

# ***FIZ102 FİZİK-II***

***Ankara Üniversitesi  
Fen Fakültesi Fizik Bölümü  
8.Hafta***

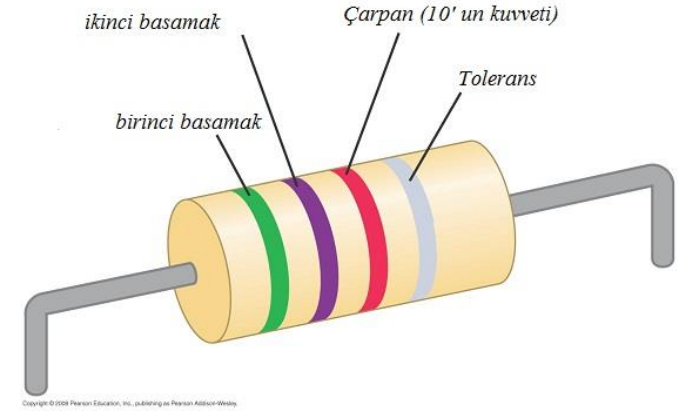
***Aysuhan OZANSOY***

## Bölüm 7: Doğru Akım Devreleri

1. Dirençler
2. Elektrik Ölçü Aletleri
3. Kirchhoff Kuralları
4. Akımın Biyolojik Etkileri
5. Güç Dağıtım Sistemleri
6. RC Devreleri

# 1. Dirençler

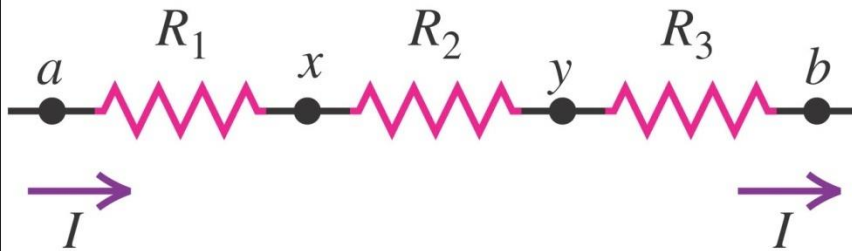
Uçları arasında belli bir değerde direnç bulunan devre elemanına **direnç** denir. Elektrik devrelerinde bulunan dirençler silindirik şeklindedir ve üzerinde direncin değerini gösteren renkli şeritler yer alır.



Devre elemanı olarak  veya  ile gösterilir.

## Dirençlerin Bağlanması

### I) Seri Bağlı Dirençler

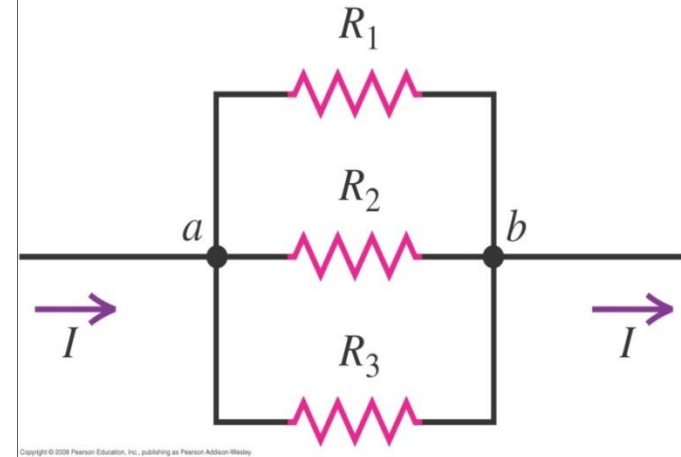


$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$R_{es} = R_1 + R_2 + R_3$$

### II) Paralel Bağlı Dirençler



$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

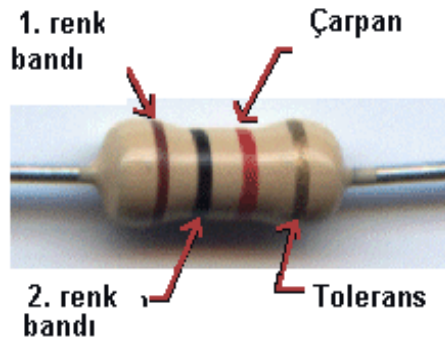
$$1/R_{es} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

Şekiller Kaynak [1]' den alınmıştır.

