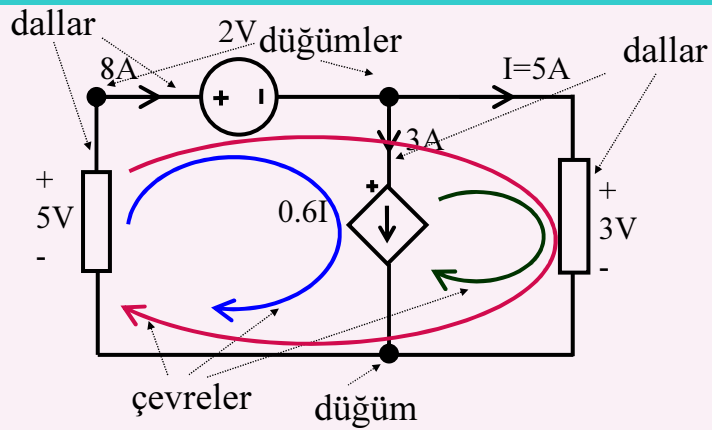


## 3. Devre Yasaları

### Bazı Devre Terimleri

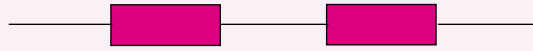


## Terimlerin Tanımları

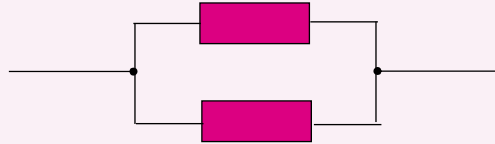
- ❖ **Dal:**
  - Tek bir devre elemanını gösterir.
- ❖ **Düğüm**
  - İki veya daha fazla elemanın bağlandığı noktayı gösterir.
- ❖ **Çevre**
  - Devre içinde kapalı bir yoldur.

## Seri ve Paralel Bağlantılar

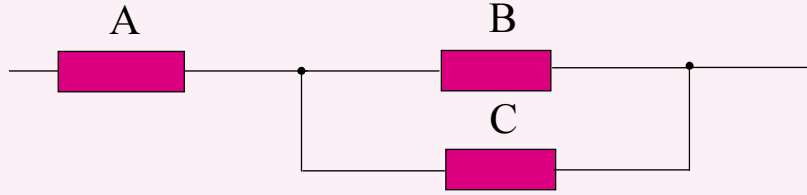
Seri bağlantı



Paralel bağlantı

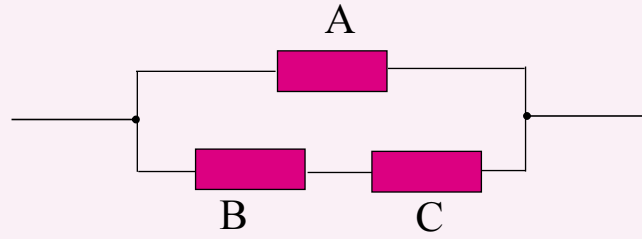


## Genel Hatalar 1



A ve B seri bağılı değildir!  
seri bağılı elemanlar aynı tek bir yolu paylaşır!

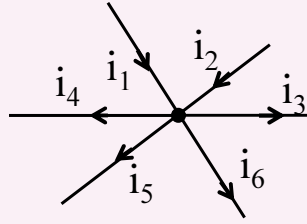
## Genel Hatalar 2



A ve B paralel bağılı değildir!  
Paralel bağılı elemanların her iki ucu birbirine bağılıdır!

