

Elektrik ve Manyetizma

1

Elektrik Akımı: Bir elektrik devresinde hareket eden yük hareketine denir.

Akım: (I, i) : Bir iletkenin birim zamanda geçen yük miktarına "akım" denir.

$$i = \frac{q}{t} \rightarrow \text{Yük}$$

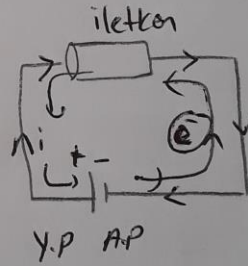
↓
Akım

t → Zaman

i: Birimi amper
t: Birimi saniye
q: Birimi coulomb.

Akım Yönü

- 1) e^- hareketinin ters yönü
- 2) (+) kutuptan (-) kutba doğru.
- 3) Yüksek potansiyelden alarak potansiyele doğrudur.



Örnek: Bir iletkenin 5 saniyede 40 coulombluk yük geçişi olmuştur. Akımın şiddeti nedir?

$$i = \frac{q}{t} = \frac{40}{5} = 8 \text{ amper}$$

Direnç: Akıma karşı koyan, devre elemanıdır. "R" ile gösterilir. Birim " Ω " dur. (ohm)

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

Direnç

$L \rightarrow$ uzunluk
 $A \rightarrow$ kerit alanı

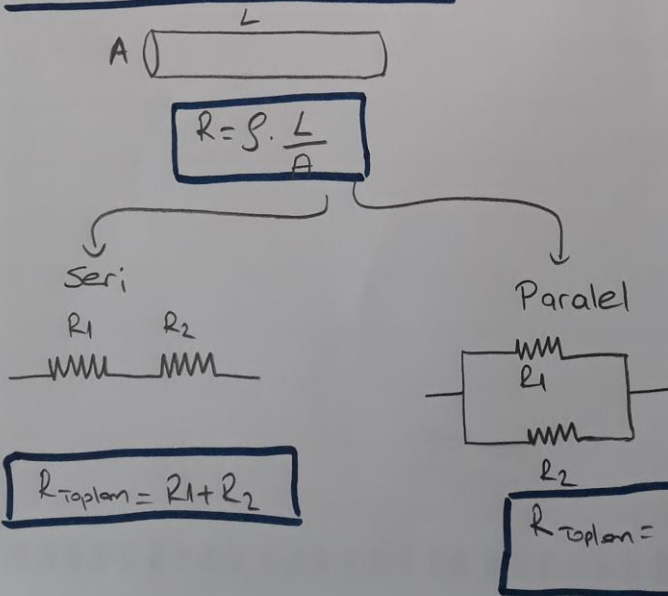
iletkenin öz direnci.

Örnek: Boyu L , kesit alanı A olan bir iletkenin direnci R dir. Bu iletkenin kesit alanı üçte birine düşürülürse direnci kaç R olur?

I. durum	II. durum	R
L	L	$R_1 = \rho \cdot \frac{L}{A}$
A	$A/3$	$R_2 = \rho \cdot \frac{L}{\frac{A}{3}} = \rho \cdot \frac{L \cdot 3}{A}$
ρ	ρ	

$$R_2 = \rho \cdot \frac{3L}{A} = 3R \text{ olur.}$$

Dirençlerin Bağlanması:

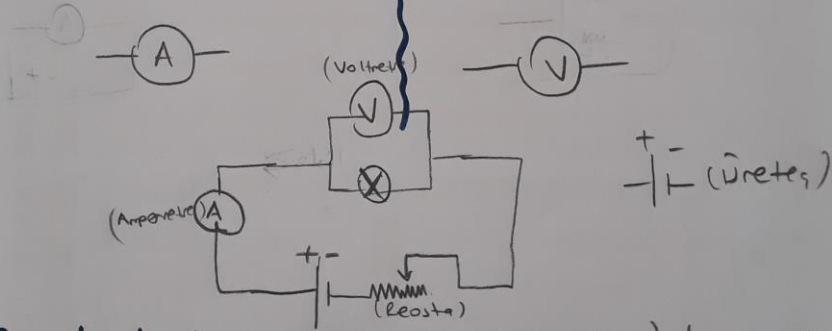


Ampere metre (A)

