

Okula YARDIMCI VE ÜNİVERSİTEYE HAZIRLIK

KONU
BAŞARI SERİSİ

KONU KONU FİZİK

GENİŞ KONU ANLATIMLI SORU BANKASI

ELEKTRİK AKIMI
VE
MANYETİK ALAN

- Elektrik Akımı
- Elektrik Enerjisi
- Manyetik Alan
- İndüksiyon - Alternatif Akımlar



İçindekiler

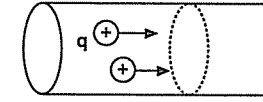
Bölüm - 1 ELEKTRİK AKIMI	5 - 28
Bölüm - 2 ELEKTRİK ENERJİSİ	29 - 49
Bölüm - 3 MANYETİK ALAN	50 - 71
Bölüm - 4 İNDÜKSİYON - ALTERNATİF AKIMLAR	72 - 93
ÖSS SORULARI	94 - 97

ELEKTRİK AKIMI

BÖLÜM 1

Akım

Elektrik yüklerinin hareketi elektrik akımını oluşturur. Bir iletkenin herhangi bir kesitinden birim zamanda geçen yük miktarına, **akım şiddeti** denir.



$$i = \frac{q}{t} \begin{array}{l} \rightarrow \text{coulomb (C)} \\ \rightarrow \text{saniye (s)} \end{array}$$

↓
amper (A)

Akım şiddeti birimi amper (A) olup ampermetre (akım ölçer) ile ölçülür.

Akımın yönü; (+) yüklü taneciklerin hareket yönü ile aynı, ya da (-) yüklü taneciklerin hareket yönünün tersi yöndedir.

Elektrik akımını oluşturan hareketli tanecikler,

- Katılarda elektronlar,
- Sıvı çözeltilerde (+) ve (-) yüklü iyonlar,
- Gazlarda iyonlar ve elektronlardır.

Örnek 1

Bir elektrik devresinde akım şiddeti 2 amperdir.

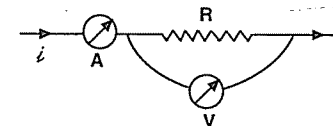
Bu devreden 10 dakikada geçen:

- Yük kaç coulombdur?
- Elektron sayısı nedir?

- $q = i \cdot t$ bağıntısına göre ($t = 600s$):
 $q = 2.600 = 1200C$
- $1e.y. = 1,6 \cdot 10^{-19}C$ olduğundan devreden geçen elektron sayısı:

$$n = \frac{1200}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 7,5 \cdot 10^{21} \text{ dir.}$$

Ohm Kanunu (Direnc)

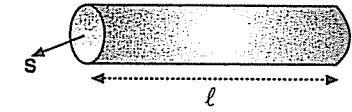


Bir iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı (gerilim) ile iletkenin geçen akım şiddeti arasındaki orana iletkenin direnci denir. Direnc R ile gösterilir, birimi ohm (om) dur.

$$R = \frac{V}{i} \begin{array}{l} \rightarrow \text{volt} \\ \rightarrow \text{amper} \end{array}$$

↓
ohm (Ω)

Akım şiddetini ölçen ampermetrenin iç direnci çok küçük olup, araç devreye seri bağlanır. Potansiyel farkını ölçen voltmetrenin iç direnci çok büyük olup, devreye paralel bağlanır.



Silindirik biçimli bir iletkenin direnci,

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

bağıntısı ile bulunur.

Burada,

ρ : İletkenin öz direnci olup iletkenin türüne göre değişen bir büyüklük,

l : İletkenin uzunluğu,

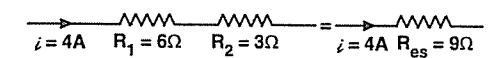
S : İletkenin kesit alanıdır.

İletken cisimlerin (metaller) direnci sıcaklık arttıkça büyür. Yalıtkan cisimlerin direnci ise sıcaklık arttıkça azalır.

Direnç sıcaklıkla $R = R_0 \cdot (1 \mp \alpha \cdot t)$ bağıntısı ile değişir. α direncin sıcaklıkla değişim katsayısıdır.

Dirençlerin Bağlanması

- Seri Bağlama



Şekil I

Şekil II

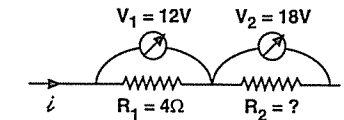
Şekil I deki gibi bir dirençten geçen akım kolları ayrılmadan başka bir dirence geçiyorsa, bunlar seri bağlanmış olur. Seri bağlı dirençlerin yerini alacak eşdeğer direnç,

$$R_{es} = R_1 + R_2 + \dots$$

bağıntısı ile bulunur.

Bu durumda iki dirençten aynı akım geçer.

Örnek 2



Şekildeki devre parçasından akım geçerken voltmetreler 12V ve 18V değer gösteriyor.

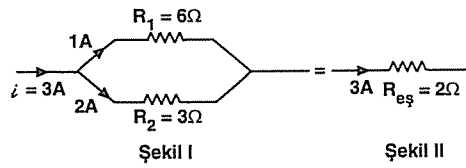
$R_1 = 4\Omega$ olduğuna göre, R_2 direnci kaç Ω dur?

$$\text{Akım şiddeti: } i = \frac{V_1}{R_1} = \frac{12}{4} = 3A$$

Aynı akım R_2 direncinden de geçiyor.

$$R_2 = \frac{V_2}{i} \Rightarrow R_2 = \frac{18}{3} = 6\Omega$$

b) Paralel Bağlama



Şekil I deki gibi dirençlerin iki ucu da birbiri ile birleşmiş ise, bunlar paralel bağlanmış olur. Paralel bağlı dirençlerin yerini alacak eşdeğer direnç,

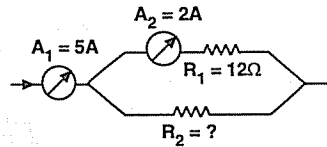
$$\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

bağıntısı ile bulunur.

Paralel bağlı dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farkları birbirine eşit, büyük dirençten geçen akım küçük, küçük dirençten geçen akım büyüktür.

$$i = i_1 + i_2 + \dots \text{ dir.}$$

Örnek 3



Şekildeki devre parçasında ana koldaki akım 5A, $R_1 = 12\Omega$ luk dirençten geçen akım 2A dir.

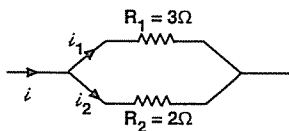
Buna göre, R_2 direnci kaç Ω olur?

Ana koldan geçen akım 5A ve paralel bağlı dirençlerin birinden geçen akım 2A şiddetinde olduğuna göre, paralel bağlı ikinci koldan geçen akım 3A olur. Paralel bağlı dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farkları eşittir.

$$V = i_1 \cdot R_1 = i_2 \cdot R_2 \Rightarrow 2 \cdot 12 = 3 \cdot R_2$$

$$R_2 = 8\Omega \text{ bulunur.}$$

Not:



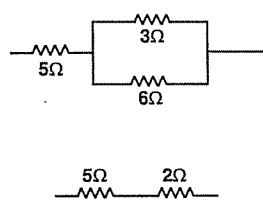
Şekildeki gibi paralel bağlı iki dirençten geçen akım dirençlerle ters orantılıdır.

$$i = i_1 + i_2 \text{ ve } \frac{i_1}{i_2} = \frac{R_2}{R_1} \text{ olduğundan ana koldaki}$$

$$\text{akımın } \frac{2}{5} \text{ si } i_1 \text{ e, } \frac{3}{5} \text{ ü } i_2 \text{ ye eşit olur. Bu basit}$$

$$\text{işlemi zihinden yapmaya alışmalıyız.}$$

Dirençlerin Karışık Bağlanması



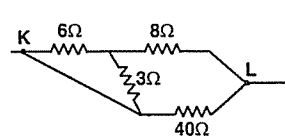
Şekildeki 3Ω ile 6Ω luk dirençler paralel bağlı, ikisinin eşdeğeri 2Ω dur.

5Ω luk direnç ise, 2Ω luk dirence seri bağlı olduğundan bunların eşdeğeri 7Ω olur.

Bu şekilde karmaşık olmayan bağlama şeklinde eşdeğer direnci bulmak kolaydır.

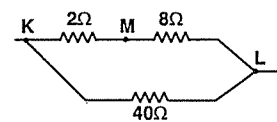
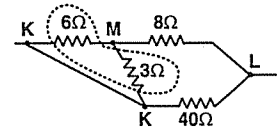
Bazı durumlarda hangi dirençlerin seri, hangilerinin paralel bağlı olduğunu anlamak zordur.

Unutmayınız ki bir dirençten çıkan akım kollara ayrılmadan ikinci bir dirence geçiyorsa, bu dirençler seri bağlıdır. İki direncin paralel bağlı olması için, her iki uçların da birleşmesi şarttır.



Şekildeki KL noktaları arasındaki eşdeğer direnci bulmaya çalışalım.

6Ω luk dirençle 8Ω luk direnç seri bağlı gibi görünüyor. Ancak bu ikisi seri bağlı değildir. 6Ω luk dirençle 3Ω luk direncin birer ucu K noktasına, diğer uçları da M noktasına bağlı olduğundan bu ikisi paralel bağlı, eşdeğerleri 2Ω dur.

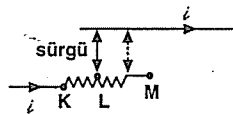


2Ω luk dirençle 8Ω luk direnç de seri bağlı olup eşdeğerleri 10Ω dur. 10Ω luk dirençle 40Ω luk direnç paralel bağlıdır.

$$\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} = \frac{5}{40}$$

$$R_{eş} = 8\Omega \text{ bulunur.}$$

Reosta

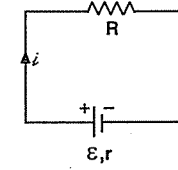


Bir devredeki direnci artırıp azaltarak, akım şiddetini değiştirmeye yarayan, değişken dirence reosta denir.

Şekildeki gibi reostaya K noktasından giren akım L ye kadar direnç üzerinden geçer. L den sonra sürgünden geçerek yoluna devam eder. Sürgü M ye doğru çekilirse direnç artar, K ye doğru çekilirse direnç azalır.

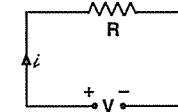
Üreteçler

Bir devreye elektrik akımı sağlayan araca **üreteç** denir. Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren üreteçler pil, akümülatördür. Hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren üreteçler de jeneratör, dinamodur.



Her üreteçte, elektromotor kuvveti (emk) ve iç direnç olmak üzere iki büyüklük vardır. $\mathcal{E}$ ile (ya da V ile) gösterilen emk, 1 coulombluk yükün devreyi dolaşması durumunda üreticinin içinde ve dışında açığa çıkan toplam enerjidir.

Emk nin birimi voltur. Üretecin yapısındaki kimyasal maddelerin, iletkenlerin dirençleri toplamına da, üreticinin iç direnci denir ve r ile gösterilir. ÖSS I. bölüm sorularında iç direnci önemsiz üreteçlerle ilgili sorular sorulur.



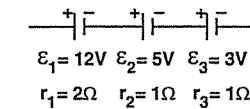
Şekildeki devredeki üreteç, iç direnci olmayan bir üreteçtir.

Bir kapalı devrede akım üreticinin (+) kutbundan (-) kutbuna doğru akar. Gerçekte ise devrede üreticinin (-) kutbundan (+) kutbuna doğru elektronlar hareket eder.

$$\text{Akım şiddeti, } i = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \text{ bağıntısı ile bulunur.}$$

Üreteçlerin Bağlanması

a) Seri bağlama

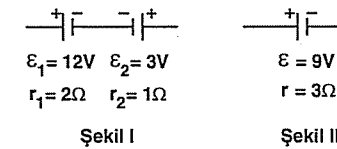


Şekildeki üreteçler seri bağlıdır. Eşdeğer emk ve iç direnç,

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 \Rightarrow \mathcal{E} = 20 \text{ volt}$$

$$r = r_1 + r_2 + r_3 \Rightarrow r = 4\Omega$$

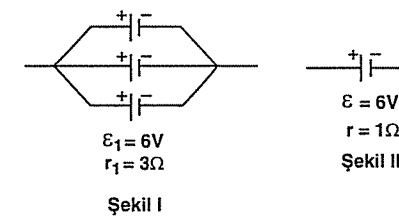
b) Zıt (ters seri, karşıt) bağlama



Şekil I deki üreteçler zıt bağlı olup eşdeğer emk bulunurken, büyük emk dan küçük olanı çıkarılır. İç dirençler yine toplanır. Eşdeğer üreteç, Şekil II deki özelliklerdedir.

$$\mathcal{E}_{eş} = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 \text{ ve } r_{eş} = r_1 + r_2$$

c) Paralel bağlama

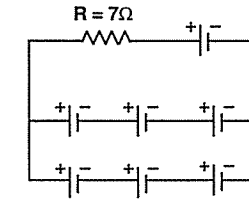


Her birinin emk sı 6V, iç direnci 3Ω olan üç özdeş üreteç Şekil I deki gibi paralel bağlanmış ise, eşdeğer üreticinin emk sı, bir üreticinkine eşit olur.

İç dirençler ise, paralel bağlı direnç kuralına göre, azalır.

