

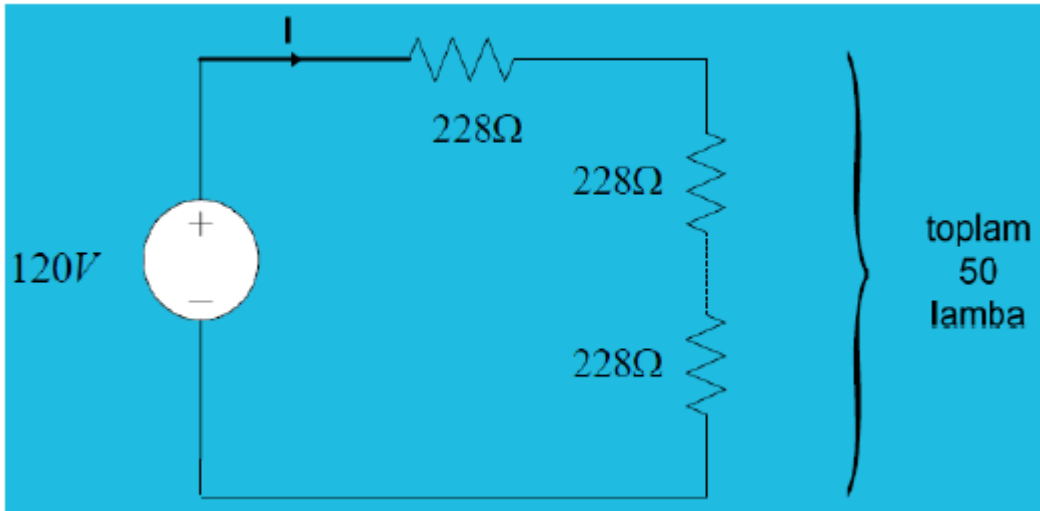
# ELEKTRİK DEVRE TEMELLERİ

## DERS NOTLARI

3.HAFTA Dirençli Devreler-2

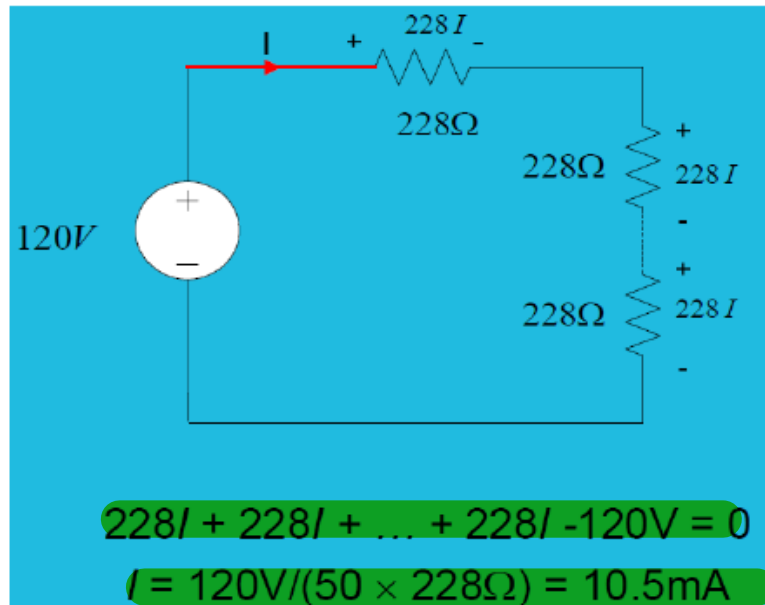
# GERİLİM BÖLÜŞÜMÜ

- **Tek Gözlü Devreler**
- Devredeki her bir elemandan aynı akım geçiyorsa, elemanlar seri bağlı demektir.
- Gerilim kaynakları ve dirençler içeren devreler üzerinde çalışacağız.
- Örnek: **Seri bağlı lambalar:**



# GERİLİM BÖLÜŞÜMÜ

- **I akımını bulalım:**
- Aynı I akımı kaynak ve her bir lambadan geçiyor-Bunu nasıl biliyoruz?
- I'yi bulmak için, çevreye KGK uygulayın.
- Her bir direnç uçlarındaki gerilim, I kullanılarak ne kadardır? Kutupları doğru belirleyin.



