel devre kuralı

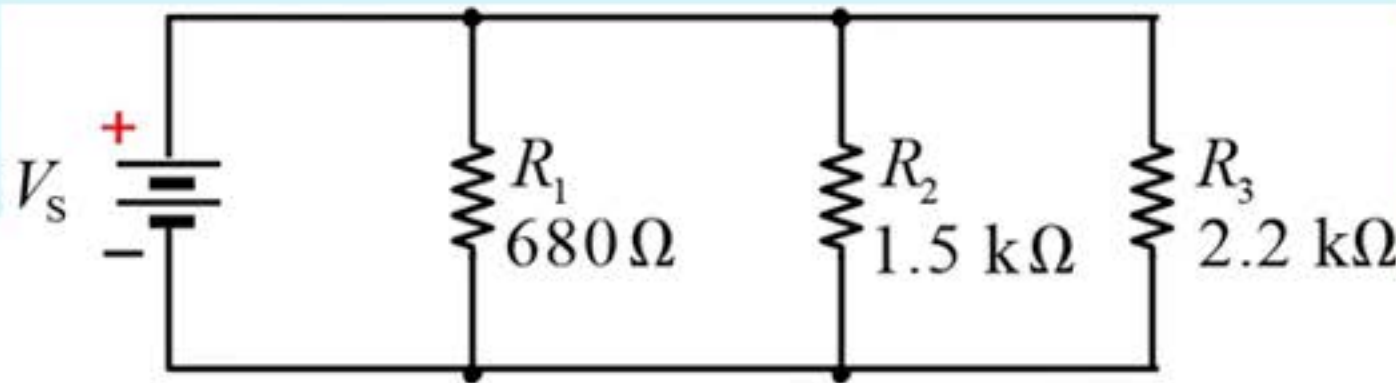
Dirençlerin paralel olarak toplam direnci, bireysel dirençlerin terslerinin toplamının karşılığıdır.

Örneğin, paralel bir devredeki dirençler  $680\ \Omega$ ,  $1,5\ \text{k}\Omega$  ve  $2,2\ \text{k}\Omega$ . Toplam direnç nedir?  $386\ \Omega$





# Özet: Paralel devre



Akım, direnç, voltaj ve gücü tablolarlamak, paralel bir devredeki parametreleri özetlemenin kullanışlı bir yoludur. Önceki örneklerle devam ederek, Tablo'da listelenen parametreleri tamamlayın.

$I_1 = 7.4\ \text{mA}$	$R_1 = 0.68\ \text{k}\Omega$	$V_1 = 5.0\ \text{V}$	$P_1 = 36.8\ \text{mW}$
$I_2 = 3.3\ \text{mA}$	$R_2 = 1.50\ \text{k}\Omega$	$V_2 = 5.0\ \text{V}$	$P_2 = 16.7\ \text{mW}$
$I_3 = 2.3\ \text{mA}$	$R_3 = 2.20\ \text{k}\Omega$	$V_3 = 5.0\ \text{V}$	$P_3 = 11.4\ \text{mW}$
$I_T = 13.0\ \text{mA}$	$R_T = 386\ \Omega$	$V_S = 5.0\ \text{V}$	$P_T = 64.8\ \text{mW}$



# Özet: Kirchhoff'un Akım Yasası (KAY)

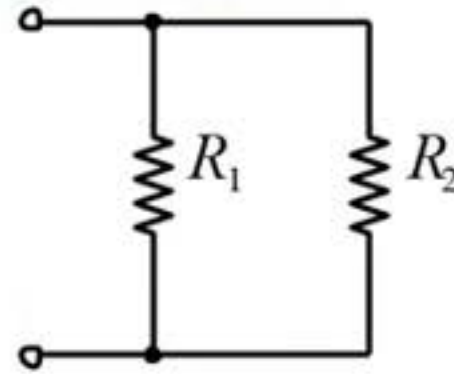
KAY genellikle şu şekilde ifade edilir:

Bir düğüme giren akımların toplamı, düğümden çıkan akımların toplamına eşittir.

Önceki örnekte, kaynaktan gelen akımın dal akımlarının toplamına eşit olduğuna dikkat edin.

