

# 10. SINIF

# KONU ANLATIMLI

## 2. ÜNİTE: ELEKTRİK VE MANYETİZMA

### 2. Konu

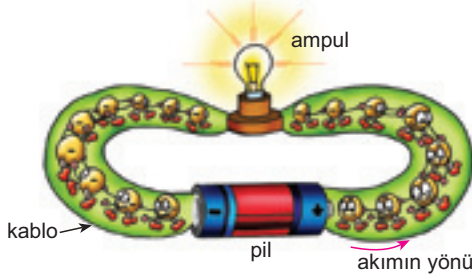
### ELEKTRİK AKIMI, POTANSİYEL FARK VE DİRENÇ

### ETKİNLİK ve TEST ÇÖZÜMLERİ

## 2. Ünite 2. Konu (Elektrik Akımı)

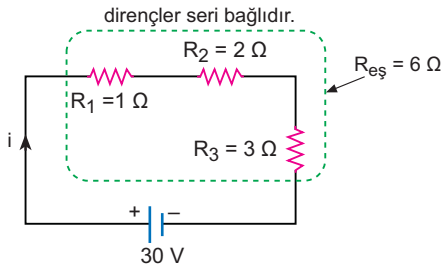
## A'nın Çözümleri

1.



Pil, ampul ve bağlantı kablosundan oluşan bir düzenek şeklindeki gibi karikatürize edilmiştir. İletken telin içinde pilin negatif kutbundan pozitif kutbuna doğru birbirini iterek ilerleyen hayvancıklar, elektronları temsil etmektedir. Akımın yönü ise elektronların hareketinin tersinedir.

2. a.

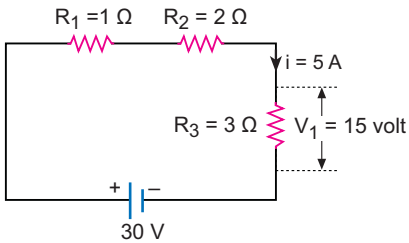


$R_1, R_2, R_3$  dirençleri birbirine seri bağlı oldukları için eş değer direnç,  $1 + 2 + 3 = 6 \Omega$  olur.

$$b. i = \frac{V}{R_{es}}$$

$$i = \frac{30}{6} = 5 \text{ A}$$

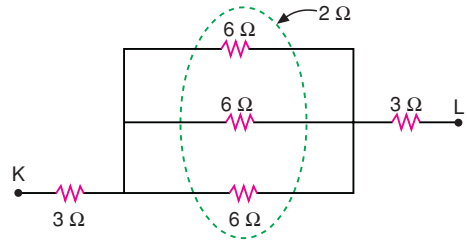
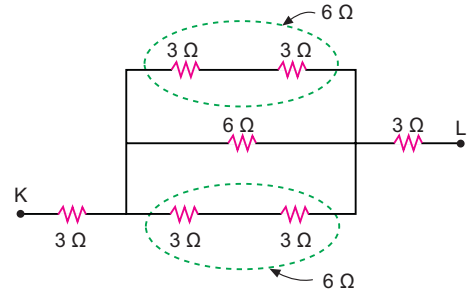
c.



$$V_1 = 5 \cdot 3 = 15 \text{ volt}$$

$$c. V_2 = 5 \cdot 1 = 5 \text{ volt}$$

3. Şekli yeniden aşağıdaki gibi çizebiliriz.

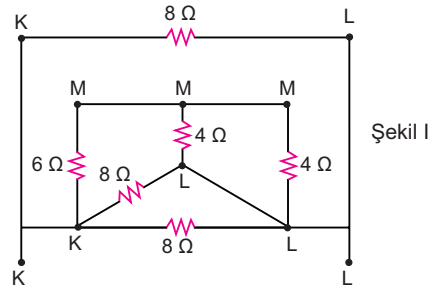


Değerleri  $6 \Omega$  olan her üç direnç paralel bağlı olduğundan, bu kısmın eş değeri  $\frac{6}{3} = 2 \Omega$  eder. Şekil yeniden çizilirse eş değer direnç;

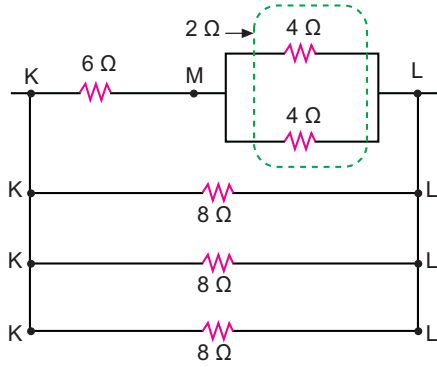


$$R_{es} = 3 + 2 + 3 = 8 \Omega \text{ bulunur.}$$

4 Kolay çözüm için harflendirme yöntemini kullanalım. Ana uçlara K ve L, araya da M noktası diyerek aşağıdaki şekli çizelim. Harflendirme yaparken, arada direnç olmadığı sürece, bütün noktalara aynı harften verilir (Şekil I).