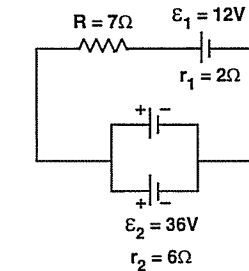
$$\mathcal{E}_{eş} = \mathcal{E}_1 \text{ ve } r_{eş} = \frac{r_1}{3}$$

Örnek 4



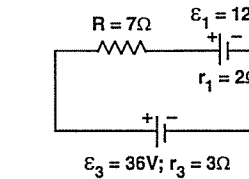
Şekildeki özdeş üreteçlerden her birinin emk sı $\mathcal{E}_1 = 12 \text{ volt}$, iç direnci $r_1 = 2\Omega$ dur.

Buna göre, $R = 7\Omega$ luk dirençten geçen akım kaç amperdir?



Seri bağlı üç üreticinin eşdeğeri için: $\mathcal{E}_2 = 36\text{V}$; $r_2 = 6\Omega$ dur.

Bu üreteçlerden iki tanesi paralel bağlı olduğundan bunların eşdeğeri için: $\mathcal{E}_3 = 36\text{V}$; $r_3 = 3\Omega$ dur. $\mathcal{E}_3$ ile $\mathcal{E}_1$ üreteçleri zıt bağlıdır.

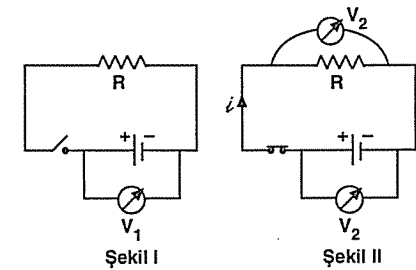


$$i = \frac{\mathcal{E}_3 - \mathcal{E}_1}{R + r_1 + r_3} = \frac{24}{12} = 2 \text{ A}$$

Not:

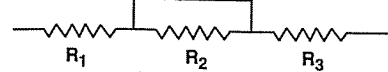
1) Paralel bağlama durumunda bir pile göre piller daha uzun süre akım verir. (Sık sık pil değiştirme zorluğundan kurtuluruz.) Ayrıca ortak iç direnç küçülür.

2)



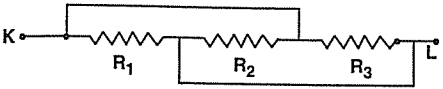
Bir üreteç hiç akım vermiyorken uçlarına bağlı voltmetrenin gösterdiği değer, üreticinin emk sına eşittir. Şekil I de $V_1 = \mathcal{E}$ dir. Şekil II deki gibi üreteç akım veriyorken uçlarına bağlı voltmetre, dıştaki direncin uçları arasındaki potansiyel farkını gösterir. $V_2 = i \cdot R$ dir. Üretecin iç direnci yoksa her zaman $V_1 = V_2 = \mathcal{E}$ olur.

3. ÖSS I. bölümde iç direnci olan pillerle ilgili soru sorulmamaktadır.
4. Bir direncin iki ucu, direnci önemsiz bir iletkenle birleştirilmişse, bu dirençten akım geçmez.

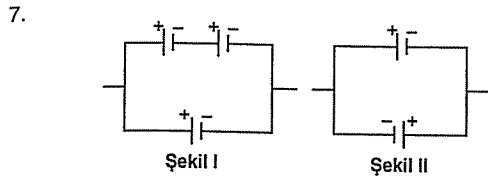


Direnç kısa devre olmuştur deriz. Şekildeki R_2 direnci kısa devre olmuştur.

5. Bir devreyi açıp kapamaya yarayan araç anahtar-
dır. Anahtar açıkken akım geçmez.
Açık anahtar



Şekildeki K-L noktaları arasındaki üç direnç seri bağlı (ya da kısa devre olmuş) gibi görünüyör. Ancak her direncin bir ucu K, diğeri L noktasına bağlı olduğundan, bunlar paralel bağlıdır.

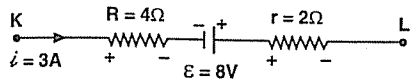


İç direnci önemsiz özdeş üreteçler Şekil I deki gibi ya da Şekil II deki gibi bağlanmışsa, kısa devre olmuştur.

8. Ampermetrelerin iç direnci hemen hemen sıfır, voltmetreninki ise hemen hemen sonsuzdur.

İki Nokta Arasındaki Potansiyel Farkı

Bir devreden akım geçerken, iki nokta arasındaki potansiyel farkı şu yolla bulunur: Direncin akımın girdiği



ucuna (+), çıktığı ucuna (-) işareti konulur. Üretecin (+) ve (-) kutupları zaten bellidir. Eğer üretecin iç direnci varsa, yanında küçük bir direnç gibi düşünülebilir. Şimdi şekildeki K ile L noktaları arasındaki $V_K - V_L$ potansiyel farkını bulalım: K noktasının toprağa göre potansiyeli V_K , L ninki V_L olsun. K noktasından L ye doğru giderken, bir aracın uçları arasındaki potansiyel farkı yazılır, başına araçtan çıkarken hangi işaretli uçtan çıkmışsa onun işareti yazılır. L ye vardığımızda, V_L eşitliğinin diğer yanına yazılır.

$$V_K - 4 \cdot 3 + 8 - 2 \cdot 3 = V_L$$

$$V_K - V_L = 10 \text{ volt}$$

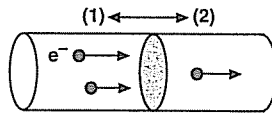
Bir üretecin uçları arasındaki potansiyel farkı

$$\text{üreteç akım veriyorsa} \Rightarrow V = \mathcal{E} - i \cdot r$$

$$\text{üreteç akım alıyorsa} \Rightarrow V = \mathcal{E} + i \cdot r$$

Çözümlü Örnekler

Örnek 1



Şekildeki iletkenin taralı kesitinden (2) yönünde 1 dakikada $n = 3.10^{20}$ tane elektron geçiyor.

Elektronun yükü $e = 1.6.10^{-19} \text{C}$ büyüklükte olduğuna göre, akımın yönü nedir ve şiddeti kaç amperdir?

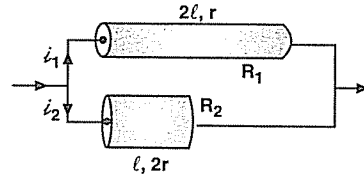
- A) (1); 0,4 B) (1); 0,8 C) (1); 1,6
D) (2); 0,8 E) (2); 1,6

Akım yönü elektronun hareket yönünün tersi olduğuna göre, akımın yönü (1) dir. Akım şiddeti, taralı kesitten 1 saniyede geçen yük miktarıdır:

$$i = \frac{q}{t} = \frac{n \cdot e}{t} \Rightarrow i = \frac{3.10^{20} \cdot 1.6.10^{-19}}{60} = 0,8 \text{ A}$$

YANIT: B

Örnek 2



Aynı maddeden yapılmış, R_1 ve R_2 dirençlerinin uzunlukları sırasıyla 2ℓ , ℓ ; yarıçapları da r , $2r$ dir.

Paralel bağlı bu dirençlerden geçen akım şiddetlerinin $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

- A) 4 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{16}$

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} \text{ olduğuna göre,}$$

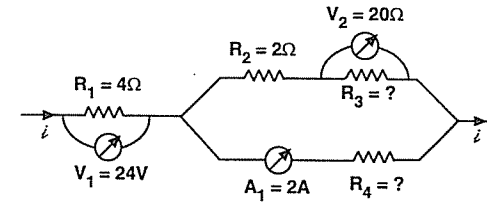
$$R_1 = \rho \cdot \frac{2\ell}{\pi r^2} \text{ ve } R_2 = \rho \cdot \frac{\ell}{4\pi (2r)^2} \text{ dir.}$$

$$R_1 = 8R_2 \text{ olur. Paralel bağlı dirençlerde gerilimler eşittir.}$$

$$V = i_1 \cdot R_1 = i_2 \cdot R_2 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{8}$$

YANIT: D

Örnek 3



Şekildeki devre parçasında dirençlerden bazılarının büyüklüğü ile ölçü araçlarının gösterdikleri değerler verilmiştir.

Buna göre, R_3 ve R_4 dirençleri kaç Ω dur?

- | | R_3 | R_4 |
|----|-------|-------|
| A) | 5 | 14 |
| B) | 5 | 7 |
| C) | 4 | 3,5 |
| D) | 4 | 7 |
| E) | 3 | 10 |

Ana koldaki $R_1 = 4\Omega$ luk dirençten geçen akım:

$$i = \frac{V_1}{R_1} = \frac{24}{4} = 6 \text{ A}$$

Bu akımın 2A lik bölümü alt koldaki R_4 direncinden geçtiğine göre, üst koldaki R_2 ve R_3 dirençlerinden ise 4A lik akım

$$\text{geçer. } R_3 = \frac{V_2}{i} = \frac{20}{4} = 5\Omega$$

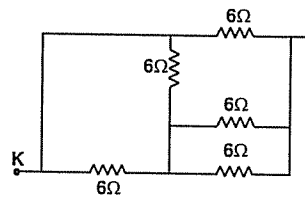
Paralel bağlı kolların uçları arasındaki potansiyel farkı:

$$V = i_1 \cdot (R_2 + R_3) = 4 \cdot 7 = 28 \text{ volt}$$

$$R_4 = \frac{28}{2} = 14\Omega$$

YANIT: A

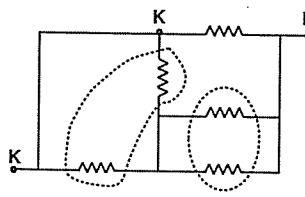
Örnek 4



Her biri 6Ω luk beş direnç K - L noktaları arasında şekildeki gibi bağlanmıştır.

Buna göre, K - L arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω olur?

- A) 30 B) 15 C) 12 D) 6 E) 3

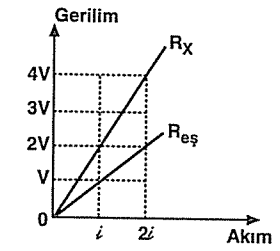


Şekilde kesikli çizgiler arasındaki dirençler paralel bağlıdır. Bunların eşdeğeri 3 er Ω dur. Bu iki direnç seri bağlı, üstteki bunlara paralel bağlı olduğundan eşdeğer direnç:

$$\frac{1}{R_{es}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_{es} = 3\Omega$$

YANIT: E

Örnek 5



Bir X direnci ile, X ve Y dirençlerinin eşdeğerinin gerilim - akım grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre;

- I. X ile Y paralel bağlanmıştır.
II. X in direnci Y ninkine eşittir.
III. X ile Y nin yapıldığı maddeler aynıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

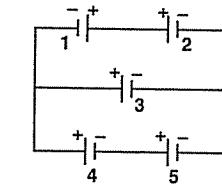
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

$$R_X = \frac{4V}{2i} = \frac{2V}{i}; R_{es} = \frac{2V}{2i} = \frac{V}{i}$$

Görüldüğü gibi eşdeğer direnç, R_{es} in yansı büyüklüktedir. O halde X ile Y paralel bağlı ve eşit büyüklüktedir. I ve II doğrudur. Dirençlerin eşit büyüklükte olması için, aynı maddeden yapılması şart değildir. III şüphelidir.

YANIT: D

Örnek 6



Şekildeki elektrik devresinde hiçbir koldan akım geçmiyor.

Buna göre, hangi üretecin elektromotor kuvveti en büyüktür?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

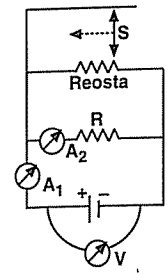
Paralel bağlı kolların akım geçmediğine göre, her koldaki eşdeğer üreteç gerilimi birbirine eşittir. Orta koldaki üretecin (+) kutbu sol tarafta olduğuna göre, kollarındaki eşdeğer üreteçlerin (+) kutupları da sol tarafta olmalıdır.

$$\text{Elektromotor kuvvetleri: } \mathcal{E}_3 = \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_4 + \mathcal{E}_5$$

Buna göre, 2. üretecin emk sı en büyüktür.

YANIT: B

Örnek 7



İç direnci önemsiz bir üreteç, bir R direnci ile bir reosta, A_1 , A_2 akım-ölçerleri, V gerilim ölçeri şekildeki gibi bağlanmıştır.

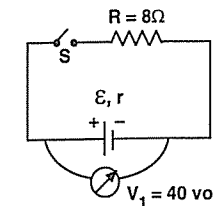
Reostanın S sürgüsü kesikli ok yönünde kaydırılırsa, A_1 , A_2 , V ölçü araçlarından hangilerinin gösterdiği değer değişir

- A) Yalnız A_1 B) Yalnız A_2 C) Yalnız V
D) A_1 ve V E) A_1 , A_2 ve V

Üreticinin iç direnci önemsiz olduğuna göre, R direnci ile reosta paralel bağlı olduğundan bunların birinin akımının değişmesi diğerinin akımını etkilemez. Çünkü araçlar aynı üretece bağlı durumdadır. Reostanın sürgüsü ok yönünde çekilince, direnci artar. Bu nedenle reostadan geçen akım azalır. Ancak R direncinden geçen akım aynı kalır. Üreticinin kutupları arasındaki potansiyel farkı da değişmez. Çünkü iç direnci sıfırdır. A_1 akım ölçerinden geçen akım, R direncinin akımı ile reostanın akımının toplamına eşittir. Bu nedenle A_1 den geçen akım azalır.