$I_1 = 7.4 \text{ mA}$	$R_1 = 0.68 \text{ k}\Omega$	$V_1 = 5.0 \text{ V}$	$P_1 = 36.8 \text{ mW}$
$I_2 = 3.3 \text{ mA}$	$R_2 = 1.50 \text{ k}\Omega$	$V_2 = 5.0 \text{ V}$	$P_2 = 16.7 \text{ mW}$
$I_3 = 2.3 \text{ mA}$	$R_3 = 2.20 \text{ k}\Omega$	$V_3 = 5.0 \text{ V}$	$P_3 = 11.4 \text{ mW}$
$I_T = 13.0 \text{ mA}$	$R_T = 386 \text{ }\Omega$	$V_S = 5.0 \text{ V}$	$P_T = 64.8 \text{ mW}$

# Özet: İki paralel direncin direnci için özel durum



İki paralel direncin direnci şu şekilde bulunabilir

ya:  $R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$  veya

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

Bu, toplamın üzerinde çarpım kuralı olarak bilinir.

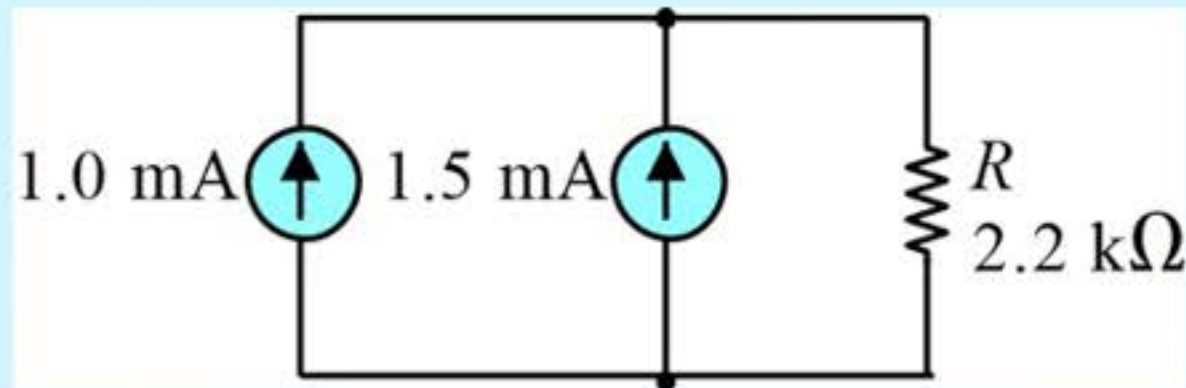
**Soru:**

$R_1 = 27 \text{ k}\Omega$  ve  $R_2 = 56 \text{ k}\Omega$  ise toplam direnç nedir?

**18.2 k $\Omega$**



# Özet: Paralel akım kaynakları



Paralel olarak mevcut kaynaklar cebirsel olarak tek bir eşdeğer kaynakta birleştirilebilir.

Gösterilen iki akım kaynağı yardımcı olmaktadır, bu nedenle dirençteki net akım toplamlarıdır (2.5 mA).

Soru:

(a) 1,5 mA kaynak tersine çevrilirse R'deki akım nedir? **0.5 mA**

(b) R'nin hangi ucu pozitif olacaktır? **Alt kısmı**



# Özet: Akım bölücü

Akım bir kavşağa girdiğinde, direnç değerleriyle ters orantılı akım değerleriyle bölünür.

- Akım bölücü için en yaygın kullanılan formül iki direnç denklemidir.  $R_1$  ve  $R_2$  dirençleri için,

$$I_1 = \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) I_T \quad \text{ve} \quad I_2 = \left( \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) I_T$$

Vurgulanan alt simgelere dikkat edin. Paydaki direnç, akımın bulunduğu dirençle aynı değildir.

# Özet: Paralel devrelerde güç

Her dirençteki güç, standart güç formüllerinden herhangi biri ile hesaplanabilir. Çoğu zaman voltaj bilinir, bu nedenle aşağıdaki denklem en uygundur.

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Seri durumda olduğu gibi, toplam güç, her dirençte dağıtılan güçlerin toplamıdır.

