



Elektrik Devreleri

**Bölüm 5**

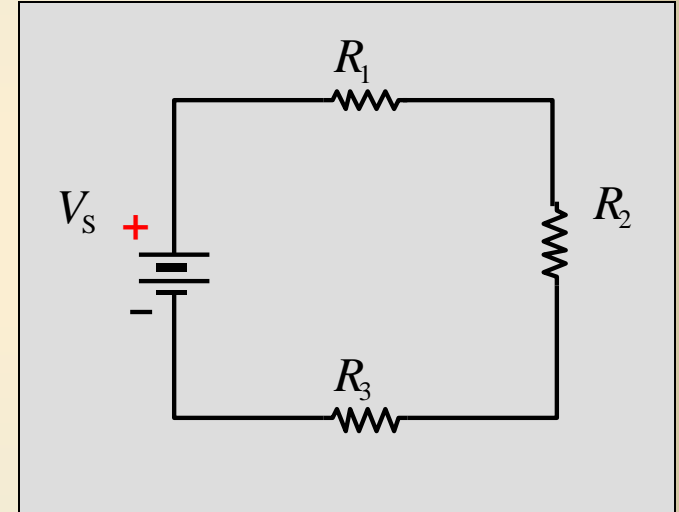
### Seri devreler

Tüm devreler üç ortak özelliğe sahiptir. Bunlar:

1. Gerilim kaynağı.
2. Yük (load).
3. Kapalı yol.

*Seri bir devrede*

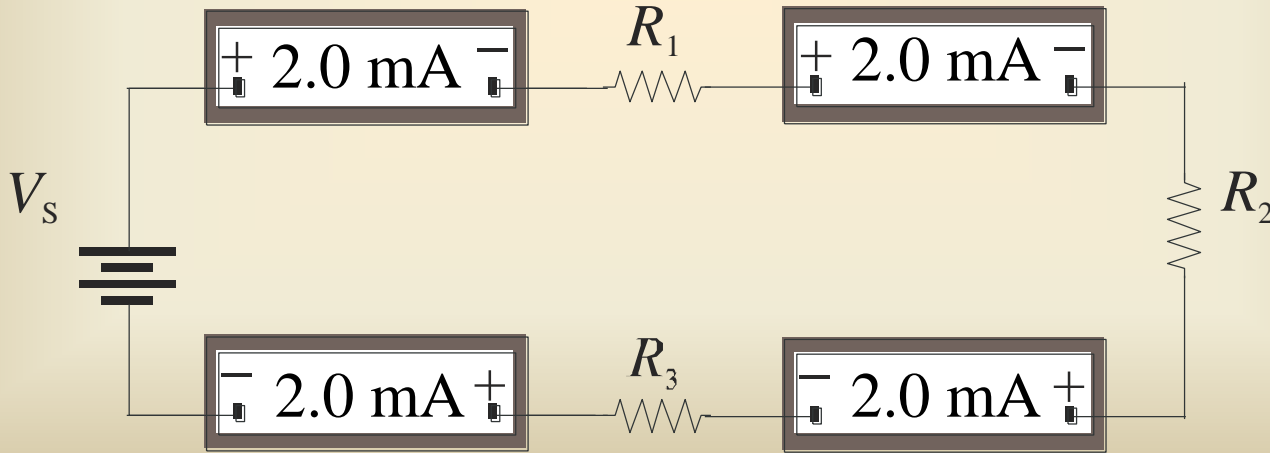
**yalnızca tek bir akım yolu vardır.**



### Akım için seri devre kuralı:

Devrede tek bir yol olduğundan, akım her yerde **aynıdır**.

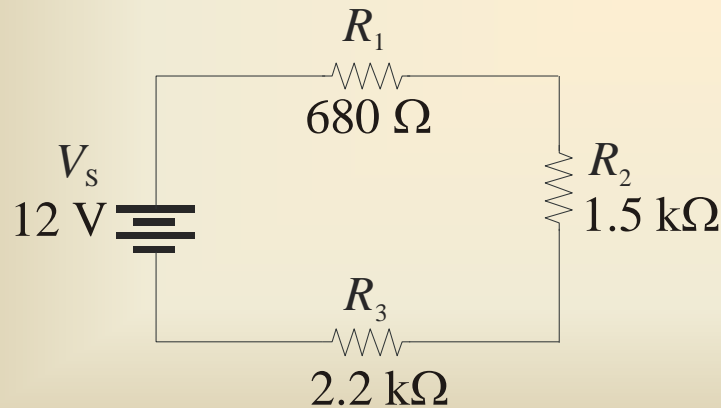
Örneğin ilk ampermetreden 2.0 mA okunsun, diğer ölçü aletlerinden ne değeri okunur?



