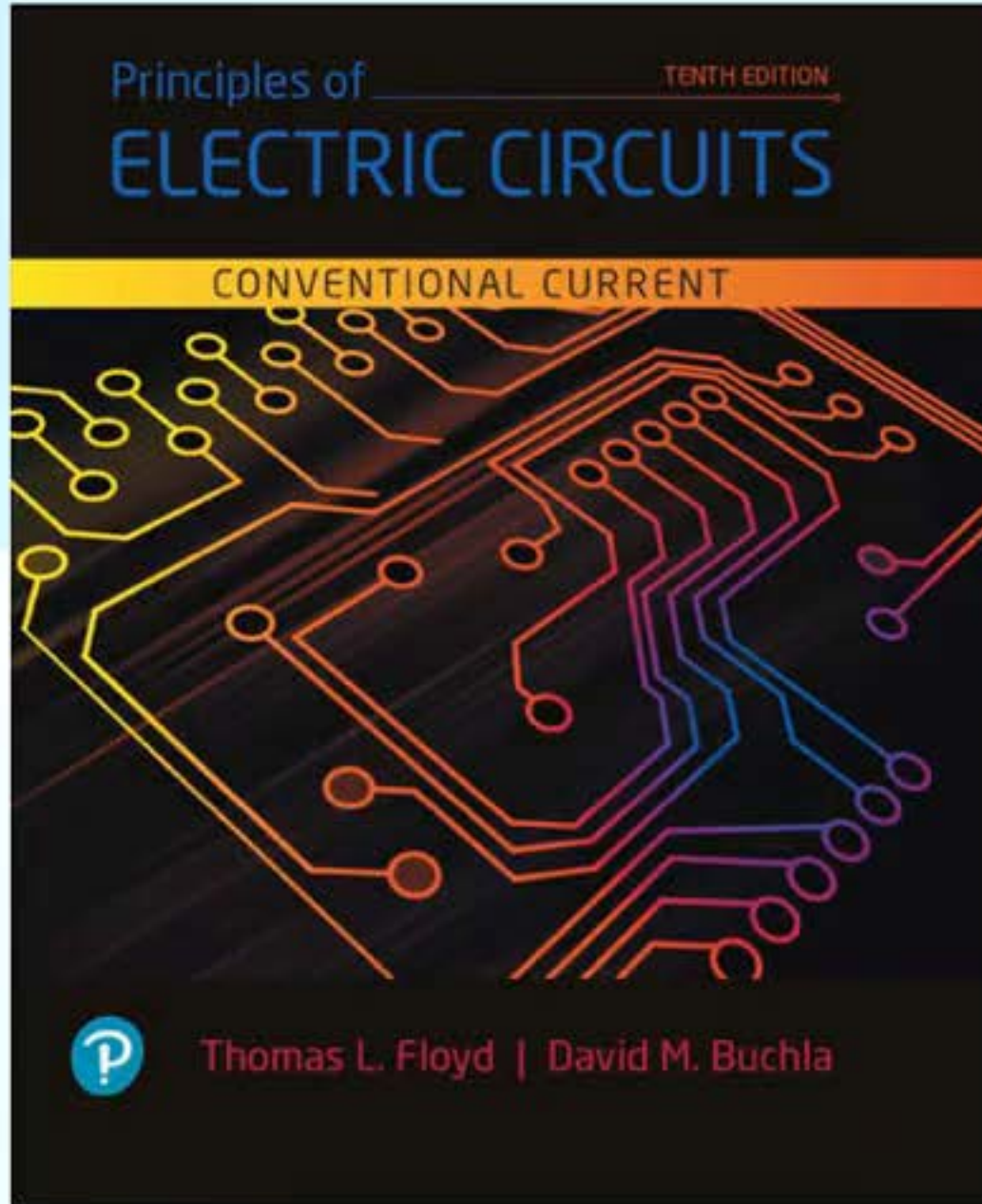


Elektrik Devrelerinin İlkeleri: Konvansiyonel Akım

Onuncu Baskı



Bölüm 5

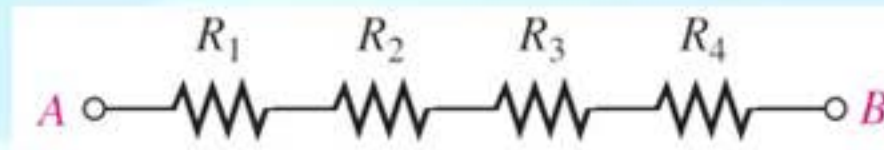
Seri Devreler

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

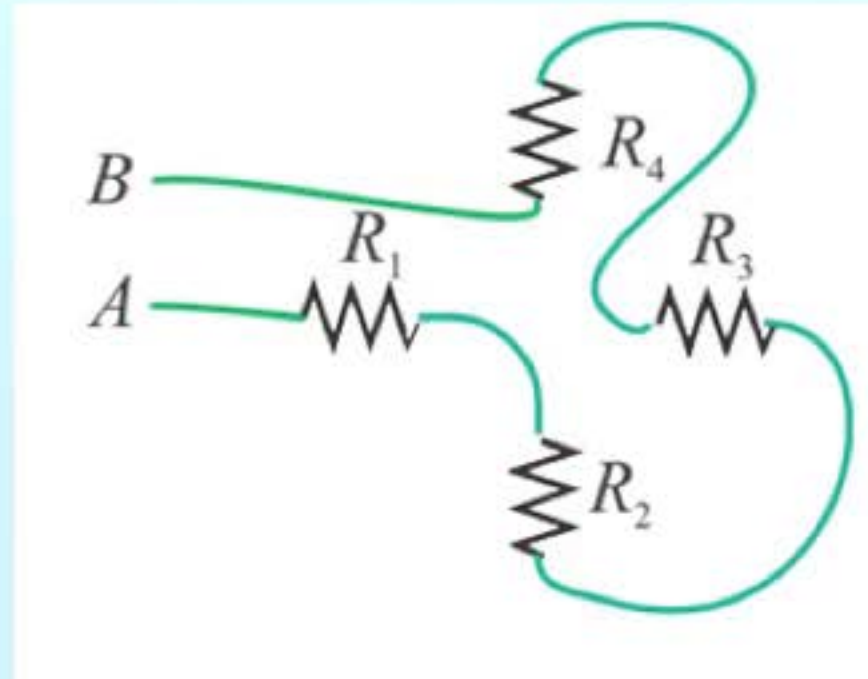
Doç. Dr. Ali YILMAZ

Özet: Seri dirençler (1/3)

Seri dirençler bir yol oluşturarak "uçtan uca" bağlanır.