# GERİLİM BÖLÜŞÜMÜ

- Her bir lambanın üzerinde düşen gerilimi hesaplayabiliriz:
- $V = I \cdot R = (10.5\text{mA}) \cdot (228\Omega) = 2.4\text{V}$
- Devre bir kaynak ve birçok dirence sahiptir.
- **Akım=Kaynak Gerilimi / Dirençlerin Toplamı**

# GERİLİM BÖLÜŞÜMÜ

- Genel Olarak: Tek Gözlü Devre

Akım  $i(t)$  :

$$i(t) = \frac{\sum V_{Si}}{\sum R_j} = \frac{\text{gerilim kaynakları'nın toplamı}}{\text{dirençleri'nin toplamı}}$$

Bu yaklaşım gerilim kaynakları ve dirençlerden oluşan tek gözlü devrelerde geçerlidir.

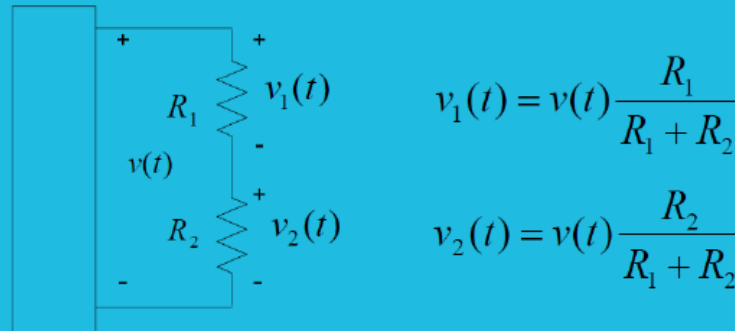
Seri dirençler;

$$R_{\text{seri}} = R_1 + R_2 + \dots + R_N = \sum R_j$$

# GERİLİM BÖLÜŞÜMÜ

## Gerilim Bölüşümü

Seri bağlı iki direnç ve uçlarındaki  $v(t)$  gerilimi:



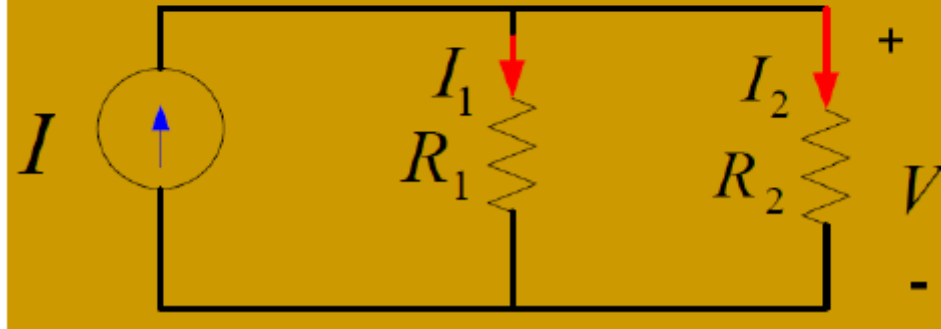
Seri bağlı  $N$  tane direnç için:

$$V_{R_i}(t) = \sum V_{S_k}(t) \frac{R_i}{\sum R_j}$$

Kaynak gerilimi direnç değerleri ile orantılı olarak dirençler arasında bölünür.

# GERİLİM BÖLÜŞÜMÜ

AKIM BÖLÜŞÜMÜ  
Örnek: Paralel iki direnç  
 $I_1$  ve  $I_2$  yi nasıl buluruz?

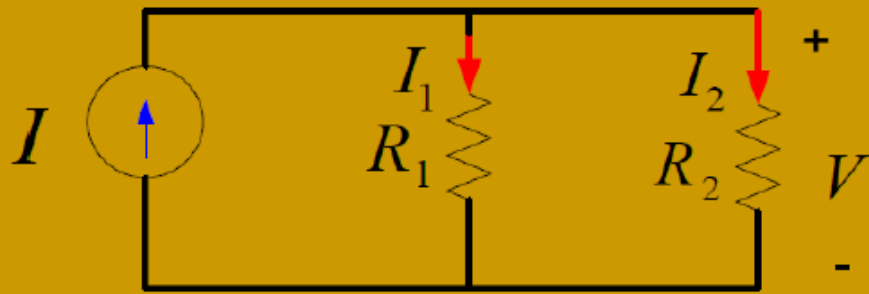


# GERİLİM BÖLÜŞÜMÜ

Üst Düğümüne KAK Uygulanı

$$I = I_1 + I_2$$

Ohm Kanunu:  $I_1 = \frac{V}{R_1}$   $I_2 = \frac{V}{R_2}$



*V için çözüm*

$$I = I_1 + I_2 = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} = V \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