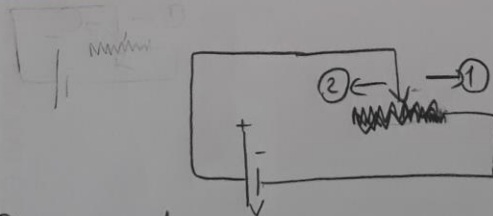
- Üzerinden geçen akımı ölçer.
- İç direnci yaklaşık olarak sıfırdır. (DÜZ TEL)
- Devreye seri bağlanır.

Voltmetre (V)

- İki uç arası potansiyel farkı ölçer.
- İç direnci çok büyüktür.
- Devreye paralel bağlanır.



Reosta : Ayarlanabilir (değiştirilebilir) direnç dir.



Reosta; 1 yanında çekilirse: R azalır
2 " ") R artar.

5
 Bir iletkenin uçları arasında bir potansiyel farkı uygulanırsa, üzerinden geçen akım şiddetine oranı sabittir. Bu sabit o iletkenin direncine eşittir. Şekilde ifade edilen bu yasaya **Ohm yasası** denir.

$$\frac{V}{i} = R \quad \text{veya} \quad V = i \cdot R$$

Akım Şiddeti	Potansiyel Fark	Direnç
Amper (A)	Volt (V)	Ohm (Ω)
↓	↓	↓
Birimi	Sembol	Sembol
		Birimi
		Sembol

Örnek: Uçları arasında 8 voltluk bir potansiyel farkı uygulanan bir iletkenin üzerinden 2A'lık akım geçmesi için direncinin kaç Ω olması gerekir hesaplayınız.

$$V = 8 \text{ volt}$$

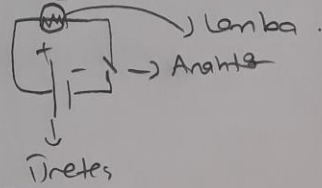
$$i = 2 \text{ Amper}$$

$$R = \frac{V}{i} = \frac{8}{2} = 4 \Omega \text{ dir.}$$

Sayfo 5
Ek 1

Genel Tekrar (Ek olarak)

Basit bir elektrik devresinde Üretici, lamba ve anahtar bulunur.



Üretici: Devre için elektrik enerjisi üreten elementtir.

Anahtar: Açık, kapanmaya yarayan devre denemisi.

Lamba: Elektrik enerjisini ışık enerjisine çevirir.

Voltmetre: Potansiyel farkı ölçer.

Ampmetre: Akımı ölçer.

Ohmmetre: Direnci ölçer.

* Aynı yükler birbirini iter.

* Farklı yükler birbirini çeker.

Örnek 1: Bir iletken

2 dakika boyunca
360 coulomb'luk yük
geçtiğine göre geçen
akım kaç amperdir?

$$i = \frac{q}{t} = \frac{360}{120} = 3 \text{ amper.}$$

1 dk \rightarrow 60 sn
2 dk \rightarrow 120 sn

Örnek 2: Bir

buçuk saat

10 dk boyunca 2 amperlik
akım geçiyor. Buna göre
10 dk boyunca geçen
yük miktarı kaç coulomb
dur

$$2 = \frac{q}{600} \Rightarrow q = 1200 \text{ coulomb}$$

1 dk 60 sn
10 dk 600 sn.