YANIT: A

Örnek 8



Şekildeki devrede S anahtarı açıkken, voltmetre 40 voltu, kapalıyken 32 voltu gösteriyor.

Buna göre, üreticinin $\mathcal{E}$ emk si ve r iç direnci nedir?

- | | $\mathcal{E}$ (volt) | r (Ω) |
|----|----------------------|-------|
| A) | 32 | 2 |
| B) | 32 | 4 |
| C) | 40 | 2 |
| D) | 40 | 10 |
| E) | 8 | 4 |

Bir üreteç hiç akım vermiyorken, uçları arasındaki potansiyel farkı, üreticinin elektromotor kuvvetine eşittir.
 $V_1 = \mathcal{E} = 40$ volt

S anahtarı kapatılınca, üreticinin uçları arasındaki gerilim, R direncinin uçları arasındaki gerilime eşittir.

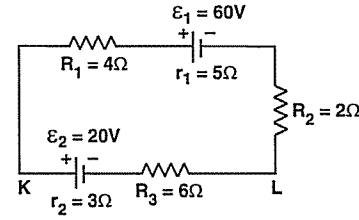
$$i = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow V_2 = iR = \mathcal{E} - i.r$$

$$32 = i.8 \Rightarrow i = 4 \text{ amper}$$

$$32 = 40 - 4.r \Rightarrow r = 2\Omega$$

YANIT: C

Örnek 9

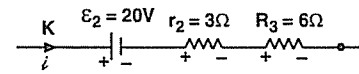


Şekildeki devrede K - L noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç voltur?

- A) 20 B) 24 C) 32 D) 38 E) 60

$\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ olduğundan akım $\mathcal{E}_1$ üreticinin (+) kutbundan çıkar.

$$i = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R_1 + R_2 + R_3 + r_1 + r_2} \Rightarrow i = \frac{40}{20} = 2A$$



Şekildeki gibi akım K den L ye doğrudur. Üreticinin iç direncini unutmamak için yanında küçük bir direnç gibi gösterebiliriz. Dirençlerin akım giren ucu (+), çıkan ucu (-) işaretlenir.

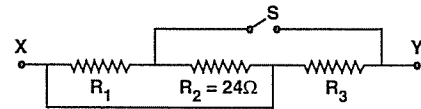
$$V_K - \mathcal{E}_2 - r_2.i - R_3.i = V_L$$

$$V_K - 20 - 6 - 12 = V_L$$

$$V_K - V_L = 38 \text{ volt}$$

YANIT: D

Örnek 10



Şekildeki devre parçasında S anahtarı açıkken X ile Y noktaları arasındaki eşdeğer direnç 8Ω, anahtar kapatılınca da 3Ω oluyor.

Buna göre, R_1 direnci kaç Ω dur?

- A) 4 B) 6 C) 12 D) 16 E) 32

Anahtar açıkken R_1 ve R_2 dirençleri kısa devre olmuştur. Bu nedenle X - Y arasındaki eşdeğer direnç R_3 direncine eşittir. $R_3 = 8\Omega$ olmalıdır.

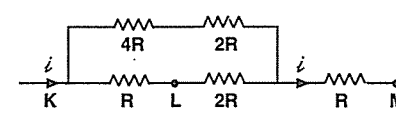
Anahtar kapatılınca her direncin bir ucu X, diğer ucu Y noktasına bağlı duruma gelir. Paralel bağlı bu üç direncin eşdeğeri 3Ω olur.

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{24} + \frac{1}{8}$$

$$R_1 = 6\Omega \text{ olur.}$$

YANIT: B

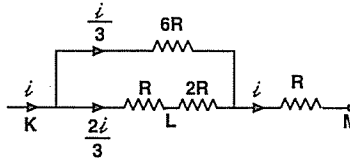
Örnek 11



Şekildeki devre parçasında K - L noktaları arasındaki potansiyel farkı V dir.

Buna göre, L - M noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç V dir?

- A) $\frac{4}{3}$ B) 2 C) 3 D) $\frac{7}{2}$ E) 4

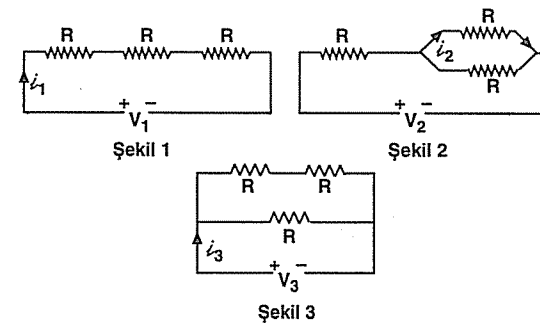


$$V_K - V_L = R.i; V_L - V_M = 2R.i + R.i = \frac{7}{3}R.i$$

$$\frac{2.R.i}{3} = V \text{ ise } \frac{7.R.i}{3} = \frac{7}{2}V \text{ olur.}$$

YANIT: D

Örnek 12



Şekil 1, 2, 3 deki özdeş dirençlerle kurulmuş devrelerde gösterilen i_1, i_2, i_3 akım şiddetleri eşittir.

Buna göre, devrelerin uçları arasındaki potansiyel farkları V_1, V_2, V_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $V_1 = V_2 = V_3$ B) $V_1 = V_2 < V_3$
C) $V_3 < V_1 = V_2$ D) $V_3 < V_2 < V_1$
E) $V_2 < V_1 < V_3$

Şekil 1 de $V_1 = i_1.3.R = 3.R.i$

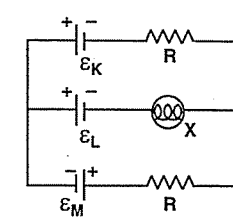
Şekil 2 de kollarından geçen akım i ise, ana koldan geçen $2.i$ dir. $V_2 = 2.i.1.5.R = 3.R.i$

Şekil 3 te eşdeğer direnç $\frac{2.R}{3}$ tür.

$$V_3 = \frac{2.R.i}{3} \text{ görüldüğü gibi } V_3 < V_1 = V_2$$

YANIT: C

Örnek 13



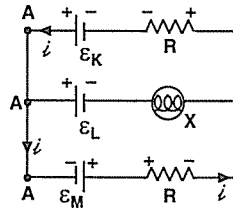
K, L, M üreteçleri X lambası ve özdeş R dirençlerinden oluşan şekildeki elektrik devresinde, X lambasından akım geçmiyor.

Buna göre,

- I. K nin elektromotor kuvveti L ninkinden büyüktür.
II. K nin elektromotor kuvveti M ninkinden büyüktür.
III. L nin elektromotor kuvveti M ninkine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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



Her üç kolda da A ile B noktaları arasındaki potansiyel farkı aynıdır.

$$V_A - V_B = \mathcal{E}_K - i.R = \mathcal{E}_L = i.R - \mathcal{E}_M$$

$$\mathcal{E}_K - i.R = i.R - \mathcal{E}_M \text{ olduğundan}$$

$$\mathcal{E}_K > i.R > \mathcal{E}_M \Rightarrow \text{I. doğrudur.}$$

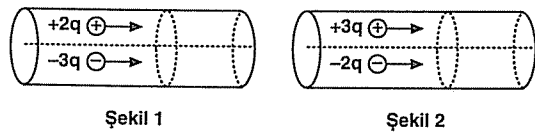
$$\mathcal{E}_K - i.R = \mathcal{E}_L \Rightarrow \mathcal{E}_K = \mathcal{E}_L + i.R$$

$$\mathcal{E}_K > \mathcal{E}_L \text{ II doğrudur.}$$

$$\mathcal{E}_L \text{ ile } \mathcal{E}_M \text{ den hangisinin büyük olduğu belirsizdir.}$$

YANIT: D

Örnek 14



Şekil 1

Şekil 2

Şekil 3

Şekil 1, 2, 3 teki borulardan t sürede geçen yüklerin işareti, miktarı ve yönü verilmiştir.

Buna göre, borulardan geçen ortalama akım şiddetleri i_1, i_2, i_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $i_1 = i_2 = i_3$ B) $i_1 < i_2 < i_3$
C) $i_2 < i_1 < i_3$ D) $i_1 = i_2 < i_3$
E) $i_3 < i_1 = i_2$

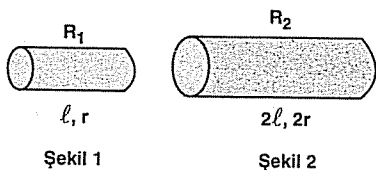
(+) yüklü parçacıkların oluşturduğu akım yönü, parçacığın hareket yönü ile aynı; (-) yüklü parçacıkların oluşturduğu akım yönü parçacığın hareket yönü ile zıttır. Buna göre, her borudan geçen toplam yük;

$$q_1 = 3q - 2q = q, \quad q_2 = 3q - 2q = q, \quad q_3 = 3q + 2q = 5q$$

O halde $i_1 = i_2 < i_3$

YANIT: D

Örnek 15



Şekil 1

Şekil 2

Aynı maddeden yapılmış, silindirik biçimli iki iletkenin boyları ℓ , 2ℓ yarıçapları r , $2r$ dir.

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

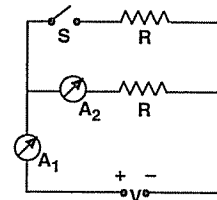
- A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

Bir iletkenin direnci: $R = \rho \cdot \frac{\ell}{S}$ bağıntısı ile bulunur.

$$R_1 = \rho \cdot \frac{\ell}{\pi r^2} \quad \text{ve} \quad R_2 = \rho \cdot \frac{2\ell}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 2$$

YANIT: B

Örnek 16



Şekildeki devrede üreticinin iç direnci önemsizdir.

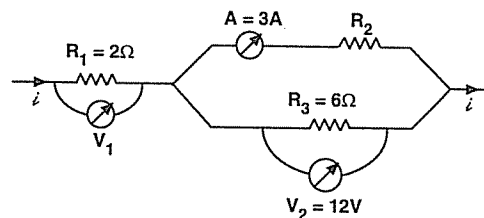
S anahtarı kapatılırsa A_1 ve A_2 ampermetrelerinin ölçtüğü akım şiddetleri için ne söylenebilir?

- | A_1 | A_2 |
|-------------|----------|
| A) Artar | Değişmez |
| B) Artar | Azalır |
| C) Artar | Artar |
| D) Değişmez | Azalır |
| E) Değişmez | Değişmez |

Üreticinin iç direnci olmadığı için, anahtar kapatılınca her direnç doğrudan gerilim kaynağına bağlı olur. Dirençlerin akımı birbirini etkilemez. A_1 den geçen akım şiddeti artar, A_2 den geçen değişmez. (İç direnç olsaydı, A_1 artar, A_2 azalır.)

YANIT: A

Örnek 17



Şekildeki devre parçasında dirençlerden bazılarının değeri ile ölçü araçlarından bazılarının ölçtüğü değerler verilmiştir.

Buna göre, V_1 voltmetresinin ölçtüğü değer ile R_2 direncinin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

- | V_1 (volt) | R_2 (Ω) |
|--------------|--------------------|
| A) 4 | 2 |
| B) 8 | 3 |
| C) 8 | 4 |
| D) 10 | 3 |
| E) 10 | 4 |

$$\text{Alt koldan geçen akım } i_2 = \frac{V_2}{R_3} = \frac{12}{6} = 2A \quad \text{üst koldan } 3A \text{ lik}$$

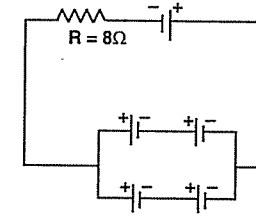
akım geçtiğine göre, R_1 direncinden geçen akım 5A dır.

$V_1 = 5.2 = 10$ volt olur. R_2 direncinin uçları arasındaki

potansiyel farkı $V_2 = 12V$ olduğundan $R_2 = \frac{12}{3} = 4\Omega$

YANIT: E

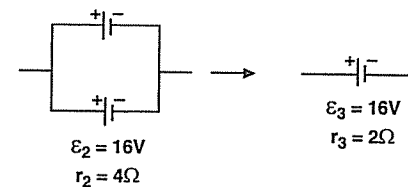
Örnek 18



Şekildeki devrede özdeş üreticilerden her birinin emk si $\mathcal{E}_1 = 8V$, iç direnci $r_1 = 2\Omega$ dur.

Buna göre, $R = 8\Omega$ luk dirençten geçen akım kaç amperdir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

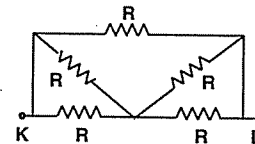


Altta üreteçlerin eşdeğerinin emk si $\mathcal{E}_3 = 16V$, $r_3 = 2\Omega$ dur. Üstteki tek üreteçle bu üreteç seri bağlıdır.

$$\frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_3}{R + r_1 + r_3} = \frac{24}{8 + 4} = 2A$$

YANIT: B

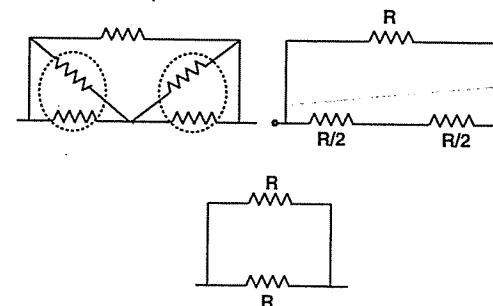
Örnek 19



Şekildeki dirençler özdeş olup K ile L noktaları arasındaki eşdeğer direnç 6Ω dur.