### Seri devreler

Seri bir devredeki toplam direnç,  
devredeki dirençlerin toplamına eşittir.

Örneğin, seri bir devredeki dirençler  $680 \Omega$ ,  $1.5 \text{ k}\Omega$ ,  
ve  $2.2 \text{ k}\Omega$  olsun. Toplam direnç değeri nedir?

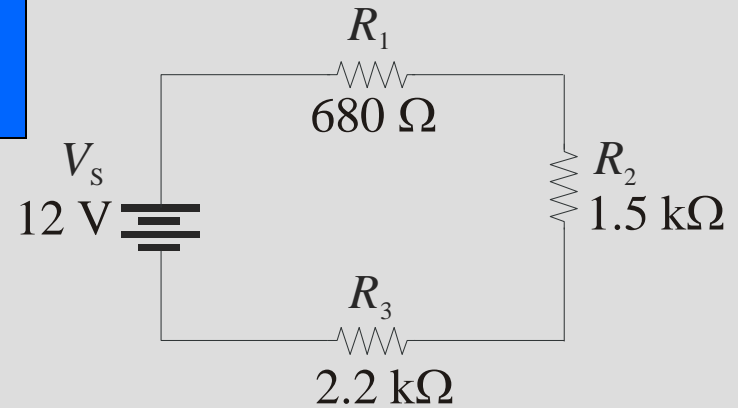


4.38 k $\Omega$

# Bölüm 5

## Özet

### Seri devreler



Seri bir devredeki parametreleri özetlemek açısından akım, direni, gerilim ve güç değerlerini tablolastırmak iyi bir yaklaşımdır.

Önceki örnekten devam ederek, tabloda boş bırakılan yerlerdeki değerleri hesaplayınız.

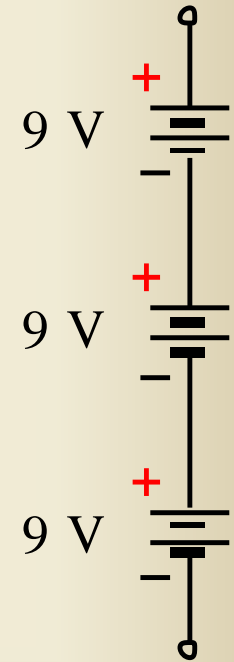
$I_1 = 2.74 \text{ mA}$	$R_1 = 0.68 \text{ k}\Omega$	$V_1 = 1.86 \text{ V}$	$P_1 = 5.1 \text{ mW}$
$I_2 = 2.74 \text{ mA}$	$R_2 = 1.50 \text{ k}\Omega$	$V_2 = 4.11 \text{ V}$	$P_2 = 11.3 \text{ mW}$
$I_3 = 2.74 \text{ mA}$	$R_3 = 2.20 \text{ k}\Omega$	$V_3 = 6.03 \text{ V}$	$P_3 = 16.5 \text{ mW}$
$I_T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

### Seri devrelerde gerilim kaynakları

Seri devredeki gerilim kaynakları cebirsel olarak toplanır. Örneğin, şekilde verilen kaynakların toplam gerilimi  $27\text{ V}$

### Soru:

Bir gerilim kaynağı (ör. Pil) ters bağlanırsa toplam gerilim ne olur?  $9\text{ V}$



Kirchhoff'un gerilim yasası

genel olarak aşağıdaki gibidir ( $KV_{olt}L_{aw}$ ):