Örnek 3:

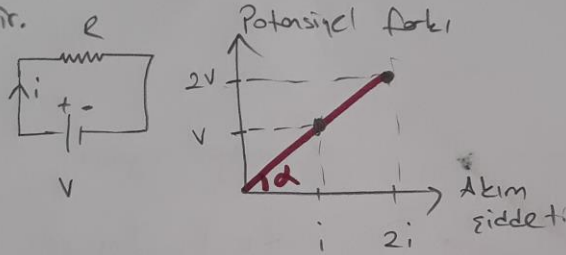
Boy l kesit alan A olan bir
iletken direnci R 'dir. Bu iletken kesit alanı
değiştirilmeden boyu iki katına çıkarılırsa direnci
kaç R 'dir

I. durum	II. durum
l	$2l$
A	A
R	R_2

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

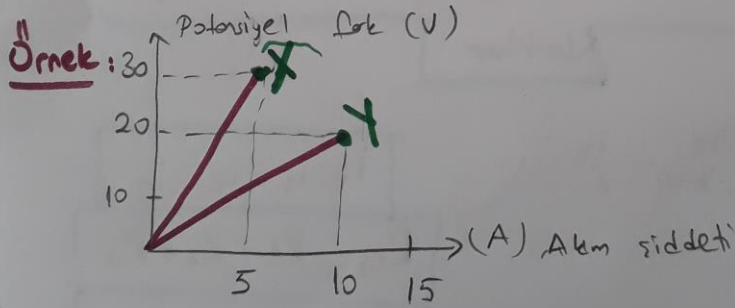
$$\Rightarrow R_2 = \rho \frac{2l}{A} = 2R$$

NOT: Bir iletkenin uçları arasındaki **6** potansiyel farkının iletkenin üzerinden geçen akımın oranı sabittir. Bu oran iletkenin direncini verir.



$$\text{eğim} = \tan \alpha = \frac{V}{i} = \frac{2V}{2i} = \text{Sabit} = R$$

$$\text{Ohm} = \frac{V}{i} = R$$



Potansiyel fark - akım şiddeti grafikleri verilmiştir, X ve Y iletkenlerinin dirençlerinin oranını (R_x/R_y) bulunuz?

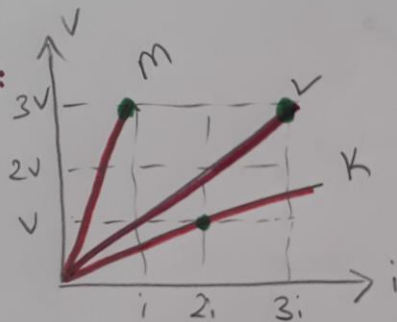
$$R_x = \frac{30}{5} = 6 \Omega$$

$$R_y = \frac{20}{10} = 2 \Omega$$

$$R_x = \frac{6}{2} = 3 \Omega \text{ olur.}$$

(7)

ÖDEV:

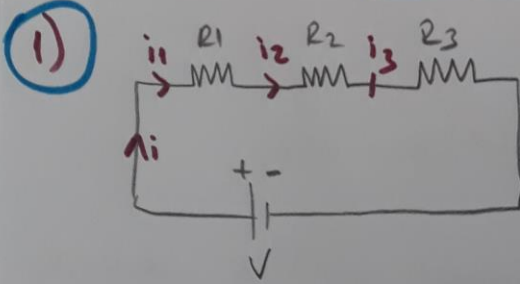


Çırafiye göre

R_k, R_n, R_m arasındaki ilişki nedir?

Seri ve Paralel Bağlama ile ilgili

Notlar



$$i = i_1 = i_2 = i_3$$

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

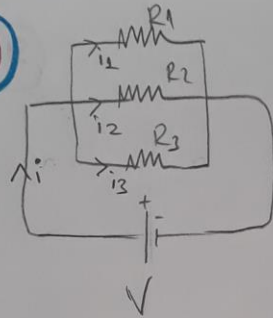
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_1 = i_1 \cdot R_1 = i \cdot R_1$$

$$V_2 = i_2 \cdot R_2 = i \cdot R_2$$

$$V_3 = i_3 \cdot R_3 = i \cdot R_3$$

2)



$$V_1 = i_1 \cdot R_1 = V$$

$$V_2 = i_2 \cdot R_2 = V$$

$$V_3 = i_3 \cdot R_3 = V$$

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

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

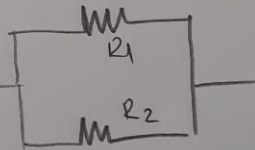
$$i = i_1 + i_2 + i_3$$

3)

