

# Bölüm 4

## *Doğru Akım Devreleri*

Prof. Dr. Bahadır BOYACIOĞLU

# Doğru Akım Devreleri

- Direnç ve Ohm Yasası
- Elektromotor Kuvvet (EMK)
- Kirchoff'un Akım Kuralı
- Kirchoff'un İlmek Kuralı
- Seri ve Paralel Bağlı Dirençler

# Direnç ve Ohm Yasası

Dirençten geçen akımın yönü, her zaman direncin yüksek potansiyelli ucundan düşük potansiyelli ucuna doğrudur. Direnci  $R$  ile gösteririz. Direncin uçları arasındaki  $V$  potansiyel farkı dirençte  $I$  akımına neden oluyorsa, direnç

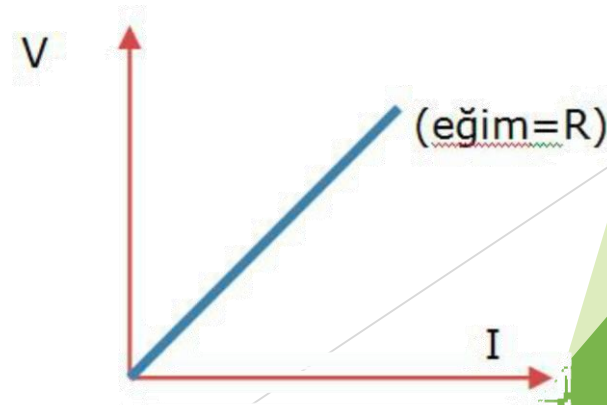
$$R = \frac{V}{I} \quad \text{veya} \quad V = IR$$

olarak tanımlanır. Bu bağıntıya Ohm Yasası denir. Direncin birimi Ohm ( $\Omega$ )'dur. Bu yasa,  $I$ 'nin  $V$  ile orantılı olduğu dirençlerde geçerlidir. Bu dirençlere omik dirençler denir.

Elektriksel güç ifadesini ise aşağıdaki gibi ifade edebiliriz:

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

Birimi ise Watt (W)'tır.



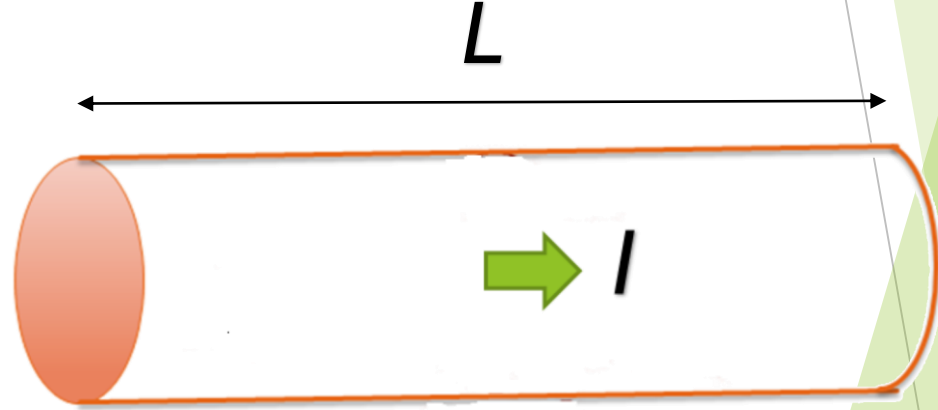
# Direnç ve Ohm Yasası

İletkenliğin tersi öz dirençtir:

$$\rho = \frac{1}{\sigma}$$

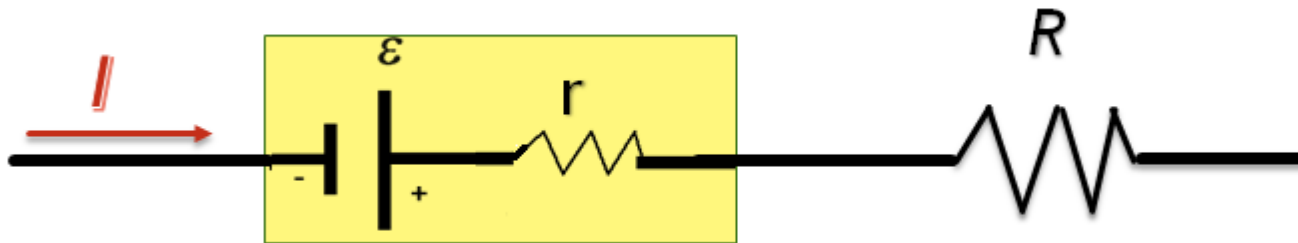
SI birimlerinde ohm-metre ( $\Omega \cdot m$ ) dir  
Öz direnç ayrıca dirençle de ilgilidir:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$



# Elektromotor Kuvvet (EMK)

- ▶ Bir akünün elektromotor kuvveti  $\mathcal{E}$  (emk), akünün terminalleri arasında sağlayabileceği maksimum olası voltajdır.
- ▶ Emk enerji sağlar, bir kuvvet uygulamaz.
- ▶ Akü normalde devrede enerji kaynağı olacaktır.
- ▶ Akünün pozitif terminali negatif terminalden daha yüksek bir potansiyeldedir.
- ▶ Kabloların direnç göstermediğini düşünüyoruz.



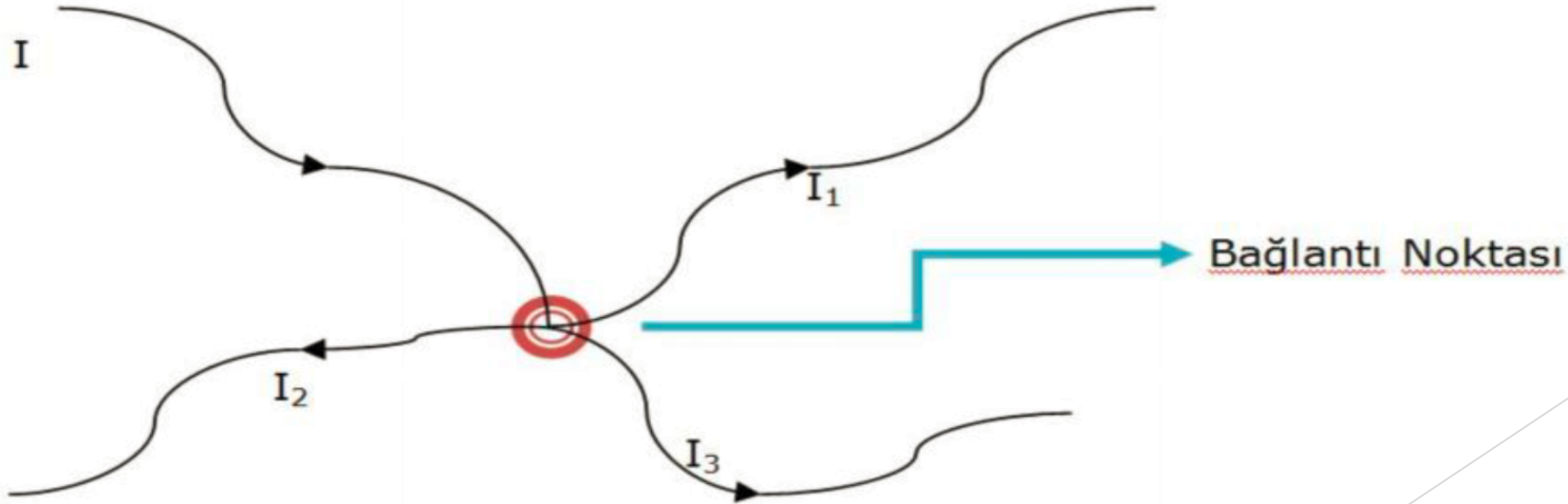
İç direnç sıfır ise, kaynak gerilimi emk değerine eşittir. Gerçek bir bataryada, iç direnç var,  $r$  ise, Kaynak voltajı:

$$\Delta V = \mathcal{E} - Ir$$

# Kirchoff'un Akım Kuralı

- ▶ Elektrik devreleri Kirchoff kuralları olarak bilinen iki temel kural ile analiz edilmektedir. İlki, Kirchoff'un Akım (bağlantı noktası) kuralıdır ve bir bağlantı noktasına giren bütün akımların toplamı, bağlantı noktasından çıkan tüm akımların toplamına eşit olmalıdır.