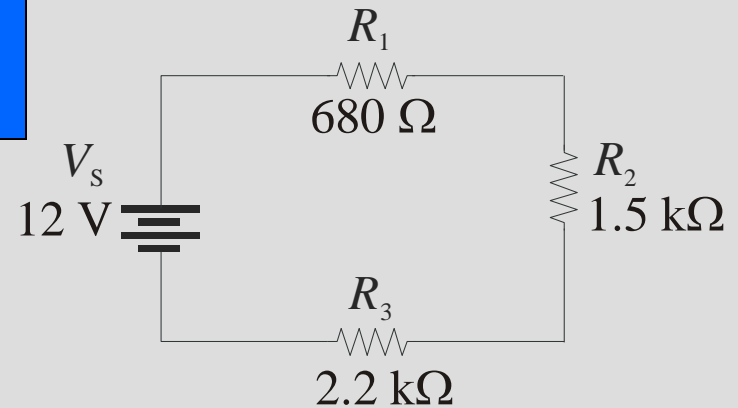
Bir devrede tek bir kapalı yol boyunca düşen bütün gerilimlerin toplamı, o kapalı yoldaki toplam kaynak gerilimine eşittir.

KVL her devreye uygulanır, ama dikkat edilmesi gereken, tek bir kapalı yol boyunca uygulanmasıdır. Seri devrelerde, bu (tabi ki) devrenin tamamını kapsar.

# Bölüm 5

## Özet

### Kirchhoff'un gerilim yasası



Dikkat edilirse, verilen daha önceki örnekteki direnç gerilimlerinin toplamı kaynak gerilimine eşittir.

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



# Bölüm 5

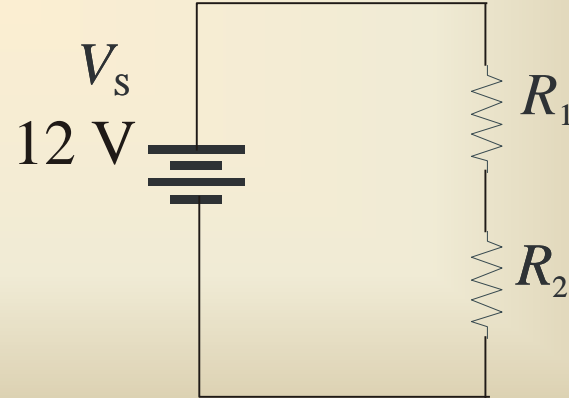
## Özet

### Gerilim bölücü kuralı

Bir seri devrede herhangi bir direnç üzerindeki gerilim düşümü, o direncin toplam dirençle oranının kaynak gerilimiyle çarpımına eşittir.

### Soru:

$R_1$  nin değeri,  $R_2$  nin iki katı olsun. Bu durumda,  $R_1$  üzerindeki gerilim düşümü **8 V**



# Bölüm 5

## Özet

### Gerilim bölücü

**Örnek:**

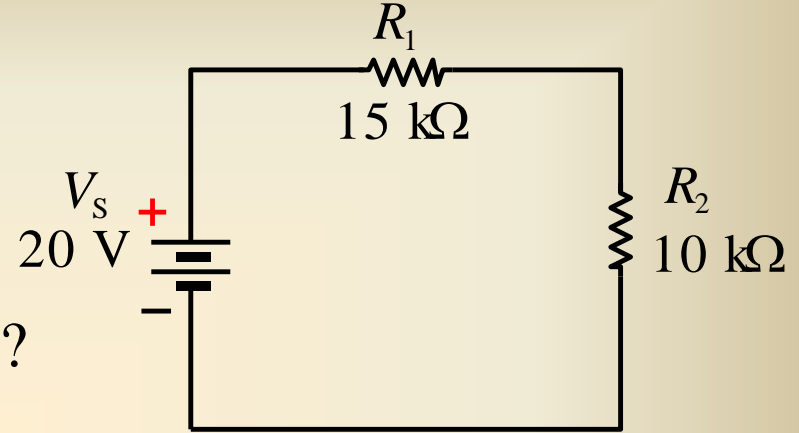
$R_2$  direnci üzerindeki gerilim?

**Çözüm:**

Toplam direnç  $25 \text{ k}\Omega$ .