## Ara Not: Direncin Renk Kodundan Okunması

*Bu kesim, Kaynak [2]' den alınmıştır.*

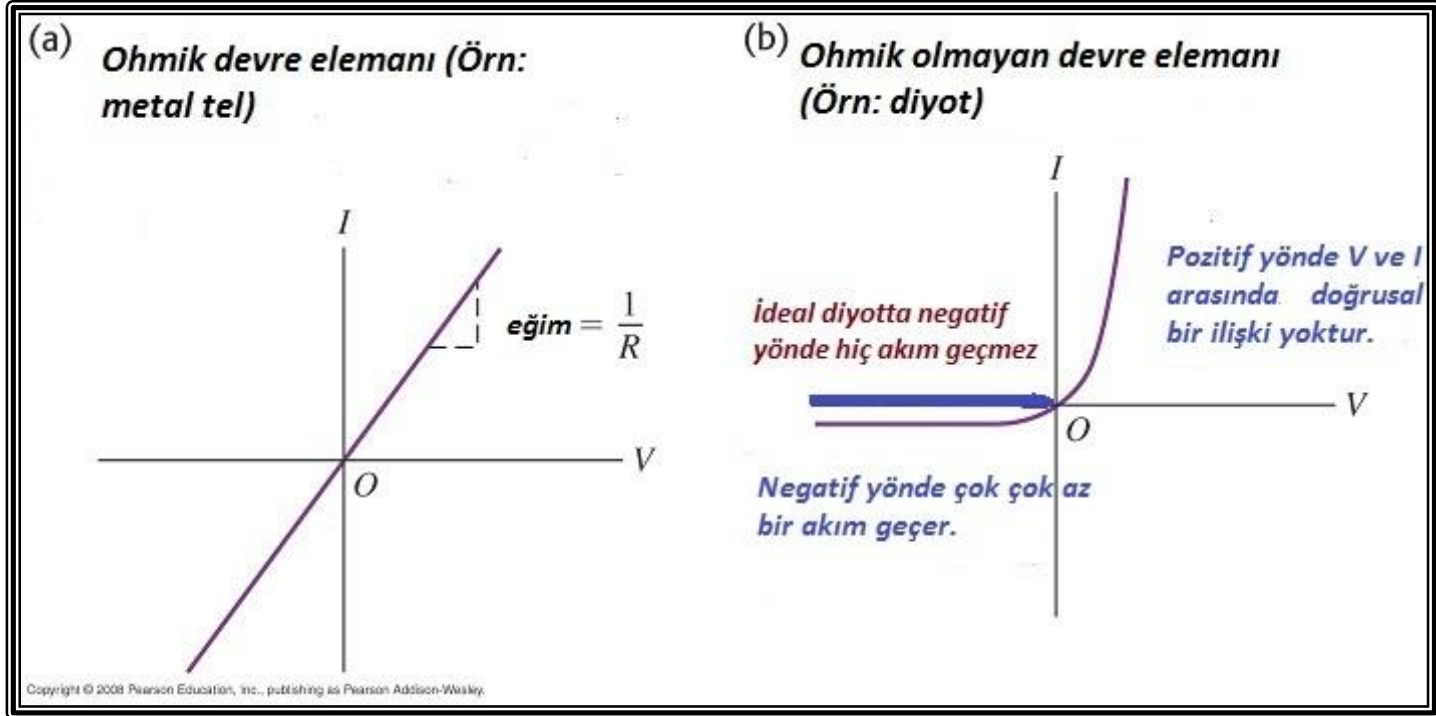
RENK	Değer	(Çarpan)	(Tolerans)	
Siyah	0	1Ω		
Kahverengi	1	10Ω	±%1	(F)
Kırmızı	2	100Ω	±%2	(G)
Turuncu	3	1KΩ	-	
Sarı	4	10KΩ	-	
Yeşil	5	100KΩ	±%0.5	(D)
Mavi	6	1MΩ	±%0.25	(C)
Mor	7	10MΩ	±%0.10	(B)
Gri	8		±%0.05	
Beyaz	9		-	
Altın	-	0.1	±%5	(J)
Gümüş	-	0.01	±%10	(K)



Örnek	Kahve rengi	Siyah	Kırmızı	Tolerans Altın	Direncin değeri Ω
	1	0	2	%5	1000 = 1k Ω ± %5

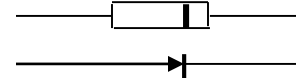
## Ohmik ve ohmik olmayan devre elemanları:

Ohm Kanuna uyan devre elemanlarına Ohmik devre elemanı denir.