Yeniden  
düzenlenirse

$$V = I \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = I \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$



# Eşdeğer Direnç

- Paralel iki direnci tek dirençle yer değiştirmek için eşdeğer direncin değeri:

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

**Tanım:** Paralel elemanlar aynı iki uç düğüm noktasını paylaşırlar.

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{I \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}{R_1} = I \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

# Eşdeğer Direnç

- Bu akım bölüşüm formülüdür.
- Paralel dirençlerden geçen akımın nasıl bölündüğünü gösterir.
- Paralel iki ve daha fazla direnci tek dirençle yer değiştirmek için eşdeğer direncin değeri:

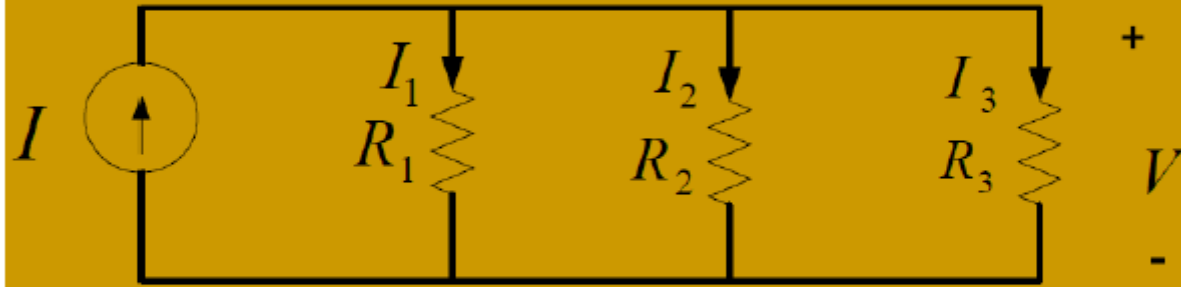
$$R_e = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

Paralel dirençler için çözüm denklemleri:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_M} = \sum \frac{1}{R_i}$$

# Eşdeğer Direnç

Örnek: Paralel üç direnç



$I_1$ ,  $I_2$ , ve  $I_3$  nasıl bulunur?

# Eşdeğer Direnç

Üst Düğüme KAK Uygulanır

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad I_2 = \frac{V}{R_2} \quad I_3 = \frac{V}{R_3}$$

*V için çözüm*

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} = V \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$$

$$V = I \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

# Akım Bölüşümü

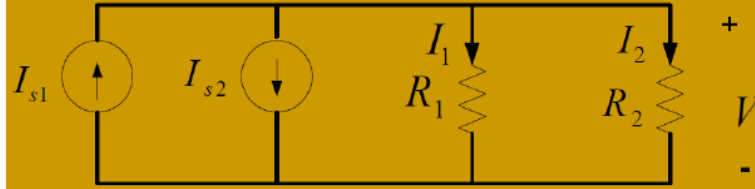
- Bu akım bölüşüm denklemi üç veya daha fazla paralel direnç için uygulanır.

$$I_{Ri} = I_S \frac{R_{par}}{R_j}$$

- İki paralel direnç için, denklem basit biçime indirgenir. Bu denklem gerilim bölüşüm denklemine benzer.

# Akım Bölüşümü

Örnek: Birden Fazla Kaynak



$I_1$  veya  $I_2$  yi nasıl buluruz?

Üst Düğüme KAK Uygulanır

$$I_1 + I_2 = I_{s1} - I_{s2}$$

$$I_{s1} - I_{s2} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} = V \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$V = (I_{s1} - I_{s2}) \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

# Çoklu Akım Kaynakları

- Akım kaynakları cebirsel toplanarak eşdeğer akım kaynağı bulunur.
- Eşdeğer direnç bulunur.
- Ohm kanunu kullanılarak gerekli gerilim ve akımlar bulunur.