Gerilim bölücü formülü uygulanırsa:

$$V_2 = V_S \left( \frac{R_2}{R_T} \right) = 20 \text{ V} \left( \frac{10 \text{ k}\Omega}{25 \text{ k}\Omega} \right) = 8 \text{ V}$$



Dikkat edilirse, kaynak geriliminin % 40  $R_2$  direnci üzerinde düşer, bu da toplam direncin % 40 na karşılık gelir.

# Bölüm 5

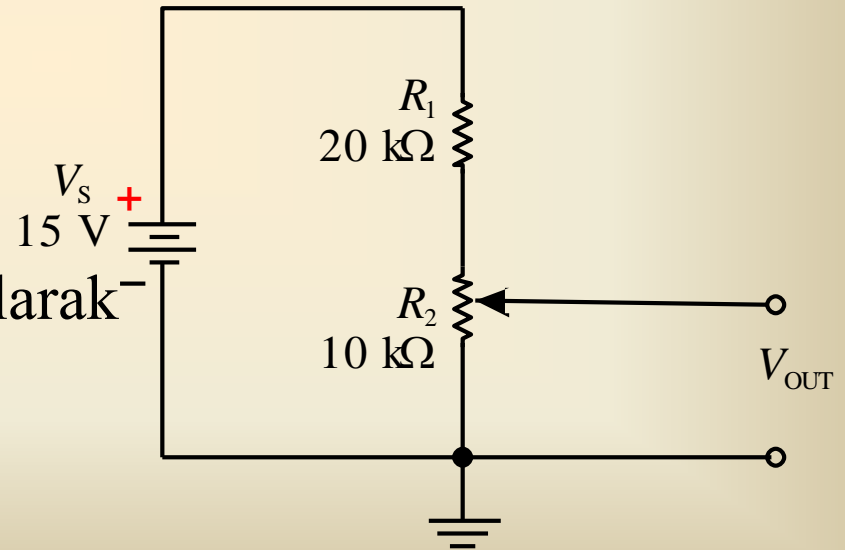
## Özet

### Gerilim bölücü

Potansiyometre kullanılarak çıkış gerilimi değişken hale getirilebilir. Verilen devrede, çıkış gerilimi değişkendir.

**Soru:**

En büyük çıkış gerilimi olarak ne elde edilebilir? **5.0 V**



# Bölüm 5

## Özet

### Seri Devrelerde Güç

#### Örnek:

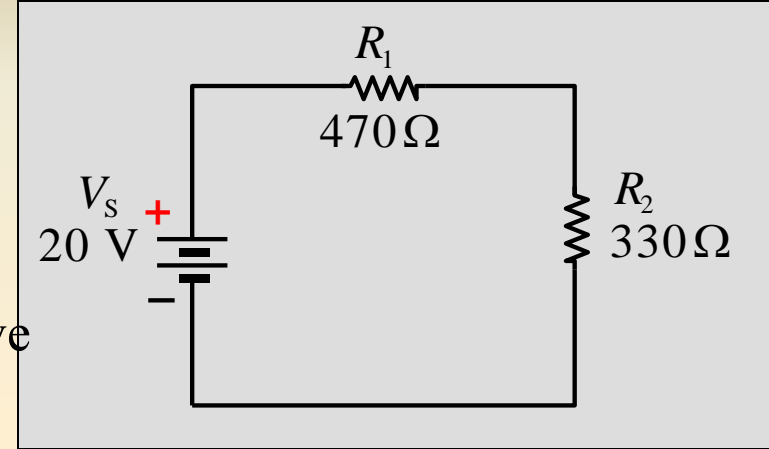
$V_1$  ve  $V_2$  değerlerini bulmak için gerilim bölücü kuralını uygulayınız. Daha sonra da  $R_1$  ve  $R_2$  deki güçleri ve  $P_T$  gücünü bulunuz.