3) İki direnç birbirine paralel bağlanırsa

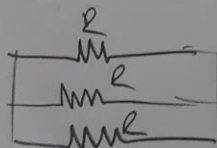
$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

olursa



4)

R büyüklüğünde n tane direnç olursa $R_{eq} = \frac{R}{n}$ den bulunur



hepsi R olacak ve

$$\frac{R}{3}$$

SORULAR (KARISIK)

Soru 1: Direnci 40Ω olan iletken bir $\textcircled{9}$

telin uçları arasına $5V$ 'luk potansiyel farkı uygulandığında telin üzerindeki geçen akım şiddetini bulunuz.

Gözüm: $V = i \cdot R$

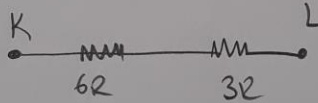
$$R = 40 \Omega$$

$$V = 5V \quad \uparrow$$

$$5 = i \cdot 40$$

$$i = \frac{5}{40} = \frac{1}{8} \text{ A olur.}$$

Soru 2:



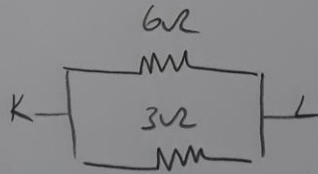
K-L arasındaki

esdeğer nedir

Gözüm: Seri bağlı olduğu için:

$$R_{es} = R_1 + R_2 = 6 + 3 = 9\Omega$$

Soru 3:

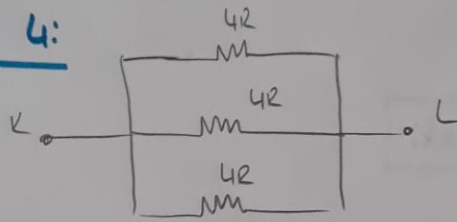


K-L arasındaki

esdeğer direnci?

Gözüm: $R_{es} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\Omega$

Soru 4:

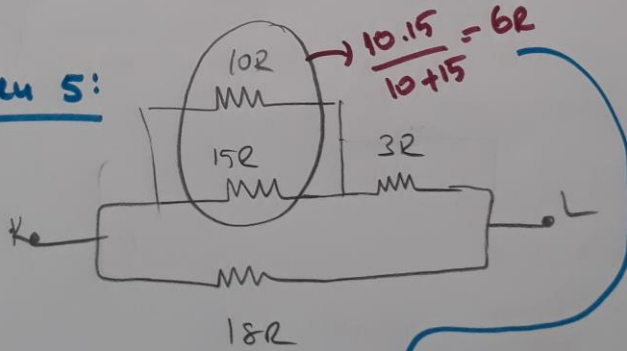


10
K-L arasındaki eşdeğer direnç nedir?

Çözüm 1

$$R_{es} = \frac{4R}{3 \rightarrow \text{adet}} = \frac{4R}{3} \checkmark$$

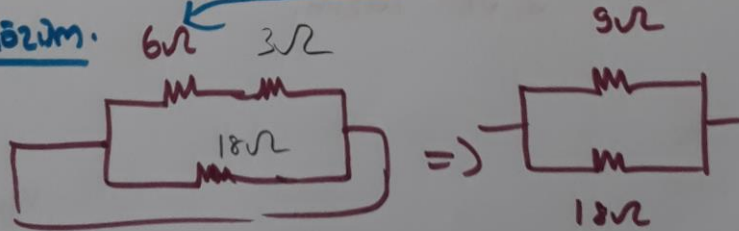
Soru 5:



K ile L arasındaki

eşdeğer direnç nedir?

Çözüm.