K-L noktaları arasında kalan dirençler alınıp Şekil II yi çizebiliriz.

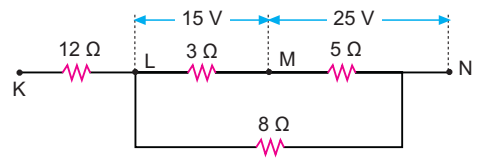


Şekil II

Şekil II ye dikkat edilirse tüm dirençler K-L noktaları arasındadır. Bunların eş değer direnci;

$$R_{KL} = \frac{8}{4} = 2 \Omega \text{ bulunur.}$$

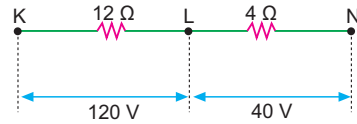
6.



L-M arasında kalan 6 Ω luk iki direnç paralel bağlı olduğundan;

$$R_{LM} = \frac{6}{2} = 3 \Omega$$

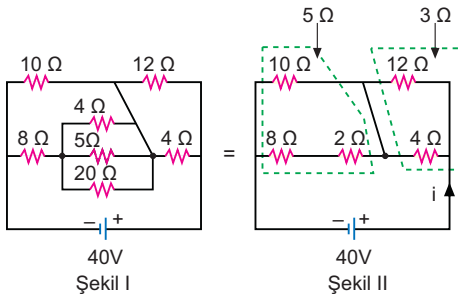
bulunur. L-M arasında bulunan 3 Ω luk direncin potansiyel farkı 15 volt ise, seri bağlamada potansiyel dirençle doğru orantılı olduğundan, 5 Ω luk dirence de 25 voltluk bir potansiyel düşer. Böylece yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi L-N arasındaki potansiyel farkı 15+25= 40 volt bulunur. L-N arasındaki eş değer direnç, 4 Ω bulunur. L-N arasındaki potansiyel farkı 40 volt olduğundan, K-L arasındaki potansiyel farkı 120 V eder. Buradan;



$$V_{KN} = 120 + 40 = 160 \text{ volt bulunur.}$$

Nihat Bilgin Yayıcılık©

5.



Şekil II de kesikli çizgi içine alınan 5 Ω ve 3 Ω luk dirençler seri bağlı olduğundan tüm devrenin eş değer direnci 8 Ω olur. Ampermetre ana kol üzerinde olduğuna göre;

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

## B'nin Cevapları

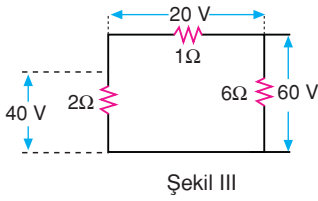
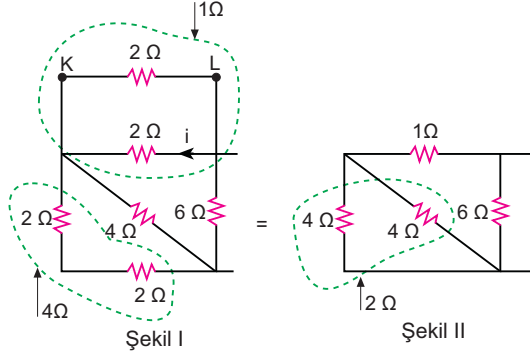
1. 3 Ω
2. 7 Ω
3. 14 Ω
4. 0
5. 5 Ω
6. 6 Ω

## C'nin Cevapları

1. D
2. D
3. D

## Test 1'in Çözümleri

1.



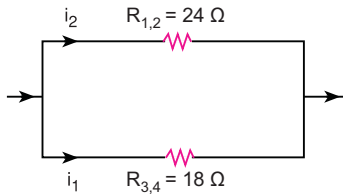
Şekil III teki 1  $\Omega$  ile 2  $\Omega$  seri olduğundan, 60 V luk gerilimi sırasıyla 20 V ve 40 V biçiminde bölüşürler.

Bu nedenle Şekil I deki  $V_{KL}$  potansiyel farkı da 20 V olur. Şekil I de üst kısımda bulunan 2  $\Omega$  luk dirençlerin ikisinin de potansiyel farkı 20 V olacağından;

$$i = \frac{20}{2} = 10 \text{ A bulunur.}$$

Cevap A dir

2.



