

Elektrik Akımı - 1

ELEKTRİK AKIMI, POTANSİYEL FARKI VE DİRENÇ

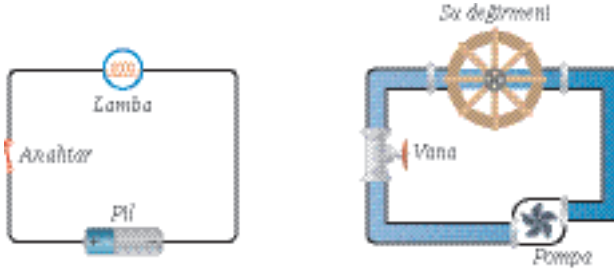
- Elektrik enerjisi günlük hayatta otomobillerden bilgisayarlara, aydınlatmadan haberleşmeye kadar birçok alanda kullanılır.



Potansiyel farkının diğer adı **gerilim**dir.

ELEKTRİK AKIMI VE POTANSİYEL FARKI

- Basit bir elektrik devresi, mekanik olarak şekildeki gibi modellenenebilir. Bu modelde, elektrik devresindeki üreteç su tesisatındaki pompaya, anahtar vanaya, lamba da su değirmeni benzetilebilir. Musluk açıldığında pompanın çalışarak, akan suyun değirmeni döndürmesi, elektrik devresinde anahtar kapatıldığında devrede akımın oluşması ve lambanın ışık vermesine karşılık gelir.



- Borularda sürekli su bulunmasına benzer biçimde, elektrik yükleri de devredeki kablolarla hazır olarak bulunur.
- Suyun borularda dolaşması için gereken basınç farkını pompa sağlar. Benzer biçimde elektronların hareket edebilmesi için de bir etki gerekir. Bu etki üreticinin oluşturduğu potansiyel farkıdır.



Kapalı bir elektrik devresindeki elektronları hareket ettiren etkiye **elektromotor kuvveti** denir.

- Birim yükün devreyi dolaşması için gerekli enerjiye **potansiyel farkı** denir. Potansiyel farkı V sembolüyle gösterilir. SI'daki birimi Volt'tur.
- Potansiyel fark türetilmiş büyüklüklerden olup skaler bir büyüklüktür.
- Bir iletkenin herhangi bir kesitinden birim zamanda yük cinsine bakılmaksızın geçen toplam yük miktarına **akım şiddeti** denir.
- Elektrik akımının şiddeti i , iletkenin herhangi bir kesitinden geçen toplam yük miktarı q , zaman t ile gösterirse elektrik akım şiddeti aşağıdaki gibi ifade edilir.

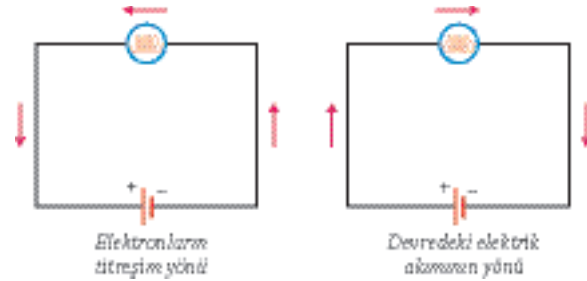
$$i = \frac{q}{t}$$

- Elektrik yükünün birimi coulomb, zamanın birimi saniye olarak alınırsa, elektrik akımının birimi $\frac{\text{coulomb}}{\text{saniye}}$ olur. Bu değer, SI birim sistemindeki amper'e eşittir.
- Akım şiddeti temel büyüklüklerden olup skaler bir büyüklüktür.



- Saf suyun içinde iyon bulunmadığı için saf su elektrik akımını iletmez.
- Tuzlu su içerisinde iyon bulunduğu için, tuzlu su elektrik akımını iletir.
- Gazlar, normal şartlarda elektrik akımını iletmez. Gazlar ancak yüksek sıcaklıkta ve düşük basınçta elektrik akımını iletebilirler.
- Plazmaların yapılarında pozitif iyon ve serbest elektronlar bulunduğu için elektrik akımını iletebilirler.

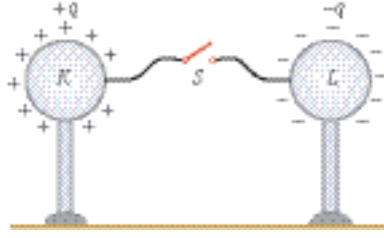
- Elektrik akımının yönü, negatif yüklerin hareket yönüyle zıt yönde kabul edilir. Bu nedenle elektrik devrelerinde elektrik akımının yönü üreticinin artı (+) kutbundan eksi (-) kutbuna doğrudur.