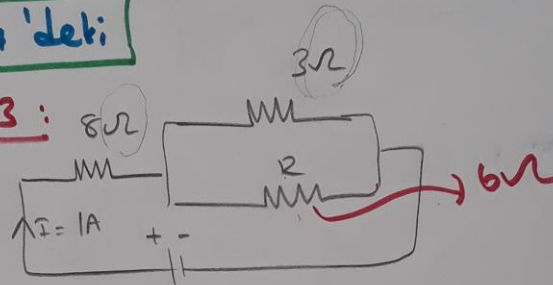
$$R_{es} = \frac{18 \cdot 9}{18 + 9} = 6\Omega \text{ olur.}$$

★ Sayfa 35. deki Örnek 14'ü (11)

inceleyelim.

Sayfa 34'deki

Sıra sızde 3 :



Şekildeki devrede $10V$ ana haldaki akım 1 amperdir. Buna göre R kaç Ω 'dur.

Çözüm: $V = i \cdot R$

$$10 = 1 \cdot R$$

$$R = \underline{10\Omega} \text{ olmalı.}$$

8Ω var. 2Ω lazım.

1.yol.

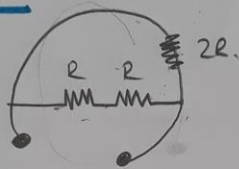
$$\frac{3 \cdot R}{3 + R} = 2 \Rightarrow 3R = 6 + 2R$$

$$R = 6\Omega \text{ olmalıdır veya}$$

2.yol.

$$\frac{1}{R} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{6} \Rightarrow R = 6\Omega \text{ olur}$$

Soal 6:



$R_{es} = ? \Omega$

12

Cara lain



$$\frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} = \frac{2}{2R} = \frac{1}{R}$$

R

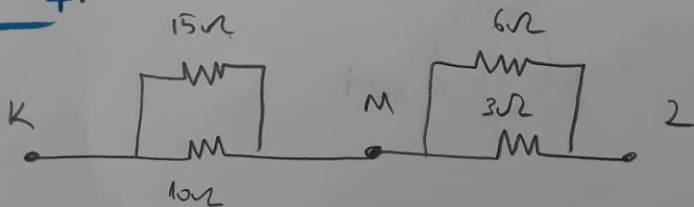
2.401

3.401

$$\frac{2R \cdot 2R}{2R + 2R} = \frac{4R^2}{4R} = R$$

$$R_{es} = \frac{2R}{2} = R$$

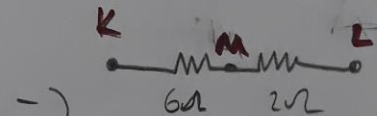
Soal 7:



$R_{es} = ?$

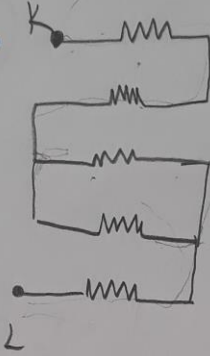
Cara lain: $R_{KM} = \frac{15 + 10}{15 + 10} = 6 \Omega$

$$R_{MZ} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$



$R_{es} = 8 \Omega$

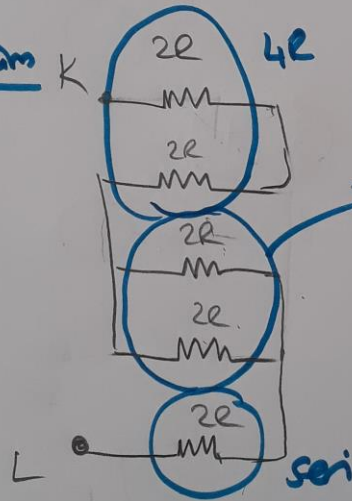
Solun:



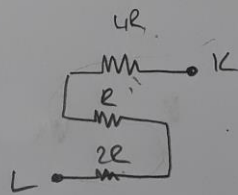
(13)