$R_1$  ve  $R_2$  dirençleri seri bağlı olduğundan eş değerleri 24  $\Omega$  olur. Diğer iki direncin eş değeri de 18  $\Omega$  olur. Paralel kolların potansiyel farkı eşit olduğundan;

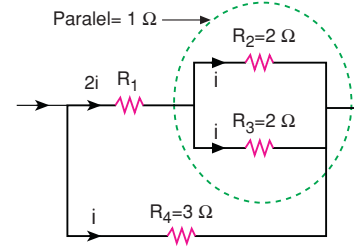
$$V_1 = V_2$$

$$18 \cdot i_1 = 24 \cdot i_2$$

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{4}{3} \text{ bulunur.}$$

Cevap C dir

3.

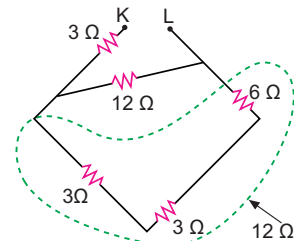
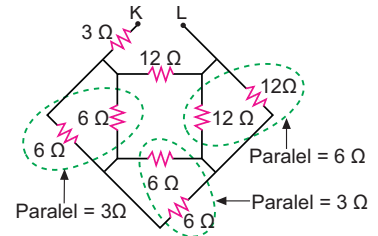


Üst koldaki  $R_1$  direncinden geçen akım, alt koldaki  $R_4$  direncinden geçen akımın 2 katı olursa,  $R_2$  ve  $R_4$  dirençlerinden şekildeki gibi eşit akımlar geçer. Akımların şekildeki gibi dağılması için, üst koldaki eş değer direnç alt koldakinin yarısı kadar olmalıdır.

$$\text{Buradan, } R_1 = \frac{1}{2} \Omega \text{ bulunur.}$$

Cevap A dir

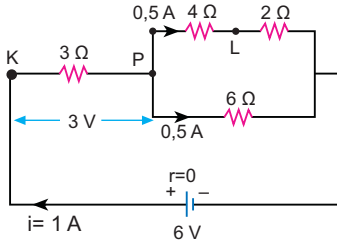
4.



12  $\Omega$  ile 12  $\Omega$  paralel olduğundan eş değerleri 6  $\Omega$  eder. Buradan çıkan 6  $\Omega$  ile 3  $\Omega$  da seri olduğundan, tüm devrenin eş değeri 9  $\Omega$  olur.

Cevap E dir

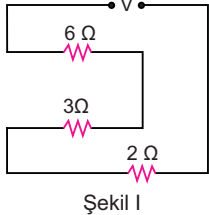
5.



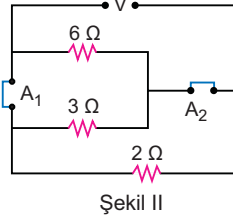
Devrenin eş değer direnci  $6 \Omega$  olduğundan ana kol akımı  $i = 1 \text{ A}$  olur. KP arasının potansiyel farkı  $V_{KP} = 3 \cdot 1 = 3 \text{ V}$  olur. PL arasının potansiyel farkı ise  $V_{PL} = 4 \cdot 0,5 = 2 \text{ V}$  olur.  $V_{KL}$  potansiyel farkı ise;  $3+2 = 5 \text{ V}$  bulunur.

Cevap C dir

6.



Şekil I



Şekil II

Her iki anahtar açıkken devre Şekil I deki gibi olur. Şekil I de üç direnç de seri bağlı olduğundan;

$$R_1 = 6 + 3 + 2 = 11 \Omega$$

bulunur. Anahtarların kapalı olması durumunda, düzenek Şekil II deki gibi olur. Bu şekilde her üç direnç de birbirine paraleldir.

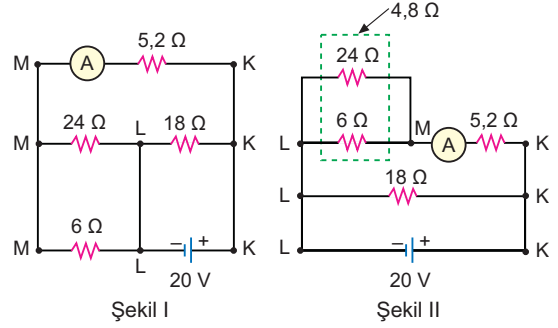
$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$$

$$R_2 = 1 \Omega$$

$$\frac{R_1}{R_2} = 11 \text{ olur.}$$

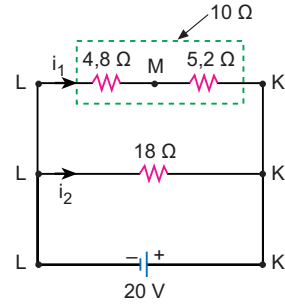
Cevap A dir

7.