## Genel Olarak: Akım Bölüşümü

Paralel bağlı  $N$  tane direnç için :

$$i_{R_i}(t) = \sum i_{S_k}(t) \frac{R_p}{R_j}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_N} = \sum \frac{1}{R_i}$$

Özel durum (paralel iki direnç)

$$i_{R_1}(t) = i_S(t) \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

# Örnekler:

- 1. Aşağıdaki şekilde belirtilen noktalar arasındaki **gerilim değerlerini** bulunuz.

$V_{AB} = ?$

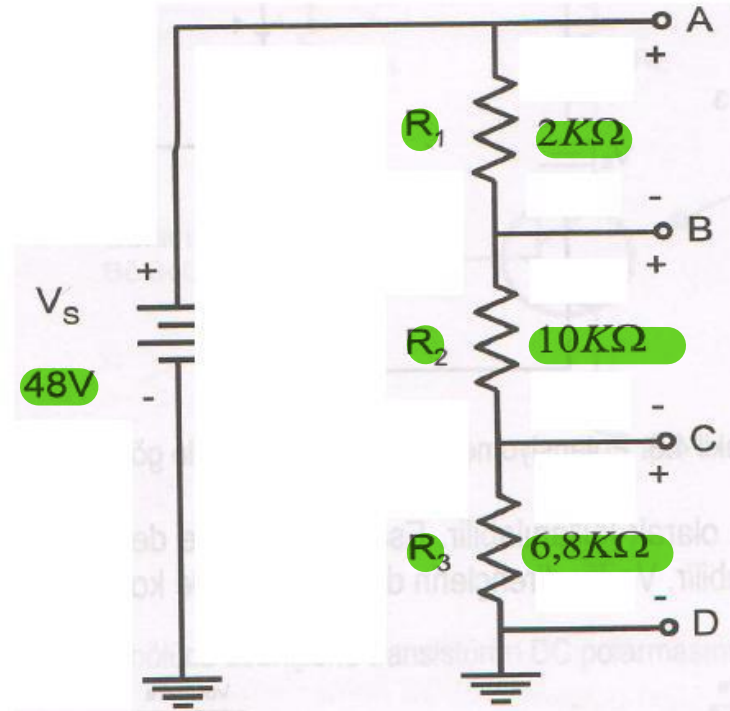
$V_{AC} = ?$

$V_{BC} = ?$

$V_{BD} = ?$

$V_{CD} = ?$

$V_{AD} = ?$





# Örnekler:

- Çözüm:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 = 2K\Omega + 10K\Omega + 6,8K\Omega = 18,8K\Omega$$

$$V_{AB} = \left(\frac{R_1}{R_T}\right) \cdot V_S = \left(\frac{2K\Omega}{18,8K\Omega}\right) \cdot 48V = 5,1V$$

$$V_{AC} = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_T}\right) \cdot V_S = \left(\frac{2K\Omega + 10K\Omega}{18,8K\Omega}\right) \cdot 48V = 30,6V$$

$$V_{BC} = \left(\frac{R_2}{R_T}\right) \cdot V_S = \left(\frac{10K\Omega}{18,8K\Omega}\right) \cdot 48V = 25,5V$$

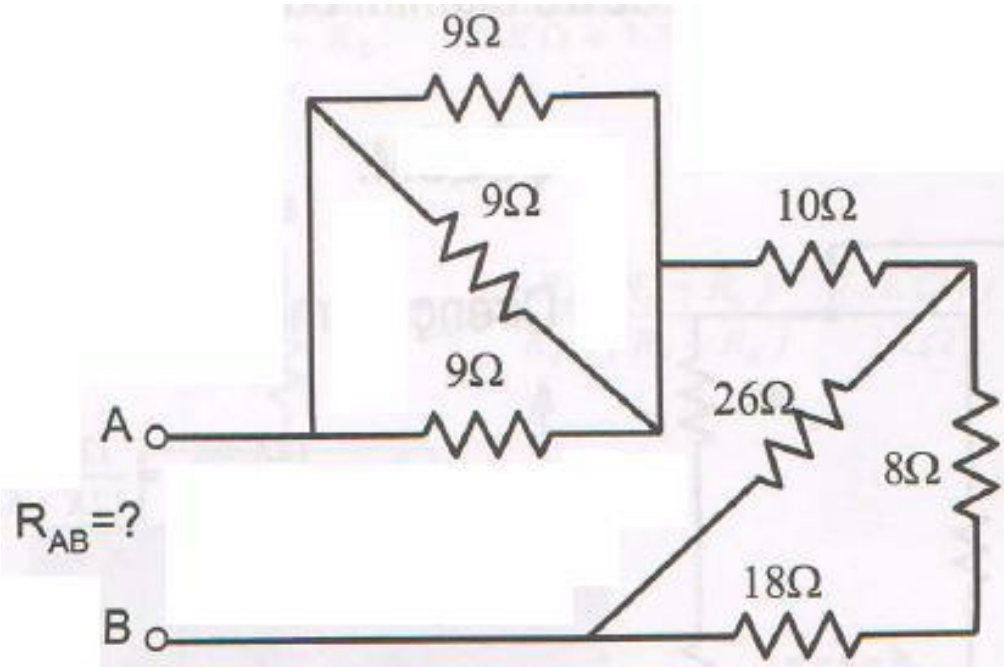
$$V_{BD} = \left(\frac{R_2 + R_3}{R_T}\right) \cdot V_S = \left(\frac{10K\Omega + 6,8K\Omega}{18,8K\Omega}\right) \cdot 48V = 42,9V$$

