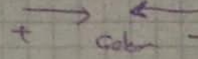


## ELEKTRİK VE MANYETİZMA

### Elektrik Akımı - Direnç

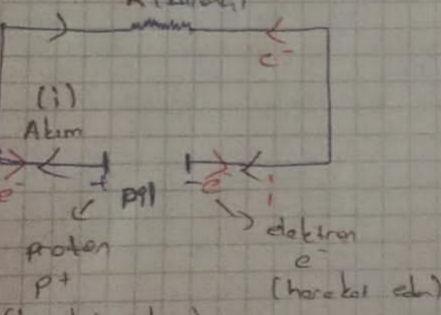
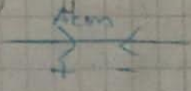


Bir iletkenin dik kesitinden birim zamanda geçen yük miktarına "akım şiddeti" denir. Akım şiddeti  $I$ , yük  $q$ , zaman  $t$  ile ölçülürse yukarıdaki tanıma göre  $I = \frac{q}{t}$  sonucu elde edilir.

Yük Miktarı	Zaman	Akım Şiddeti
$q$	$t$	$I$
Coulomb	Sanirge	Ampere

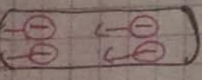
• Akım skaler ve temel bir büyüklüktür

⚡ Elektrik akımın yönü negatif yüklerin hareket yönüyle zıt yönde kabul edilir

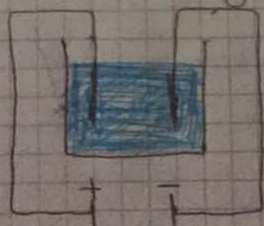


(hareket eder)

⚡ Katı iletken maddelerde akım; düzenli bir şekilde hareket eden elektronlarla gerçekleşirken sıvı iletkenlerde pozitif, negatif iyonların hareketi olur



iletken tel kesitindeki elektronların hareket yönü



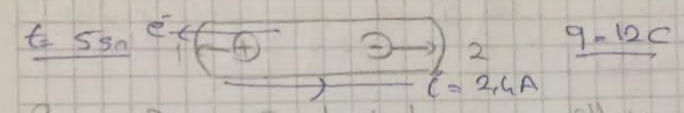
Su iletken (+) ve (-) iyonların hareketi

Subject:

Date 25.10.2020

**NOT:** Katılarda sadece e<sup>-</sup> lar hareket eder. Sıvılarda hem e<sup>-</sup> lar hem protonlar hareket eder.

**SORU:** İçerisinde iyon akışları bulunan sabitlikli tüpün kesiti-  
sinde 5 saniyede 1 yönünde 12 coulombluk negatif iyon geç-  
mektedir.



Buna göre 5 kesitinde geçen iyonların dışarıya çıkarılması ve yönünü bulunuz.

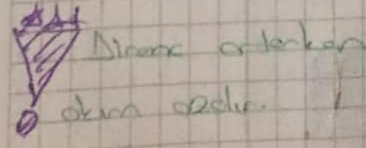
**SÖZÜM:**  $I_{ion} = \frac{q}{t} = \frac{12}{5} = 2,4 \text{ Amper}$

**DİRENÇ (R) ⇒ DİRENÇ AKIMI SEVMEZ!**

Bir iletkenin üzerinden geçen akımın karşı gösterdiği zorluğa **direnç** denir. Bu zorluk elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Örneğin; su ısıtma, ütü sabit... Kötü bir iletkenin direnci yüksek değer sonucunda;

- \* → Telin uzunluğuna (l)
- \* → İletkenin kesiti (A) (kalınlığı)
- \* → Kaldığı malzemenin türüne (cinsine) bağlı olduğu anlaşılmıştır. Bu durum da iletkenin direnci (R);

" $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$ " bağıntısıyla bulunur.



- RT RT D.O
- AT RT T.O
- PT RT D.O

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

2)

NOT!

Direnc	Uzunluk	Kesit Alanı	Özellik
$R$	$l$	$A$	$\rho$
$\Omega$	m	$m^2$	$\Omega \cdot m$

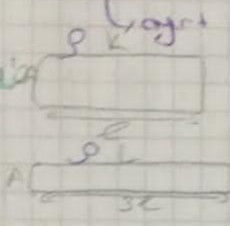
→ Cins!  
(Sakın? Altın? Demir?)

↳ Ohm (cm)    ↳ metre    ↳ metre kare

NOT!

Özellikler madde için aynı olsa bir özellikler

SORU!



Aynı cins ( $\rho$ )  
Aynı madde için yapıları kut farklılık ve farklılık ve farklılık şeklinde gibidir. Buna göre direnç oran  $R_2 = \frac{\rho \cdot 3l}{A} = 3 \cdot \frac{\rho \cdot l}{A} = 3R_1$  olacaktır.

ÇÖZÜM!

$$R_1 = \frac{\rho \cdot l}{A}$$

$$R_2 = \frac{\rho \cdot 3l}{A}$$

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

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \cdot 3l}{A} \cdot \frac{A}{\rho \cdot l} = \frac{3}{1} = 3$$

Gerilim (V) ⇒ Aynı iki ucu arasındaki (+, -) potansiyel farkı gerilimdir. Birimi Volt'dur. Voltmetre ile ölçülür.

1) Voltmetre: Elektrik devresinde iki nokta arasındaki potansiyel farkı ölçmeye yarayan devre elemanıdır. ↑  
Tutarlıdır

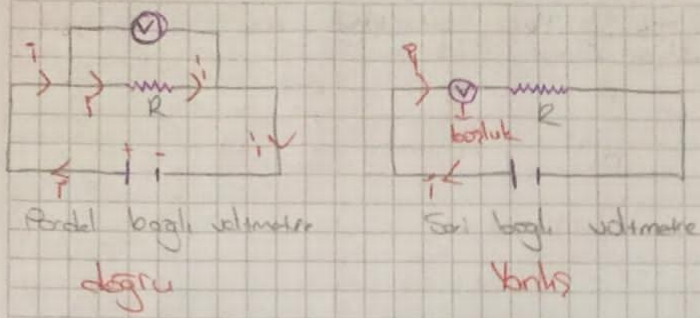
- ⇒ Devre elemanı olarak bağlıdır.
- ⇒ Her bir voltmetrenin direnç çok büyüktür. Seri bağlandığında seri elemanı olmaz.

NOT! Direnç demir sayısı

RII!

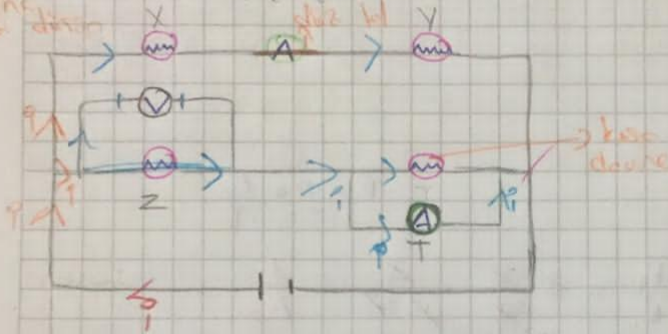
Bu güçten sonra geçince, sonra elektrik voltaj materyali olduğu yer çok elektrik yükü de çok oranda elektrik yükü.

③



Soru 1 Şekildeki elektrik devresinde voltmetre, ampermetre ve

lambalardan oluşmaktadır



Buna göre, hangi lambalar ısık vermektedir

Akım Z'den geçer

T'den geçmez

X, Y üzerinden geçer.

X, y, z ısık verir.

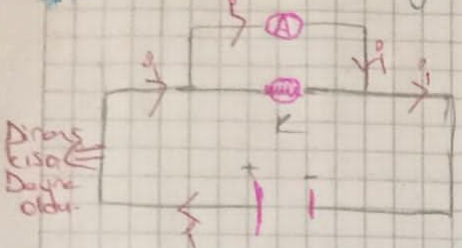
b) Ampermetre (A) ⇒ Elektrik devresinde bir iletken üzerinden geçen akım ölçmeye yarayan devre elemanına denir.

⇒ Devre elemanına seri bağlanır. ya devresi çok küçük

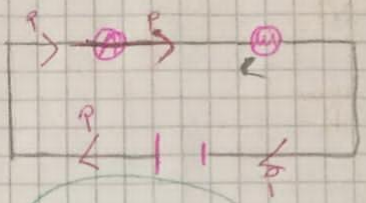
⇒ İhtimal bir ampermetre için devresi küçük edilir. Paralel bağlandığında devre devresi değişmez. Bu devresi küçük devre olur.

~~Ampermetreyi~~ görüldüğümüz yerlere de? gibi olabiliriz.

Akımın dirençsiz yol Herçin etmesinde kısıtla devre olur.



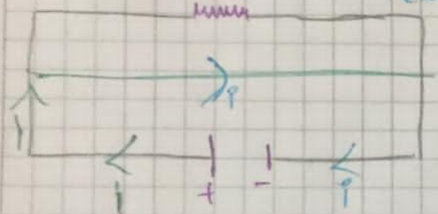
Direnç kısıtla Devre olur.



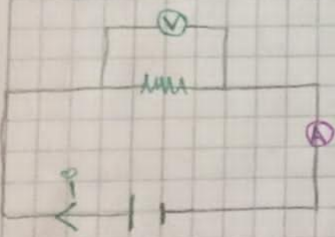
Paralel bağlı ampermetre

Seri bağlı ampermetre

R direnç kısıtla devre olur.