Buna göre, dirençlerden her biri kaç Ω dur?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

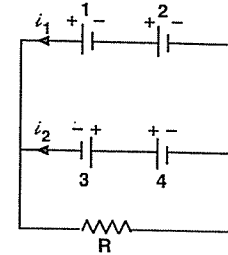


Kesikli çizgiler içindeki dirençler paralel bağlı olup eşdeğerleri $R/2$ dir. Şekiller incelenirse eşdeğer direncin de $R/2$ ye eşit olacağı görülür.

$$\frac{R}{2} = 6\Omega \quad \text{ise} \quad R = 12\Omega \text{ olur.}$$

YANIT: E

Örnek 20



Şekildeki elektrik devresinde üreteçlerin iç dirençleri önemsiz ve $i_1 = i_2$ dir.

Buna göre, 1, 2, 3, 4 üreteçlerinin elektromotor kuvvetleri arasındaki,

- I. $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2$
II. $\mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_4$
III. $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_3$

bağıntılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

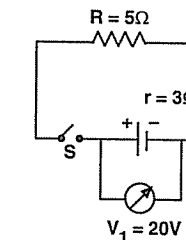
Üreteçlerden geçen akımlar eşit olduğuna göre,

$$\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_4 - \mathcal{E}_3$$

O halde $\mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_4$ II doğrudur.

YANIT: B

Örnek 21



Şekildeki elektrik devresinde S anahtarı açıkken voltmetre 20 voltu gösteriyor.

Üreticinin iç direnci 3Ω olduğuna göre, anahtar kapatılırsa kaç voltu gösterir?

- A) 3 B) 5 C) 10 D) 12,5 E) 20

Anahtar açıkken, voltmetrenin göstereceği değer üreticinin emk sine eşittir. $\mathcal{E} = 20V$. Anahtar kapatılınca geçen akım:

$$\frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{20}{5 + 3} = 2,5A$$

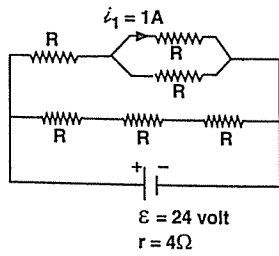
Bu durumda voltmetrenin göstereceği değer:

$$V_2 = \mathcal{E} - ir \text{ olur.}$$

$$V_2 = 2,5 \cdot 5 = 12,5 \text{ volt}$$

YANIT: D

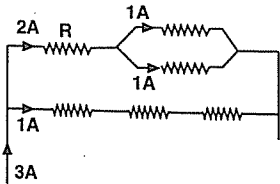
Örnek 22



Şekildeki devrede $i_1 = 1$ amper, üreticinin emk'si $\varepsilon = 24$ volt ve iç direnci $r = 4\Omega$ dur.

Buna göre, özdeş dirençlerden biri kaç Ω dur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8



Üstteki üç direncin eşdeğeri $1,5R$, alttaki üçünün değeri $3R$ dir. Üst koldan 2A, alt koldan 1A'lık akım geçer.

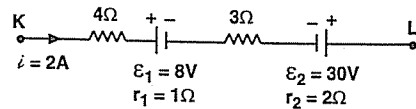
$$\text{Eşdeğer direnç: } \frac{1}{R_{\text{eş}}} = \frac{1}{1,5R} + \frac{1}{3R} \Rightarrow R_{\text{eş}} = R$$

Üreticinin iki ucu arasındaki gerilim:

$$V = \varepsilon - i r = i R \Rightarrow 24 - 3 \cdot 4 = 3 \cdot R \Rightarrow R = 4 \Omega$$

YANIT: C

Örnek 23

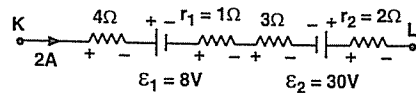


Şekildeki devre parçasından 2 amperlik akım geçiyor.

Buna göre, K ile L noktaları arasındaki $V_K - V_L$ potansiyel farkı kaç voltur?

- A) 0 B) -2 C) -3 D) -4 E) -8

Dirençlerle akımın girdiği uç (+) çıktığı uç (-) işaretlidir. Üreteçlerin iç dirençlerini yanında bir direnç gibi gösterebiliriz.

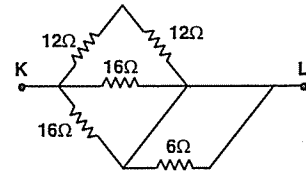


$$V_K - 2 \cdot 4 - 8 - 2 \cdot 1 - 2 \cdot 3 + 30 - 2 \cdot 2 = V_L$$

$$V_K - V_L = -2$$

YANIT: B

Örnek 24

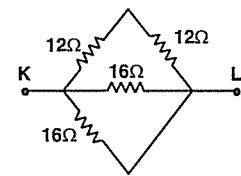


Şekildeki dirençlerin değerleri üzerinde belirtilmiştir.

Buna göre, K ile L arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 18

Örnek 25



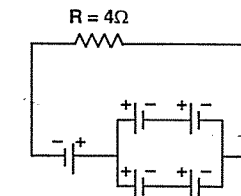
Sağ alttaki 6Ω luk direnç kısa devre olduğundan, eşdeğer direnç:

$$\frac{1}{R_{\text{eş}}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16}$$

$$R_{\text{eş}} = 6\Omega \text{ olur.}$$

YANIT: A

Örnek 25



Şekildeki devrede özdeş üreteçlerin her birinin emk'si 24V, iç direnci 2Ω dur.

Buna göre, $R = 3\Omega$ luk dirençten geçen akım kaç amperdir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

Örnek 26

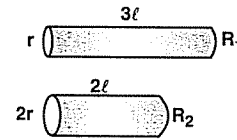
Eşdeğer emk $\varepsilon = 24V$, iç direnç $r = 4\Omega$ dur.

$$i = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{24}{4 + 4} = 3A$$

YANIT: B

TEST - 1

1.

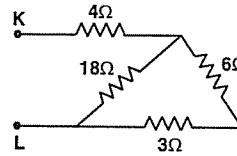


Aynı maddeden yapılmış, aynı sıcaklıktaki iki silindirik iletkenin uzunlukları $3l$, $2l$ ve yarıçapları r , $2r$ dir.

Buna göre, bu iletkenlerin dirençlerinin $\frac{R_1}{R_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

2.

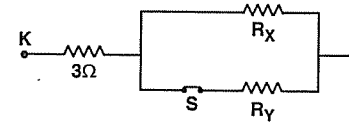


Dört direnç şekildaki gibi bağlanmıştır.

Buna göre, K ile L arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 20

3.

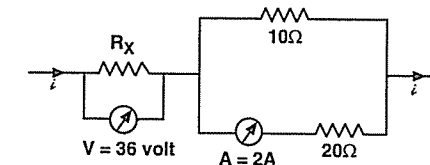


Şekildeki devre parçasında S anahtarı kapalı iken K ile L arasındaki eşdeğer direnç 7Ω , S anahtarı açık iken 15Ω dur.

Buna göre, R_X ve R_Y dirençleri kaç Ω dur?

- | | R_X | R_Y |
|----|-------|-------|
| A) | 4 | 3 |
| B) | 6 | 9 |
| C) | 6 | 4 |
| D) | 12 | 6 |
| E) | 12 | 9 |

4.

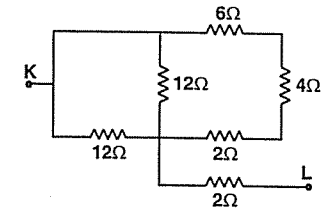


Şekildeki devre parçasından akım geçerken V gerilimölçeri 36 voltu, A akımölçeri 2 amperi gösteriyor.

Buna göre, R_X direnci kaç Ω dur?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 15 E) 18

5.

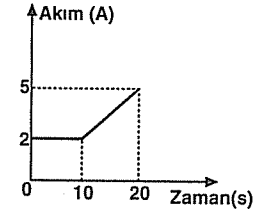


Beş direnç şekildaki gibi bağlanmıştır.

Buna göre, K ile L arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

- A) 10 B) 8 C) 6 D) 5 E) 4

6.

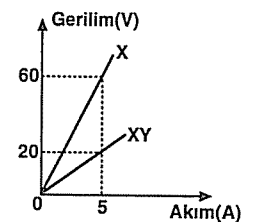


Bir dirençten geçen akım şiddeti zamana bağlı olarak grafikteki gibi değişiyor.

Buna göre, dirençten 20 saniyede geçen yük kaç coulomb dur?

- A) 20 B) 35 C) 55 D) 70 E) 90

7.

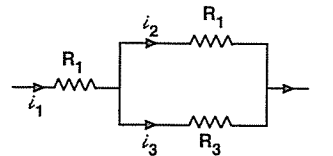


Bir X direnci ile X ve Y nin bağlanması ile oluşan eşdeğer XY direncinin gerilim-akım grafikleri şekildedir.

Buna göre, Y direnci kaç Ω dur?

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 30 E) 45

8.



Şekildeki devre parçasından geçen akım şiddetleri arasında $i_2 < i_3$ ilişkisi vardır.

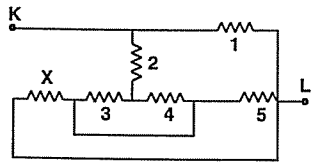
Buna göre,

- I. $i_1 > i_2$
II. $R_2 > R_3$
III. $R_1 < R_3$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

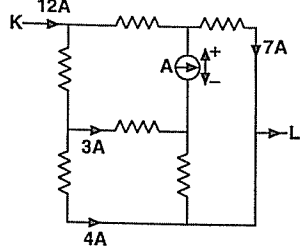
9.



Şekildeki devre parçasında X direnci ile kaç numaralı direnç paralel bağlıdır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10.

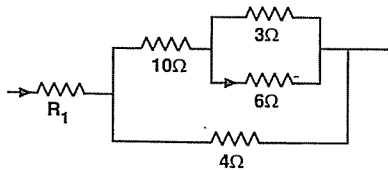


Şekildeki devre parçasında K den giren 12 amperlik akım L den çıkıyor.

Buna göre, A akımölçerinden hangi yönde ve kaç amperlik akım geçiyor?

- A) +1 B) +2 C) -1 D) -2 E) -3

11.

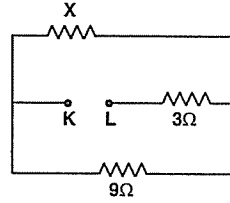


Şekildeki devre parçasında 6Ω luk dirençten 1 amperlik akım geçiyor.

Buna göre, R_1 direncinden geçen akım şiddeti kaç amperdir?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 9 E) 12

12.

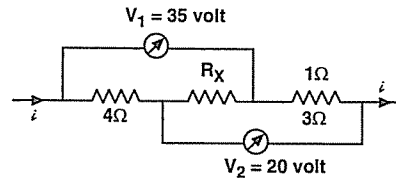


Şekildeki K ile L arasındaki eşdeğer direnç 9Ω dur.

Buna göre, X direnci kaç Ω dur?

- A) 18 B) 12 C) 9 D) 9 E) 3

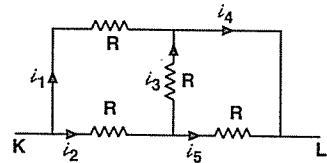
13.



Şekildeki devre parçasında voltmetrelerin gösterdiği değerlere göre, R_X direnci kaç Ω dur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 6

14.



Şekildeki devre parçasına K den giren akım L den çıkıyor.

Buna göre, şekilde gösterilen akımlardan hangisi en büyüktür?

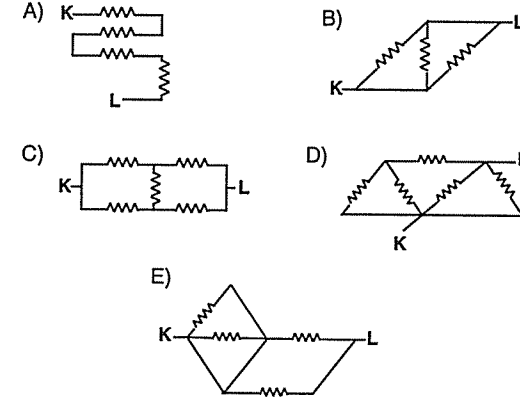
- A) i_1 B) i_2 C) i_3 D) i_4 E) i_5

1-E 2-C 3-D 4-B 5-C 6-C 7-A 8-D
9-E 10-B 11-E 12-A 13-C 14-D

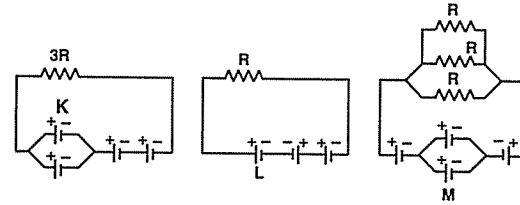
TEST - 2

1. Özdeş dirençlerle kurulan aşağıdaki devre parçalarının uçları iç direnci önemsiz özdeş üreteçlere bağlanıyor.

Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde devreden çekilen akım en büyük olur?



2.

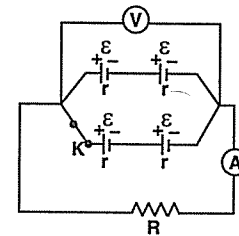


İç dirençleri önemsiz özdeş üreteçlerle kurulan şekildeki devrelerde K, L ve M üreteçlerinden geçen akımlar i_K , i_L ve i_M dir.

Buna göre, i_K , i_L ve i_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $i_K = i_L = i_M$ B) $i_L < i_K = i_M$
C) $i_K < i_M < i_L$ D) $i_K = i_M < i_L$
E) $i_K < i_L < i_M$

3.

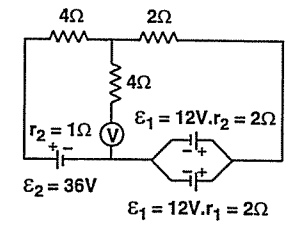


İç direnci r , emk sı $\mathcal{E}$ olan özdeş pillerle kurulan şekildeki devrede ampermetrede okunan değer i , voltmetrede okunan değer V dir.

K anahtar açıldığında i ve V için ne söylenebilir?

- | i | V |
|-------------|----------|
| A) Değişmez | Değişmez |
| B) Artar | Artar |
| C) Artar | Azalır |
| D) Azalır | Artar |
| E) Azalır | Azalır |

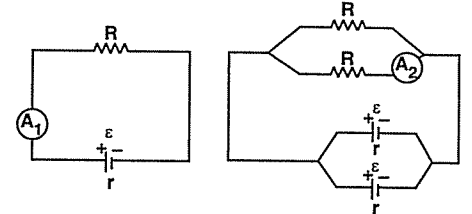
4.



Şekildeki devre parçasında voltmetrede ölçülen değer kaç voltur?

- A) 3 B) 5 C) 9 D) 12 E) 21

5.



Şekil 1

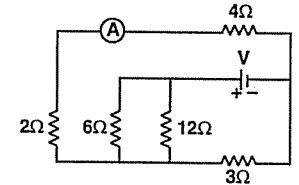
Şekil 2

Şekil 1 deki devrede A_1 ampermetresinde ölçülen değer i dir.

Buna göre, Şekil 2 deki devrede A_2 ampermetresinde ölçülen değer kaç i dir?

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

6.

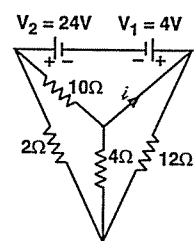


Şekildeki elektrik devresinde ampermetrede okunan değer 2A dir.

Buna göre iç direnci önemsiz pillin emk sı kaç voltur?

- A) 12 B) 18 C) 24 D) 36 E) 48

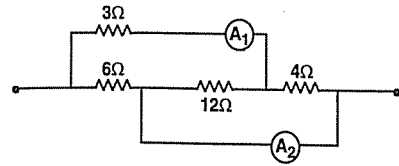
7.



Şekildeki devrede i akımı kaç amperdir? (Üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.)

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) $\frac{3}{2}$

8.

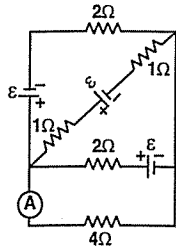


Şekildeki devre parçasında A_1 ampermetresinde okunan değer i_1 , A_2 ampermetresinde okunan değer i_2 dir.

Buna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{5}{4}$

9.

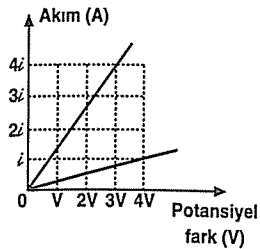


İç dirençleri önemsiz, potansiyel farkları ε olan özdeş üç pil ile şekildeki devre kurulduğunda ampermetreden 6A'lık akım geçiyor.

Buna göre, ε kaç voltur?

- A) 16 B) 20 C) 24 D) 28 E) 32

10.

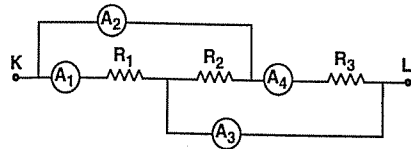


Dirençleri R_X ve R_Y olan X ve Y dirençlerinin seri ve paralel bağlanması durumunda akım potansiyel farkı değişim grafikleri şekildeki gibi olmaktadır.

Buna göre, $\frac{R_X}{R_Y}$ oranı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

11.



Şekildeki devrede A_1 ve A_2 ampermetrelerinde okunan değerler eşittir.

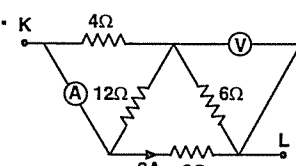
Buna göre,

- I. R_1 direnci R_3 direncinden büyüktür.
II. A_3 ampermetresinde okunan değer A_4 ampermetresindekinden büyüktür.
III. Dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farklar eşittir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

12.

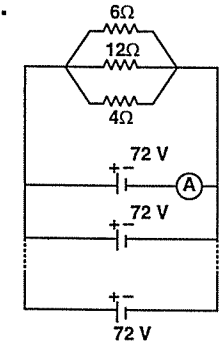


K ve L noktaları arasında oluşturulmuş şekildeki devrede 9Ω'lık dirençten 2A'lık akım geçiyor.

Buna göre, A ampermetresi ve V voltmeresinde ölçülen değerler nedir?

	A (amper)	V (volt)
A)	2,5	18
B)	3	12
C)	2,5	12
D)	4	15
E)	3	15

13.

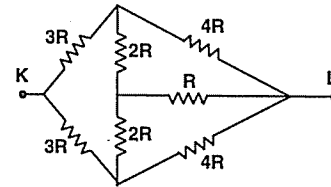


Şekildeki devrede iç direnci önemsiz, emk'sı 72 volt olan n tane özdeş pil paralel olarak bağlandıklarında ampermetrede okunan değer 2A'dır.

Buna göre n kaçtır?

- A) 36 B) 18 C) 12 D) 6 E) 4

14.



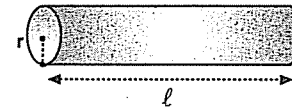
Şekildeki devrede K - L arasındaki eşdeğer direnç kaç R'dir?

- A) $\frac{7}{2}$ B) 3 C) $\frac{5}{2}$ D) 2 E) $\frac{1}{2}$

- 1-B 2-E 3-E 4-E 5-B 6-D 7-A 8-D
9-D 10-B 11-A 12-C 13-B 14-C

TEST - 3

1.

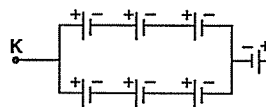


Şekildeki silindirik biçimli iletkenin $T^\circ\text{C}$ deki direnci R'dir.

Bu iletken eritilip uzunluğu 2 katına çıkarılırsa, $T^\circ\text{C}$ taktaki direnci kaç R olur?

- A) $\sqrt{2}$ B) 2 C) $2\sqrt{2}$ D) 4 E) 8

2.

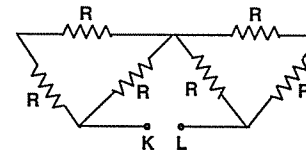


Şekildeki üreteçler özdeş olup her birinin elektromotor kuvveti $\varepsilon_1 = 6$ volt, iç direnci $r_1 = 2\Omega$ dur.

Buna göre, K ile L noktaları arasındaki eşdeğer üretecin ε elektromotor kuvveti ve r iç direnci aşağıdakilerden hangisidir?

	ε (volt)	r (Ω)
A)	6	8
B)	12	5
C)	12	8
D)	24	4
E)	24	5

3.

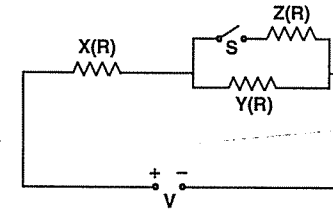


Özdeş dirençlerden oluşmuş şekildeki devre parçasında K ile L arasındaki eşdeğer direnç 8Ω dur.

Buna göre, R kaç Ω dur?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 12 E) 24

4.

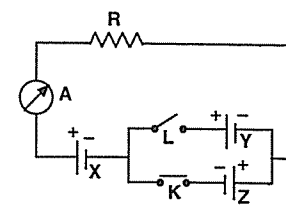


Şekildeki devrede üretecin iç direnci önemsizdir.

S anahtarı kapatılırsa X ve Y dirençlerinin uçları arasındaki gerilimler için ne söylenebilir?

	V_X	V_Y
A)	Artar	Azalı
B)	Azalı	Artar
C)	Değişmez	Azalı
D)	Değişmez	Artar
E)	Artar	Değişmez

5.



Şekildeki devrede X, Y, Z üreteçlerinin iç dirençleri önemsiz, K anahtarı kapalı L açıkken ampermetreden geçen akım i dir.

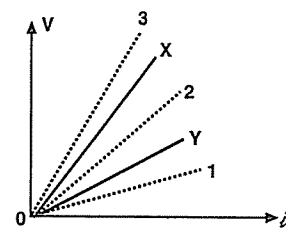
K anahtarı açılıp L kapatılıncaya akım şiddeti değişmiyorsa;

- I. Z'nin emk'si X'inkinden büyüktür.
II. Z'nin emk'si Y'inkinden büyüktür.
III. Akımın yönü değişmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6.

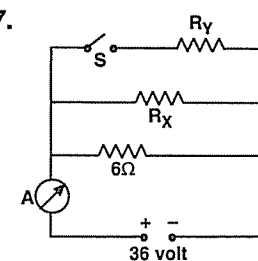


X, Y iletkenlerinin üzerinden geçen akım şiddetine bağlı olarak uçları arasındaki potansiyel farkı grafikteki gibi değişiyor.

X ile Y'nin seri veya paralel bağlanması ile elde edilecek eşdeğer iletkenin grafiği şekildeki kesikli çizgilerden hangileri olur?

	X ile Y seri	X ile Y paralel
A)	1	2
B)	1	3
C)	2	3
D)	3	1
E)	3	2

7.

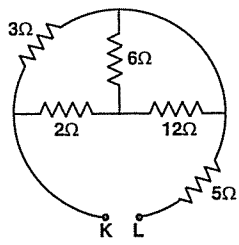


Şekildeki devrede üretecin iç direnci önemsiz S anahtarı açıkken akımölçer 10 amperi gösteriyor.

S anahtarı kapatılıncaya, akımölçer 14 amperi gösteriyorsa, R_Y direnci kaç Ω dur?

- A) 4 B) 6 C) 9 D) 12 E) 18

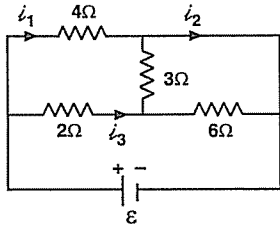
8.



Şekildeki devre parçasında K ile L arasındaki eşdeğer direnç kaç ohm dur?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 12 E) 16

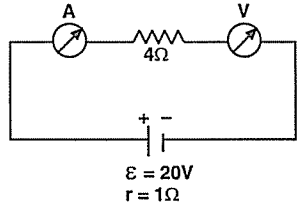
9.



Şekildeki devrede kollarından geçen i_1 , i_2 , i_3 akım şiddetleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $i_1 = i_3 < i_2$ B) $i_1 < i_2 < i_3$ C) $i_1 < i_3 < i_2$
D) $i_1 = i_2 < i_3$ E) $i_3 < i_1 < i_2$

10.

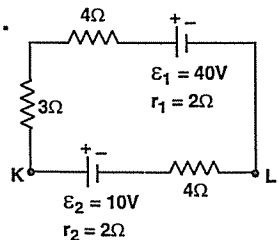


Şekildeki devrede akımölçerinin iç direnci önemsiz, gerilimölçerinki çok büyüktür.

Buna göre, araçların gösterdiği değerler aşağıdakilerden hangisidir?

A (amper)	V (volt)
A) 4	0
B) 4	20
C) 4	16
D) 0	16
E) 0	20

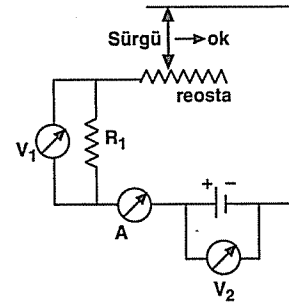
11.



Şekildeki devreden akım geçerken K ile L noktaları arasındaki potansiyel farkı, $V_K - V_L$ kaç volt olur?

- A) 30 B) 22 C) 14 D) 10 E) 2

12.

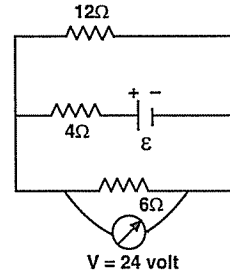


Şekildeki devrede üreticinin iç direnci önemsizdir.

Reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse V_1 , V_2 gerilimölçerleri ile A akımölçerinden hangilerinin gösterdiği değer değişmez?

- A) Yalnız A B) Yalnız V_1 C) Yalnız V_2
D) A ve V_1 E) A ve V_2

13.