$$V_{CD} = \left(\frac{R_3}{R_T}\right) \cdot V_S = \left(\frac{6,8K\Omega}{18,8K\Omega}\right) \cdot 48V = 17,4V$$

$$V_{AD} = 48V$$

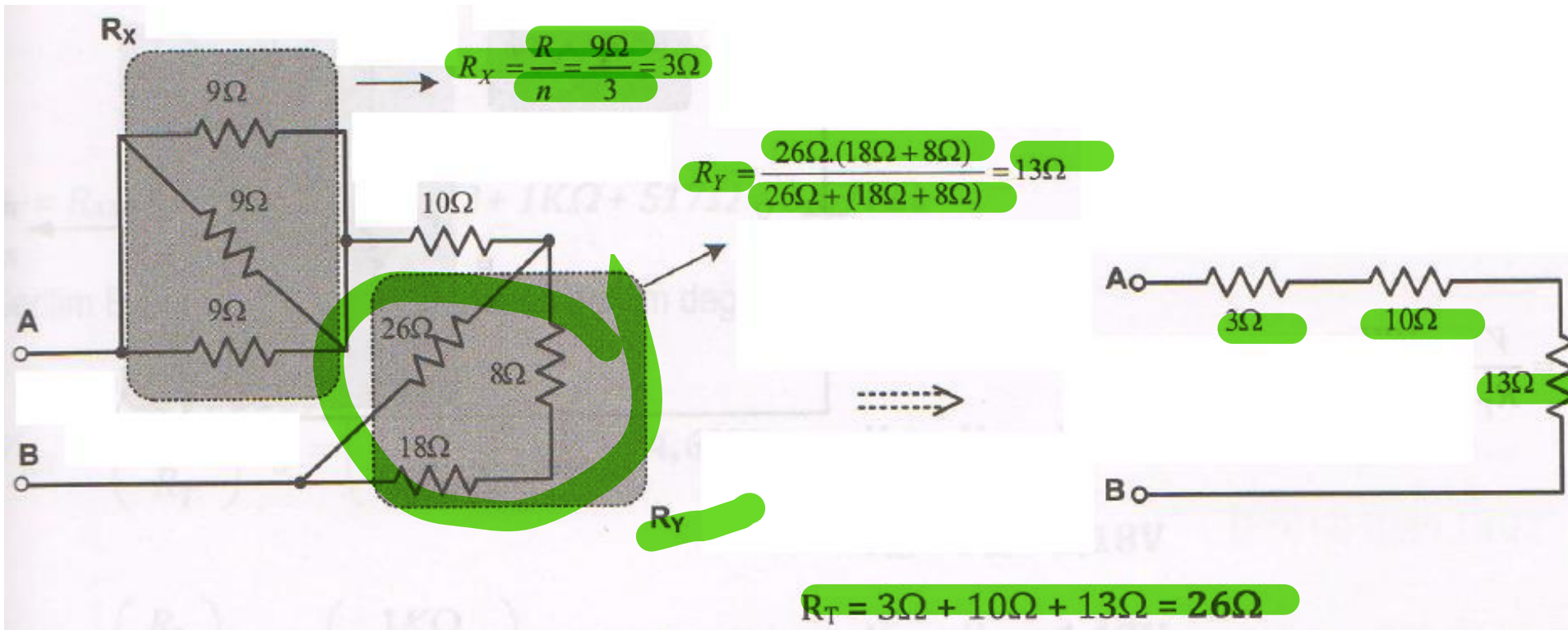
# Örnekler:

- 2. Aşağıdaki devrede eşdeğer direnci bulunuz.