OHM Yasası ⇒ Bir iletkenin ucun arasında oluşan potansiyel farkının bu iletkenin geçen akım miktarına oranı sabittir. Bu oran iletkenin direncine eşittir. Buna Ohm yasası denir.



Ohm yasasına göre  $V = I \times R$

Volt      Amper      Ohm

SI'de; uluslararası birim sistemi

- V: Volt (V)
- I: Amper (A)
- R: Ohm'dur.

▲ Direnç değeri Sıfır

Gerilim  
Akım  
Direnç

Ohm K. ~~iki~~ üçü arasında ilişkidir.

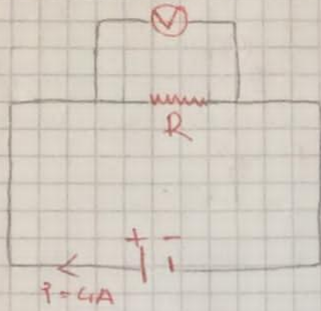
- ∝ Direnç ↑ akım ↓ (T.O)
- ∝ Direnç ↑ gerilim ↑ (D.O)

∝ Direnç değeri ve gerilim değişiminde etkilenmez

∝ Gerilim ise pilin değişimine bağlıdır.



Soru Bir iletkenin iki ucu arasında elektrik potansiyel farkı 40 voltur.



Nesreden geçen akım 4A ise R direnci kaç  $\Omega$  olur?

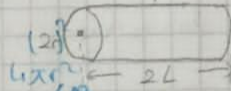
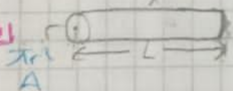
Çözüm:

$$V = I \cdot R$$

$$40 = 4 \cdot R$$

$$R = 10 \Omega$$

Soru



Kesit yarıçapları  $r$  ve  $2r$  olan aynı maddeden yapılmış X ve Y tellerinin direnci  $R_x$  ve  $R_y$  dir. Buna göre  $\frac{R_x}{R_y}$  oranı kaçtır?

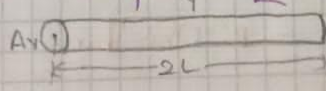
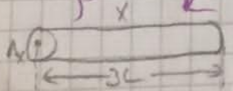
Çözüm: Daire Alanı =  $\pi r^2$

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

$$R_x = \frac{\rho \cdot L}{A} = \frac{\rho \cdot L}{\pi r^2} = \frac{\rho \cdot L}{\pi \cdot \frac{4A}{\pi \cdot 4}} = \frac{\rho \cdot L}{A}$$

$$R_y = \frac{\rho \cdot 2L}{4A} = \frac{\rho \cdot L}{2A}$$

Soru



$\rho$ 'lar aynı maddeden yapılmış X ve Y tellerinin direnci eşittir. Buna göre kesit oranı  $\frac{A_x}{A_y}$  kaçtır?

Çözüm:

$$R = \frac{\rho \cdot 3L}{A_x}$$

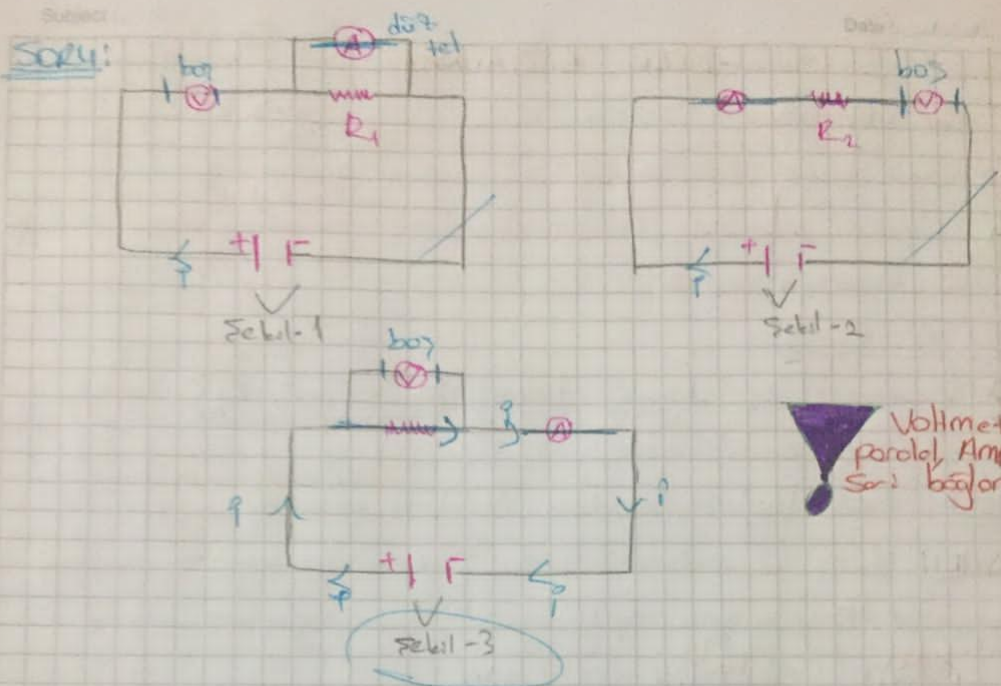
$$\frac{\rho \cdot 3L}{A_x} = \frac{\rho \cdot 2L}{4A_y}$$

$$R = \frac{\rho \cdot 2L}{A_y}$$

$$2A_x = 3A_y$$

(6)

$\frac{3}{2}$



Şekildeki elektrik devrelerinde  $R_1$ ,  $R_2$  ve  $R_3$  dirençlerinin hangisinde akım geçer?  $R_3$

Soru 2: I. Akım ölçer → Ampermetre

II. Gerilim ölçer

III.  $\Omega$  direnci çok büyüktür

Yukarıdaki verilerden hangileri Voltmetreye ait özelliklerdir?  
 boşluk akım geçirmesini direnci büyük

- NİĞAN KACALANCI -

① Seri Bağlama:

\* Seri bağlı dirençlerden aynı akım geçer.

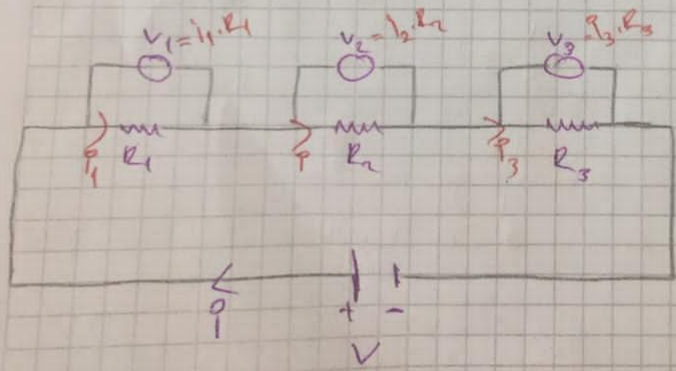
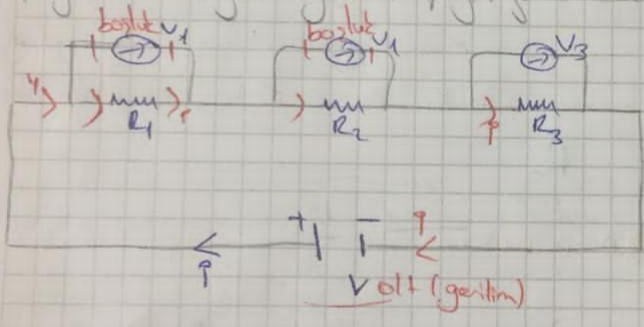
\* Devrenin potansiyel farkı dirençlerin üstünde oluşan potansiyel farkın toplamına eşittir.

$V = V_1 + V_2 + V_3$

\* Devrenin eşdeğer direnci  $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$  olarak hesaplanır.

NOT! Seri bağlı dirençlerin akımları eşittir.

UYARI! Bir devrede dirençler aynı potansiyelse gerilimi paylaşmaz. Eğer gerilimi paylaşırorsa akımı paylaşmaz.



$V_1 \rightarrow R_1$ 'in gerilimidir diler.

$I_1 = I_2 = I_3 = I$

Ohm yasasına göre

$V = I \cdot R$

$V_1 + V_2 + V_3 = V$

$I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 = I \cdot R_{eq}$

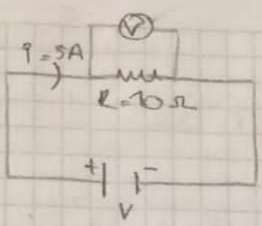
→ toplam direnç

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

②



ör:

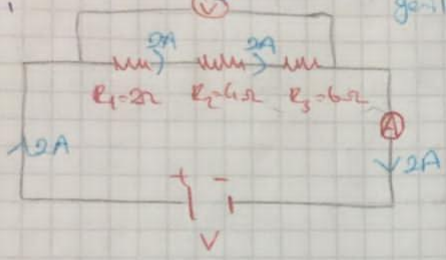


Şekildeki elektrik devresinde  
voltmetrenin göstereceği değer kaç  
volt olur? (Üretkenin iç direnci  
önemsizdir.)

$$V = I \cdot R$$

$$= 5 \cdot 10 = 50 \text{ volt}$$

ör:



3 direncin  
geçtiğini gör. Altın Toplam gerilimdir.

Şekildeki elektrik devresinde  
ampermetre kaç amper  
gösterir?

Buna göre, voltmetre kaç  
volt gösterir? (Üretkenin iç direnci  
önemsizdir.)