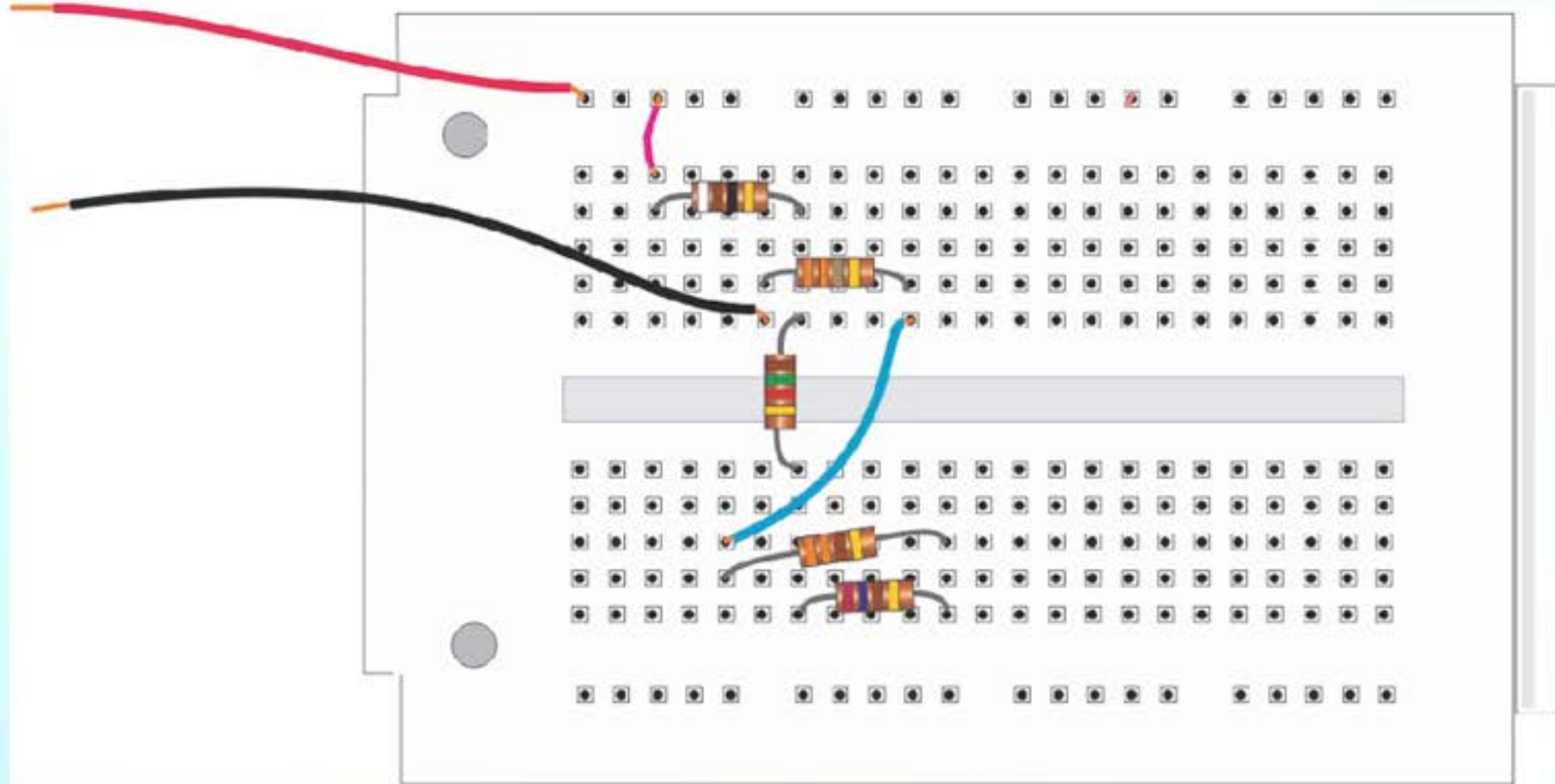


Dirençleri A 'dan B 'ye seri olarak R_1 , R_2 , R_3 , R_4 sırasına göre bağlayın.



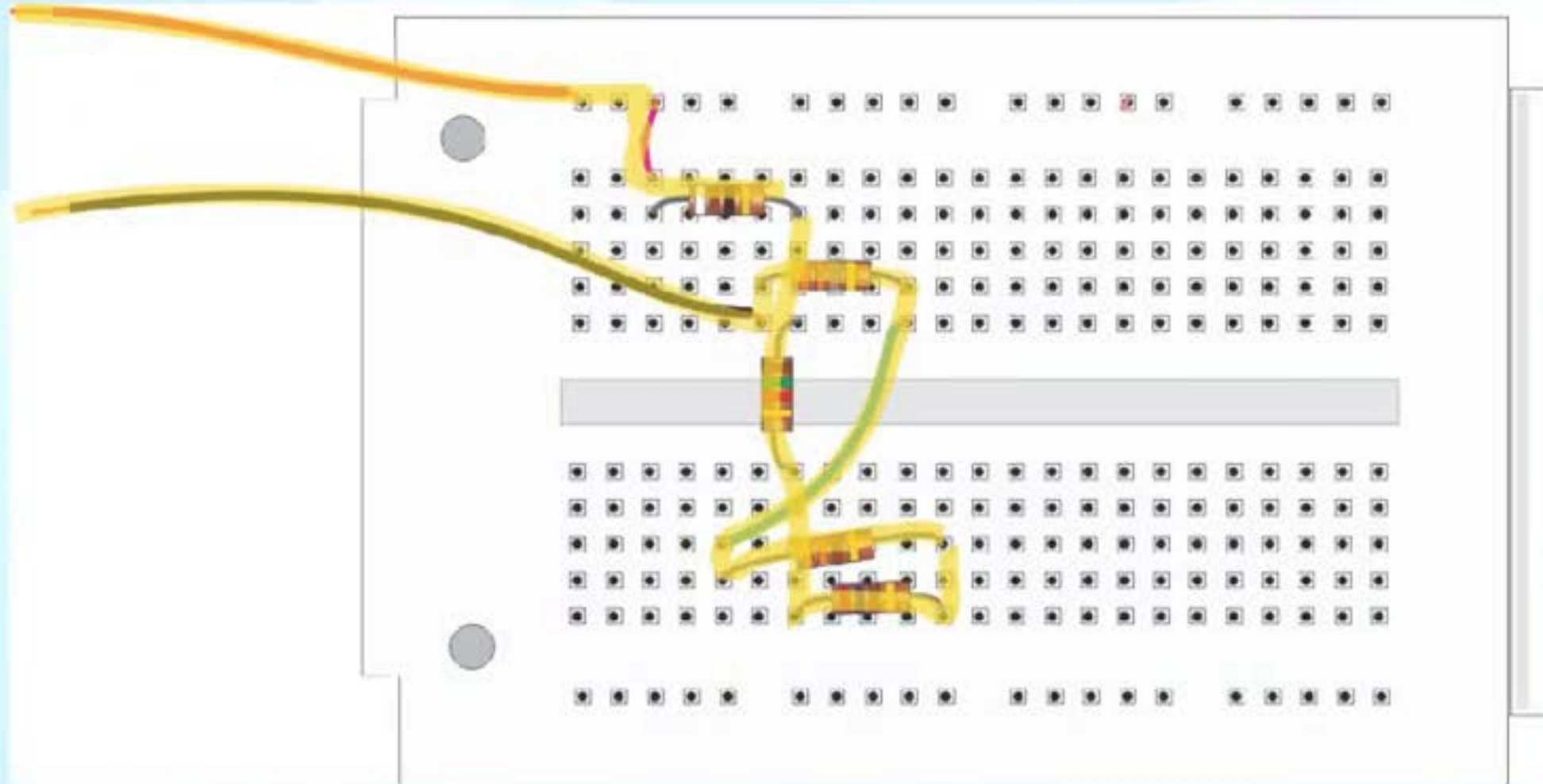
Özet: Seri dirençler (2/3)

Dirençlerin seri olduğunu doğrulamak için tek yolu izleyin.



Özet: Seri dirençler (3/3)

Dirençlerin seri olduğunu doğrulamak için tek yolu izleyin.



Özet: Seri devreler

Bir **seri devre**, yalnızca bir akım yoluna sahip olan bir devredir.