#### Çözüm:

Gerilim bölücü kuralı uygulanarak:

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

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



Her bir direncin harcadığı güç:

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

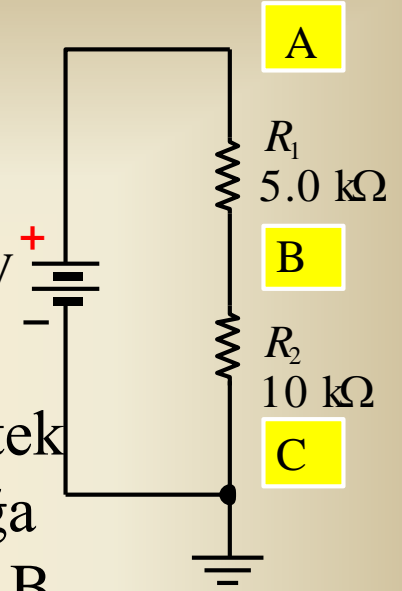
# Bölüm 5

## Özet

### Devrenin toprağı

Toprak (“ground”): Devredeki genel nokta veya referans noktasıdır.

Toprağı göre referanslanan gerilimler tek bir alt simge ile gösterilir. Örneğın,  $V_A$ , toprağı göre A noktasındaki gerilim.  $V_B$ , toprağı göre B noktasındaki gerilim.  $V_{AB}$ , A ve B noktaları arasındaki gerilim.



**Soru:** Verilen devrede  $V_A$ ,  $V_B$ , ve  $V_{AB}$  ne olur?  
 $V_A = 12\text{ V}$      $V_B = 8\text{ V}$      $V_{AB} = 4\text{ V}$

***Devrenin toprağı*** Bir noktada yere bağlanan ortak iletken; ayrıca şasi topraklama da denir.

***Kirchhoff'un gerilim yasası*** Yasaya göre, (1) kapalı bir çevre boyunca gerilim düşümlerinin toplamı o çevredeki kaynak gerilimine eşittir veya (2) bütün gerilimlerin cebirsel toplamı (gerilim düşümleri ve kaynak gerilimi dahil) sıfırdır.

***Açık (devre)*** Akım yolu kesik (arızalı) devre durumu.

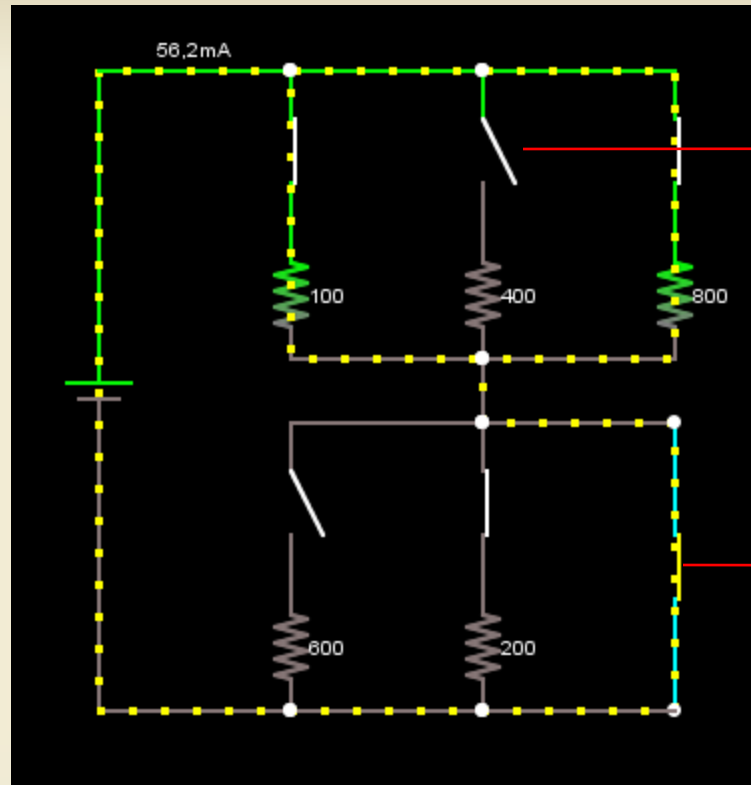
**Seri** Bir elektrik devresinde, iki nokta arasında tek bir yol sağlayacak şekilde oluşturulan devre elemanları arasındaki bağlantı.

**Kısa (devre)** İki nokta arasındaki direnç değeri sıfır ya da anormal düşük değerde olan devre durumu; genelde istenmeyen bir durum.