I. yol:

$$V_1 = I_1 \cdot R_1 = 2 \cdot 2 = 4 \text{ volt}$$

$$V_2 = I_2 \cdot R_2 = 2 \cdot 4 = 8 \text{ volt}$$

$$V_3 = I_3 \cdot R_3 = 2 \cdot 6 = 12 \text{ volt}$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V = 4 + 8 + 12$$

$$= 24 \text{ volt}$$

II. yol:

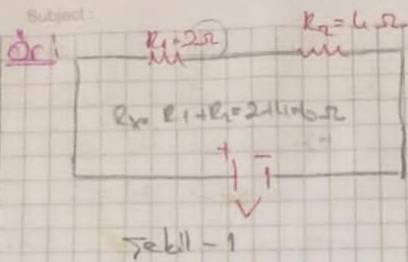
$$R_{\text{toplam}} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$= 2 + 4 + 6 = 12 \Omega$$

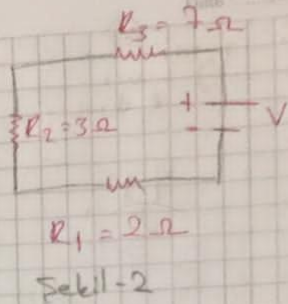
$$V = I \cdot R_{\text{toplam}}$$

$$V = 2 \cdot 12 = 24 \text{ volt}$$

Subject:



$$R_y = R_1 + R_2 + R_3 = 7 + 3 + 2 = 12 \Omega$$



Sekil-1'deki devrenin eşdeğer direnci  $R_x$ , Sekil-2'deki  $R_y$ 'dir

Buna göre  $\frac{R_x}{R_y}$  oranı kaçtır? (Araçların ve diğer araçlar)

$$\frac{R_x}{R_y} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

## 2) Paralel Bağlama

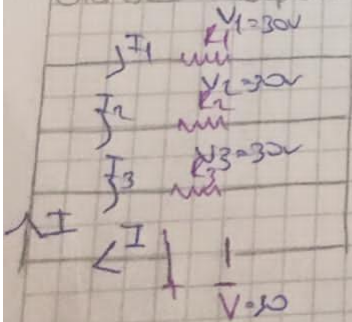
~~\*\*\*~~ Paralel dirençler aynı potansiyeller

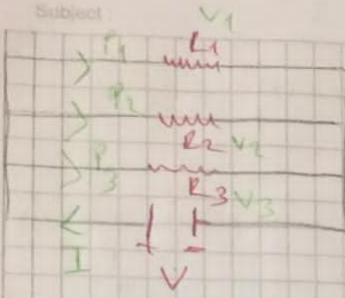
~~\*\*\*~~ Paralel kollarda oluşan potansiyel farklar birbirine eşittir  $V_1 = V_2 = V_3 = V$

~~\*\*\*~~ Ana kol aynı olan I paralel kollara dirençlere her oranlı olarak  $I_1, I_2, I_3$  şeklinde dağılır  $I = I_1 + I_2 + I_3$

~~\*\*\*~~ Devrenin eşdeğer direnci  $R_p$  ise  $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

olarak hesaplanır





$$V_1 = V_2 = V_3 = V$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Küçük dirençten büyük olan geçer.

NOT! Bir devrede dirençler seri bağlandıkça  $R_{eq}$  artar demektir. Paralel bağlandıkça  $R_{eq}$  ↓ demektir.

NOT! Devreye ne kadar direnç paralel bağlarsa bağlarsa bütün dirençlerin getirdiği aynıdır.

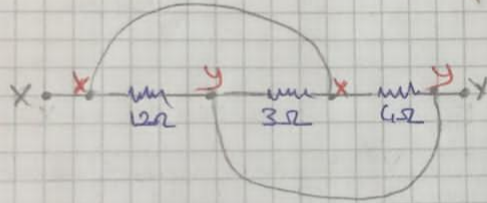
Özel Durum!

$R_1 = R_2 = R_3 = R$  olsun.  $R_{eq}$  =  $\frac{R}{3}$

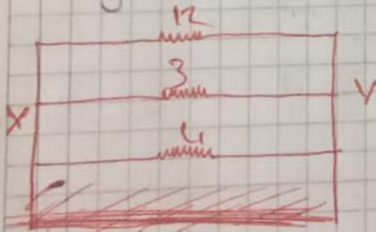
$$R_{eq} = \frac{R}{3}$$

Dirençlerden birinden dirençlerin sayısına böl

Ör!



Şekildeki devre parçasını X ve Y noktaları arasındaki dirençlerin eşdeğeri kaç Ω'dur?



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1+4+2}{12}$$

$$= \frac{7}{12} = \frac{2}{3}$$

$$R_{eq} = \frac{3}{2}$$

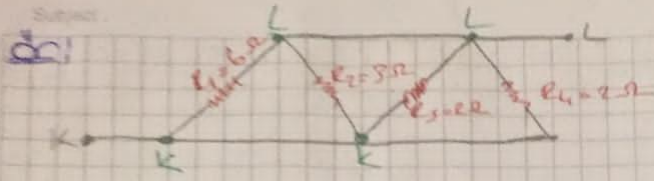
11

karşılaştırma!

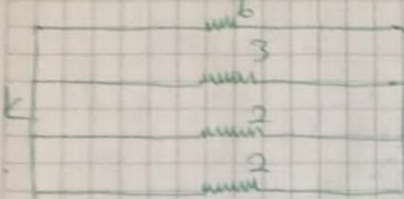
Aynı 2 hant arasında

kaçan direnç keso olur re olur.

→ Bir noktaya hant verdiğimizde karşımıza başka bir eleman çıkmadığı sürece her yol aynı min aynı aynı hant verilebilir.



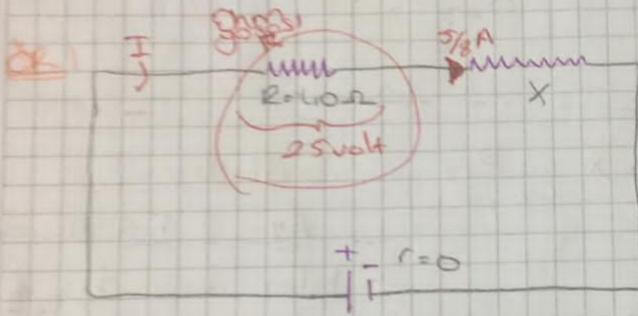
Şekildeki elektrik devresinde K-L noktaları arasındaki eşdeğer direnci kaç ohm olur?



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1+2+3+3}{6} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

$$R_{eq} = 2/3$$



Şekildeki devrede R direncinin uçları arasındaki potansiyel fark 2.5V, X direncinin uçları arasındaki potansiyel fark 5V'tür.

Buna göre X direnci kaç Ω'dur?

Seri, Akımlar eşit ana kol akımı kadar. Gerilim ise R ile 0. olarak paylaşılıyor.

$$V = I \cdot R$$

$$2.5 = I \cdot 40$$

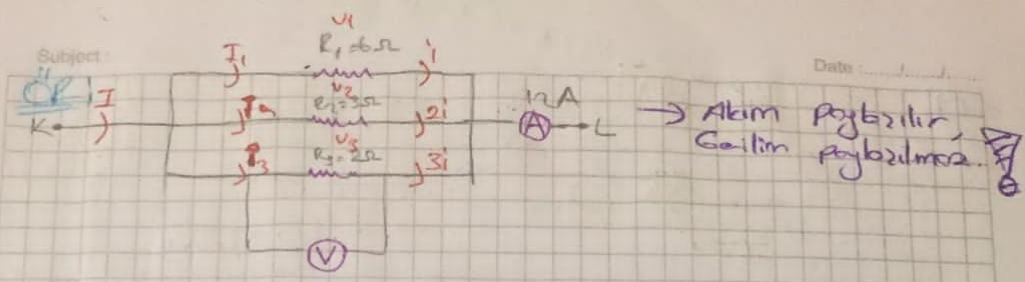
$$I = \frac{2.5}{40} = \frac{5}{8} \text{ A}$$

$$V = I \cdot R$$

$$5 = \frac{5}{8} \cdot R_x$$

$$= R_x = 40$$

(12)



Şekildeki devrede ampermetre 12 amperi göstermektedir. Buna göre voltmetre kaç voltu gösterir?