- Sıvılarda ve gazlarda (+) ve (-) yüklü iyonlar hareket ederek elektrik akımını oluşturur. Katılarda ise (+) yükler hareket edemez, sadece elektronların titreşim hareketi yapmasıyla elektrik akımı oluşur.

ÖRNEK

Yük miktarları farklı olan şekildeki özdeş K ve L iletken kürelerini birbirine bağlayan iletken tel üzerindeki S anahtarı kapatılıyor.



Buna göre,

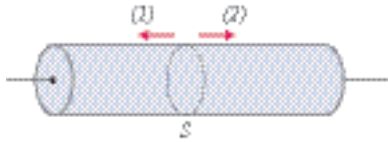
- I. Elektronların hareket yönü L'den K'ye doğrudur.
- II. Elektrik akımının yönü L'den K'ye doğrudur.
- III. K'den L'ye $+q$ yükü geçmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

ÖRNEK

Şekildeki iyon tüpünün S kesitinden 3 saniyede 0,6 C'lik negatif yük 1 yönünde, 0,9 C'lik pozitif yük ise 2 yönünde geçiyor.



Buna göre, oluşan elektrik akımının şiddeti ve yönü için ne söylenebilir?

	Elektrik akımının yönü	Elektrik akımının şiddeti (A)
A)	1	0,5
B)	1	0,1
C)	2	0,5
D)	2	0,1
E)	2	0,3

- Elektrik akımı **ampermetre** ile ölçülür. İdeal ampermetrelerin iç dirençleri ihmal edilir ve devreye seri bağlanır.
- Ampermetrenin elektrik devresindeki gösterimi şekildeki gibidir.

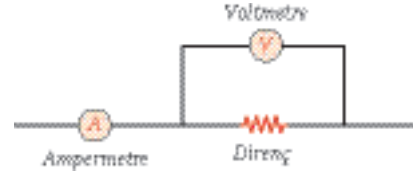


- Potansiyel fark **voltmetre** ile ölçülür. İdeal voltmetrelerin direnci sonsuz büyük kabul edilir ve elektrik devrelerine paralel bağlanır.

- Voltmetre elektrik devrelerinde şekildeki gibi gösterilir.

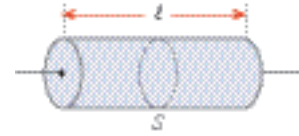


- Bir devre parçasında ampermetre ve voltmetrenin doğru bağlantısı şekildeki gibidir. Elektrik akımı ampermetrenin bulunduğu koldan geçerken voltmetrenin bulunduğu koldan geçmez.



DİRENÇ

- Bir iletkenin elektrik akımına karşı gösterdiği zorluğa **direnç** denir. Direnç R harfi ile gösterilir. Birimi ohmdur (Ω).
- Bir iletkenin direnci,
 - Telin boyu ile doğru orantılıdır.
 - Telin kesit alanı ile ters orantılıdır.
 - Telin öz direnci ile doğru orantılıdır.



- Şekildeki gibi bir iletkenin direnci R, kesiti alanı S, boyu ℓ , öz direnci ρ ile gösterilirse, direnç aşağıdaki formülle bulunur.

$$R = \rho \frac{\ell}{S}$$

- Birim kesit alanlı bir iletkenin birim uzunluğunun direncine **özdirenç** denir.
- Özdirencin birimi ohm.metredir ($\Omega.m$).
- Özdirenç iletken maddeler için ayırt edici özelliktir.
- Özdirenci büyük olan maddeler elektrik akımına karşı daha çok zorluk gösterir.
- Direnç elektrik devrelerinde şekildeki gibi gösterilir.



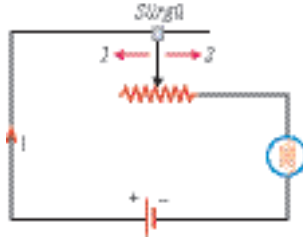
Aşağıdaki çizelgede K, L, M tellerinin boy, öz direnç ve kesit alanları verilmiştir.