**Gerilim bölücü** Bir ya da daha fazla çıkış geriliminin alındığı seri dirençlerden oluşan devre.

# Bölüm 5

## Anahtar Terimleri



Açık devre

Kısa devre

<http://www.falstad.com/circuit/index.html>



1. **Birden fazla direnç elemanı** içeren bir seri devrede, **akım** için ne söylenebilir?
  - a. Daha büyük değerli dirençlerde daha büyüktür.
  - b. Daha büyük değerli dirençlerde daha küçüktür.
  - c. Bütün dirençlerden her zaman aynı akım akar.
  - d. Bir şey söylemek için yeterli bir bilgi yok.

2. **Birden fazla direnç elemanı** içeren bir seri devrede, gerilim düşüm(leri) için ne söylenebilir?

- a. Daha büyük dirençlerde daha büyüktür.
- b. Daha büyük dirençlerde daha küçüktür.
- c. Bütün dirençlerde her zaman aynı olur.
- d. Bir şey söylemek için yeterli bir bilgi yok.

3. Bir seri devrede **üç eşit direnç** varsa, **toplam** direnç değeri için ne söylenebilir?

- a. Bir tane direncin üçte biridir.
- b. Bir tane direnç değeri kadardır.
- c. Bir tane direnç değerinin üç katıdır.
- d. Bir şey söylemek için yeterli bilgi verilmemiştir.

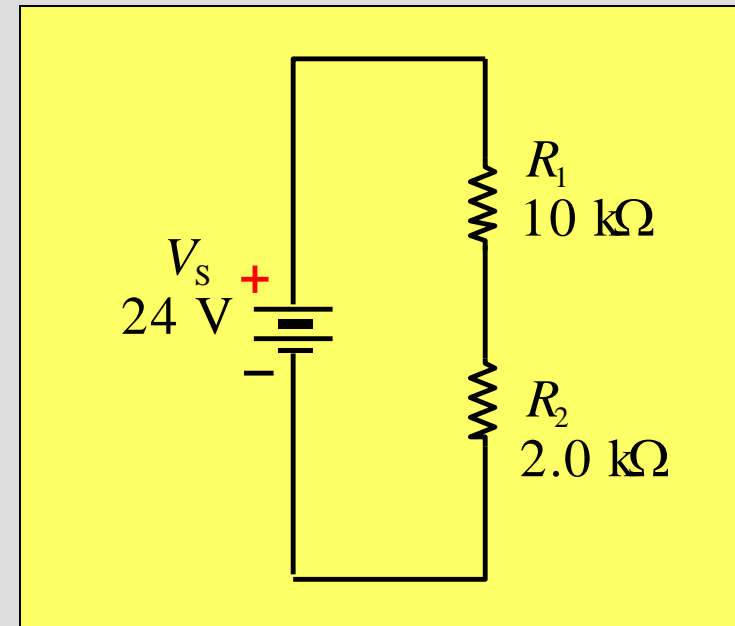
4. **Seri bir devre** için aşağıdakilerden hangisi **söylenbilir**?
- a. Devrede ikiden fazla direnç olamaz.
  - b. En fazla bir gerilim kaynağı vardır.
  - c. Sadece bir kapalı yol içerir.
  - d. Hepsi

5. Kapalı bir döngüde (çevrede), **bütün gerilimlerin** cebirsel toplamı (gerilim kaynağı ve gerilim düşümleri dahil)

- 0 (sıfır) dır.
- döngüdeki en düşük gerilim düşümüne eşittir.
- döngüdeki en büyük gerilim düşümüne eşittir.
- kaynak gerilimine bağlı olarak değişir.