$$V_1 = V_2 = V_3$$

$$I_1 + I_2 + I_3 = I = 12A$$

$$I_1 + 2I_1 + 3I_1 = 12$$

$$6I_1 = 12$$

$$I_1 = 2A$$

Ohm yasaşı

$$V = I \cdot R$$

II. Ad:  $V = I \cdot R_{eq}$  (Tüm devre)

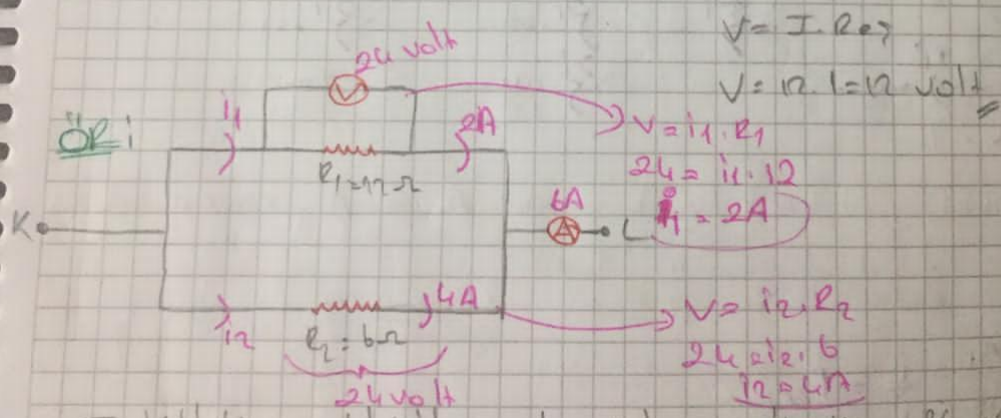
$$V_1 = I_1 \cdot R_1 = 2 \cdot 6 = 12 \text{ volt}$$

$$V_2 = I_2 \cdot R_2 = 4 \cdot 3 = 12 \text{ volt}$$

$$V_3 = I_3 \cdot R_3 = 6 \cdot 2 = 12 \text{ volt}$$

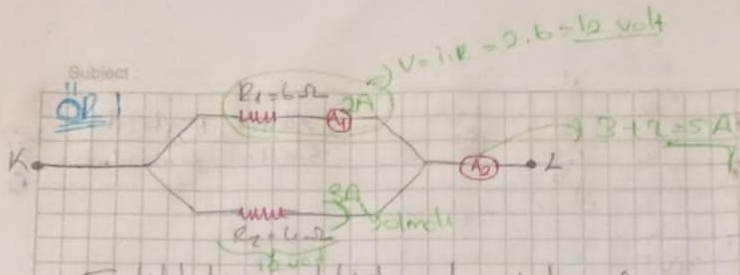
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1+2+3}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

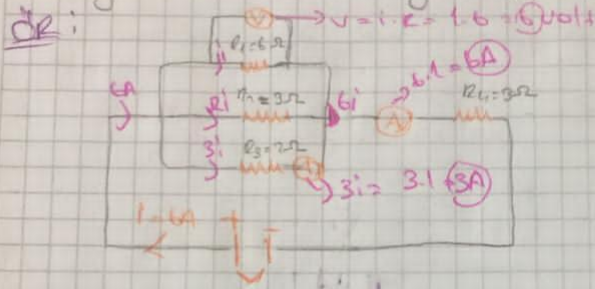


Şekildeki elektrik devresinde voltmetre 24 volt değerini göstermektedir. Buna göre ampermetrede okunan değer kaç Amper'dir?

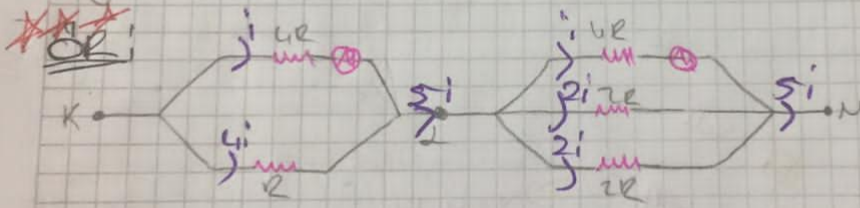
$$2A + 4A = 6A$$



Şekildeki elektrik devresinde  $A_1$  ampermetresi  $2 \text{ A}$  değerini göstermektedir. Buna göre  $A_2$  kaç amper gösterir?

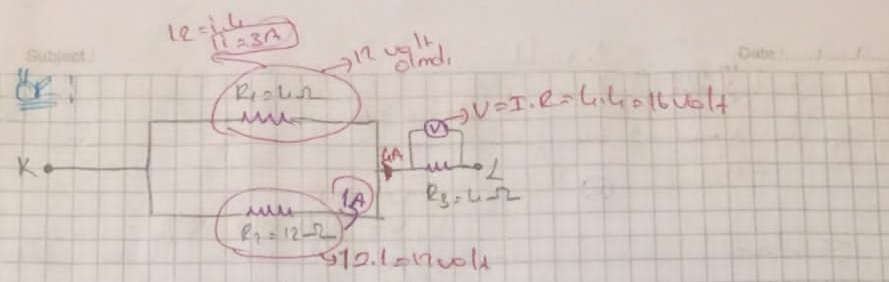


Şekildeki elektrik devresinde üretilen  $6 \text{ A}$  akım üretmektedir. Buna göre  $A_1, A_2$  ampermetrelerinin ve  $V$  voltmetrelerinin gösterdiği değerler kaçtır? (Üreticinin iç direnci ihmal edilir.)

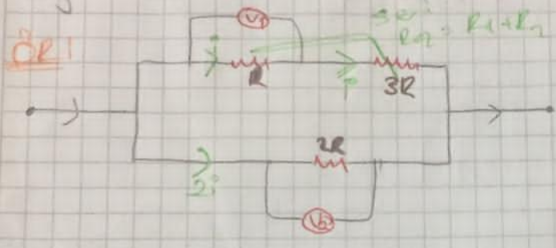


Şekildeki elektrik devresinde  $A_1$  ve  $A_2$  ampermetrelerinin gösterdiği değerlerin oranı  $\frac{11}{12}$  kaçtır?

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{i}{i} = 1$$

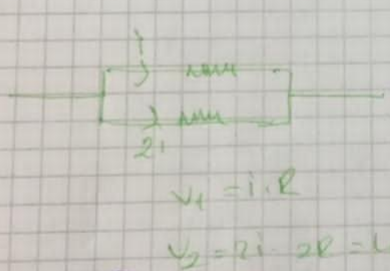


Şekildeki elektrik devresinde voltmetrinin gösterdiği değer kaç volt'tur?

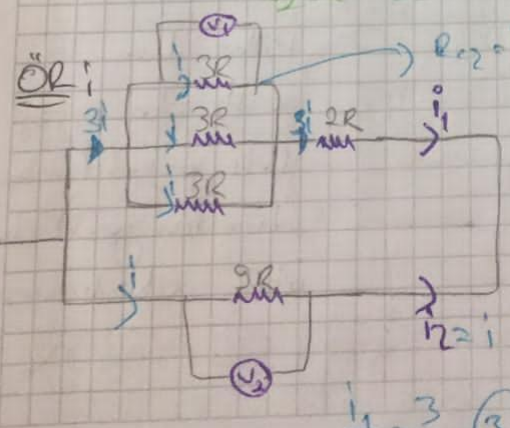


Şekildeki devrede voltmetrinin gösterdiği değerlerin oranı

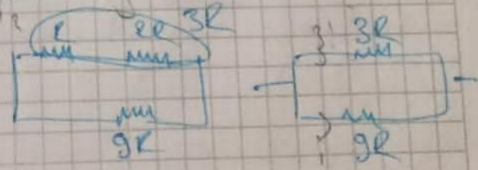
$\frac{V_1}{V_2}$  kaçtır?



$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{I \cdot R}{2I \cdot R} = \frac{1}{2}$$

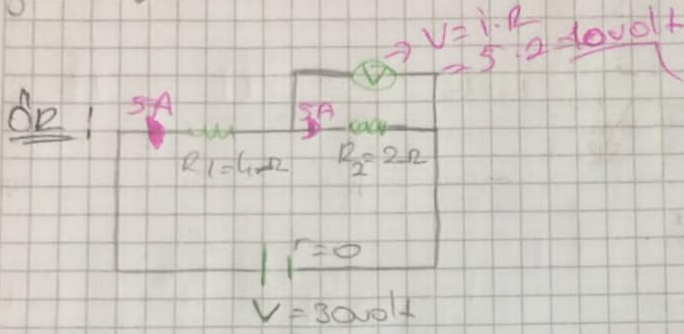
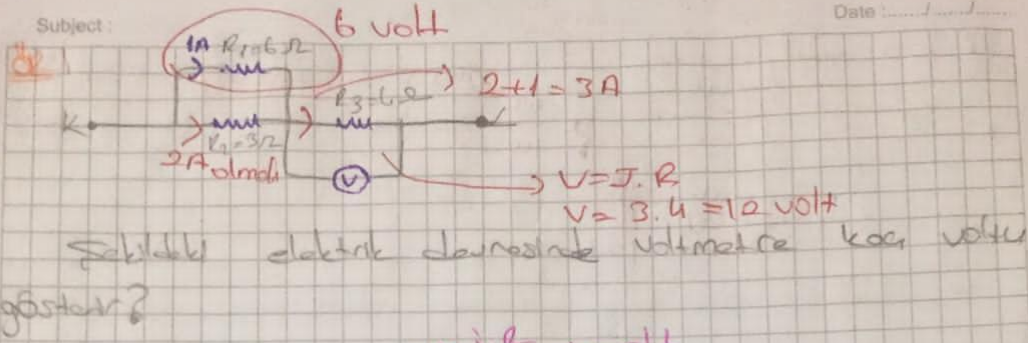


Şekildeki devrede  $\frac{V_1}{V_2}$  ve  $\frac{I_1}{I_2}$  değerleri kaçtır?



$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{3 \cdot 3}{3 \cdot 3} = 1$$



$$V = I \cdot R \rightarrow 4 + 2 = 6\Omega$$

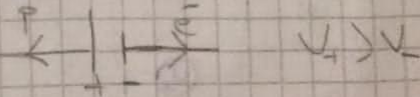
$$30 = I \cdot 6$$

$$I = 5A$$

### Üreticiler

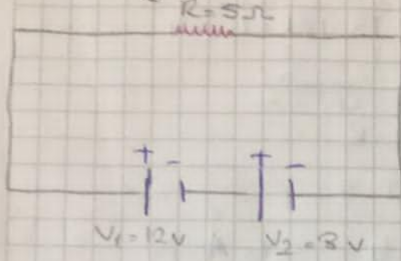
Piller günlük yaşamımızın vazgeçilmezidir. Telefonlarda, el fenerlerinde, bilgisayar mouselarında, televizyon kumandalarında, fotoğraf makinelerinde ve birçok cihazda pil bulunur.