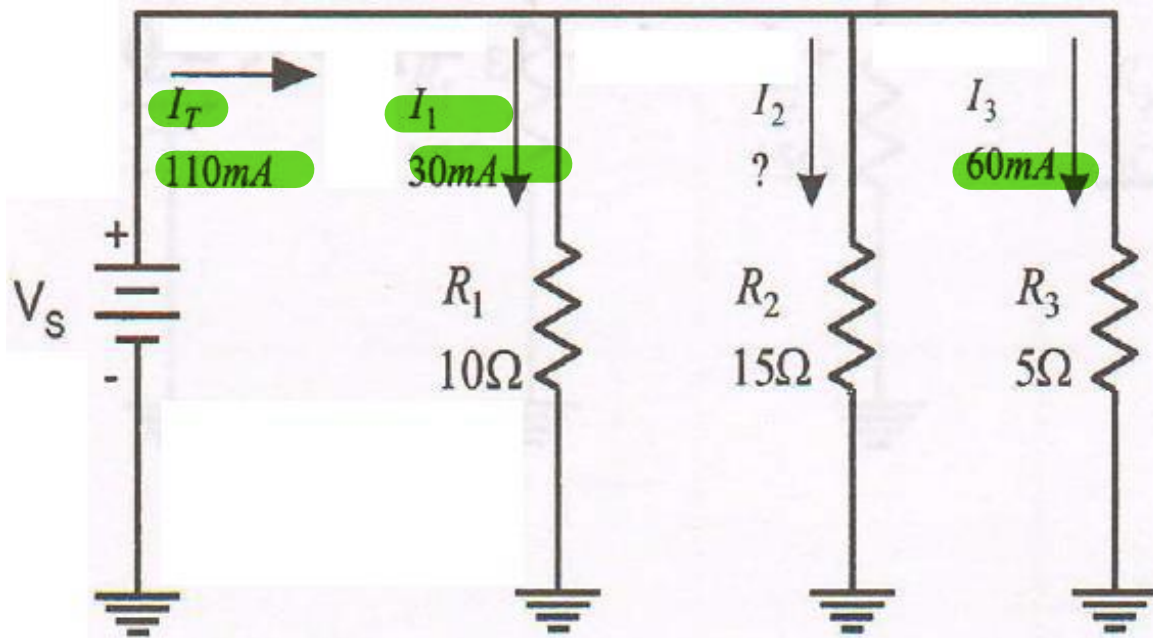
# Örnekler:

- Çözüm:



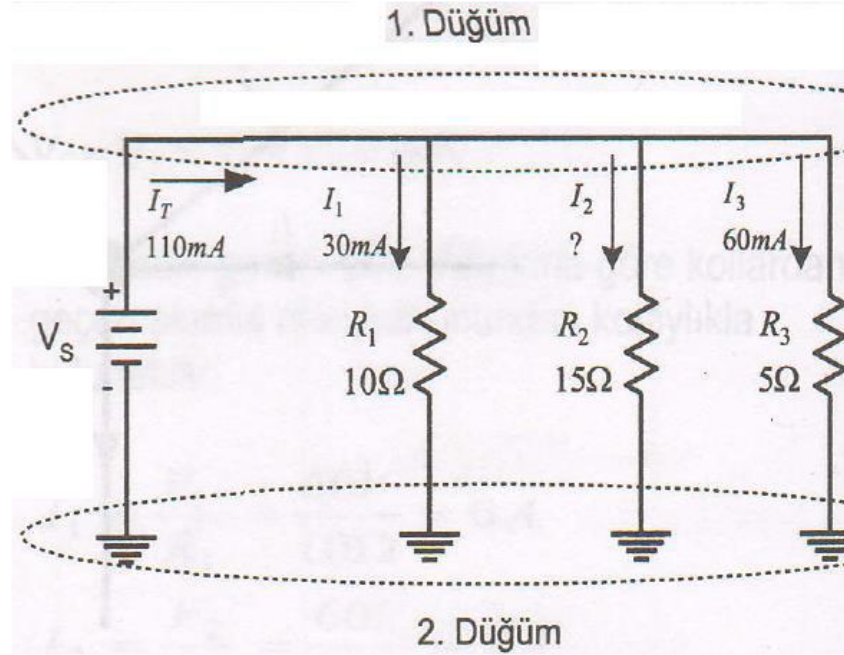
# Örnekler:

- 3. Aşağıdaki şekilde düğüm noktalarını belirleyerek  $I_2$  akımını bulunuz.