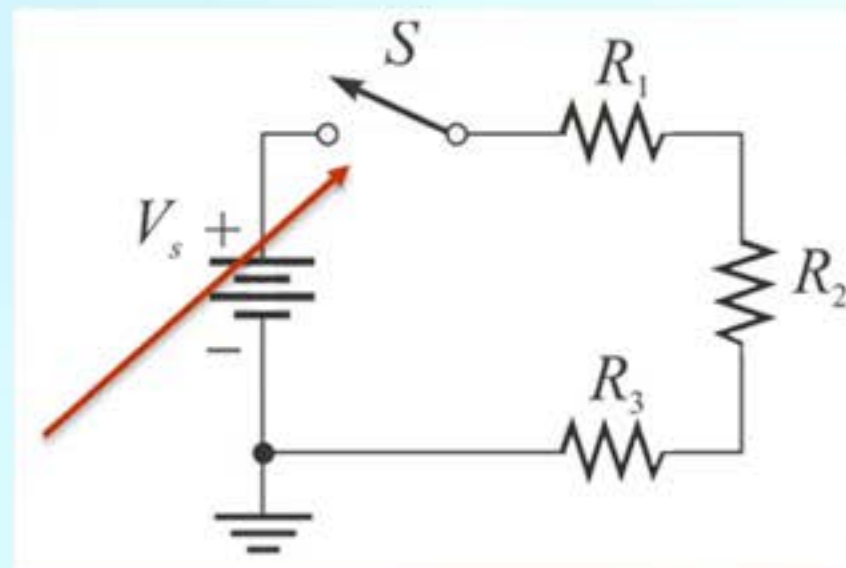
- Tüm devrelerin üç ortak özelliği vardır. Bunlar:

1. Bir voltaj kaynağı.

2. Bir yük direnci.

3. Tam bir akım yolu.

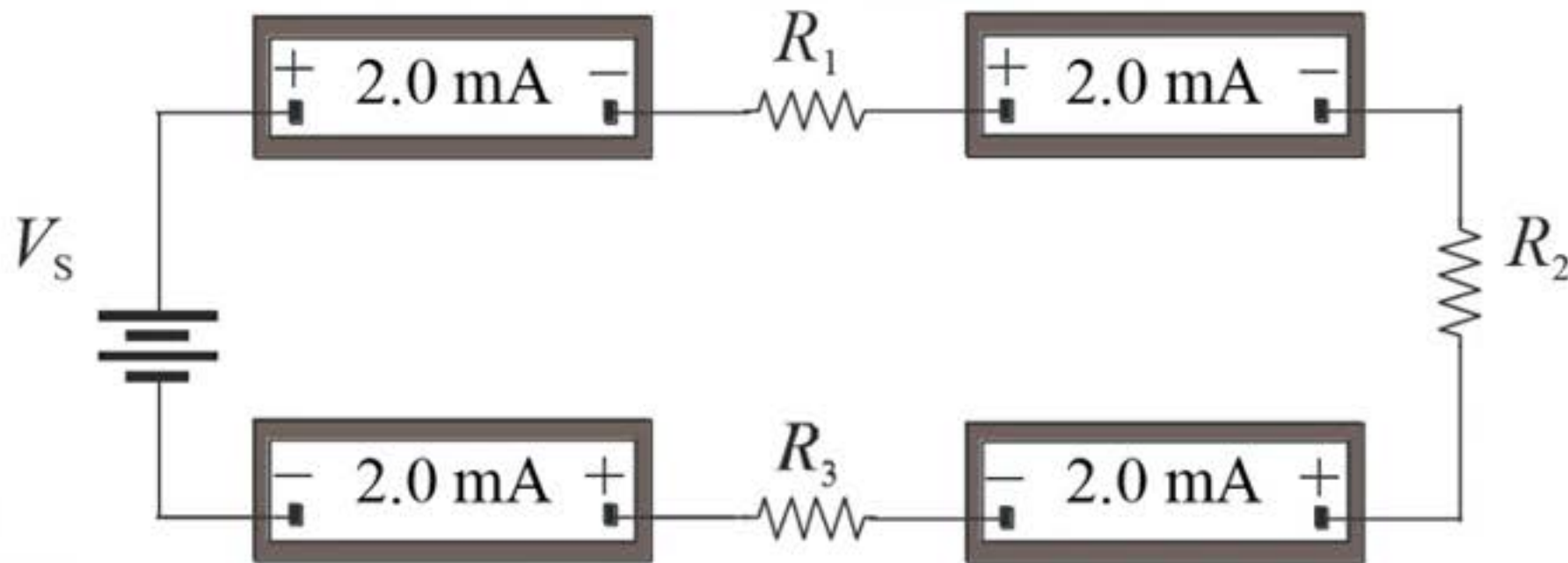
Çoğu devrenin ayrıca bir kontrol elemanı vardır



Özet: Akım için seri devre kuralı:

Sadece bir yol olduğundan, bir seri devredeki her yerdeki akım: **aynıdır**.

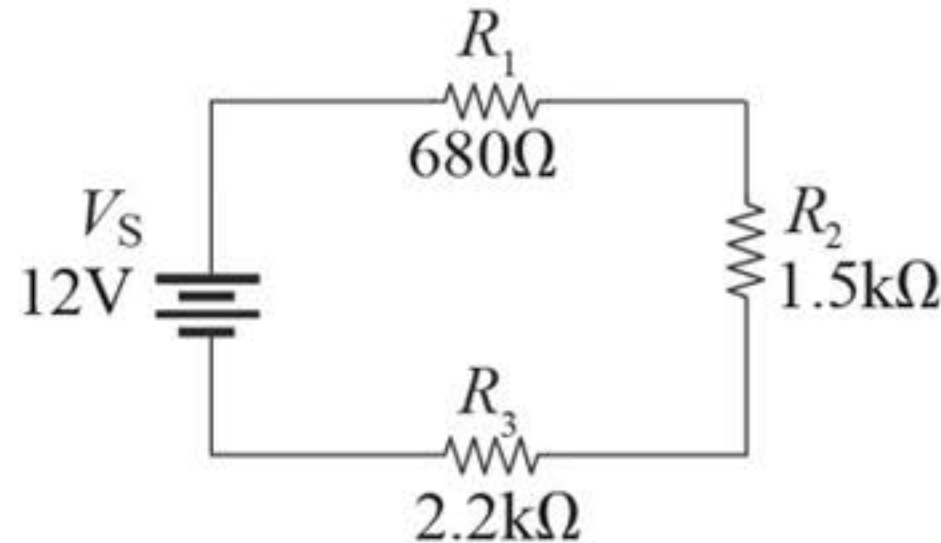
Örneğin, ilk ampermetredeki okuma 2.0 mA'dır, Diğerlerinde ne değer okunur?



Özet: Seri devreler (1/2)

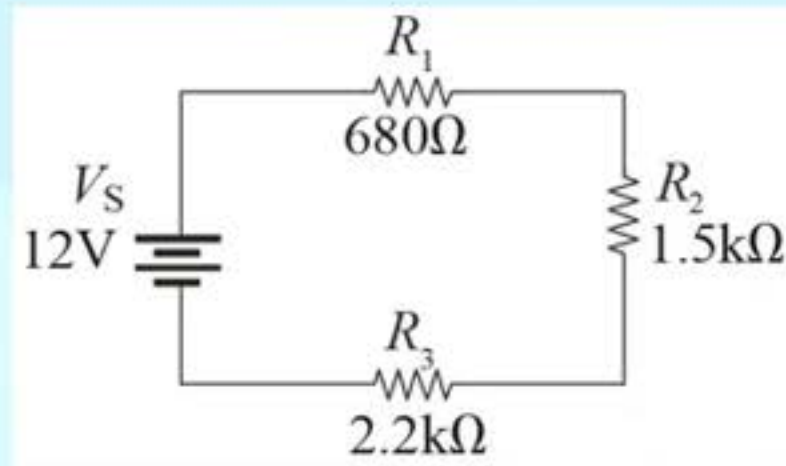
Dirençlerin seri olarak toplam direnci, bireysel dirençlerin toplamıdır.