Piller devre için gerekli olan potansiyel farkı yaratarak (gerilimi) devre için gerekli olan akımı oluşturur.





Örnek Potansiyel farkları  $V_1 = 12$  volt ve  $V_2 = 8$  volt olan üretiler ve  $R = 5 \Omega$  luk direnca ile kurulan devre şekilindeki gibidir.



Buna göre, direnstan geçen akım ziddeti kaç amperdir?

$$V_{top} = V_1 + V_2$$

$$V_{top} = 12 + 8 = 20 \text{ volt}$$

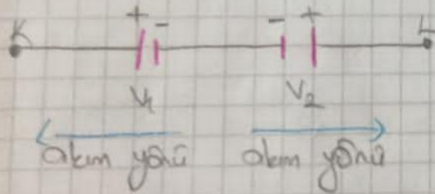
Ohm yasaı

$$V = i \cdot R$$

$$20 = i \cdot 5$$

$$i = 4A$$

### Üretilerin Seri ve Ters Bağlanması:



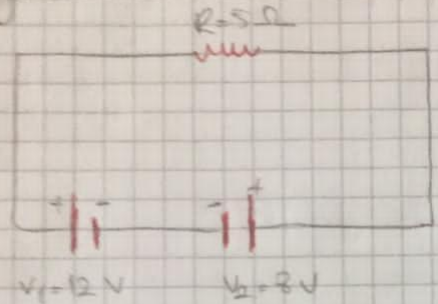
⊗ Birinin +'sı diğerinin +'sine eklenirken diğerinin -'sine bağlanırsa ters bağlı olur.

$$V_{toplam} = |V_1 - V_2| \text{ olur.} \rightarrow \text{sonuç "-" çıkarsa "+" olacaktır}$$

★ Ters bağlı üretilerde akım yönü, potansiyel farkı büyük olan üretiler yönündedir.

★ Seri ve ters bağlı üretiler zinciri geçen akım ziddetindedir.

**Örnek:** Potansiyel fark  $V_1 = 12$  volt ve  $V_2 = 8$  volt olan güç kayna-  
ları ve  $R = 5 \Omega$ lık direnç ile kurulan devre aşağıdaki gibidir.



$$V_{top} = 12 + 8 = 20 \text{ volt}$$

Ohm yasası

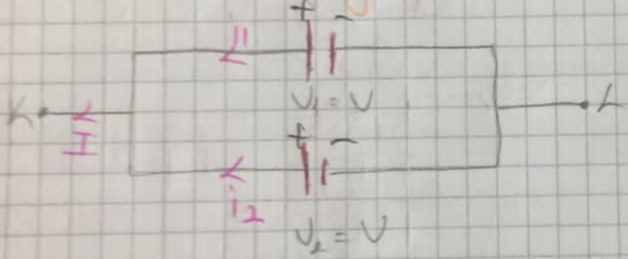
$$V = I \cdot R$$

$$20 = I \cdot 5$$

$$I = \frac{20}{5} = 4 \text{ Amper}$$

Kuna göre, dirençten geçen akım şiddeti kaç amperdir?

**Üreticilerin Paralel Bağlanması:**



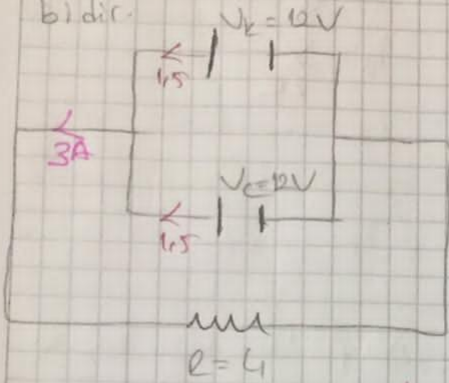
$$I = I_1 + I_2$$

Üreticiler eşdeğer ve gerilimleri eşittir. Bu yüzden akımlar da eşittir.

$$V_{top} = V = V_1 = V_2 = V$$

$$I_1 = I_2 \Rightarrow I_1 + I_2 = I$$

Ör: Üçleri arasında potansiyel farklar eşit ve 12 volt olan üç dirençli şemsiye K ve L üreteçleri  $R=4\ \Omega$  luk ile direnç kurulumlarına şablonları gibidir.



$$V_{top} = V_1 = V_2 = V = 12$$

Ohm yasası

$$V = I \cdot R$$

$$12 = \frac{I}{4} \cdot 4$$

$$I = 3$$

Buna göre

$$I_1 = I_2$$

$$I = I_1 + I_2$$

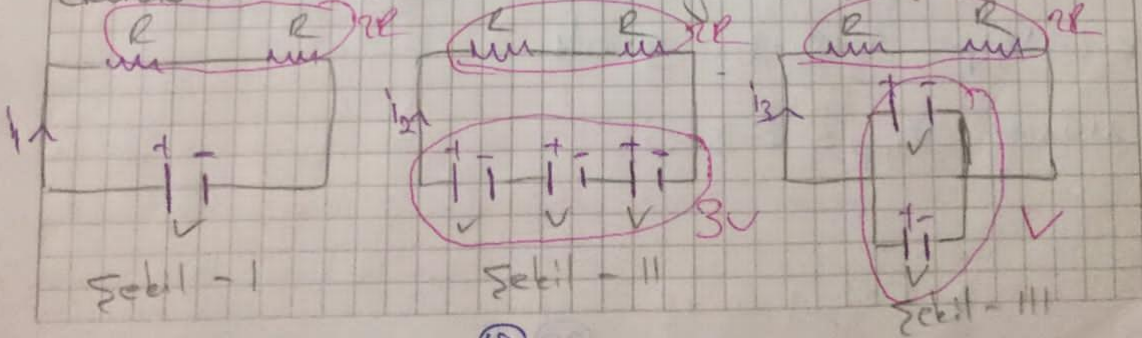
a) R direncinden geçen akım şiddeti kaç amperdir?

3A

b) K üreteçinden geçen akım şiddeti kaç amperdir?

1,5 A

Ör: üç dirençli şemsiye üreteç ve R büyüklüğündeki şemsiye dirençlerde kurulan Şekil-I-II ve III şablonları dairelerde anılan akımlar sırasıyla  $I_1, I_2$  ve  $I_3$  dir.



Buna göre  $I_1$ ,  $I_2$  ve  $I_3$  arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

1. devre

$$V = I_1 \cdot 2R$$

$$I_1 = \frac{V}{2R}$$

2. devre

$$3V = I_2 \cdot 2R$$

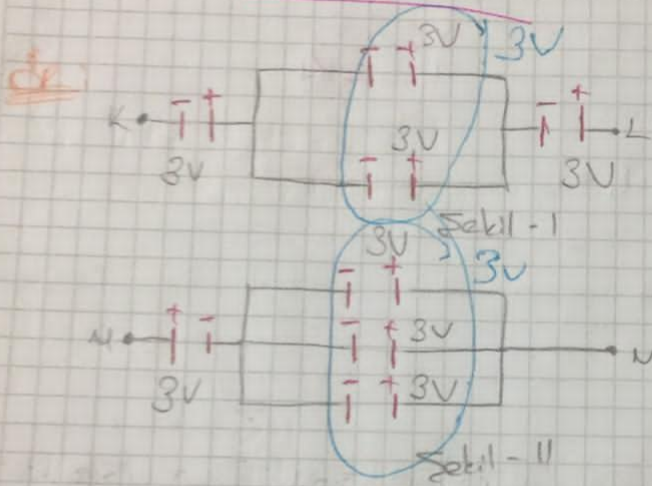
$$I_2 = \frac{3V}{2R}$$

3. devre

$$V = I_3 \cdot 2R$$

$$I_3 = \frac{V}{2R}$$

$$I_1 = I_3 < I_2$$

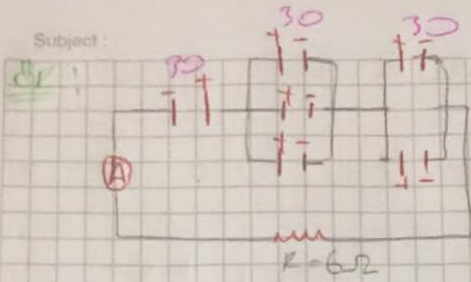


$I_2$  direnci önemsiz bir değere getirilerek kurulu Şekil - I ve Şekil - II'deki devrelerde toplam gerilim sırasıyla  $E_1$  ve  $E_2$  dir.

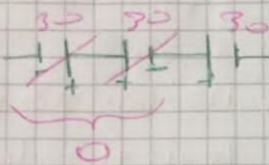
Buna göre,  $E_1$  ve  $E_2$  değerleri kaç Volt dir?

$$K \rightarrow L \Rightarrow V_{top} = 3V + 3V + 3V = 9 \text{ Volt}$$

$$M \rightarrow N \Rightarrow V_{top} = 3 - 3 = 0$$



Her birinin emk'si 30V olan üretilerde kurulu devredeki ampermetrenin gösterdiği değer kaç amperdir?