## Soru:

$R_1 = 270 \, \Omega$  ve  $R_2 = 150 \, \Omega$  paralel kombinasyonuna 10 V uygulanırsa toplam güç nedir? **1,04 W**



# Anahtar Terimler

**Dal** Paralel devrede bir akım yolu.

**Akım bölücü** Dal akımlarının bölünmesinin paralel dal dirençleriyle ters orantılı olduğu bir devre.

**Kavşak** İki veya daha fazla bileşenin bağlandığı bir nokta. Düğüm olarak da bilinir.

**Kirchhoff'un akım yasa** Bir kavşağa giren toplam akım, kavşaktan çıkan toplam akıma eşittir.

**Paralel** İki veya daha fazla akım yolunun iki ayrı nokta (düğüm) arasında bağlandığı elektrik devrelerindeki ilişki.



# Quiz (1/11)

1. Paralel dirençlerin toplam direnci .... eşittir.
- a. dirençlerin toplamına
  - b. dirençlerin terslerinin toplamına
  - c. iletkenliklerin toplamına
  - ☒ d. Yukarıdakilerin hiçbirine

# Quiz (2/11)

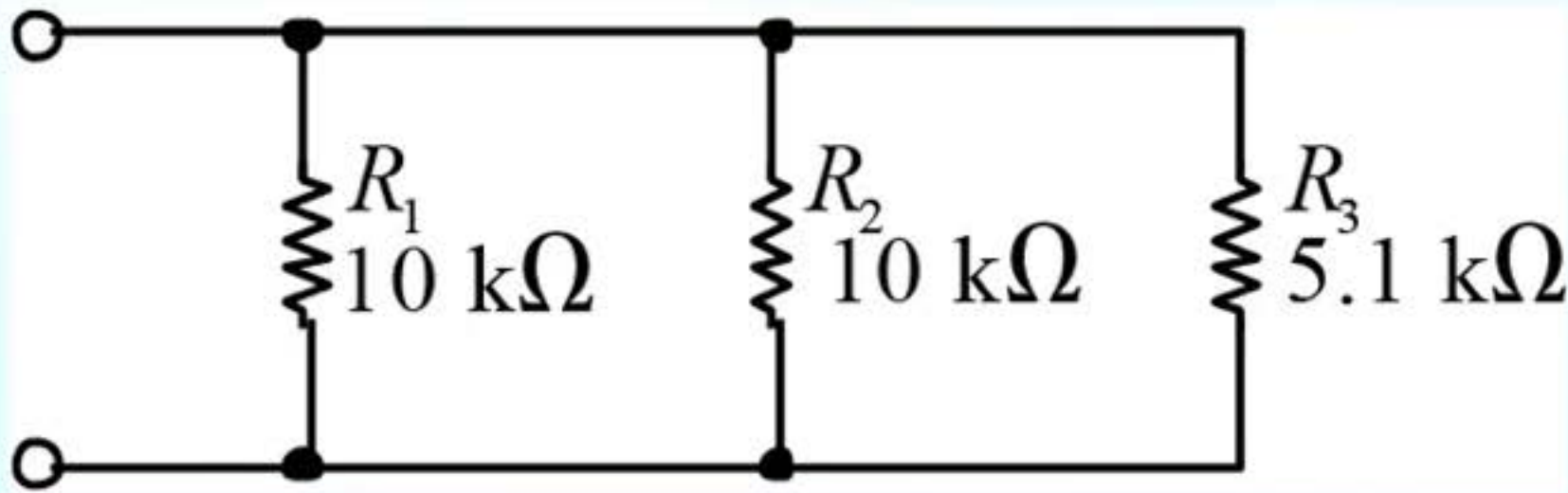
2. Paralel devredeki düğüm sayısı

- a. birdir.
- ☒ b. ikidir.
- c. Üçtür.
- d. herhangi bir sayı olabilir.

## Quiz (3/11)

3. Aşağıdaki devredeki paralel dirençlerin toplam direnci nedir?

- ☒ a. 2.52 k $\Omega$
- b. 3.35 k $\Omega$
- c. 5.1 k  $\Omega$
- d. 25.1 k $\Omega$





## Quiz (4/11)

4. Üç eşit direnç paralel ise, toplam direnç....