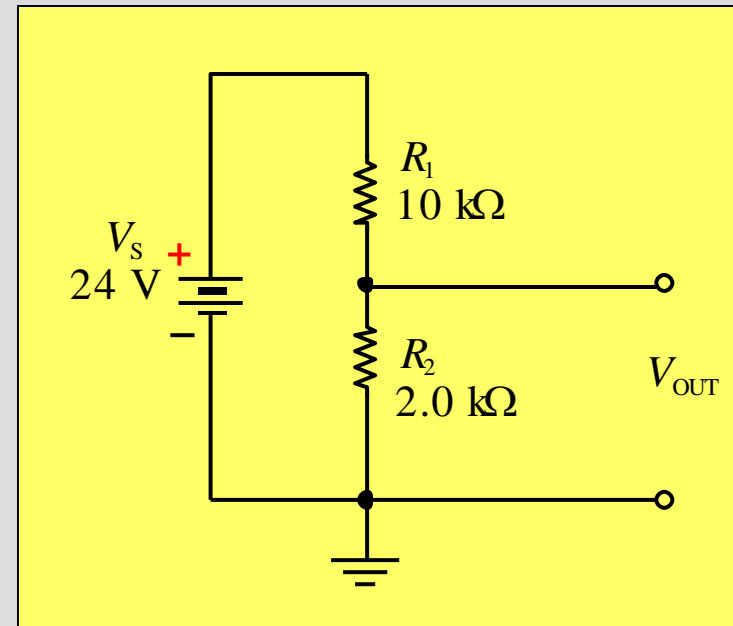
6.  $10\text{ k}\Omega$  luk dirençteki **akım**

- a.  $0.5\text{ mA}$
- b.  $2\text{ mA}$
- c.  $2.4\text{ mA}$
- d.  $10\text{ mA}$



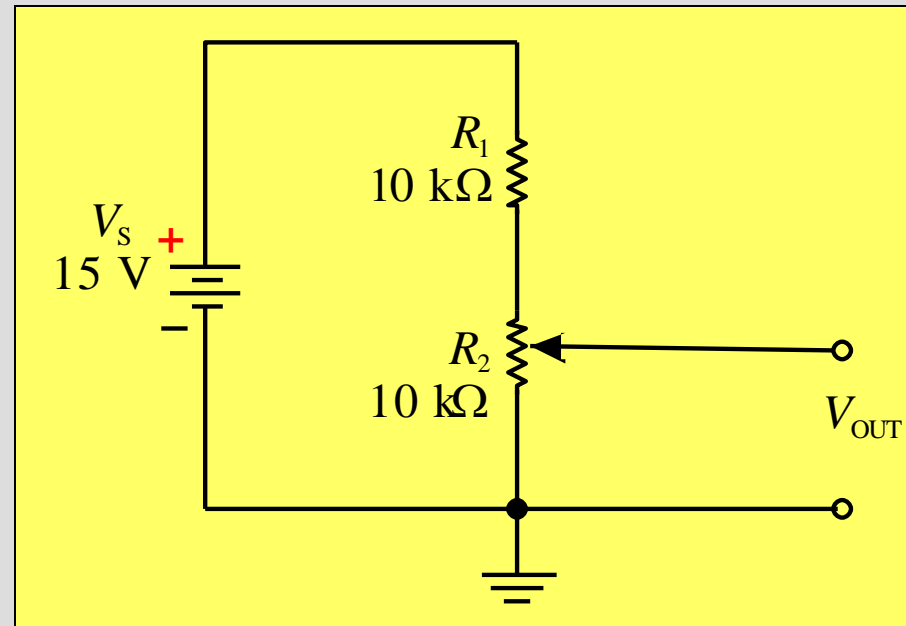
7. Gerilim bölücünden elde edilen **çıkış gerilimi ( $V_{OUT}$ )**

- a. 2 V
- b. 4 V
- c. 12 V
- d. 20 V



8. Gerilim bölücünden elde edilen **en düşük** çıkış gerilimi

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





9. Seri bir devredeki **toplam** harcanan **güç** aşağıdakilerin hangisine eşittir?

- a. En büyük dirençteki güce
- b. En küçük dirençteki güce
- c. Bütün dirençlerdeki güçlerin ortalamasına
- d. Bütün dirençlerdeki güçlerin toplamına

10.  $V_{AB}$  gerilimi, aşağıdaki gerilimlerinden hangisine de eşittir?

- a. Toprakla A noktasındaki gerilime
- b. Toprakla B noktasındaki gerilime
- c. A ve B noktalarındaki ortalama gerilime
- d. A ve B noktalarındaki gerilim farkına

# Bölüm 5

## Test

Cevap:

- |      |       |
|------|-------|
| 1. c | 6. b  |
| 2. a | 7. b  |
| 3. c | 8. a  |
| 4. c | 9. d  |
| 5. a | 10. d |