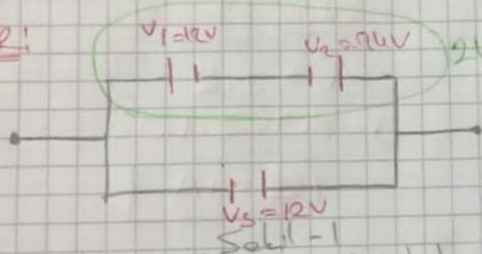
$$V = i \cdot R$$

$$30 = i \cdot 6$$

$$i = 5A$$

güçümü

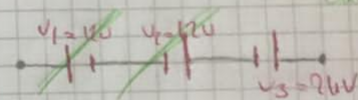
ÖR:



$$2 \cdot 12 = 12 \text{ volt}$$

$\mathcal{E}_2$  24 volt

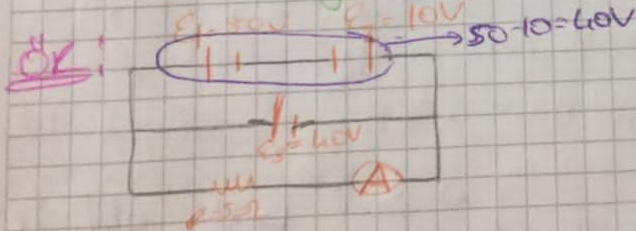
$\mathcal{E}_1 = \text{indirici biridir}$



Sabit - II

İç dirençli örensiz üretilerde kurulu sabit - I ve Sabit - II devre düzenlerinin toplam gerilimi (emk) sırasıyla  $\mathcal{E}_1$  ve  $\mathcal{E}_2$  dir. Buna göre,  $\mathcal{E}_1$  ve  $\mathcal{E}_2$  değerleri kaçtır?

güçümü



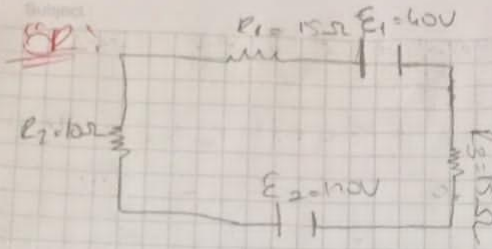
$$V_{top} = 40 \text{ volt}$$

$$V = i \cdot R$$

$$40 = i \cdot 5$$

$$i = 8 \text{ Amper}$$

İç dirençli örensiz üretilerde kurulan devre düzenlerinin gösterdiği ampermetrenin değeri kaç A'dır?



Şekildeki elektrik dev.  $R_1$  direncinin üzerindeki gerilim  $V_1$ ,  $R_2$  direncinin üzerindeki gerilim  $V_2$ ,  $R_3$  direncinin üzerindeki gerilim  $V_3$  tür. Buna göre  $V_1 + V_2 = V_3$  işleminin sonucu kaçtır?

$$V_1 = I \cdot R_1 = 2 \cdot 15 = 30 \text{ volt}$$

$$V_2 = I \cdot R_2 = 2 \cdot 10 = 20 \text{ volt}$$

$$V_3 = 150 - 60 = 90 \text{ V}$$

$$R_{\text{toplam}} = 15 + 15 + 10 = 40 \Omega$$

Ohm Yasası

$$V = I \cdot R$$

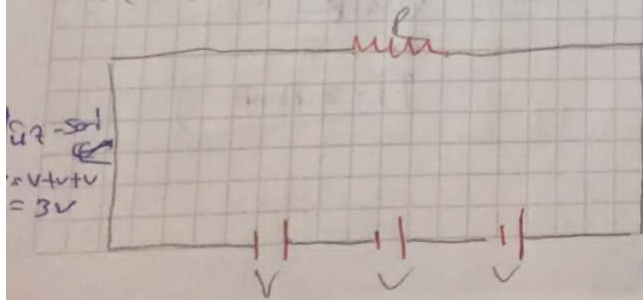
$$80 = I \cdot 40$$

$$I = 2 \text{ A}$$

### Üreticilerin Tüketme Süreleri

✓ Üreticilerin tüketme süreleri, üreticinin yapı malzemesi cinsine ve boyutlarına bağlıdır.

✓ Bir elektrikli dev. üreticinin tük. süresi, üreticiden gelen akım ile ters orantılı bir üreticiden ne kadar çok akım gelirse üreticinin o kadar kısa sürecek tüketme süresi.



→ Seri bağlı oldu. İki akımlar eşit ve abajısı ile tüketme süreleri eşit.

α) 10 dimeri biransiz ünitesindeki paralel bağ ünitesinin  
süresi esittir

← Eğer paralel bağlı sınırlı sayıları arttırmak  
ama kalı olarak daha çok yapılır bu durumda  
her bir özeldiği için süresi süresi olur

Soru:

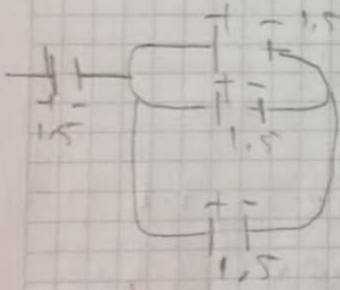
Her biri 1,5 volt olan beş adet aynı  
lin tanımı kullanarak bir dizi oluşturulmuş bir  
güne şarj edilebilir sorular cevaplayın

a) Maksimum bir  $V$  potansiyel fark elde edilir?

$$V_{top} = 1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5$$

$$= 6 \text{ volt}$$

b) En az iki paralel dizi oluşturularak 30' lük potansiyel fark elde etmek için piller birbirine nasıl bağlanmalıdır?



$$V_{top} = 30$$

1,5 volt

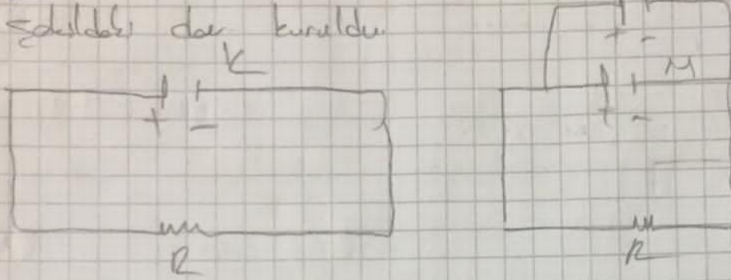
c) minimum emünlü dize oluşturmak için piller  
nasıl bağlanmalı?

Seri - dizi

d) ma. Enerji dave olusturmak için pilin nasıl bağlanmalı?

paralel bağlandı.

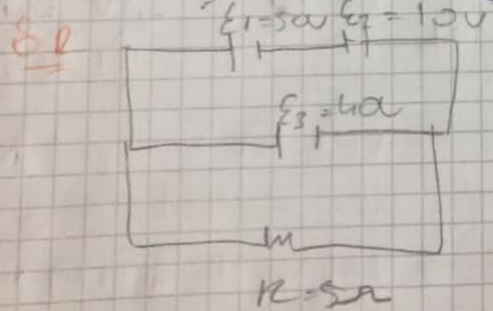
Or: iç direnci eşit olan 3 adet  $K, L, M$  pilin bir arada kullanılması için devre kurulsun.



$K, L, M$  pilin bir arada kullanılması için verilecek pilin sayısı  $n_K, n_L, n_M$  oldığında bu bir devredeki bir pilin nasıl?

$K, L, M$  pilin paralel  $\rightarrow$  pilin aynı

$n_K = n_L = n_M > n_K$   $V_{top} = 10 - 10 = 0V$



$V_{top} = 10V$

$V = i \cdot R$

$10 = i \cdot 5$

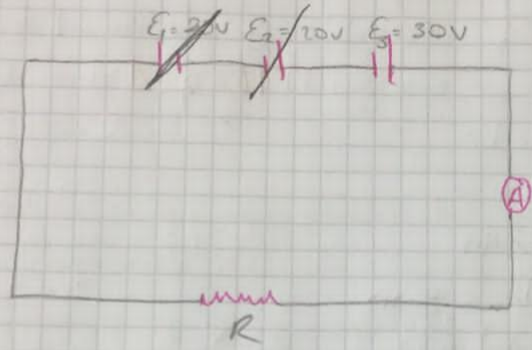
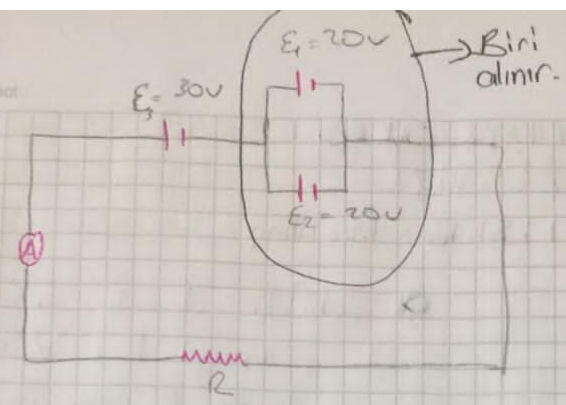
$i = 2A$

iç direnci eşit olan 3 pilin bir arada kullanılması için devrede kullanılacak pilin sayısı kaçtır?



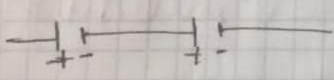
Subject: ÖR!

Date: .....



1. direnç önemsiz üretilerle kurulu Şekil-1'deki devrede ampermetreden 10A akım geçmektedir. Aynı üretiler ve direnç ile kurulan Şekil-2'deki devrede bulunan ampermetreden kaç A geçer?