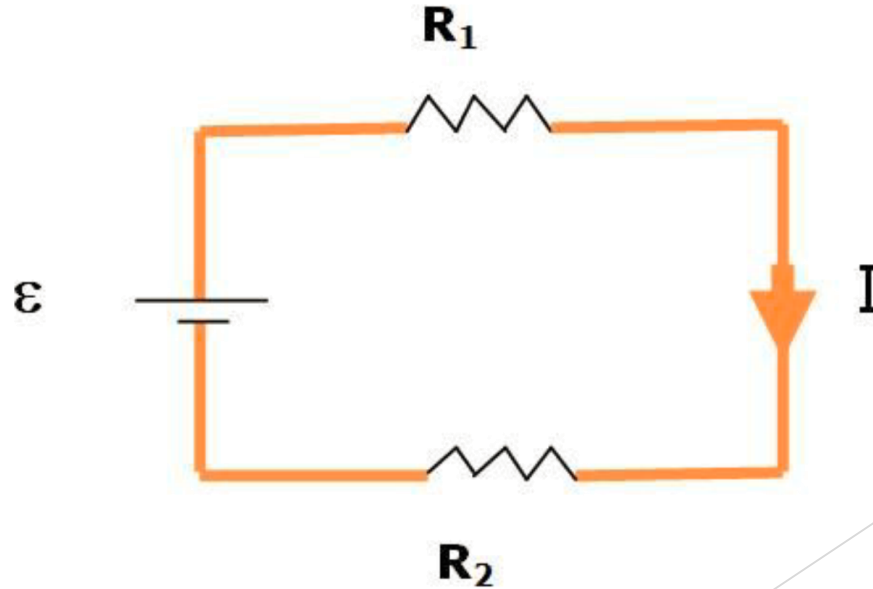
- ▶ 
$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$



# Kirchoff'un İlmek Kuralı

- Devrenin her noktasında  $\rho q$  yükünün belirli bir elektriksel potansiyel enerji değeri vardır. Sonuçta, her noktanın başlangıç noktasına göre sabit bir potansiyel değeri vardır. Devrede belli bir noktadan başlar, aynı noktada son bulursanız, potansiyel değeri aynı olan noktaya geri dönmüş olursunuz. Bu gerçek Kirchoff'un ilmek kuralı ile özetlenebilir:
- Kapalı bir ilmek boyunca, potansiyel değişmelerinin cebirsel toplamı sifıra eşit olmalıdır.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2}$$



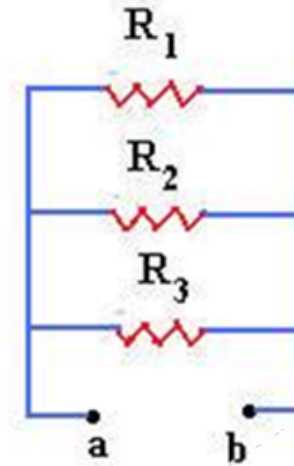
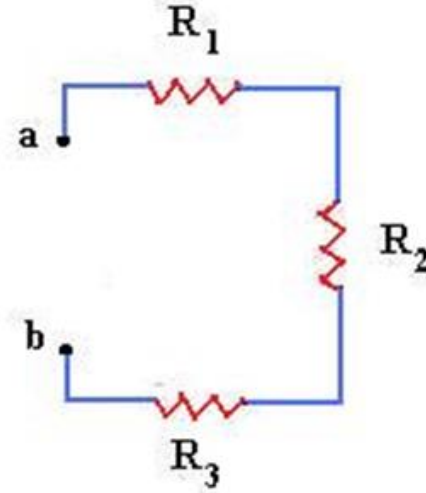
# Seri ve Paralel Bağlı Dirençler