Her biri $2R$ olan
dirençler seri deki
gibi dir. KL arasında
 $R_{es} = ?$

Gözümlü



paralel $R_{es} = R$



$$R_{es} = 4 + 2 + 1$$
$$= 7R$$

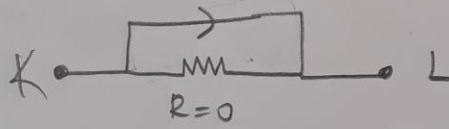


KISA DEVRE

14

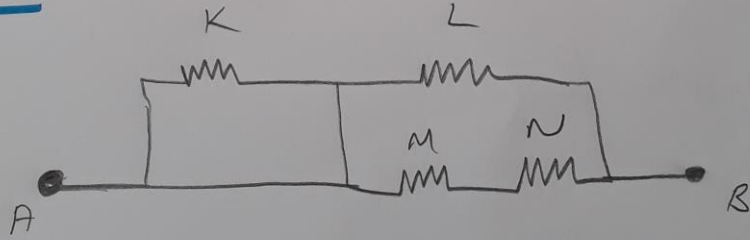
Bir devre elemanı paralel direnssiz yol oluşturuluyor ise akım tamamı direnssiz yoldan geçer.

Bu nedenle devre elemanı kısa devre olur.

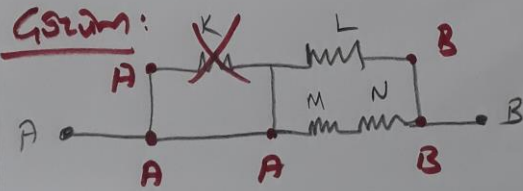


gibi.

Önek:



A ve B noktaları arasındaki K, L, M, N dirençlerinden hangilerinden akım geçmez?

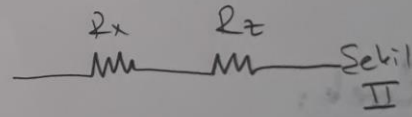
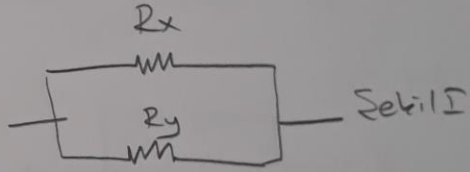
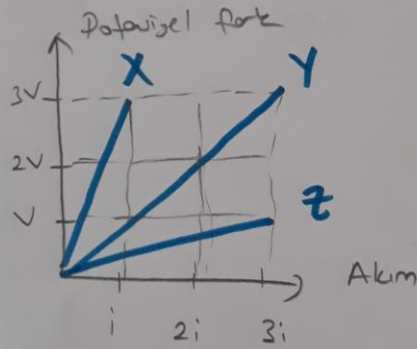


K direnci kısa devre olur. Akım geçmez.
L, M, N den akım geçer.

Örnek : Potansiyel fark - akım grafiği 15

şekildeki gibi olan X, Y, Z dirençleri

Şekil I ve II'deki devreler oluşturulduğunda eşdeğer direnç sırasıyla R_1 ve R_2 oluyor.



Buna göre $\frac{R_1}{R_2} = ?$

Çözüm : Ödev siz yapınız.

ÖDEV CEVAPLARI

Sayfa 19.

Sıra Sizde -1

2 dk \rightarrow Zaman

360 coulomb \rightarrow yük

$$i = \frac{q}{t} = \frac{360}{t \rightarrow 120} = \frac{360}{120} = 3 \text{ amper}$$

1 dk \rightarrow 60 sn

2 dk \rightarrow 120 sn.

Sıra Sizde -2

10 dakika \rightarrow Zaman

2 amper \rightarrow Akım

$$i = \frac{q}{t} \Rightarrow 2 = \frac{q}{600} \Rightarrow 1200 \text{ coulomb}$$

1 dk \rightarrow 60 sn
10 dk \rightarrow 600 sn

Sayfa 23.

1) Toplam yük \rightarrow 40 + 60 \Rightarrow 100

$t = 20$ sn

$$i = \frac{q}{t} \Rightarrow \frac{100}{20} = 5 \text{ amper.}$$

2) Katılarda elektronlar, sıvı ve gazlarda iyonlar elektrik akını sağlar.

3) İletkenin direnci uzunluk, kesit alanı ve maddenin öz direncine bağlıdır.

2. sorunun cevabını sayfa 19 da görebilirsiniz.