Teller	Boy	Özdirenç	Kesit alan
K	3ℓ	2ρ	S
L	2ℓ	3ρ	$2S$
M	ℓ	ρ	$3S$

K, L, M tellerinin dirençleri sırasıyla R_K , R_L , R_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $R_K < R_L < R_M$ B) $R_L < R_M < R_K$ C) $R_K < R_M < R_L$
 D) $R_L < R_K < R_M$ E) $R_M < R_L < R_K$

- Basit bir elektrik devresi üreteç, lamba ve devrenin eşdeğer direncini değiştirmek için lambaya seri bağlı bir reosta ile şekildeki gibi kurulabilir. **Reosta** devredeki değeri değiştirilebilen dirençtir.



- Şekildeki elektrik devresinde reostanın üzerindeki sürgü hareket ettirilerek telin boyu, dolayısıyla telin direnci değiştirilir. Devrenin direnci değiştiğinde, devredeki elektrik akımının şiddeti de değişir.

- Reostanın sürgüsü 1 yönünde çekilirse direnç artar, 2 yönünde çekilirse direnç azalır.



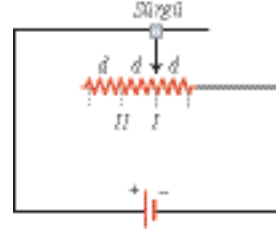
Bir reosta

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

1. [...] Potansiyel fark temel bir büyüklüktür.
2. [...] Ampermetre devreye paralel bağlanır.
3. [...] Elektrik akımının yönü düşük potansiyelden yüksek potansiyele doğrudur.
4. [...] Bir telin direnci, telin boyu ile doğru orantılıdır.
5. [...] Elektrik yükünün birimi coulombdur.
6. [...] Elektrik akımını ölçen alete ampermetre denir.
7. [...] Bir iletkenin elektrik akımı geçmesi için, iletkenin uçları arasında potansiyel fark olması gerekir.
8. [...] Gerilimi ölçen alete voltmeter denir.
9. [...] Elektrik akımının birimi ohmdur.
10. [...] Özdirenç iletken maddeler için ayırt edici özelliktir.
11. [...] Reostanın işlevi devredeki direncin büyüklüğünü ayarlamaktır.
12. [...] Saf su elektrik akımını iletmez.

ÖRNEK

Şekildeki elektrik devresinde reostanın sürgüsü I konumunda iken devrenin direnci R_1 , II konumunda iken R_2 oluyor.



Buna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı nedir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 2 E) 3

ELEKTRİK AKIMI, POTANSİYEL FARKI VE DİRENÇ KAVRAMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ (OHM KANUNU)

- ⚡ Direnç; akım şiddeti ve potansiyel farkı arasındaki ilişki **Ohm Kanunu** ile açıklanır. Ohm Kanunu'na göre, bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının, iletkenin geçen akım şiddetine oranı sabittir. Bu sabit, iletkenin direncine eşittir.

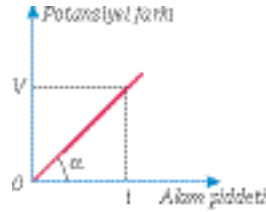
- Ohm Yasası aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$\text{Direnç} = \frac{\text{Potansiyel farkı}}{\text{Akım şiddeti}}$$

- Bir iletkenin direnci R , iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkı V , iletkenin geçen akım şiddeti i ile gösterilirse, direncin formülü aşağıdaki gibi yazılır.

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

- Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının iletkenin geçen akım şiddetine bağlı grafiği şeklindeki gibidir.

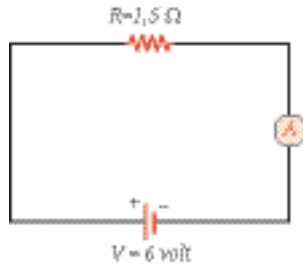


- Grafikteki doğrunun eğimi, iletkenin direncini verir.

$$\text{eğim} = \tan \alpha = \frac{V}{i} = R \text{ dir.}$$

ÖRNEK

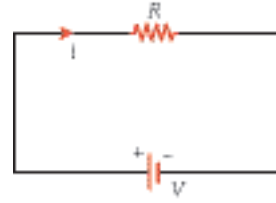
Direnci $1,5 \, \Omega$ olan bir telin uçları, potansiyel farkı $6 \, \text{V}$ olan bir üretece şekildeki gibi bağlanıyor.



Buna göre, devredeki ampermetrenin gösterdiği değer kaç amperdir?

(Üretecin iç direnci önemsenmiyor.)

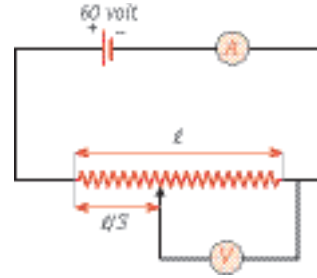
- A) 0,25 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4



Şekildeki devrede akım, gerilim ve direnç arasındaki ilişki,
 $V = i.R$ dir.