- Örneğin, bir seri devredeki dirençler $680\ \Omega$, $1,5\ \text{k}\Omega$ ve $2,2\ \text{k}\Omega$ 'dur. Toplam direnç nedir?



4.38 k Ω

Özet: Seri devreler (2/2)



Akım, direnç, voltaj ve gücü tablolamak, bir seri devredeki parametreleri özetlemenin kullanışlı bir yoludur. Önceki örnekle devam ederek, Tablo'da listelenen parametreleri tamamlayın.

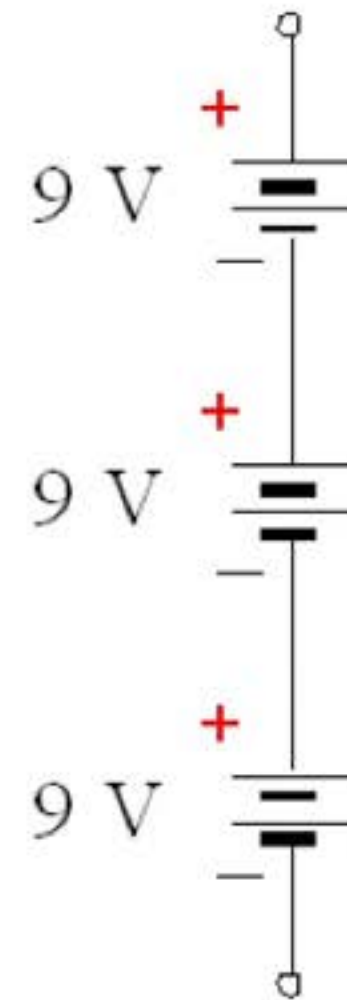
$I_1 = 2.74 \text{ mA}$	$R_1 = 0.68 \text{ k}\Omega$	$V_1 = 1.86 \text{ V}$	$P_1 = 5.1 \text{ mW}$
$I_2 = 2.74 \text{ mA}$	$R_2 = 1.50 \text{ k}\Omega$	$V_2 = 4.11 \text{ V}$	$P_2 = 11.3 \text{ mW}$
$I_3 = 2.74 \text{ mA}$	$R_3 = 2.20 \text{ k}\Omega$	$V_3 = 6.03 \text{ V}$	$P_3 = 16.5 \text{ mW}$
$I_T = 2.74 \text{ mA}$	$R_T = 4.38 \text{ k}\Omega$	$V_S = 12 \text{ V}$	$P_T = 32.9 \text{ mW}$

Özet: Seri bağlı gerilim kaynakları

Seri bağlı gerilim kaynakları cebirsel olarak toplanır. Örneğin, gösterilen kaynakların toplam voltajı **27 V**

Soru:

Bir pil yanlışlıkla ters çevrilirse toplam voltaj ne olur? **9 V**



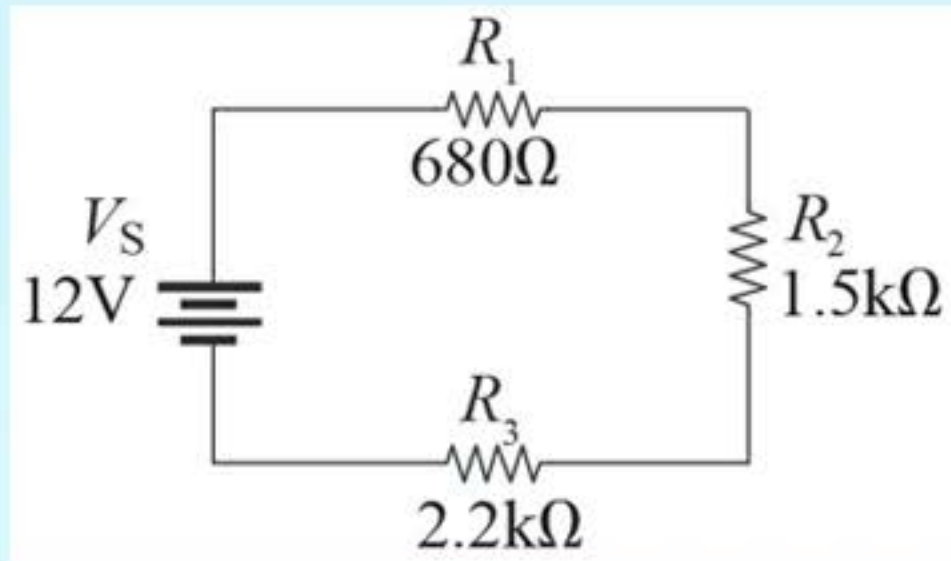
Özet: Kirchhoff'un Gerilim Yasası (KGY)

KGY genellikle şu şekilde ifade edilir:

Bir devredeki tek bir kapalı yolun etrafındaki tüm voltaj düşüşlerinin toplamı, o kapalı yoldaki toplam kaynak voltajına eşittir.

KGY tüm devreler için geçerlidir, ancak bunu yalnızca bir kapalı yola uygulamanız gerekir. Bir seri devrede, bu (elbette) tüm devredir.

Özet: Kirchhoff'un Gerilim Yasası



Daha önce verilen seri örneğinde, direnç voltajlarının toplamının kaynak voltajına eşit olduğuna dikkat edin.



$I_1 = 2.74 \text{ mA}$	$R_1 = 0.68 \text{ k}\Omega$	$V_1 = 1.86 \text{ V}$	$P_1 = 5.1 \text{ mW}$
$I_2 = 2.74 \text{ mA}$	$R_2 = 1.50 \text{ k}\Omega$	$V_2 = 4.11 \text{ V}$	$P_2 = 11.3 \text{ mW}$
$I_3 = 2.74 \text{ mA}$	$R_3 = 2.20 \text{ k}\Omega$	$V_3 = 6.03 \text{ V}$	$P_3 = 16.5 \text{ mW}$
$I_T = 2.74 \text{ mA}$	$R_T = 4.38 \text{ k}\Omega$	$V_S = 12 \text{ V}$	$P_T = 32.9 \text{ mW}$

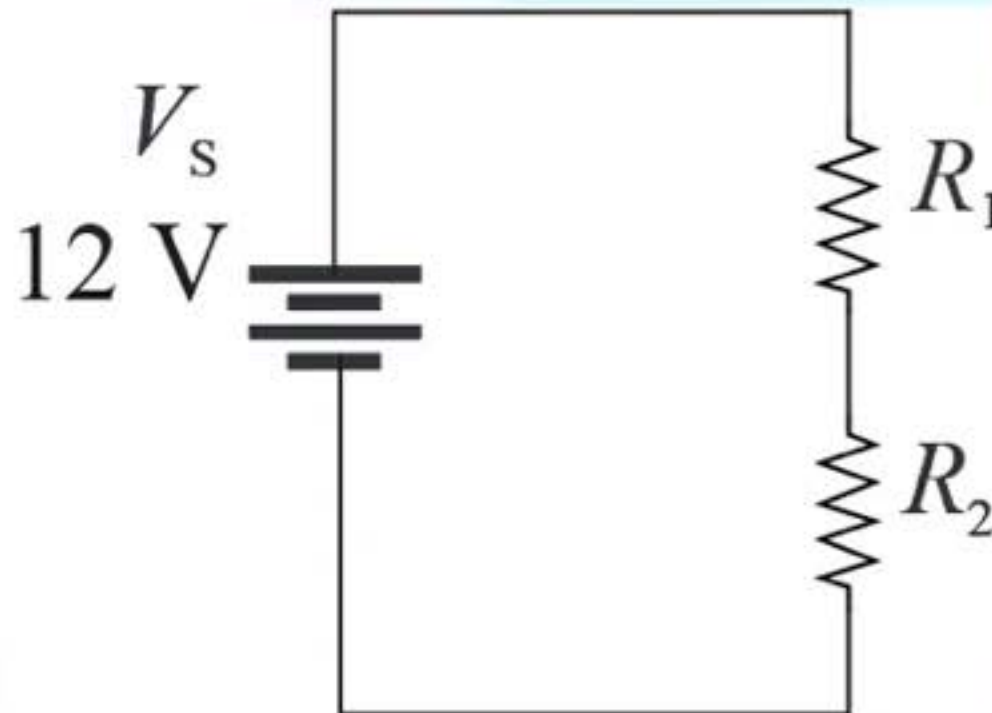
Özet: Gerilim bölücü kuralı

Bir seri devrede verilen herhangi bir direnç üzerindeki voltaj düşüşü, bu direncin toplam dirence oranıyla kaynak voltajının çarpımına eşittir.