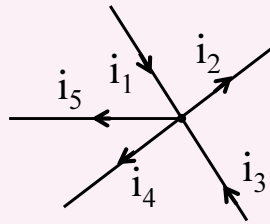
## Kirchhoff'un Akım Yasası (KAY)

Bir düğümdeki akımların cebirsel toplamı 0 dır.  
veya  
düğüme giren akımların toplamı = düğümden çıkan akımların toplamı



$$\sum_{n=1}^N i_n = 0$$

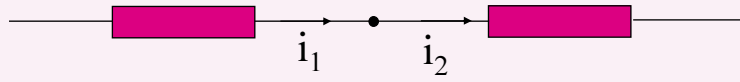
## Örnek 3.2, sf 22



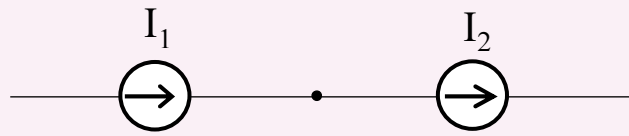
$$I_1 - I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0 \quad (\text{KAY})$$

$$I_1 + I_3 = I_2 + I_4 + I_5 \quad (\text{KAY})$$

## KAY için örnekler

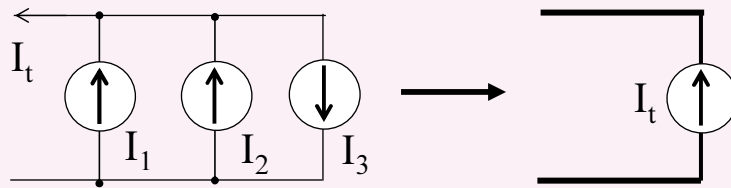


1. Seri devrelerde bulunan düğümlerde  $i_1 = i_2$



2. Bu çeşit bağlantılara izin verilmez!

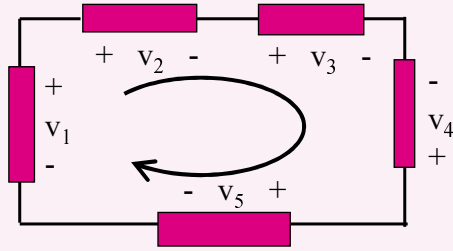
daha .....



$$I_t = I_1 + I_2 - I_3$$

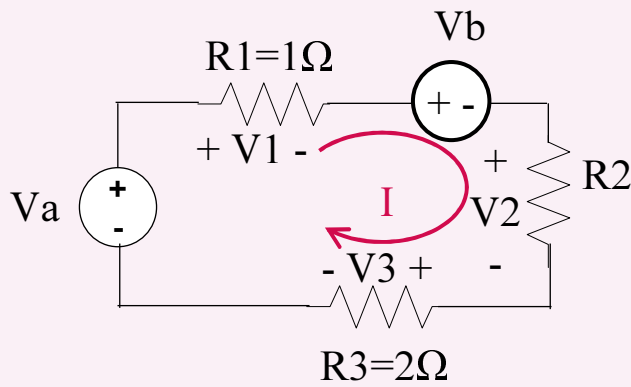
## Kirchhoff'un Gerilim Yasası (KGY)

**kapalı bir yol** boyunca bütün gerilimlerin toplamı= 0  
veya  
düşen gerilimlerin toplamı = artan gerilimlerin toplamı