$V_{top} = 20V$



$V_{top} = 30 + 20 = 50 \text{ volt}$

Ohm yasağı

$V = I \cdot R$   
 $50 = 10 \cdot R$  |  $R = 5 \Omega$

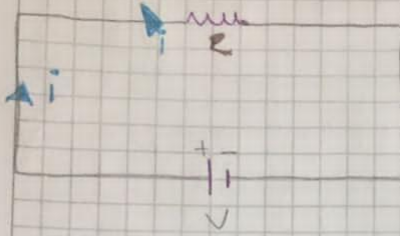
$V = I \cdot R$  (2. devre)

$30 = I \cdot 5$

$I = \frac{30}{5} = 6 \text{ Am}$

## ELEKTRİKSEL ENERJİ VE GÜÇ

Elektriksel Enerji (E) i Skalar - türetilmiş



α Şekildeki devrede uçları devre içindeki potansiyel fark  $V$  olan üreticinin direnci  $R$  olan iletken üzerindeki  $q$  yüküne basarak enerji (E):  $E = q \cdot V$  olarak tanımlanır.

α Direnci üzerinden  $I$  kadar akım geçtiğinde direnç ısınır ve  $E$  kadar ısı enerjisi ortaya çıkar.

$$E = V \cdot I \cdot t$$

$\downarrow$  Akım (Ampere)   
 $\downarrow$  Zaman (saniye)   
 $\downarrow$  Enerji miktarı (volt)   
 (volt-Ampere.saniye)  $\rightarrow$  Joule

$E \uparrow V \uparrow$        $E \uparrow I \uparrow$       } hepsi ile doğru orantılıdır.   
 $E \uparrow I \uparrow$

α Fizikte  $E = i^2 \cdot R \cdot t$  bağıntısı Joule yasa olarak bilinir ve

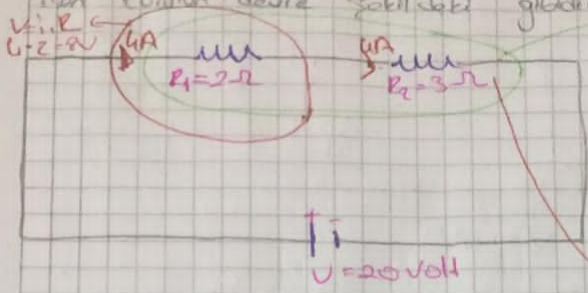
$$E = U \cdot i \cdot t \quad | \cdot R \cdot i$$

$$E = i^2 \cdot R \cdot t$$

$$| \cdot E = U \cdot i \cdot t \quad \star$$

α Elektrik devresindeki bir devre elemanının harcadığı enerji; direnci üzerinden geçen akım şiddetinin karesi ve akımın geçtiği süresi ile doğru orantılıdır.

**ÖZ:**  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 3 \Omega$  luk dirençler ve udarı arasındaki potansiyel fark 20 volt olan iç direnç önemsiz bir devre ile kuvvet devre şebekesinde gibidir



$$R_{top} = R_1 + R_2 = 2 + 3 = 5 \Omega$$

Ohm yasası:

$$V = i \cdot R$$

$$20 = i \cdot 5$$

$$i = 4A$$

Buna göre;

$$V = i \cdot R = 4 \cdot 3 = 12V$$

- a) Devreden geçen akım şiddeti kaç amperdir? 4A
- b)  $R_2$  direncinden 10s de kaç joule enerji kaç joule çıkar?

I. yol

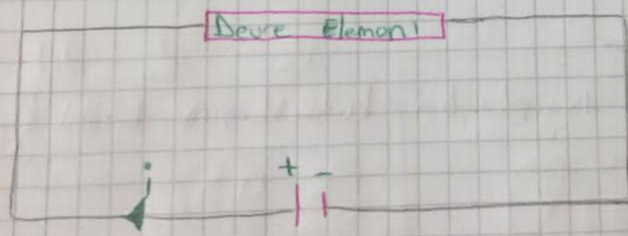
$$E_2 = V \cdot i \cdot t = 12 \cdot 4 \cdot 10 = 480 \text{ joule}$$

II. yol

$$E_2 = i^2 \cdot R \cdot T = 4^2 \cdot 3 \cdot 10 = 480 \text{ joule}$$

ÖSYM

**Elektriksel Güç (P):** Skaler, tanımlanmış



1 watt =  $10^{-3}$  kilowatt  
1 kilowatt = 1000 watt  
(SI)

⊗ Birim zamanda harcanan enerjidir

$$Güç = \frac{\text{Enerji}}{\text{zaman}} = \frac{E}{t}$$

$$P = \frac{E}{t} \rightarrow \frac{\text{joule}}{\text{sanije}} = \frac{V \cdot i \cdot t}{t} = V \cdot i$$

volt

$$P = V \cdot i \rightarrow \text{ampere}$$

volt · Amper /  $\frac{\text{joule}}{\text{sn}}$

27



$$P = V \cdot i$$

Ohm yasası  
 $V = i \cdot R$

$$P = i \cdot R \cdot i$$

$$P = i^2 \cdot R$$

D.O



$$P = V \cdot i$$

Ohm yasası

$$V = i \cdot R$$

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

$$P = V \cdot \frac{V}{R} = \frac{V^2}{R}$$

D.O



$$Güç = \frac{\text{Enerji}}{\text{zaman}}$$

$$P = \frac{E}{t} \rightarrow sn$$

Watt

$$E = P \cdot t \rightarrow sn$$

Watt

Watt-sn, Joule



$$E \rightarrow \text{Watt} \cdot sn$$

$$\rightarrow \text{kilowatt saat} = \text{kwsh}$$

dosya sorudu

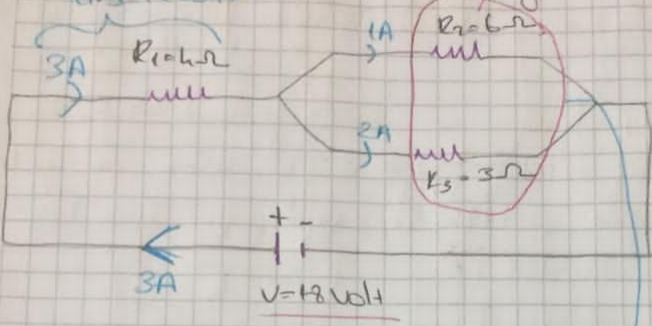


Elektrik faturaları hesaplanırken kwsh başına birim fiyat ile kulllanır. kwsh hesaplanır.

Subject: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Ör:  $R_1 = 4\Omega$ ,  $R_2 = 6\Omega$ ,  $R_3 = 3\Omega$  dirençleri ve uçları arasında bir potansiyel fark  $V = 18$  volt olan bir dencinci köşemsiye şebekeler ile kurulan devre şekildedir.



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} \quad | \quad R_{eq} = 2\Omega$$

$$V = i \cdot R$$
$$\frac{6\Omega}{1A} = \frac{2\Omega}{2A}$$

$$R_{eq} = 4 + 2 = 6\Omega$$

$$18 = i \cdot 6$$

$$i = 3A$$

Buna göre, dirençlerin 1a güçleri  $P_1$ ,  $P_2$  ve  $P_3$  kaç watt olur?

- 1) 6 volt olmalı
- $6 + 12 = 18$  volt
- $P_1 = i^2 \cdot R = 9 \cdot 4 = 36$  watt
- $P_2 = i \cdot 6 = 6$  watt
- $P_3 = i \cdot 3 = 12$  watt

### Lamba Parlaklığı:

- => Lambaların dirençleri ( $R$ ) devre elemanlarıdır
- => Üzerinde  $i$  değeri geçen lambanın ışıltı şiddeti (parlaklığı) lambanın elektriksel gücü ( $P$ ) ile doğru orantılıdır
- => Bir lambanın uçları arasındaki potansiyel fark ( $V$ ) ve direnci biliniyorsa lambanın parlaklığı;

$$P = \frac{V^2}{R} \text{ ile}$$

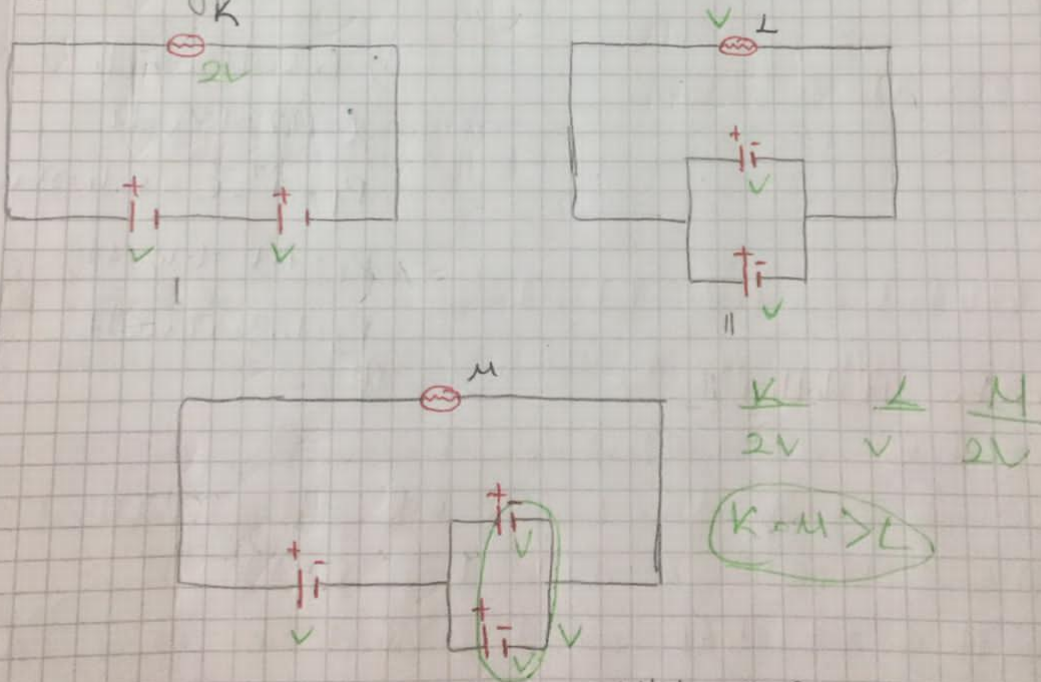
Lambanın üzerinden geçen akım şiddeti ( $i$ ) ile, lambanın direnci ( $R$ ) biliniyorsa potansiyel fark  $P = i^2 \cdot R$  ile hesaplanır.