Şekil I

Şekil II



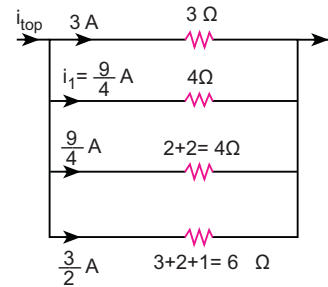
Şekil III

Her iki kolun da potansiyel farkı eşit olup 20 voltur. Ampermetre üstteki kolda olduğundan;

$$i_1 = \frac{20}{10} = 2 \text{ A} \text{ bulunur.}$$

Cevap C dir

8.



$i_1$  akımının geçtiği kolun potansiyel farkı,

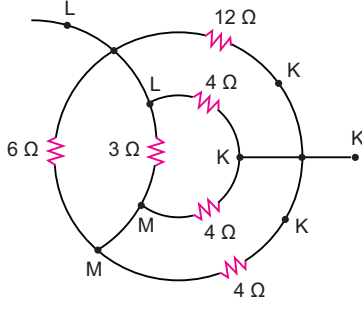
$$V_1 = \frac{9}{4} \cdot 4 = 9 \text{ V}$$

olur. Diğer kolların potansiyel farkı da 9 volt olur. Bu düşünce ile diğer kolların akımları şekilde verildiği gibi olur. Buradan;

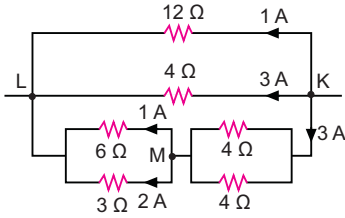
$$i_{\text{top}} = 3 + \frac{9}{4} + \frac{9}{4} + \frac{3}{2} = 9 \text{ A} \text{ bulunur.}$$

Cevap E dir

9. Önce Şekil I deki gibi harflendirme yapalım. Şekil I deki harflerden yararlanarak Şekil II yi çizebiliriz.



Şekil I



Şekil II

12 Ω luk dirençten 1 amper akım geçerse gerilimi 12 volt olur. Paralel kolların gerilimlerinin eşit olması düşüncesi ile hareket edildiğinde, 3 Ω luk dirençten 2 amperlik akım geçer.

**Cevap C dir**

10. Anahtar kapalı iken  $R_2$ ,  $R_3$  ve  $R_4$  paralel olup eş değeri 2 Ω olur.  $R_1$  direnci de buradan çıkan 2 Ω luk dirence seri bağlı olup, tüm devrenin eş değer direnci 6 ohm olur. O hâlde üreticinin V potansiyel farkı,

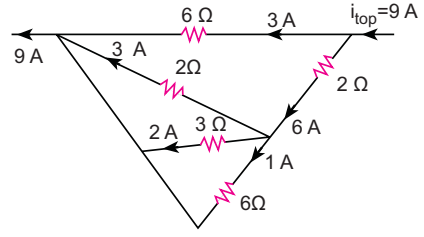
$$V = i_1 \cdot R_{eş1} = 60 \text{ volt}$$

olur. Anahtar açıldığında devrede yalnızca  $R_1$  ve  $R_2$  dirençleri kalır. Bu iki direnç seri durumda olup, eş değeri  $R_1 + R_2 = 10 \Omega$  dur. İkinci durumda ampermetrenin gösterdiği değer;

$$i_2 = \frac{V}{R_{eş2}} = \frac{60}{10} = 6 \text{ A} \text{ bulunur.}$$

**Cevap B dir**

- 11.

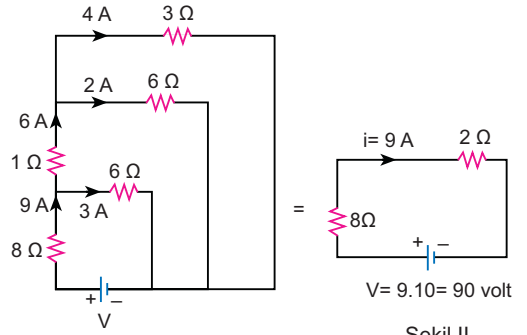


3 Ω luk dirençten 2 amperlik akım geçiyorsa bu kolun potansiyel farkı,  $2 \cdot 3 = 6 \text{ V}$  demektir.