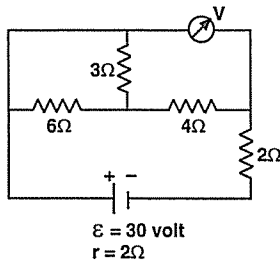


Şekildeki devrede voltmetrenin ölçtüğü değer 24 voltur.

Buna göre, iç direnci önemsiz üreticinin elektromotor kuvveti kaç voltur?

- A) 24 B) 30 C) 36 D) 40 E) 48

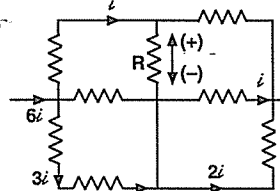
14.



Şekildeki devrede voltmetrenin gösterdiği potansiyel farkı kaç voltur?

- A) 9 B) 12 C) 15 D) 18 E) 24

15.



Şekildeki devre parçasında R direncinden geçen akımın yönü ve şiddeti nedir?

	Akımın yönü	Akımın şiddeti
A)	+	i
B)	+	$2i$
C)	+	$3i$
D)	-	i
E)	-	$2i$

- 1-D 2-B 3-C 4-A 5-E 6-D 7-C 8-A
9-A 10-E 11-B 12-C 13-E 14-D 15-B

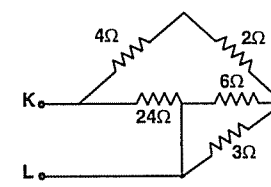
TEST - 4

1. Direnci 12Ω olan bir iletken 1 dakikada 240 coulombluk yük geçiyor.

Buna göre, akım şiddeti ve direncin uçları arasındaki gerilim nedir?

Akım (amper)	Gerilim (volt)
A) 240	20
B) 20	2880
C) 20	6
D) 4	3
E) 4	48

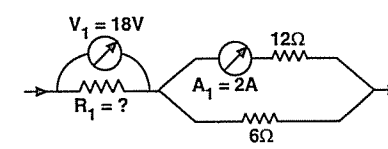
2.



Şekildeki K - L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

- A) 16 B) 12 C) 8 D) 6 E) 4

3.

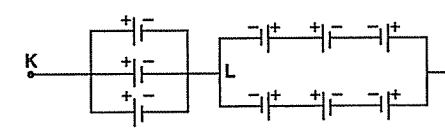


Şekildeki devre parçasında V_1 gerilimölçeri 18 voltu, A_1 akımölçeri 2 amperi gösteriyor.

Buna göre, R_1 direnci kaç Ω dur?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 9 E) 36

4.

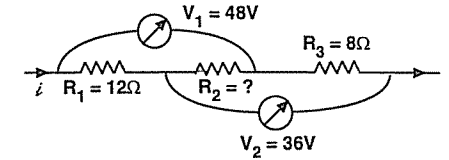


Şekildeki K - L noktaları arasındaki üreteçlerden her birinin elektromotor kuvveti $\mathcal{E}_1 = 30V$, iç direnci $r_1 = 3\Omega$; L - M arasındaki üreteçlerden her birinin elektromotor kuvveti $\mathcal{E}_2 = 8V$, iç direnci $r_2 = 2\Omega$ dur.

Buna göre, K - M arasındaki eşdeğer üreticinin elektromotor kuvveti kaç volt ve iç direnci kaç Ω dur?

$\mathcal{E}_{es}$	r_{es}
A) 22	4
B) 22	6
C) 12	6
D) 6	4
E) 6	6

5.

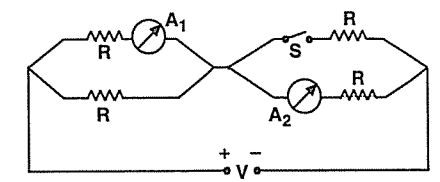


Şekildeki devre parçasında V_1 voltmetresi 48 volt, V_2 voltmetresi 36 volt değer gösteriyor.

Buna göre, R_2 direnci kaç Ω dur?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 16

6.

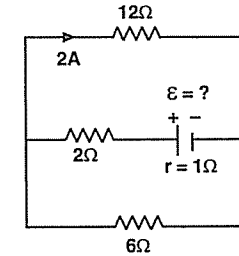


Şekildeki devre özdeş dirençler ve iç direnci önemsiz bir üreteçle kurulmuştur.

S anahtarı kapatılırsa, A_1 ve A_2 akım ölçerlerinin gösterdiği akımlar için ne söylenebilir?

A_1	A_2
A) Değişmez	Değişmez
B) Değişmez	Azalır
C) Artar	Azalır
D) Artar	Değişmez
E) Azalır	Artar

7.

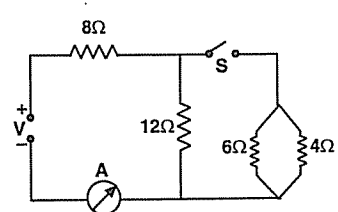


Şekildeki devrede 12Ω luk dirençten geçen akım şiddeti 2A ve üreticinin iç direnci 1Ω dur.

Buna göre, üreticinin elektromotor kuvveti kaç voltur?

- A) 18 B) 24 C) 36 D) 42 E) 48

8.

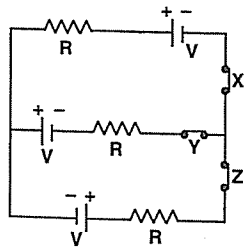


Şekildeki devrede S anahtarı açıkken ampermetreden geçen akım şiddeti 3A dir.

S anahtarı kapatılırsa 8Ω luk direncin uçları arasındaki potansiyel farkı kaç volt olur?

- A) 16 B) 24 C) 32 D) 40 E) 48

9.

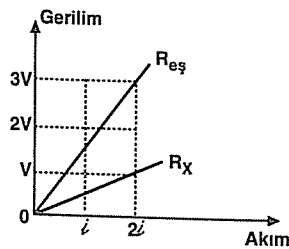


Şekildeki devre özdeş üreteç ve özdeş dirençlerle kurulmuştur.

Hangi anahtarlar açılırsa, hiçbir koldan akım geçmez?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ya da Z E) Y ya da Z

10.



R_x direnci ile R_x ve R_y nin eşdeğerinin gerilim - akım grafiği şekildeki gibidir.

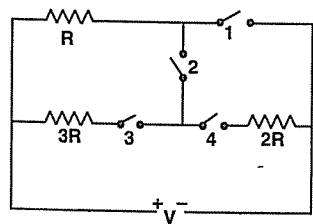
Buna göre,

- I. R_x ile R_y seri bağlanmıştır.
II. $R_y = 2R_x$ tir.
III R_y direncinin uçları arasındaki gerilim 6V olduğunda üzerinden geçen akım $2I$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

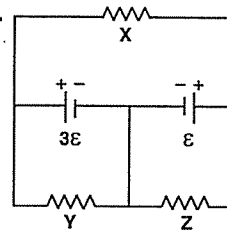
11.



Şekildeki devreden geçen akımın en küçük ve en büyük olması durumunda anahtarlardan hangileri kesinlikle kapalıdır?

Akım en küçük	Akım en büyük
A) Yalnız 1	1 ve 4
B) 3 ve 4	1, 2 ve 3
C) 2 ve 4	2 ve 3
D) 1, 2, 3	2 ve 4
E) Yalnız 1	1, 2 ve 4

12.

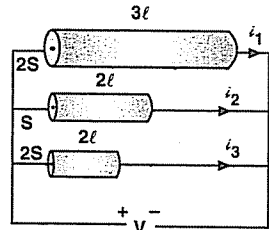


Özdeş X, Y, Z dirençleri ve iç dirençleri önemsiz iki üreteçle şekildeki devre kurulmuştur.

X, Y, Z dirençlerinden geçen i_X, i_Y, i_Z akım şiddetleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $i_Z < i_Y < i_X$ B) $i_X < i_Y < i_Z$
C) $i_Z < i_Y = i_X$ D) $i_X = i_Z < i_Y$
E) $i_Z < i_X < i_Y$

13.

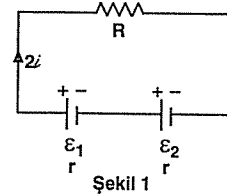


Aynı maddeden yapılmış, boyutları şekilde verilen silindirik biçimli üç direnç, bir üretece paralel bağlanmıştır.

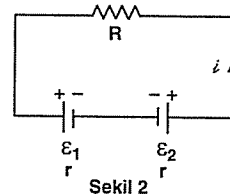
Dirençlerden geçen akım şiddetleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $i_2 < i_1 < i_3$ B) $i_1 < i_2 < i_3$
C) $i_3 < i_2 < i_1$ D) $i_1 = i_2 < i_3$
E) $i_1 = i_3 < i_2$

14.



Şekil 1



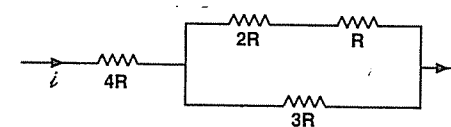
Şekil 2

İç dirençleri eşit, emk leri E_1, E_2 olan üreteçler ve R direnci ile kurulmuş devrelerden $2I$ ve I akımları geçiyor.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

- A) 3 B) 2 C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{6}$

15.



Şekildeki devre parçasında R direncinin uçları arasındaki potansiyel farkı V dir.

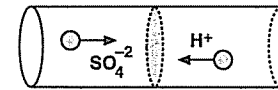
Buna göre, 4R büyüklükteki direncin uçları arasındaki potansiyel farkı kaç V dir?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

1-E 2-D 3-A 4-A 5-B 6-C 7-D 8-E
9-C 10-D 11-B 12-E 13-A 14-D 15-D

TEST - 5

1.

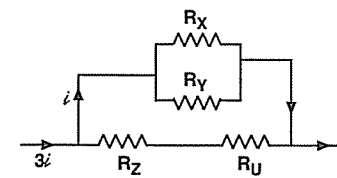


Şekildeki iletkenin taralı kesitinden 1 dakikada 6.10^{19} tane SO_4^{2-} iyonu ile $1.2.10^{20}$ tane H^+ iyonu, şekildeki yönlerde geçiyor.

Buna göre, iletkenin geçen akım şiddeti kaç amperdir? (1.e.y. = $1.6.10^{-19}C$)

- A) 0,16 B) 0,32 C) 0,48 D) 0,64 E) 0,8

2.



Şekildeki devre parçasında bazı akım şiddetleri verilmiştir.

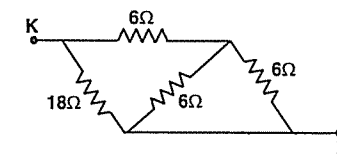
Buna göre, dirençler arasındaki,

- I. $R_X = R_Y$
II. $R_Z < R_X$
III. $R_U < R_Y$

ilişkilerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

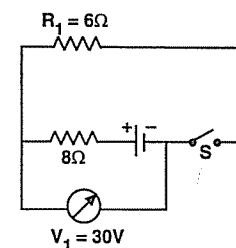
3.



Şekildeki K - L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 24

4.

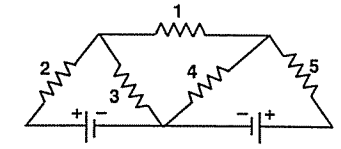


Şekildeki devrede S anahtarını açtıkten voltmetre 30V, kapalıyken de 12 volt gösteriyor.

Buna göre, üreticinin iç direnci kaç Ω dur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

5.

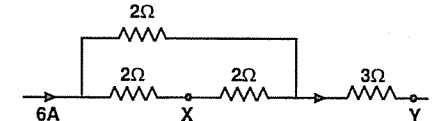


Şekildeki dirençler ve üreteçler özdeşdir.

Buna göre, kaç numaralı dirençten akım geçmez?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

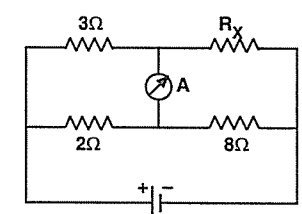
6.



Şekildeki devre parçasında X ile Y noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç voltur?

- A) 12 B) 18 C) 22 D) 30 E) 54

7.

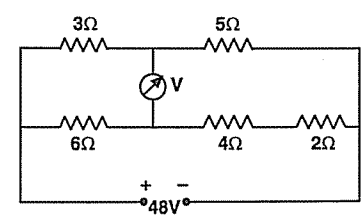


Şekildeki devrede ampermetreden akım geçmiyor.

Buna göre, R_X direnci kaç Ω dur?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

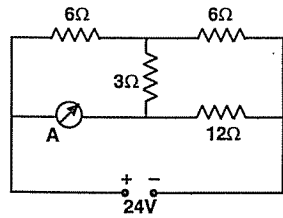
8.



Şekildeki devrede voltmetre kaç volt gösterir?

- A) 24 B) 18 C) 12 D) 6 E) 0

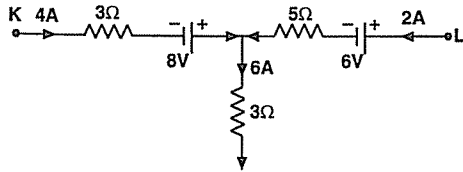
9.



Şekildeki devrede ampermetreden geçen akım şiddeti kaç amperdir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

10.