$$\sum_{n=1}^N v_n = 0$$

## Örnek 3.1, sf 21



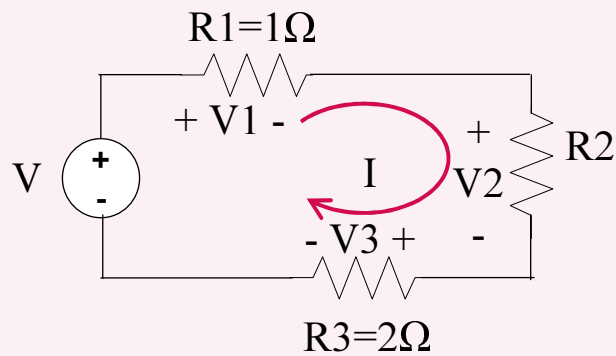
## Örnek 3.1, sf 21

$$-V_a + V_1 + V_b + V_2 + V_3 = 0$$

$$-V_a + I \cdot R_1 + V_b + I \cdot R_2 + I \cdot R_3 = 0$$

$$I \cdot (R_1 + R_2 + R_3) = V_a - V_b$$

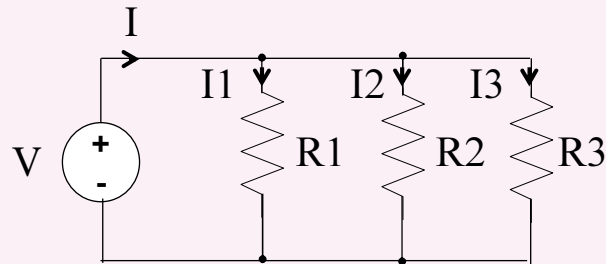
## Dirençlerin seri bağlanması



## Şekil 3.3, sf 22

$$\begin{aligned} -V + V_1 + V_2 + V_3 &= 0 \quad (\text{KGY}) \\ -V + I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3 &= 0 \quad (\text{Ohm Yasası}) \\ I \cdot (R_1 + R_2 + R_3) &= V \\ I \cdot R_{eş} &= V \\ R_{eş} &= R_1 + R_2 + R_3 + \dots \end{aligned}$$

## Dirençlerin paralel bağlanması





## Şekil 3.4, sf 24

$$-I + I_1 + I_2 + I_3 = 0 \quad (\text{KAY})$$

$$-I + V/R_1 + V/R_2 + V/R_3 = 0 \quad (\text{Ohm Yasası})$$

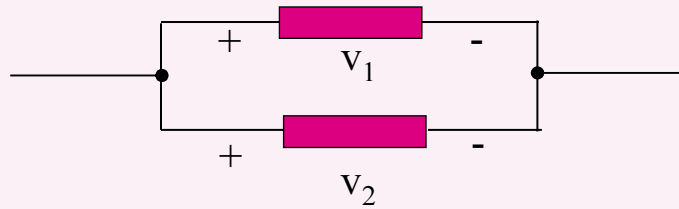
$$I = V/R_1 + V/R_2 + V/R_3$$

$$I = V \cdot (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3)$$

$$I = V \cdot (1/R_{\text{eş}})$$

$$1/R_{\text{eş}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots$$

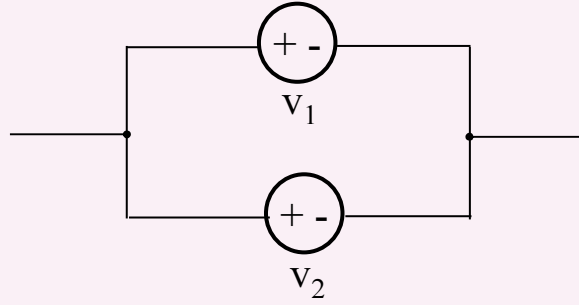
## KGY için örnekler, Ör 1



Paralel elemanlar aynı gerilime sahiptir!