# Örnekler:

- Çözüm:



Dikkat edilecek olursa paralel kollardan geçen akım, kollardaki direnç değerleri ile ters orantılıdır. Yani büyük direnç üzerinden düşük akım, küçük direnç üzerinden yüksek akım akmaktadır.

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

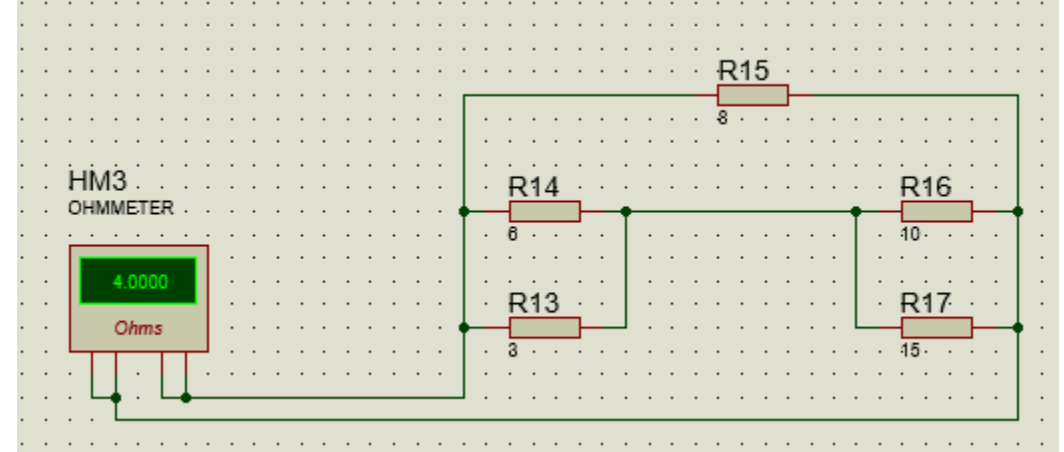
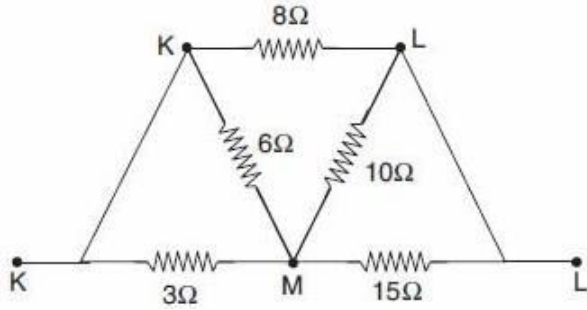
$$110\text{mA} = 30\text{mA} + I_2 + 60\text{mA}$$