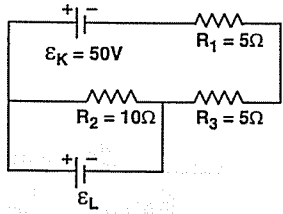


Şekildeki devre parçasında kollardan geçen akımlar ve yönü gösterilmiştir.

Buna göre, $V_K - V_L$ potansiyel farkı kaç voltur? (Üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.)

- A) 12 B) 6 C) 0 D) -6 E) -12

11.

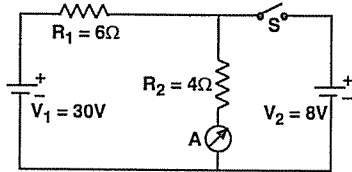


Şekildeki devrede üreteçlerin iç dirençleri önemsiz, emkisi $\mathcal{E}_L$ olan üreteçten akım geçmiyor.

Buna göre, $\mathcal{E}_L$ kaç voltur?

- A) 50 B) 25 C) 20 D) 15 E) 10

12.

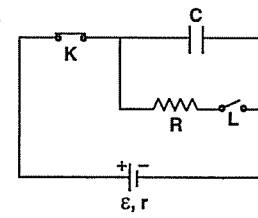


Şekildeki devrede üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.

S anahtarı açıkken ampermetreden geçen akım i_1 , kapalıyken i_2 olduğuna göre, bunlar kaç amperdir?

- | | i_1 | i_2 |
|----|-------|-------|
| A) | 2 | 0 |
| B) | 2 | 1 |
| C) | 3 | 0 |
| D) | 3 | 3 |
| E) | 3 | 2 |

13.

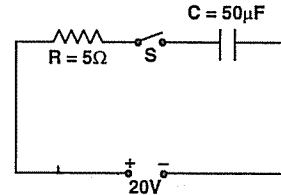


Şekildeki devrede uzun bir süre beklendikten sonra K anahtarı açılıp L anahtarı kapatılınca R direncinden q kadar yük geçiyor.

Üretecin emkisi $\mathcal{E}$, iç direnci r , kondansatörün şırası C olduğuna göre, bir yönde geçen q yük miktarı aşağıdakilerden hangilerinin değişiminden etkilenir?

- A) Yalnız R B) Yalnız C C) Yalnız $\mathcal{E}$
D) C ve $\mathcal{E}$ E) C, $\mathcal{E}$ ve r

14.

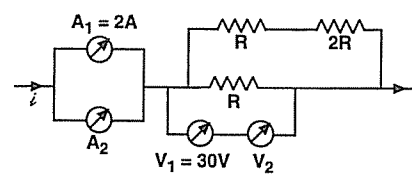


Şekildeki devrede 50μF sığmalı kondansatör yüksüz durumda iken S anahtarı kapatılıyor.

Kondansatörün yükü 250μC olduğu anda devreden geçen akım şiddeti kaç amperdir? (Üretecin iç direnci önemsizdir.)

- A) 5 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0,2

15.

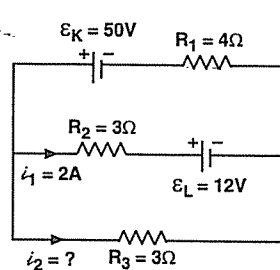


Şekildeki özdeş ampermetrelerden birincisi $A_1 = 2A$, özdeş voltmetrelerden birincisi $V_1 = 30V$ gösteriyor.

Buna göre, R direnci kaç Ω dur?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 30 E) 60

16.



Şekildeki devrede üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.

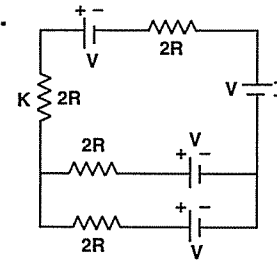
Buna göre, i_2 akımı kaç amperdir?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 9

1-D 2-E 3-B 4-A 5-A 6-C 7-B 8-D
9-C 10-E 11-B 12-E 13-D 14-B 15-C 16-C

TEST - 6

1.

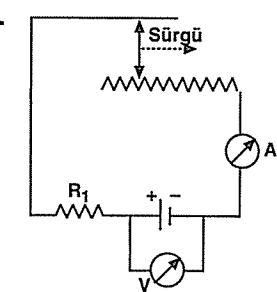


İç dirençleri önemsiz kutupları arasındaki potansiyel farkı V olan üreteçler ve her biri 2R büyüklükte dört direnç şekildeki gibi bağlanmıştır.

Buna göre, K direncinin uçları arasındaki potansiyel farkı kaç V dir?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

2.

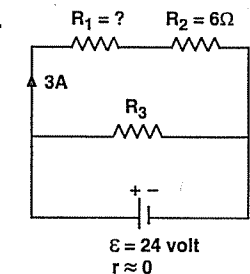


Şekildeki devrede üretecin iç direnci önemsizdir.

Reostanın sürgüsü kesikli ok yönünde çekilirse, ampermetre ve voltmetrorenin gösterdiği değerler için ne söylenebilir?

- | Ampermetre | Voltmetre |
|-------------|-----------|
| A) Değişmez | Değişmez |
| B) Artar | Artar |
| C) Artar | Değişmez |
| D) Azalır | Artar |
| E) Azalır | Azalır |

3.

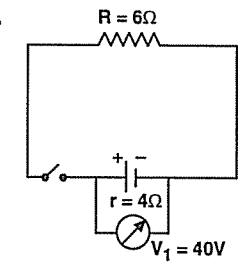


Şekildeki devrede R_1 direncinden geçen akım şiddeti 3A ve üretecin iç direnci önemsizdir.

Buna göre, R_1 kaç ohm luk bir dirençtir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 8 E) 16

4.

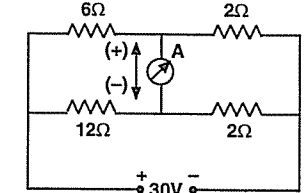


Şekildeki devrede anahtar açıkken iç direnci 4Ω olan üretecin uçları arasındaki gerilim 40V tur.

Anahtar kapatılırsa, üretecin uçları arasındaki gerilimdeki azalma kaç volt olur?

- A) 4 B) 8 C) 10 D) 12 E) 16

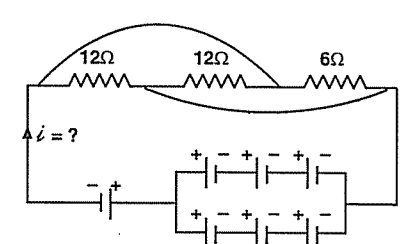
5.



Şekildeki devrede ampermetreden hangi yönde ve kaç amperlik akım geçer?

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

6.

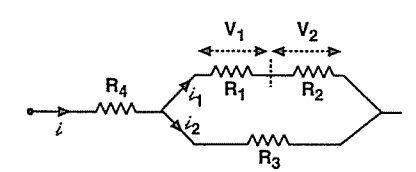


Şekildeki devrede özdeş üreteçlerin iç dirençleri önemsiz, her birinin elektromotor kuvveti 12 voltur.

Buna göre, ana koldan geçen i akımı kaç amperdir?

- A) 12 B) 8 C) 6 D) 4 E) 1

7.

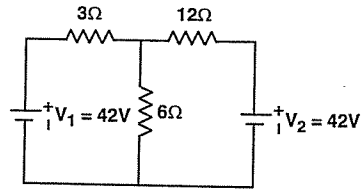


Şekildeki devre parçasında $i_1 < i_2$ ve $V_1 < V_2$ dir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) $R_4 < R_3$ B) $R_1 > R_2$ C) $R_1 > R_3$
D) $R_1 < R_2$ E) $R_1 = R_3$

8.

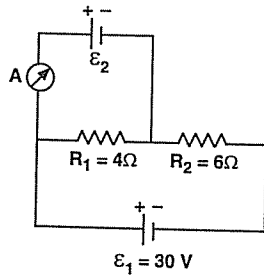


Şekildeki devrede üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.

Buna göre, 6Ω luk dirençten geçen akım kaç amperdir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 7 E) 9

9.

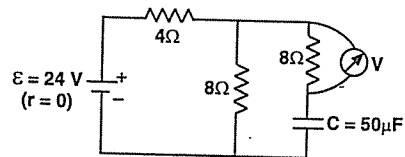


Şekildeki devrede üreteçlerin iç dirençleri önemsiz, ampermetre sıfır gösteriyor.

Buna göre, E_2 kaç volt olur?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 18

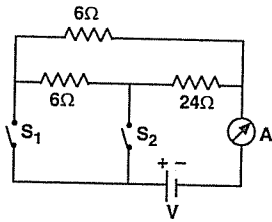
10.



Şekildeki devrede V gerilim ölçerinin gösterdiği değerle $C = 50\mu F$ sıfırlı kondansatörün yükü nedir?

	V(volt)	q(μC)
A)	0	800
B)	4	800
C)	16	400
D)	16	2400
E)	24	1200

11.

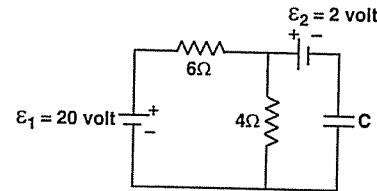


Şekildeki devrede üreticinin iç direnci önemsiz olup ampermetreden geçen akım şiddeti, yalnız S_1 anahtarı kapalı iken i_1 , yalnız S_2 anahtarı kapalı iken i_2 dir.

Buna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{6}{5}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{8}{5}$ E) 2

12.

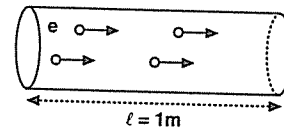


Şekildeki devrede üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.

Kondansatör dolu iken kutupları arasındaki potansiyel farkı kaç volt olur?

- A) 0 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

13.



Şekildeki borudaki elektronlar $v = 10^4$ m/s hızla hareket ediyor. Borunun 1 metresindeki hareketli elektron sayısı 10^{12} dir.

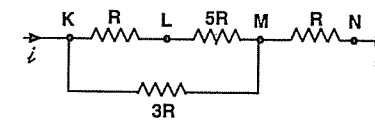
Buna göre, borudan geçen akım şiddeti kaç miliamperdir? ($e = 1.6 \cdot 10^{-19} C$)

- A) 1,6 B) 3,2 C) 5 D) 8 E) 16

1-B 2-C 3-A 4-E 5-A 6-B 7-D 8-C
9-D 10-A 11-D 12-C 13-A

TEST - 7

1.

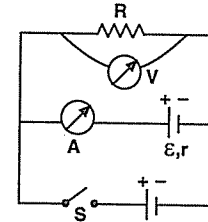


Şekildeki devre parçasında K ile L noktaları arasındaki potansiyel farkı 6 voltur.

Buna göre, L ile N noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç voltur?

- A) 18 B) 24 C) 30 D) 48 E) 60

2.

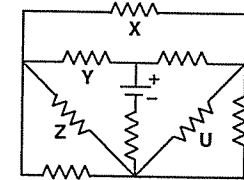


Şekildeki devrede özdeş üreteçlerin emkleri $\mathcal{E}$, iç dirençleri r dir.

S anahtarı kapatılırsa, akımölçerin ve gerilimölçerin gösterdiği değerler için ne söylenebilir?

Akımölçer	Gerilimölçer
A) Azalır	Artar
B) Azalır	Değişmez
C) Değişmez	Artar
D) Değişmez	Azalır
E) Artar	Artar

3.

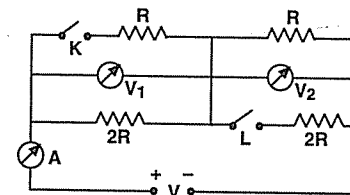


Şekildeki devrede dirençler özdeşdir.

Buna göre, hangi dirençten akım geçmez?

- A) X B) Y C) Z D) U E) T

4.

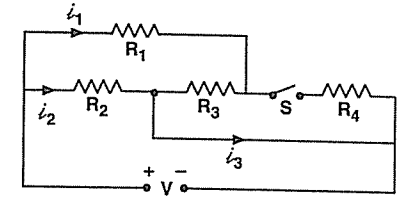


Şekildeki devrede K ve L anahtarları açıkken ölçülen araçların gösterdikleri değerler i , V_1 ve V_2 dir.

K ve L anahtarı kapatılırsa, bu değerlerden hangileri artar? (Üretecin iç direnci önemsizdir.)

- A) Yalnız i B) Yalnız V_1 C) Yalnız V_2
D) i ve V_1 E) i ve V_2

5.

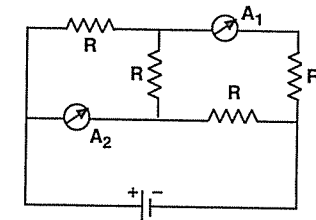


Şekildeki devrede S anahtarı açıkken kollarından geçen akım şiddetleri i_1 , i_2 , i_3 tür.

S anahtarı kapatılırsa bu akımlardan hangileri azalır?

- A) Yalnız i_1 B) Yalnız i_2 C) Yalnız i_3
D) i_1 ve i_3 E) i_2 ve i_3

6.

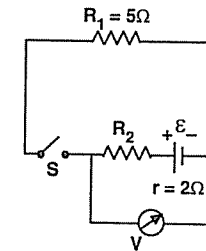


Özdeş dirençlerden oluşmuş şekildeki devrede A_1 ve A_2 ampermetrelerinden geçen akımlar i_1 ve i_2 dir.