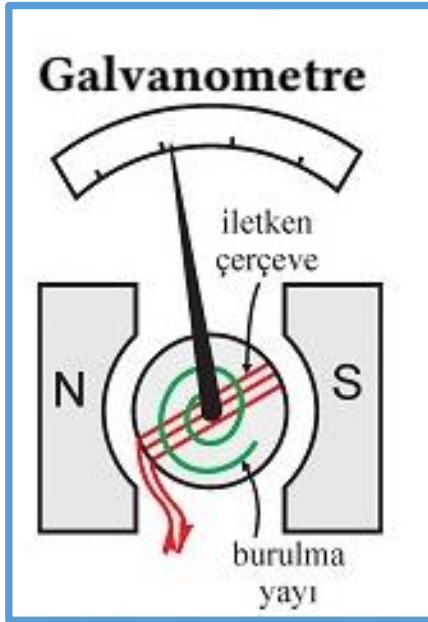
*Şekil Kaynak [1]' den alınmıştır.*

**Devrelerde diyotun gösterimi.**



## 2. Elektrik Ölçü Aletleri:

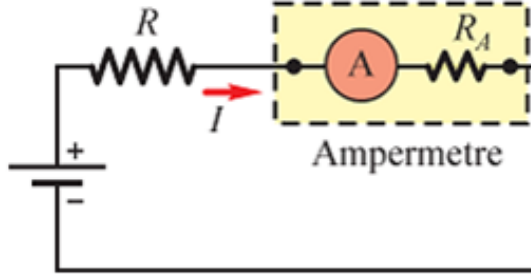
- Akım ölçen alet → ampermetre, Gerilim ölçer alet → voltmetre ve emk ölçen alet → potansiyometre
- Bu üç ölçü aletinin de temeli galvanometreye dayanır.



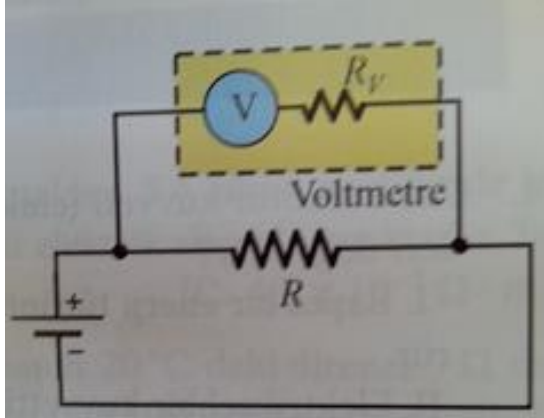
- Bir mıknatısın kutupları arasına yerleştirilen iletken bir tel çerçeve üzerinden bir akım geçtiğinde, iletken tel çerçeve üzerinde akım ile orantılı manyetik bir kuvvet oluşur.
- Kuvvetin dönme momenti çerçeveyi saptırır.
- Burulma miktarı da geçen akımla orantılıdır; burulma açısı ölçülerek akım bulunur.
- Galvanometreyi oluşturan telin direnci, geçen akımı değiştirmemesi için çok çok küçük olmalıdır.

*Şekil, Kaynak [3]' ten alınmıştır.*

## Ampermetre



## Voltmetre



- Akım ölçmekte kullanılır.
- Akım ölçülecek yere seri olarak bağlanır.
- Ampermetrenin hassas ölçüm yapabilmesi için  $R_A$  direncinin çok küçük (neredeyse sıfır) olması gerekir.