$$I_2 = 110\text{mA} - 90\text{mA}$$

$$I_2 = 20\text{mA}$$

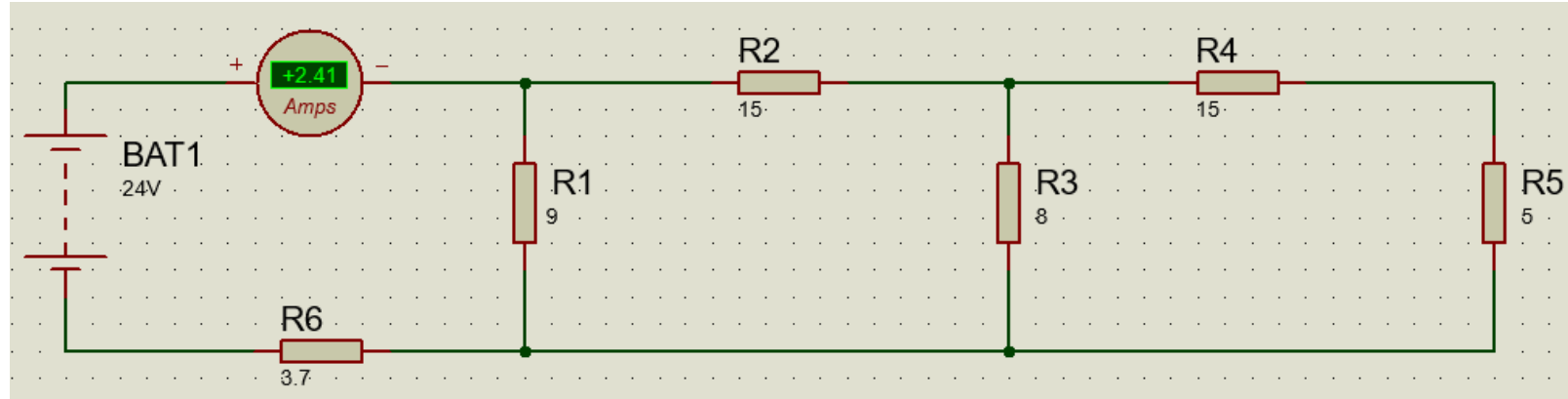
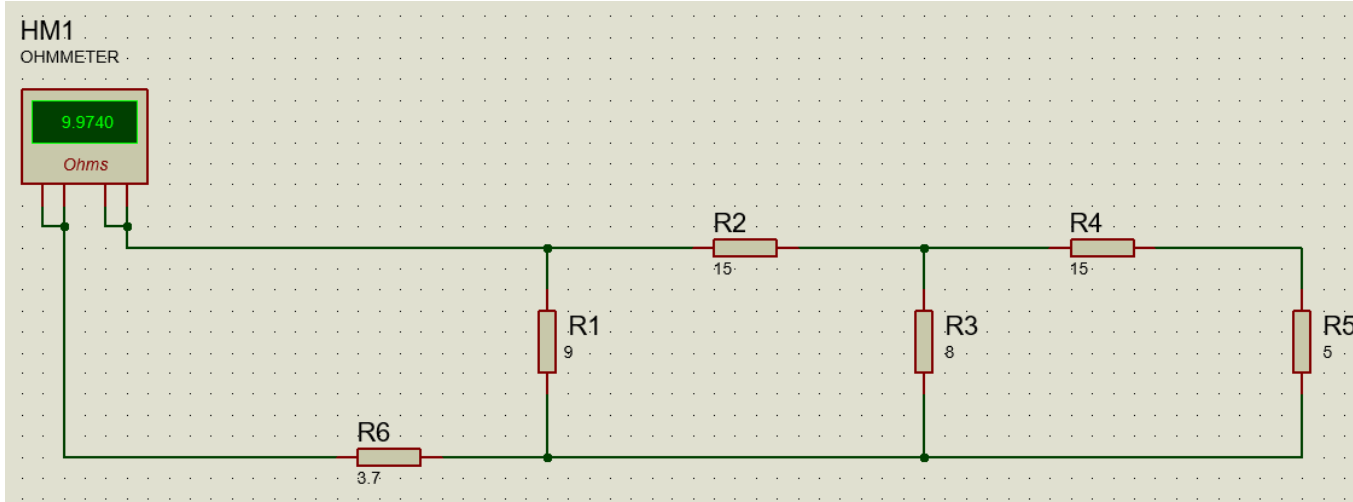
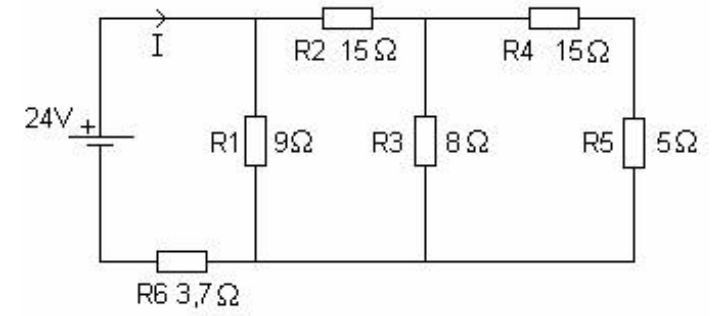
# Ders içi etkinlik

- 1. Aşağıdaki şekilde K-L arasındaki eşdeğer direnci bulunuz.



# Ders içi etkinlik

- 2. Aşağıdaki devrenin eşdeğer direncini bulunuz. Devrenin ana kol akımını hesaplayınız.



# Bütün akım ve gerilimler