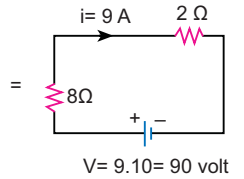
Bu düşünce ile hareket edildiğinde diğer kolların ve ana kolun akımları şekil üzerinde verildiği gibi olur.

**Cevap A dir**

- 12.



Şekil I



Şekil II

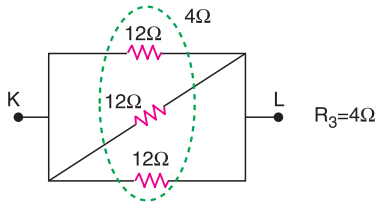
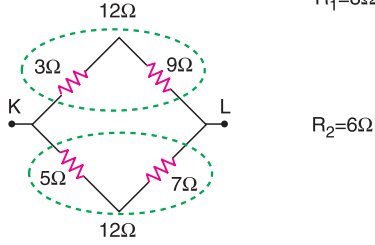
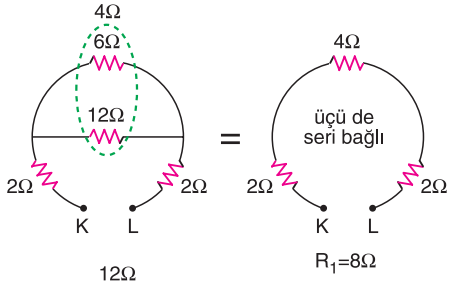
Dirençlerin değeriyle ters orantılı olacak şekilde akımlar Şekil I deki gibi dağıtılsa, toplam akımın 9 amper olduğu görülür. Devrenin eş değer direnci 10 Ω olduğuna göre toplam gerilimi de 90 volt olur.

**Cevap C dir**

13. Elektrik devrelerinde ampermetreler akımı ölçmek için, voltmetreler potansiyel farkını ölçmek için kullanılır. İç dirençleri çok küçük olan ampermetreler akım ölçülecek yere seri olarak bağlanır. İç dirençleri sonsuz büyük olan voltmetreler potansiyel farkı ölçülecek iki nokta arasına paralel olarak bağlanır. Verilen devrelerin A, B, C ve E seçeneklerinde bu aletler uygun olarak bağlanmıştır. D seçeneğinde yanlış bağlanmıştır.

**Cevap D dir.**

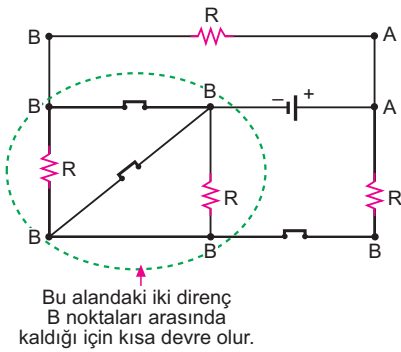
14.



$$R_1 > R_2 > R_3$$

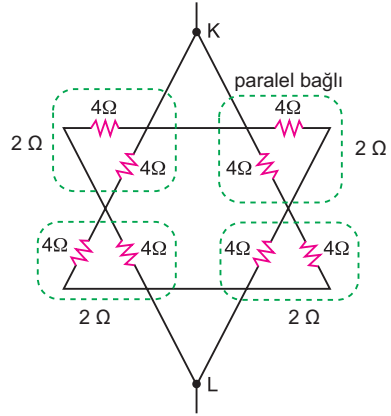
Cevap E dir.

15. Soruda verilen şekli harflendirme yöntemi ile aşağıdaki gibi çizebiliriz. İki direnç kısa devreden dolayı devre dışı kalır. Geriye kalan iki direnç de A-B noktaları arasında paralel bağlı gibidir. Böylece devrenin eşdeğer direnci  $\frac{R}{2}$  olur.

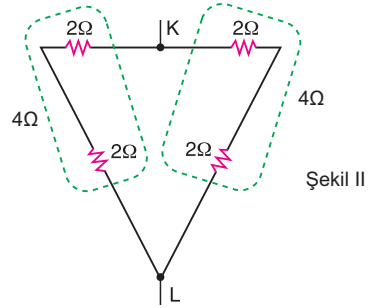


Cevap A dir.

16.



Şekil I



Şekil II

Direnci olmayan bir yolda istenildiği gibi hareket edilebilir. Bu mantıkla bütün 4 Ω luk dirençlerin birbirine paralel olduğu görülür.

$$R_{KL} = 2 \Omega \text{ olur.}$$

Cevap A dir.