$$I = \frac{\varepsilon}{R + R_A}$$

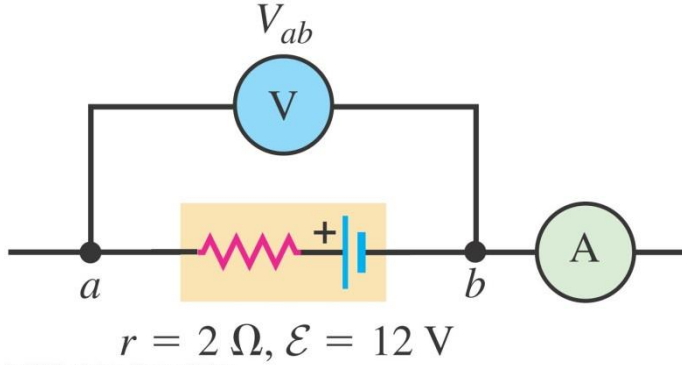
- Potansiyel farkı ölçmede kullanılır.
- Potansiyel fark ölçülecek yere paralel bağlanır.
- Voltmetrenin hassas ölçüm yapabilmesi için  $R_V$  değerinin (voltmetrenin direnci) çok büyük olması gerekir.

$$\frac{1}{R_{es}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_V}$$
$$\vdots$$
$$R_{es} = \frac{R}{1 + R/R_V}$$

$$V = \frac{IR}{1 + R/R_V}$$

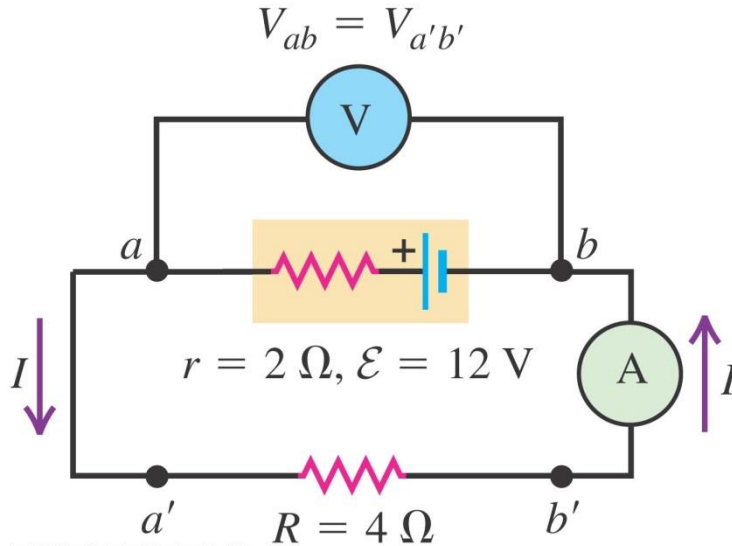
Şekiller Kaynak [3]' ten alınmıştır.

## Açık Devrede Güç Kaynağı:



a noktasının solundaki ve A ampermetresinin sağındaki teller hiçbir yere bağlı değildir. V voltmetresi idealdir. (Yani direnci sonsuzdur). Bu nedenle geçen akım  $I=0$ 'dır. Ampermetre sıfır değerini okur.  $I=0$  olduğundan pilin uçları arasındaki potansiyel fark emk değerine eşittir. Voltmetre 12 V değerini okur.

## Kapalı Devrede Güç Kaynağı



Ampermetre 2 A, voltmetre 8 V değerlerini okur.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$$

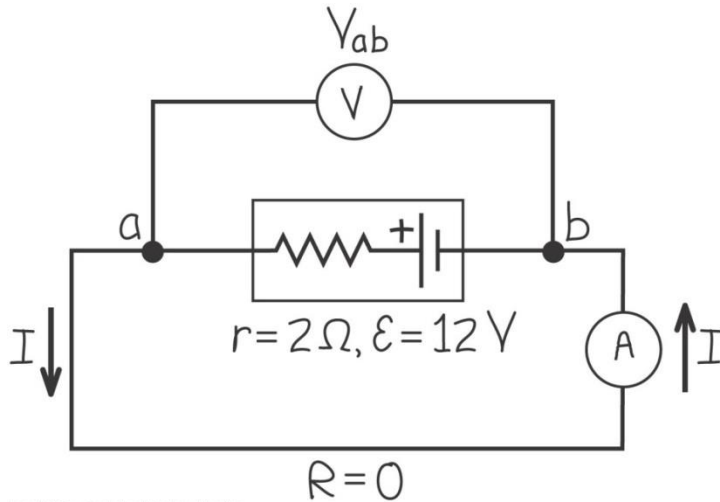
$$V_{ab} = V_{a'b'} = \mathcal{E} - Ir = 8 \text{ V}$$

*Şekiller Kaynak [1]' den alınmıştır.*



## Kısa Devre Güç Kaynağı:

Akım, her zaman iki uç arasında en kısa yoldan akar. Eğer devrede yıpranmış ya da hasar görmüş bir yer varsa, akım devreyi tamamlamak yerine buradan akar. Buna kısa devre denir. Bu durumda bir kıvılcım oluşabilir. Eğer gerilim çok yüksekse, devre bir yangına neden olabilecek kadar ısınabilir.