ÖRNEK

Şekildeki devrede direncin toplam değeri 12Ω 'dur.



Buna göre, akım ölçer ve gerilim ölçer hangi değerler gösterir?
 (Üretecin iç direnci önemsizdir.)

V	A (amper)	V (volt)
A)	5	20
B)	5	40
C)	7,5	20
D)	7,5	40
E)	10	30

ÖRNEK

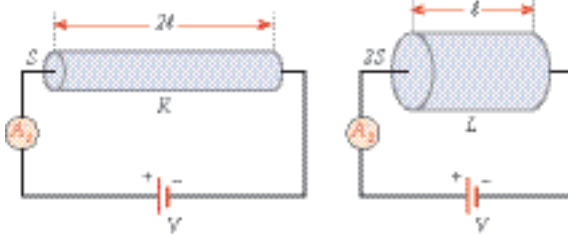
Bir iletken telin herhangi bir kesitinden 16 saniyede $4 \cdot 10^{20}$ tane elektron geçiyor.

Buna göre, iletken teldeki elektrik akımının şiddeti kaç amperdir?
 (1 elektronun yükü = $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 24

ÖRNEK

Aynı maddeden yapılmış şekildeki K, L dirençlerinin kesit alanları sırasıyla S, 2S; boyları 2ℓ , ℓ dir. Dirençler gerilimi V olan iç direnci önemsiz üreteçlere şekildeki gibi bağlanıyor.

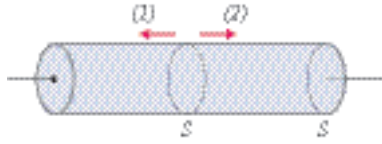


Devrelerdeki A_1 ve A_2 ampermetrelerinin gösterdiği değerler sırasıyla i_1 ve i_2 olduğuna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

ÖRNEK

Şekildeki elektriksel boşalma (deşarj) tüpünün S kesitinden 2 saniyede 0,5 C'lik pozitif yük 1 yönünde, 0,3 C'lik negatif yük 2 yönünde geçiyor.

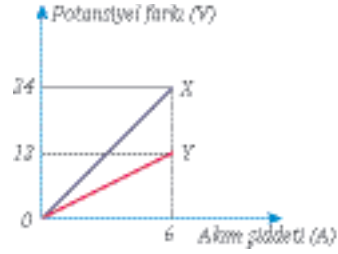


Buna göre, tüpte oluşan elektrik akımının şiddeti ve yönü için ne söylenebilir?

	Akımın Yönü	Akımın Şiddeti
A)	1	0,4 A
B)	1	0,1 A
C)	2	0,2 A
D)	2	0,4 A
E)	2	0,1 A

ÖRNEK

X ve Y iletkenlerinden geçen elektrik akım şiddetinin, iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkına bağlı olarak değişim grafiği şekildeki gibidir.

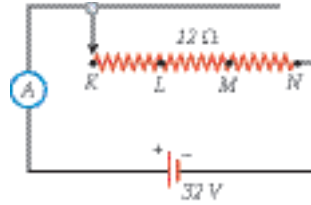


X'nin direnci R_X , Y'ninki R_Y olduğuna göre, $\frac{R_X}{R_Y}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) 2 E) 3

ÖRNEK

K - N noktaları arası eşit bölmelendirilmiş 12Ω 'luk direnç şekildeki gibi potansiyel farkı 32 V olan bir üretece bağlanmıştır. Reosta sürgüsü L noktasına getirildiğinde ampermetrenin gösterdiği değer A_1 , reosta sürgüsü M noktasına getirildiğinde ampermetrenin gösterdiği değer A_2 oluyor.



Buna göre, $\frac{A_1}{A_2}$ oranı kaçtır? (Üretecin iç direnci önemsenmiyor.)

- A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

ÖRNEK

Boyu 5ℓ olan iletken telin direnci 25Ω 'dur. Bu tel 3ℓ ve 2ℓ boylarında iki parçaya bölündüğünde, boyu 3ℓ olan telin direnci R_1 , boyu 2ℓ olan telin direnci R_2 oluyor.

Buna göre, R_1 ve R_2 kaç Ω dur?

	R_1	R_2
A)	9	4
B)	3	2
C)	4	9
D)	2	3
E)	15	10