⇒ Bir lambanın ucları arasında potansiyel fark ( $V$ ) veya lambanın üzerinden geçen akım şiddeti ( $i$ ) artarsa lambanın parlaklığı artar.

⇒ Bir lambanın gücü, gerilimi ve akımı arttıkça artar. Lambanın parlaklığında güç arttıkça artar. Güçte akım ve gerilime bağlı olduğuna göre parlaklık da gerilim ve akıma bağlıdır.

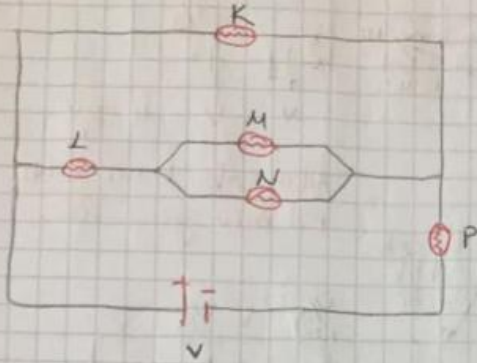
Akım ↑ Güç ↑ Parlaklık ↑  
Gerilim ↑ Güç ↑ Parlaklık ↑

Ör: Özdeş üreteç ve  $K, L$  ve  $M$  lambaları ile kurulan devreler şablondaki gibidir.



Buna göre  $K, L$  ve  $M$  lambalarının parlaklığı  $P_K, P_L$  ve  $P_M$  arasındaki ilişki nedir?

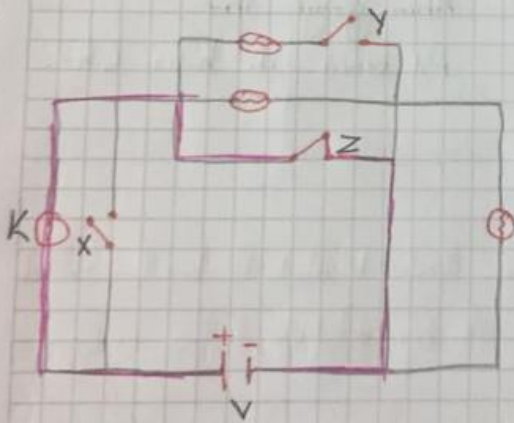
Ör: Örneğin K, L, M, N ve P lambaları ve iç direnci daimensiz bir akım kaynağı ile kurulan devre aşağıdaki gibidir.



P lambası ana kol üzerindedir. Akımı paylaşıyor. Bu yüzden en parlak "P" yanar.

Buna göre devrede en parlak yanar lamba hangisidir?

Ör: Örneğin lambalar ve iç direnci daimensiz akım kaynağı ile kurulan devrede X, Y ve Z anahtarları açıktır.

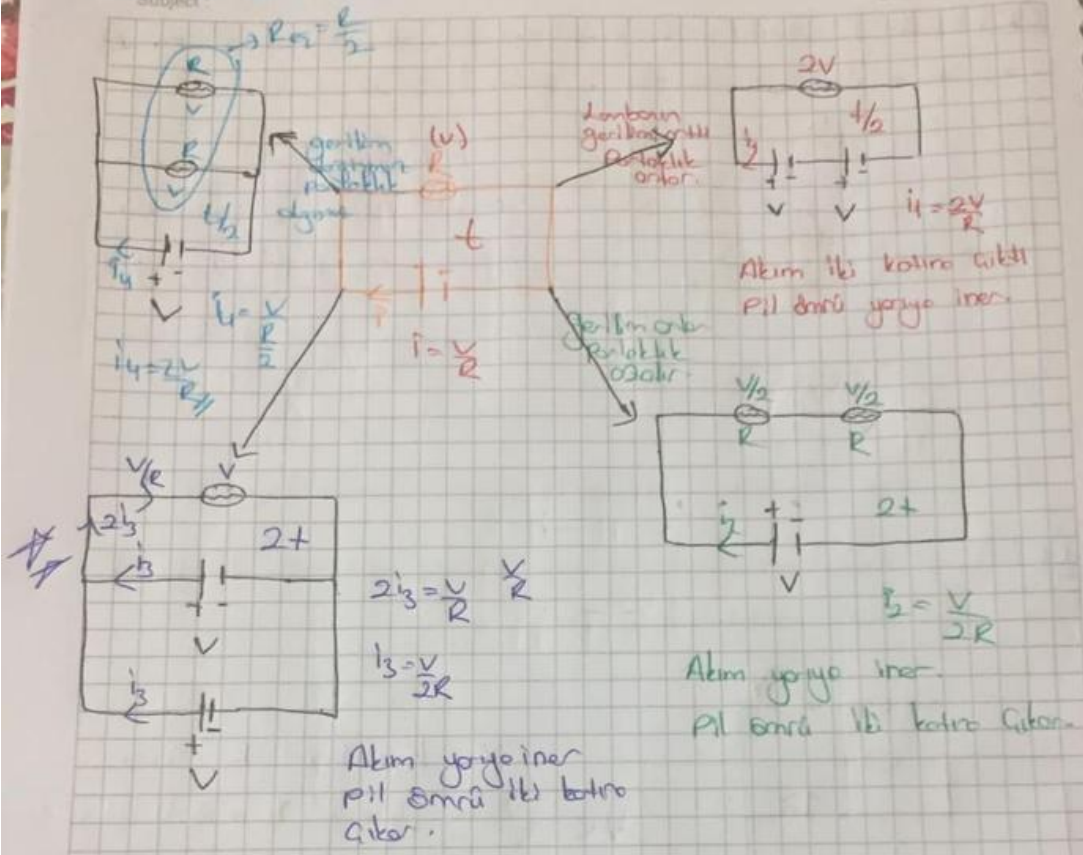


X kapatılırsa K kolu devre olur. Yanmaz.

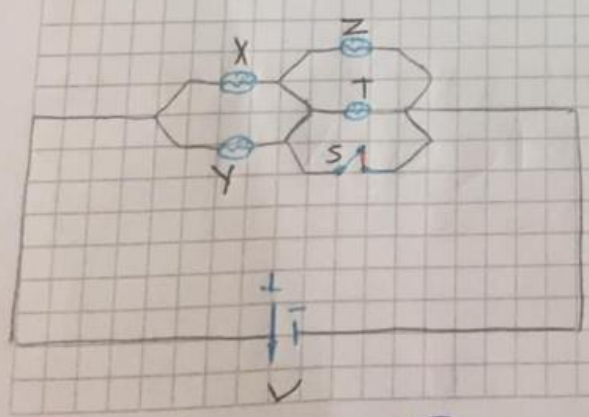
Buna göre, yalnız K lambasının yanması için X, Y ve Z anahtarlarından hangilerinin kapatılması gerekli ve yeterlidir?

2

Pil emrü yoyu iner  
Akım iki katına çıkar.



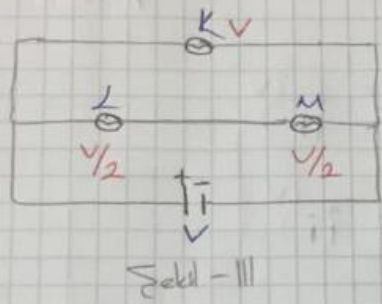
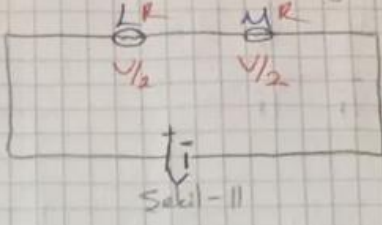
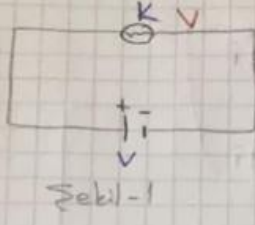
ÖR 1 ki, direnç emansiyon üretilen ve kâdas; lambaların kurlan olub S anahtarı açılınca tüm lambalar ışık vermektedir.



Buna göre, S anahtarı kapatıldığında hangi lambalar ışık vermez?  
 Akım direnç saamda. Dirençsiz yol bulursa anahtar açılır  
 Z, T kısa devre olur



Örnek 1 ile direnci Örnekteki kadar, Üreticiler ve Yükler K, L, M lambaları ile kurulan devreler Şekil-I ve Şekil-II'deki gibidir.



K, L, M lambaları Şekil-III'deki gibi bağlanırsa paralelliklarına ilk durumuna göre değişimi işaretle söyleyebiliriz?

$\frac{K}{V}$	$\frac{L}{\frac{V}{2}}$	$\frac{M}{\frac{V}{2}}$	<u>1. durum</u>
---------------	-------------------------	-------------------------	-----------------

2. durum

$\frac{K}{V}$	$\frac{L}{\frac{V}{2}}$	$\frac{M}{\frac{V}{2}}$
---------------	-------------------------	-------------------------