Şekilde, a ve b noktaları arasında sıfır dirençli bir yol bulunmaktadır. (Güç kaynağının iki ucu birbirine bağlıdır, bu bir kısa devredir). Bu nedenle bu noktalar arasındaki potansiyel fark sıfırdır.  $\rightarrow V_{ab}: 0$

Ampermetreden okunan değer:

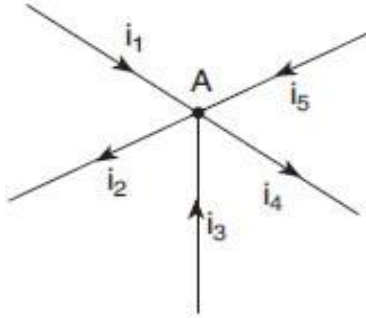
$$V_{ab} = \varepsilon - Ir = 0$$

$$I = \varepsilon / r = 6\text{ A}$$

Şekil Kaynak [1]' den alınmıştır.

### 3. Kirchhoff Kuralları

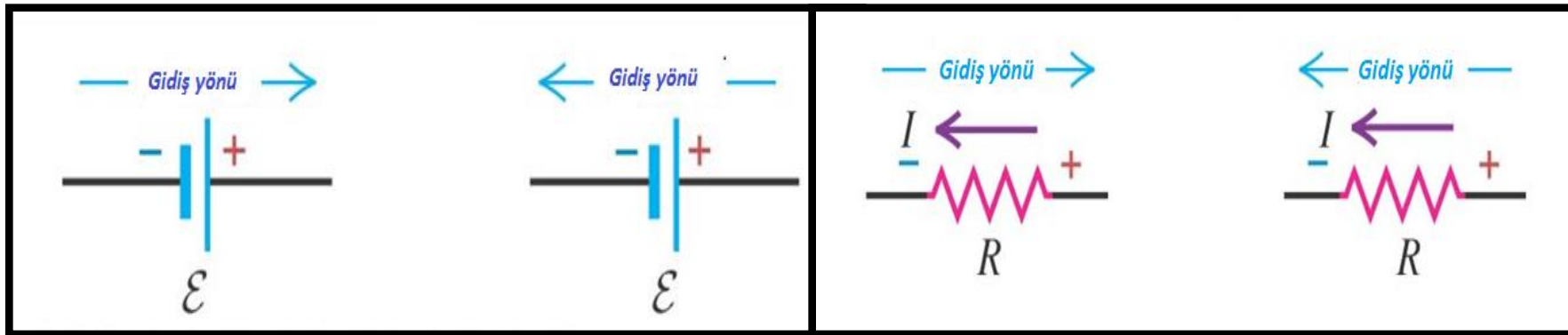
1. Bir düğüm noktasına giren akımların toplamı çıkan akımların toplamına eşittir.



$$\sum I_{\text{gelen}} = \sum I_{\text{çıkan}}$$

2. Kapalı bir çevrim (ilmek) boyunca tüm potansiyel farkların toplamı sıfırdır.

$$\sum V = 0$$



Pot. fark:  $+\varepsilon$

$-\varepsilon$

$+\text{IR}$

$-\text{IR}$

## Kaynaklar

1. *Üniversite Fiziği Cilt-I* , H.D. Young ve R.A. Freedman, 12. Baskı, Pearson Education Yayıncılık 2009, Ankara
2. FİZ255 Elektrik ve Manyetizma Laboratuvarı Deney Kılavuzu, A.Ü. Fen Fakültesi Fizik Bölümü
3. <http://www.seckin.com.tr/kitap/413951887> ("Üniversiteler için Fizik", B. Karaođlu, Seçkin Yayıncılık, 2012).