Soru:

R_1 'in R_2 'nin iki katı büyüklüğünde olduğunu varsayalım. R_1 'deki voltaj nedir?

8.0 V



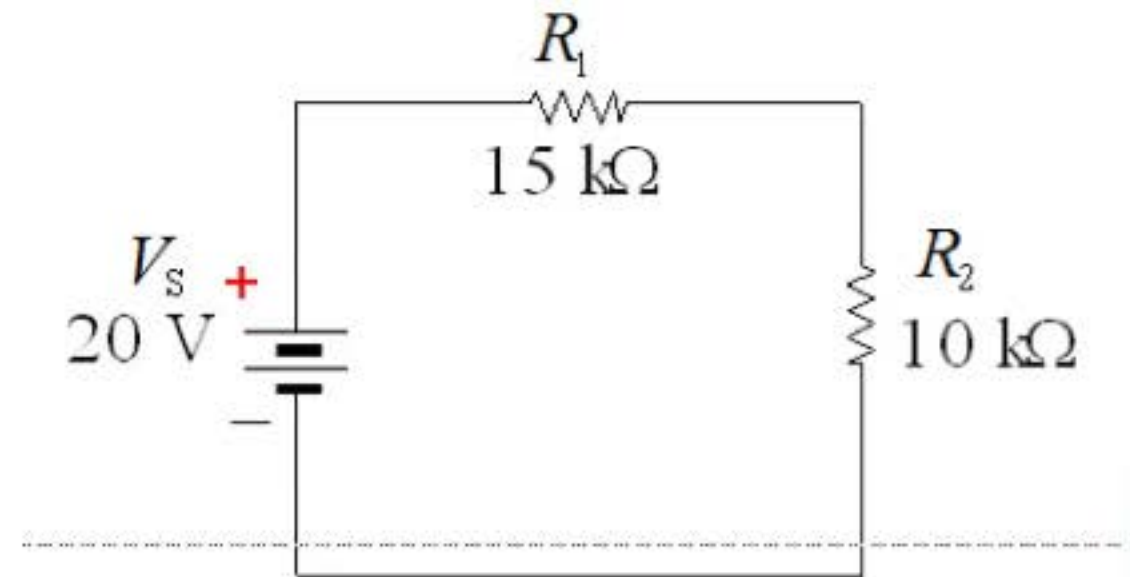
Özet: Gerilim bölücüler (1/3)

Örnek:

R_2 'deki voltaj nedir?

Çözüm:

Toplam direnç $25\text{ k}\Omega$ 'dur.
Gerilim bölücü formülünün uygulanması:



Kaynak voltajının %40'ının toplam direncin %40'ını temsil eden R_2 üzerinden geçtiğine dikkat edin.

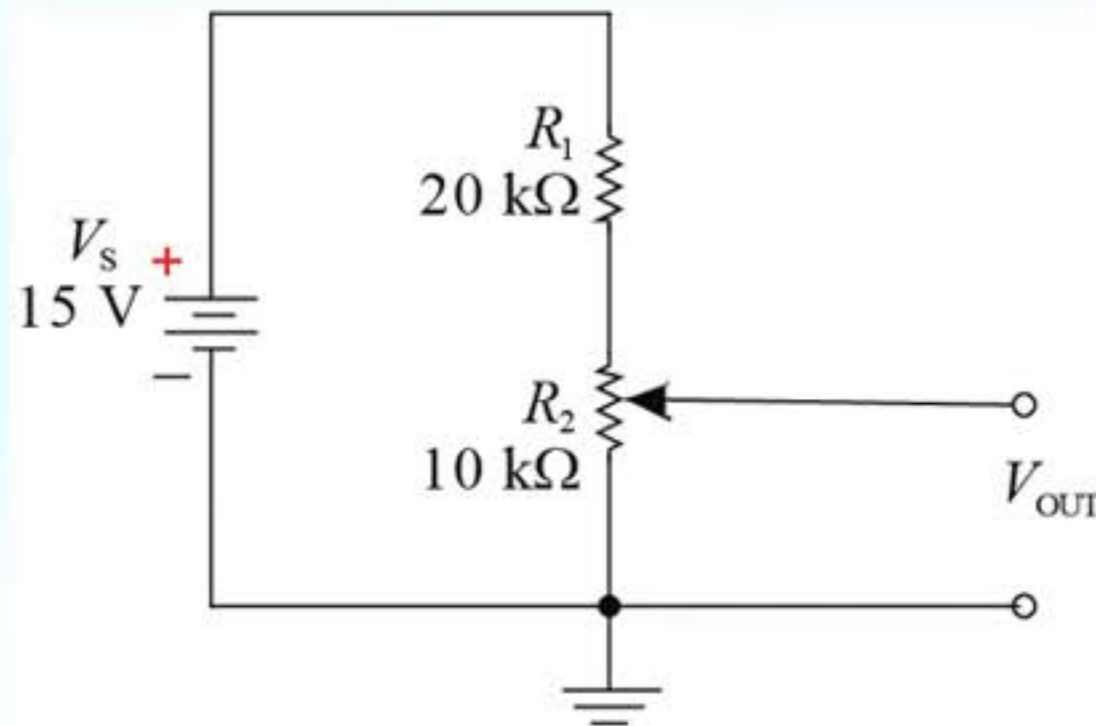
Özet: Gerilim bölücüler (2/3)

Gerilim bölücüler, bir potansiyometre kullanılarak değişken bir çıkış için ayarlanabilir. Gösterilen devrede, çıkış voltajı değişkendir.

Soru:

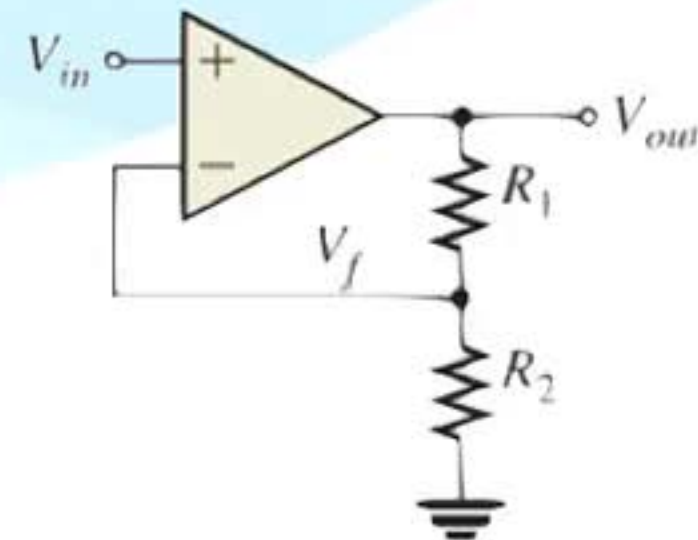
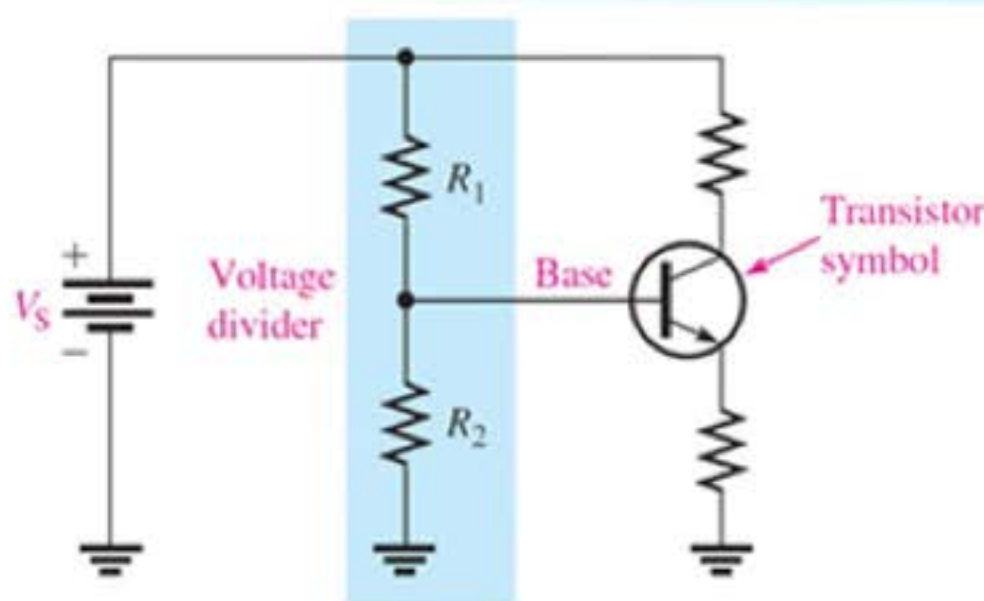
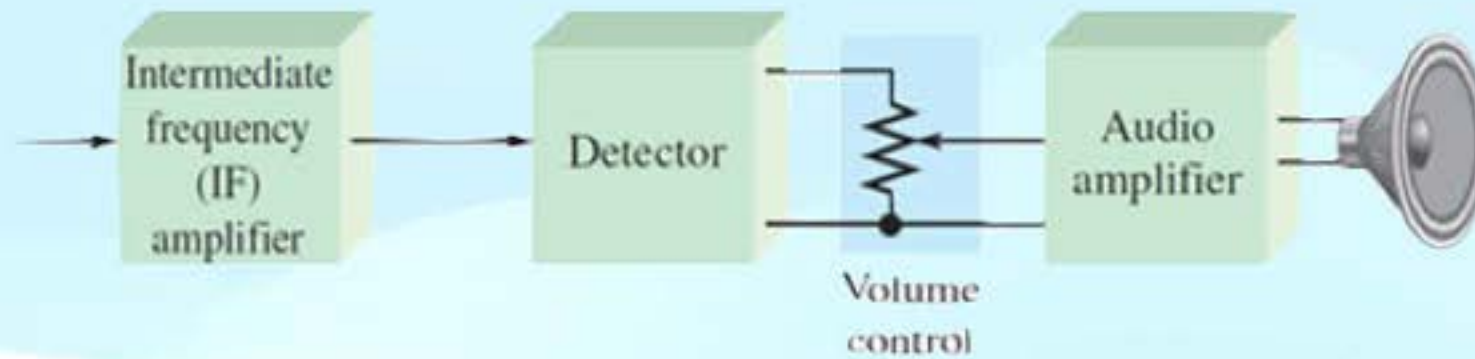
Mevcut en büyük çıkış voltajı nedir?

5.0 V



Özet: Gerilim bölücüler (3/3)

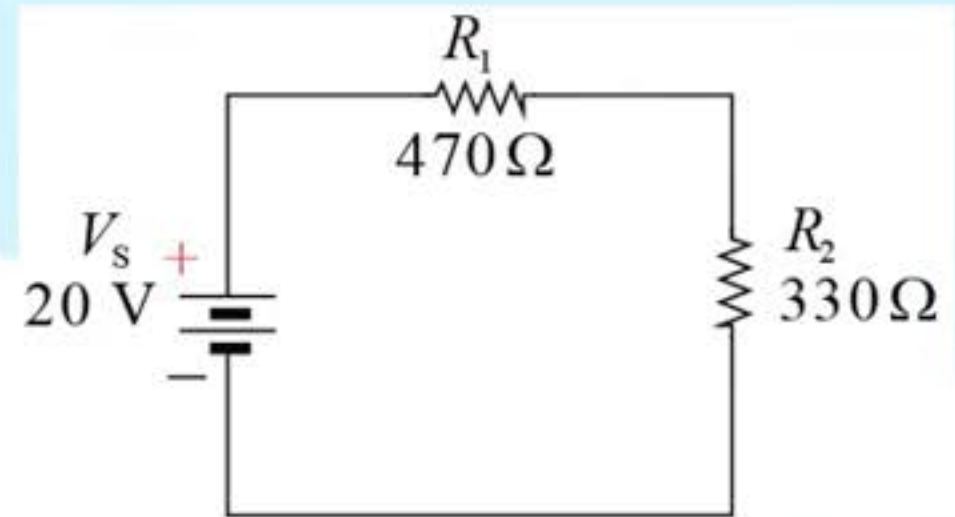
Gerilim bölücüler devrelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bazı örnekler şunlardır:



Özet: Seri devrelerde güç

Örnek:

V_1 ve V_2 'yi bulmak için voltaj bölücü kuralını kullanın. Ardından R_1 ve R_2 ve P_T gücü bulun.



Çözüm:

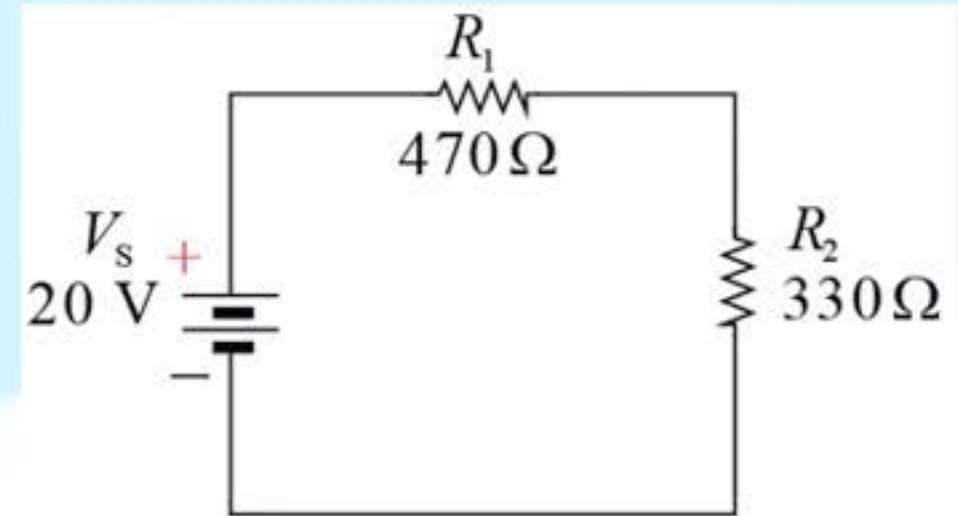
Gerilim bölücü kuralının uygulanması:

$$V_1 = 20\text{ V} \left(\frac{470\ \Omega}{800\ \Omega} \right) = 11.75\text{ V}$$

Herbir direnç tarafından harcanan güç:

Özet: Seri devrelerde güç

V_1 ve V_2 'yi bulmak için voltaj bölücü kuralını kullanın. Ardından R_1 ve R_2 ve P_T gücü bulun.