- ☒ a. bir direncin değerinin üçte biridir.
- ☐ b. bir dirençle aynıdır.
- ☐ c. bir direncin değerinin üç katıdır.
- ☐ d. söyleyecek yeterli bilgi yoktur.

## Quiz (5/11)

5. Herhangi bir devrede, bir kavşağa giren toplam akım
- a. kavşaktan çıkan toplam akımdan daha azdır
  - ☒ b. kavşaktan çıkan toplam akıma eşittir.
  - c. kavşaktan çıkan toplam akımdan daha büyüktür.
  - d. devreye bağlı olarak yukarıdakilerden herhangi biri olabilir.

# Quiz (6/11)

6. İki direncin özel durumu için  $I_1$ 'i bulmak için akım bölücü formülü

a.  $I_1 = \left( \frac{R_1}{R_T} \right) I_T$

b.  $I_1 = \left( \frac{R_2}{R_T} \right) I_T$

**c.**  $I_1 = \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) I_T$

d.  $I_1 = \left( \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) I_T$



# Quiz (7/11)

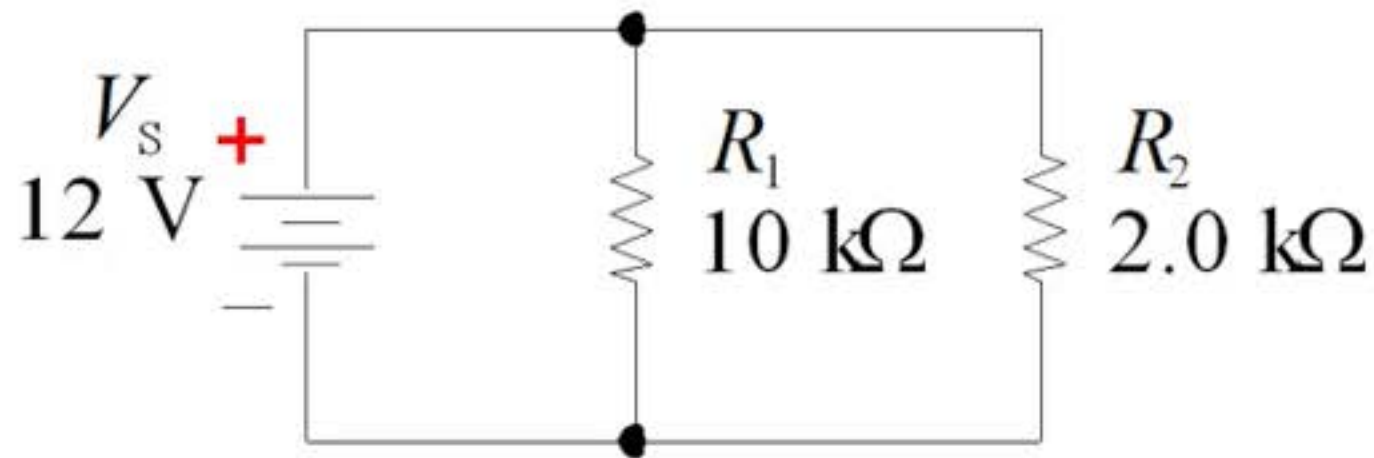
7. Kaynaktan ayrılan toplam akım

a. 1.0 mA

b. 1.2 mA

c. 6.0 mA

**d. 7.2 mA**



## Quiz (8/11)

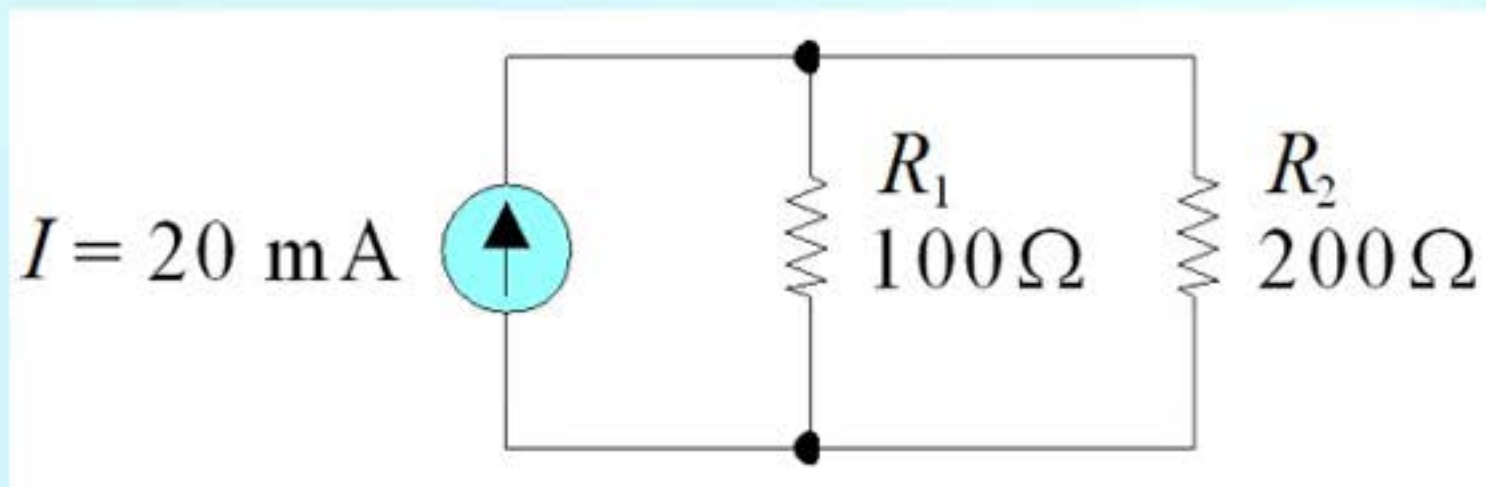
8.  $R_1$ 'deki akım

a. 6.7 mA

**b. 13.3 mA**

c. 20 mA

d. 26.7 mA



# Quiz (9/11)

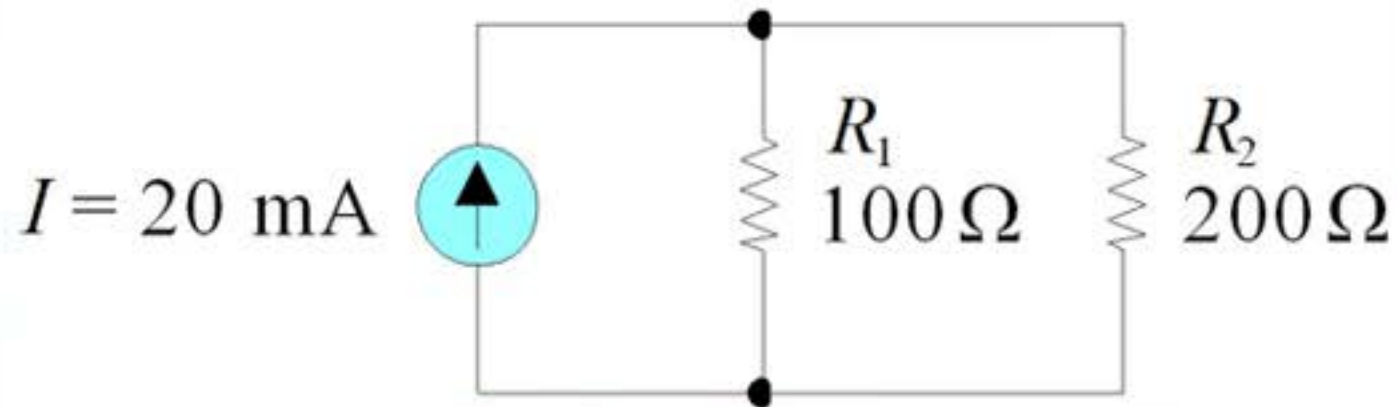
9.  $R_2$  boyunca voltaj

a. 0 V

b. 0.67 V

☒ c. 1.33 V

d. 4.0 V





## Quiz (10/11)

10. Paralel bir devrede harcanan toplam güç,
- a. en büyük dirençteki güçtür.
  - b. en küçük dirençteki güçtür.
  - c. Tüm dirençlerdeki gücün ortalamasıdır.
  - ☒ d. Tüm dirençlerdeki gücün toplamıdır.