Seri bağlı dirençlerde eşdeğer direnç,

$$R_{eş} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

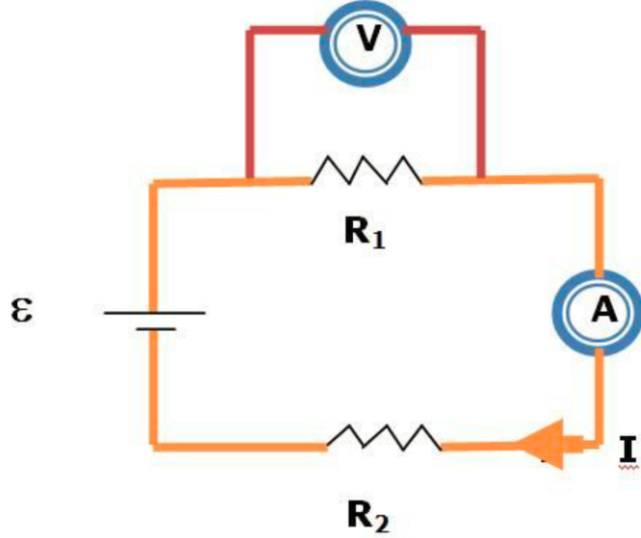
ve paralel bağlı dirençlerde eşdeğer direnç,

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



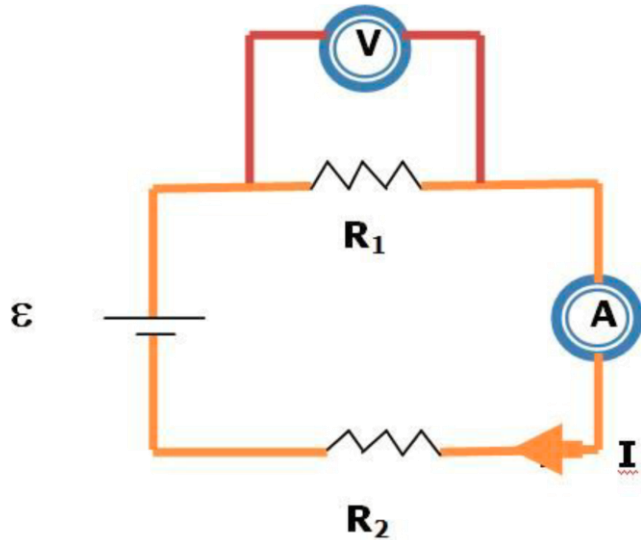


# Ampermetre ve Voltmetre



Elektrik ölçü aletleri elektrikle ilgili ölçümler yaparlar. Akım miktarı veya şiddeti amper cinsinden bir **ampermetre** ile ölçülür. **Voltmetre** ise volt cinsinden potansiyel farkını ölçer. Ampermetre ve voltmetrenin temel yapım esasları aynıdır. Her birisi bir manyetik alan içerisinde bulunan bir bobin bulundurur. Bir ampermetre veya voltmetre bir devreye bağlandığında, bobinden bir akım geçer. Akım bobinden geçerken bir göstereyi hareket ettirir ve ölçek üzerinde bir yere getirir. Ölçekli göstergede amper ve volt cinsinden sayılar vardır.

# Ampermetre ve Voltmetre



Sivri uçlu göstergede devreden geçen akımı veya devrenin iki noktası arasındaki potansiyel farkını gösterir. Ampermetre ve voltmetre arasındaki en büyük fark, bunların dirençleridir. Ampermetre bobinini teşkil eden tellerin direnci çok düşüktür. Böylece, ampermetre içinde geçen devre akımının tamamı buradan geçer. Voltmetre için bunun tersi geçerlidir. Voltmetrenin yüksek bir direnci vardır. Bir devreye bağlandığı takdirde, voltmetreden çok az bir akım geçer. Voltmetre bobininden geçen akım miktarı gerilim (voltaj) ile orantılıdır. Voltaj artarken, bobindeki akım da artar.

Ayrıca, bir ampermetre ilgili ölçüm yerine seri bağlanır. Voltmetre ise ölçüm yerine paralel bağlanmak zorundadır.