Çözüm:

Gerilim bölücü kuralının uygulanması:

$$V_1 = 20 \text{ V} \left(\frac{470 \Omega}{800 \Omega} \right) = 11.75 \text{ V}$$

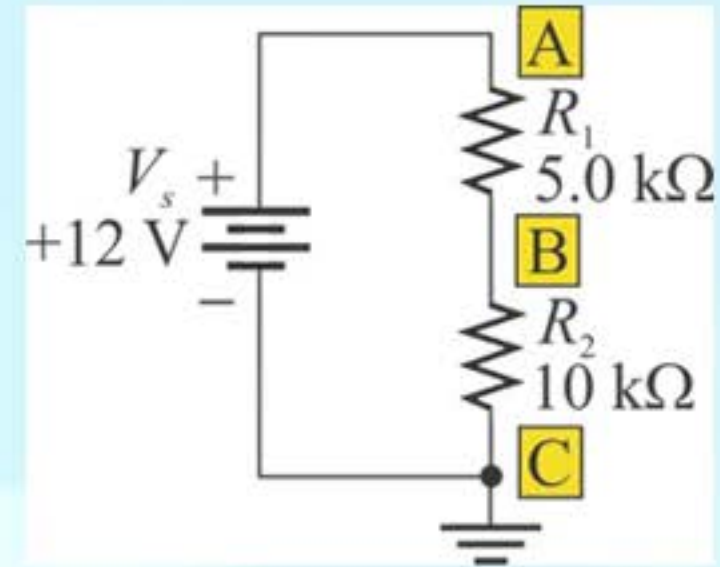
$$V_2 = 20 \text{ V} \left(\frac{330 \Omega}{800 \Omega} \right) = 8.25 \text{ V}$$

Herbir direnç tarafından harcanan güç:

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= \frac{(11.75 \text{ V})^2}{470 \Omega} = 0.29 \text{ W} \\ P_2 &= \frac{(8.25 \text{ V})^2}{330 \Omega} = 0.21 \text{ W} \end{aligned} \right\} P_T = 0.5 \text{ W}$$

Özet: Devre topraklaması (1/2)

Toprak kelimesinin birden fazla anlamı vardır. Tipik olarak devrede bir ortak veya referans noktası anlamına gelir. Buna **referans zemin** denir.



Toprağa göre verilen gerilimler tek bir alt simge ile gösterilir. Örneğin, V_A , toprağa göre A noktasındaki voltaj anlamına gelir. V_B , toprağa göre B noktasındaki voltaj anlamına gelir. V_{AB} , A ve B noktaları arasındaki fark voltajı anlamına gelir.

Soru:

Gösterilen devre için V_A , V_B ve V_{AB} nedir?

$$V_A = 12\text{ V}$$

$$V_B = 8.0\text{ V}$$

$$V_{AB} = 4.0\text{ V}$$

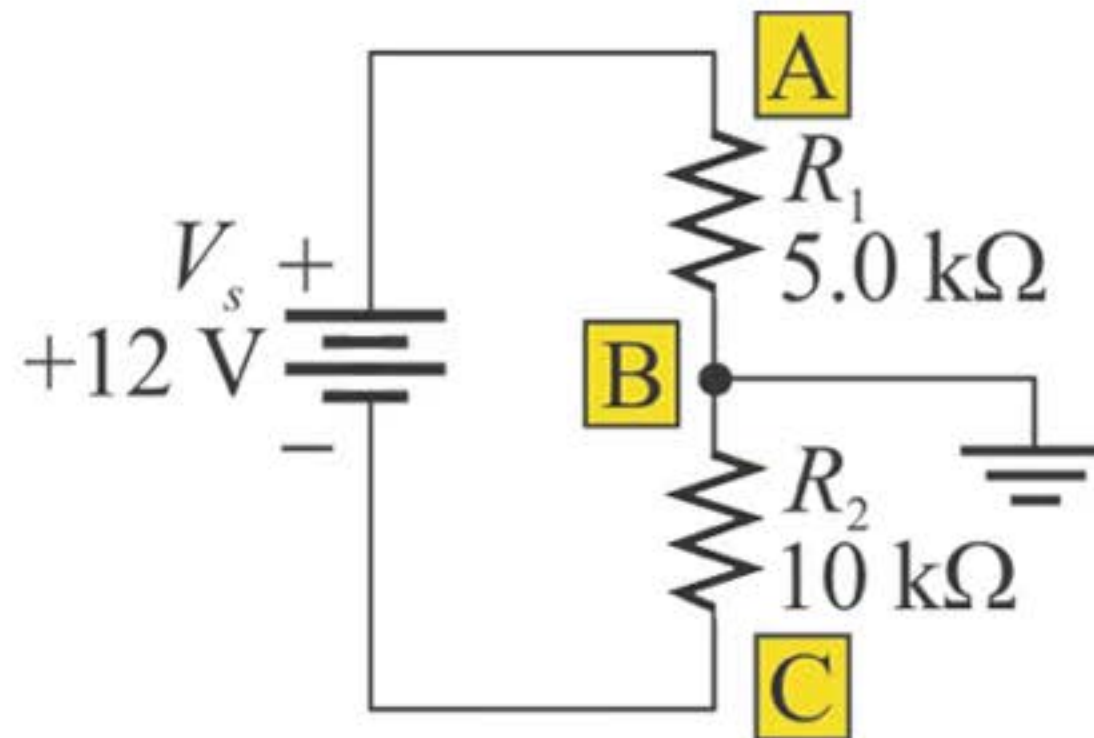
Özet: Devre topraklaması (2/2)

Referans noktası değişti, böylece B şimdi referans noktası olacak. Tek değişiklik bu.

Soru:

Bu devre için V_A , V_B , ve V_{AB} nedir?

$$V_A = 4.0 \text{ V} \quad V_B = 0 \text{ V} \quad V_{AB} = 4.0 \text{ V}$$



Anahtar Terimler (1/2)

Devre topraklaması Bir baskılı devre kartı üzerindeki tertibatı veya büyük bir iletken alanı barındıran metal şasinin ortak veya referans noktası olarak kullanıldığı bir topraklama yöntemi; şasi zemini de denir.

Kirchhoff'un gerilim yasası

(1) kapalı bir döngünün etrafındaki voltaj düşüşlerinin toplamının, o döngüdeki kaynak voltajına eşit olduğunu veya (2) tüm voltajların (düşüşler ve kaynak) cebirsel toplamının sıfır olduğunu belirten bir yasa.

Açık Akım yolunun bozuk olduğu bir devre durumu.

Anahtar Terimler (2/2)

Seri Bir elektrik devresinde, bileşenlerin iki nokta arasında tek bir yol sağlayacak şekilde bağlandığı bileşenlerin ilişkisi.

Kısa devre İki nokta arasında sıfır veya anormal derecede düşük direnç olan bir devre durumu; genellikle istem dışı bir durumdur.

Gerilim bölücü Bir veya daha fazla çıkış voltajının alındığı seri dirençlerden oluşan bir devre.