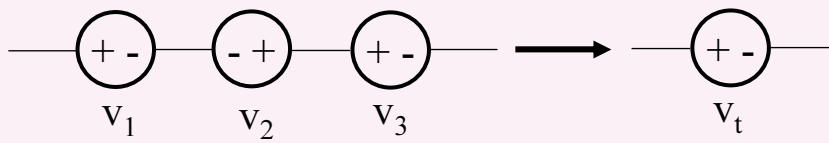
$$V_1 = V_2$$

## Ör 2 .....



2. Bu şekildeki bağlantıya izin verilmez!

## Ör 3 .....



$$V_t = V_1 - V_2 + V_3$$

## Devre Yasalarının Özeti

- Ohm Yasası:  $v = i \cdot R$

- KAY: Bir düğüm için

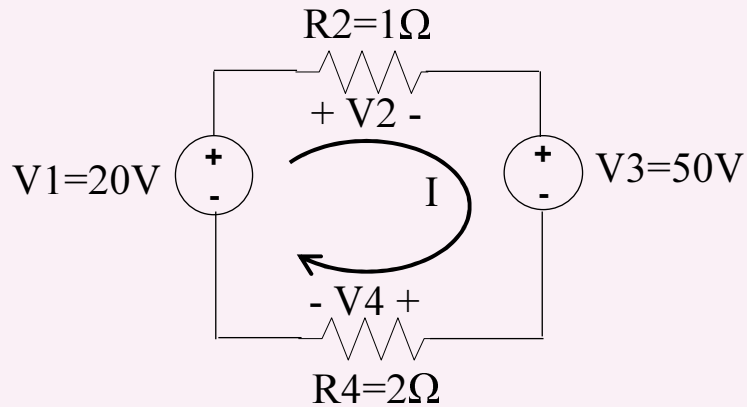
$$\sum_{n=1}^N i_n = 0$$

- KGY: Kapalı bir yol için

$$\sum_{n=1}^N v_n = 0$$

## Örnek 2.11, sf 17

Aşağıdaki devrede elemanların gücünü bulunuz.



## Örnek 2.11, KGY ile çözüm

$$-V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 0 \text{ (KGY)}$$

$$-V_1 + I \cdot R_2 + V_3 + I \cdot R_4 = 0$$

(Ohm yasasından  $V=I \cdot R$ , yararlanarak)

$$I \cdot (R_2 + R_4) = V_1 - V_3$$

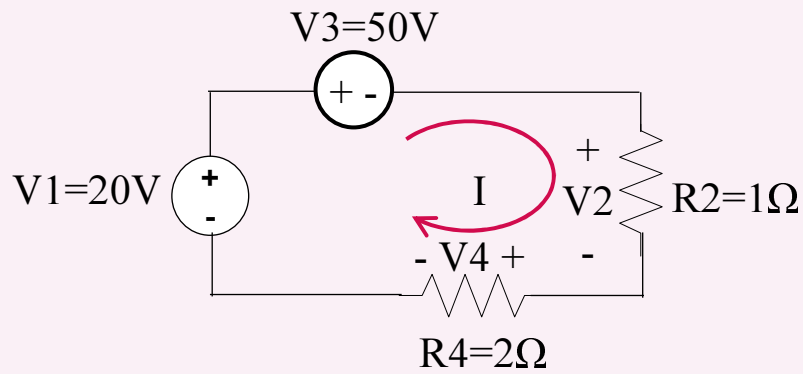
$$I \cdot (1+2) = 20 - 50$$

$$I = -30/3$$

$$\mathbf{I = -10 \text{ A}}$$

## Örnek 2.11, indirgeme ile çözüm

Seri bağlı elemanların yerlerini değiştirebiliriz.



## Örnek 2.11, indirgeme ile çözüm

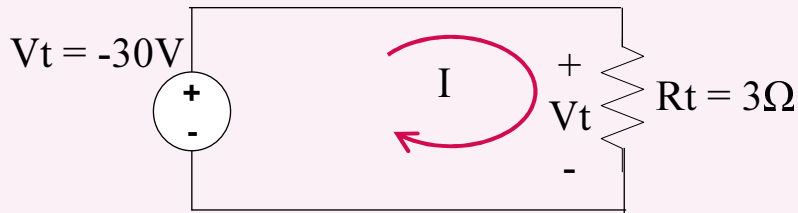
Aynı türden elemanların eşdeğerini buluruz.

$$V_t = V_1 - V_3$$

$$V_t = 20 - 50 = -30V$$

$$R_t = R_2 + R_4$$

$$R_t = 3\Omega$$



$$I = V_t / R_t = -30/3 = -10 \text{ A (Ohm yasası)}$$

## Örnek 2.11 Eleman güçleri

$$P_1 = -V_1 \cdot I = -20 \cdot (-10) = 200 \text{ W}$$

$$P_2 = I^2 \cdot R_2 = (-10)^2 \cdot 1 = 100 \text{ W}$$

$$P_3 = V_3 \cdot I = 50 \cdot (-10) = -500 \text{ W}$$

$$P_4 = I^2 \cdot R_4 = (-10)^2 \cdot 2 = 200 \text{ W}$$

$$\sum_{n=1}^4 P_n = 0$$

$$P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 0$$

$$200 + 100 - 500 + 200 = 0$$