Quiz (1/11)

1. Birden fazla direnci olan bir seri devrede akım,
 - a. daha büyük dirençlerde daha büyüktür
 - b. daha büyük dirençlerde daha küçüktür
 - ☒ c. tüm dirençlerde her zaman aynıdır
 - d. birşey söylemek için yeterli bilgi yok

Quiz (2/11)

2. Birden fazla dirence sahip bir seri devrede gerilim,

- ☒ a. daha büyük dirençler arasında daha büyük
- ☐ b. daha büyük dirençler arasında daha küçük
- ☐ c. tüm dirençlerde her zaman aynı
- ☐ d. söylemek için yeterli bilgi yok

Quiz (3/11)

3. Seri bağlı üç eşit direnç varsa, toplam direnç
- a. bir direncin değerinin üçte biri
 - b. bir dirençle aynı
 - ☒ c. bir direncin değerinin üç katı
 - d. söylemek için yeterli bilgi yok

Quiz (4/11)

4. Bir seri devre aşağıdakilerden hangisine sahip olamaz?
- a. ikiden fazla direnç
 - b. birden fazla voltaj kaynağı
 - ☒ c. birden fazla yol
 - d. Yukarıdakilerin hepsi

Quiz (5/11)

5. Kapalı bir devrede, tüm gerilimlerin cebirsel toplamı (hem kaynaklar hem de düşüşler)

- ☒ a. 0'dır
- b. döngüdeki en küçük gerilime eşittir
- c. döngüdeki en büyük gerilime eşittir
- d. kaynak voltajına bağlıdır

Quiz (6/11)

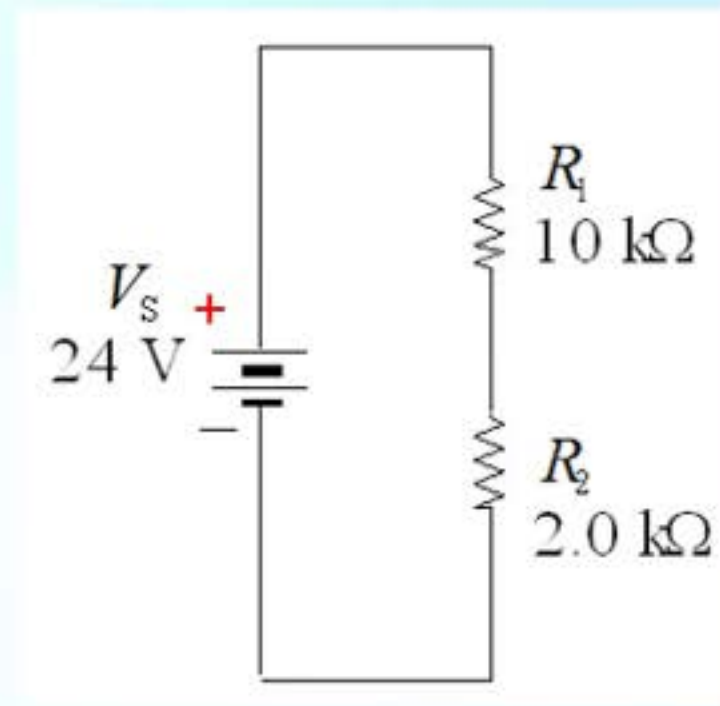
6. $10\text{ k}\Omega$ dirençteki akım

a. 0.5 mA

☒ b. 2.0 mA

c. 2.4 mA

d. 10 mA



Quiz (7/11)

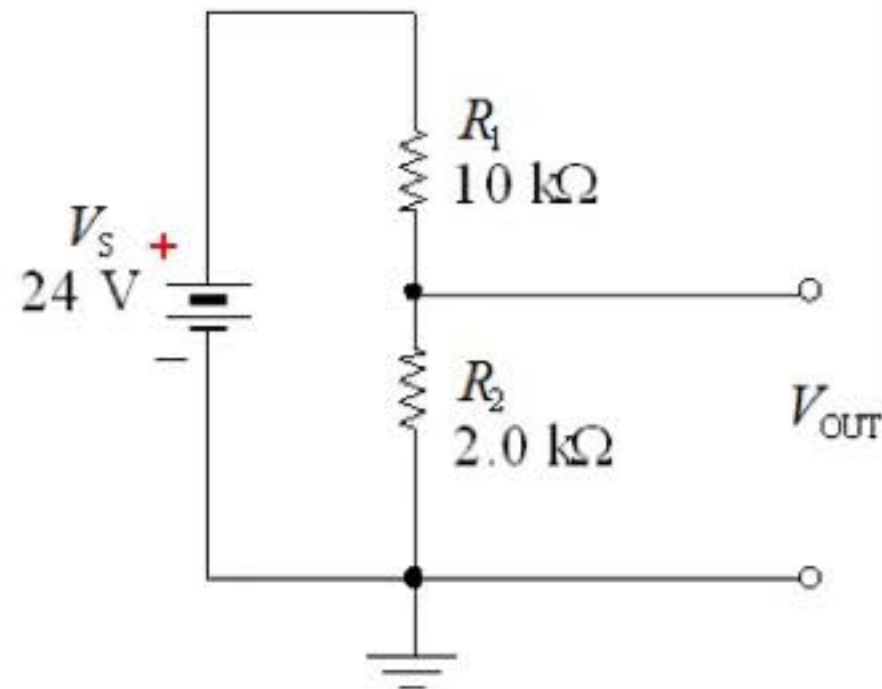
7. Gerilim bölücünün çıkış voltajı

a. 2.0 V

b. 4.0 V

c. 12 V

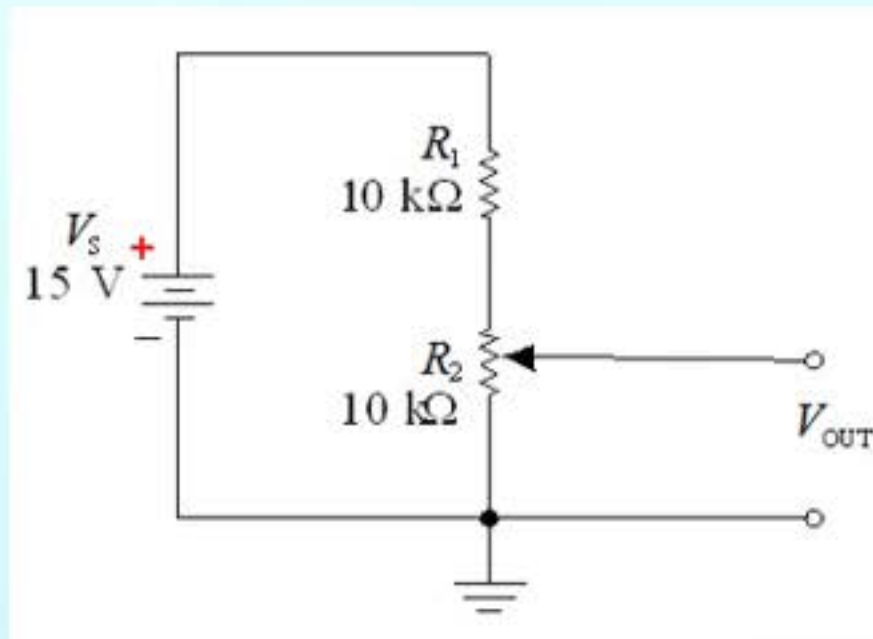
d. 20 V



Quiz (8/11)

8. Gerilim bölücüden elde edilebilecek en küçük çıkış voltajı,

- a. 0 V
- b. 1.5 V
- c. 5.0 V
- d. 7.5 V



Quiz (9/11)

9. Bir seri devrede harcanan toplam güç şuna eşittir:

- a. en büyük dirençteki güç
- b. en küçük dirençteki güç
- c. tüm dirençlerdeki gücün ortalaması
- ☒ d. tüm dirençlerdeki gücün toplamı

Quiz (10/11)

10. V_{AB} geriliminin anlamı şu gerilimdir:

- a. Topraklamaya göre A noktası
- b. Topraklamaya göre B noktası
- c. A ve B noktaları arasındaki ortalama voltaj.
- ☒ d. A ve B noktaları arasındaki voltaj farkı.