Buna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

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

7.

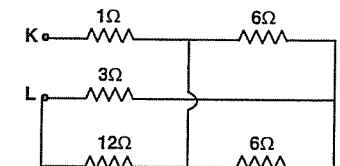


Şekildeki devrede S anahtarı açıkken voltmetrorenin gösterdiği değer 40 volt, kapalı iken 10 volt oluyor.

Üretecin iç direnci 2Ω olduğuna göre, R_2 direnci kaç Ω dur?

- A) 17 B) 13 C) 9 D) 7 E) 4

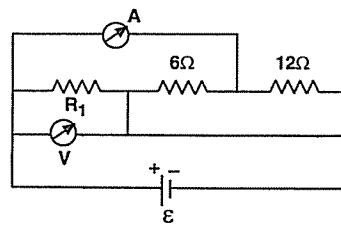
8.



Şekildeki K ile L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9.

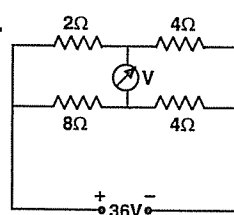


Şekildeki devrede ampermetreden geçen akım 6 amperdir.

Buna göre, voltmetrenin gösterdiği değer kaç voltur?

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 24 E) 36

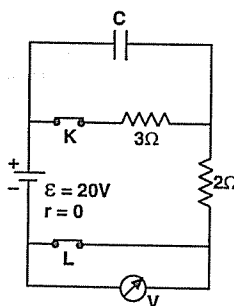
10.



Şekildeki devrede voltmetre kaç voltu gösterir?

- A) 4 B) 6 C) 12 D) 18 E) 36

11.

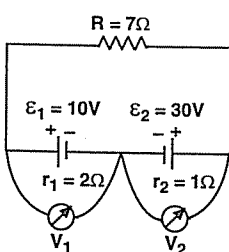


Şekildeki devrede üreticinin iç direnci önemsizdir.

Kondansatör dolduktan sonra K ve L anahtarları aynı anda açılırsa, voltmetre kaç volt gösterir?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 20 E) 32

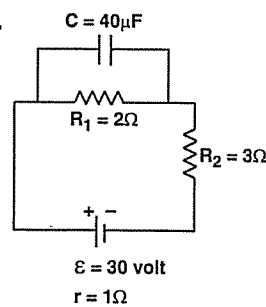
12.



Şekildeki devrede voltmetrelerin göstereceği değerlerin $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

13.

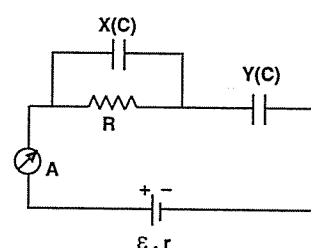


Şekildeki elektrik devresinde kondansatörün sırası 40μF'tir.

Buna göre, kondansatörde depolanan potansiyel enerji kaç mikrojouledir?

- A) 1000 B) 2000 C) 4000 D) 8000 E) 16000

14.



Şekildeki devrede X, Y kondansatörlerinin sıraları C, üreticinin emk'si ε, iç direnci r'dir.

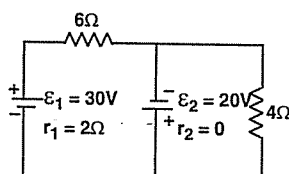
Buna göre,

- I. X kondansatörünün yükü sıfırdır.
II. Y'nin yükü C.ε'dir.
III. Üreticinin uçları arasındaki potansiyel farkı ε'den küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

15.



Şekildeki devrede üreticilerin emk ve iç dirençleri; ε1 = 30V, ε2 = 20V; r1 = 2Ω, r2 = 0'dır.

Buna göre, 4Ω'luk dirençten geçen akım şiddeti kaç amperdir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2,5 E) 1

- 1-D 2-A 3-A 4-E 5-C 6-C 7-B 8-E
9-D 10-C 11-B 12-D 13-B 14-D 15-A

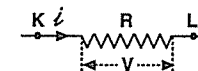
ELEKTRİK ENERJİSİ

BÖLÜM
2

Elektrik akımı bir dirençten geçerken ısı ve ışık yayılır. Elektrik motorundan geçen elektrik akımı hareket enerjisi ve ısı, iletken çözeltilerden geçerken de kimyasal enerji oluşturur.

Akımın Isı Etkisi

Bir q yükü K noktasından L noktasına giderken $W = V_{KL} \cdot q$ kadar elektrik enerji değişimi olduğunu gördük.



Üzerinden i akımı geçen R direncinin t saniyede çevresine yaydığı ısı ve ışık enerjisi, ($q = i \cdot t$ olduğundan):

$$W = i^2 \cdot R \cdot t = V \cdot i \cdot t = \frac{V^2}{R} \cdot t$$

bağıntıları ile bulunur. Burada,

W = joule birimi ile yayılan enerji,

i = amper birimi ile akım şiddeti

V = volt birimi ile potansiyel farkı,

R = ohm birimi ile direnç,

t = saniye birimi ile zamandır.

Dirençin gücü (akımın gücü) watt birimi ile,

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

bağıntıları ile bulunur.

Elektromotor kuvveti ε olan bir üretici i şiddetinde akım veriyorsa, üreticinin içinde ve dışında oluşan toplam enerji,

$$W = \varepsilon \cdot i \cdot t \text{ dir.}$$

Üreticinin ürettiği güç ise

$$P_{\text{üreteç}} = \varepsilon \cdot i = i^2 \cdot R + i^2 \cdot r \text{ dir.}$$

Üreticinin iç direnci önemsiz ise bu güç dış devrede harcanır.

$$\text{Üreticinin verimi} = \frac{i^2 \cdot R}{i^2 \cdot R + i^2 \cdot r} = \frac{R}{R + r}$$

Örnek 1

220 voltluk gerilimle çalışan bir elektrik sobasının gücü 1100 wattır.

Buna göre sobanın;

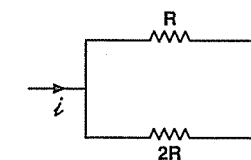
- a) Üreteçten çektiği akım şiddeti kaç amperdir?
b) Direnci kaç Ω dur?

a) Güç: $P = V \cdot i$ olduğundan

$$i = \frac{P}{V} = \frac{1100}{220} = 5A$$

b) Güç: $P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{220^2}{1100} = 44\Omega$

Örnek 2



Şekildeki gibi paralel bağlanmış R, 2R dirençlerinden akım geçerken güçlerinin $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaç olur?

$$P = \frac{V^2}{R} \text{ dir. Paralel bağlı dirençlerin gerilimleri eşittir.}$$

$$P_1 = \frac{V^2}{R} \text{ ve } P_2 = \frac{V^2}{2R} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 2$$

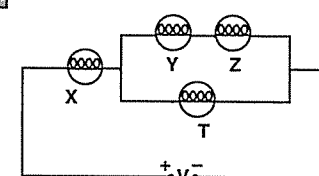
Lambalar

Bir lambadan az da olsa akım geçerse lamba yanar. Yani ışık verir.

Özdeş lambaların parlaklığı, ışık şiddeti ya da ışık akısı, güçleri ile doğru orantılıdır. Buna göre, özdeş lambalardan hangisinden daha çok akım geçiyorsa, ya da hangisinin uçları arasındaki potansiyel farkı büyükse, onun gücü büyük olur. Lambanın direnci R, üzerinden geçen akım i, uçları arasındaki gerilim V ise, gücü

$$P = i^2 \cdot R = \frac{V^2}{R} = V \cdot i \text{ bağıntılarından biri ile bulunabilir.}$$

Örnek 3



Şekildeki devre özdeş X, Y, Z, T lambaları ile kurulmuştur.

Bu lambaların ışık şiddetleri arasındaki ilişki nedir?

Y ve Z lambalarından eşit akım geçtiği için ışık şiddetleri $I_Y = I_Z$ dir. Y den geçen akım i ise, T den geçen 2i, X ten geçen ise 3i dir. Çünkü Y nin olduğu kolda 2, T nin olduğu kolda 1 direnç vardır.

O halde, $I_Y = I_Z < I_T < I_X$ olur.

Bir Pilin Ömrü

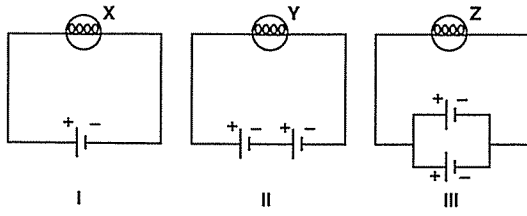
Pil, akümülatör gibi araçlar kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür.

Bir pilin yapısındaki kimyasal olaylara giren maddeler bitince, pil akım vermez olur. Bir pilin boyutlarına göre verebileceği yük değişir.

Yük, $q = i \cdot t$ dir.

Eğer pilden çok akım alınırsa, çabuk tükenir.

Örnek 4



Şekil I, II, III teki iç dirençleri önemsiz piller özdeşdir.

Özdeş X, Y, Z lambalarının ışık verme süreleri sırası ile t_X , t_Y , t_Z arasındaki ilişki nedir?

Her pilin elektromotor kuvveti ε olsun. Şekil I, II, III te pillerin eşdeğer elektromotor kuvvetleri ε , 2ε ve ε dir. Lambaların da dirençlerine R dersek, lambalardan geçen akım şiddetleri

$$i_1 = \frac{\varepsilon}{R}, i_2 = \frac{2\varepsilon}{R}, i_3 = \frac{\varepsilon}{R}$$

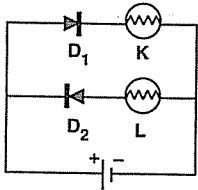
Şekil I de lambalardan geçen akım 1A ise Şekil II ve III te sırası ile 2A ve 1A dir.

Şekil II de her pilden geçen akım 2A dir. Şekil III te ise iki pil toplam 1A akım verdiğinden her pil 0,5A akım verir.

Böylece Şekil II deki piller çabuk tükenir. Şekil III te ise piller az akım verdiğinden, lambanın ışık verme süresi uzun olur.

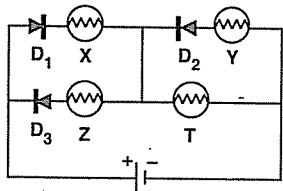
Buna göre; $t_Y < t_X < t_Z$ dir.

Diyot



Elektrik akımını yalnız bir yönde geçiren araçlardır. Şekildeki devrede D_1 diyodu akımı geçirir, K lambası yanar. D_2 diyodu akımı geçirmez, L lambası yanmaz.

Örnek 5



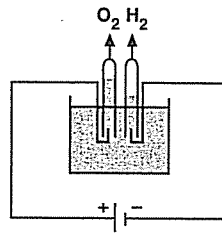
Şekildeki D_1 , D_2 , D_3 akımı bir yönde (ok yönünde) geçiren araçlardır.

Buna göre X, Y, Z, T lambalarından hangileri yanar?

D_2 ve D_3 diyotları akımı geçirmez. Bu nedenle Y ve Z lambaları ışık vermez. D_1 den geçen akım önce X ten sonra T den geçer. X ve T ışık verir.

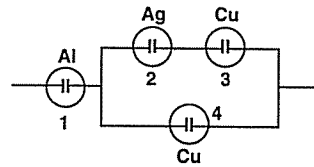
Elektroliz

Bir çözeltiden elektrik akımı geçirilirse, meydana gelen olaya elektroliz denir. Elektroliz bir bileşikten elementleri elde etme, kaplamacılık, metalleri saflaştırma gibi olaylarda kullanılır.



An su elektrik akımını geçirmez. İçerisine H_2SO_4 gibi bir madde karıştırılarak iletken hale getirilen sulu çözeltiden elektrik akımı geçirilirse, (+) kutupta O_2 gazı, (-) kutupta H_2 gazı toplanır.

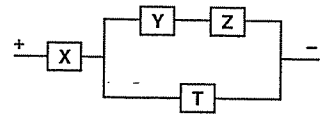
Toplanan H_2 nin hacmi O_2 nin 2 katıdır. Tüplerde toplanan O_2 nin de kütlesi H_2 nin 8 katıdır.



Bir elektroliz kabının katodunda toplanan madde miktarı, kaptan geçen yük ile doğru orantılıdır. Şekilde Al kabından 3 mol elektron geçerken Ag kabından 1 mol, alttaki Cu kabından 2 mol elektron geçer. Al^{+3} , Cu^{+2} , Ag^+ iyonları elektron alarak katotlarda serbest hale geçer. Açığa çıkan atom sayıları $n_1 = 1$, $n_2 = 1$, $n_3 = 0,5$, $n_4 = 1$ mol olur.

Not: Elektroliz kaplarının zıt emk'leri, üreticinin emk'ine göre küçük olduğundan genellikle gözönüne alınmaz.

Örnek 6

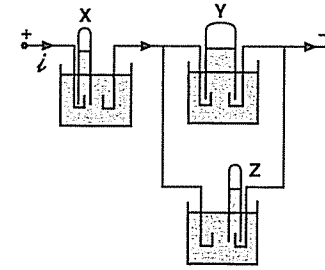


Şekildekiler dirençleri eşit, suyun elektrolizini yaparak hidrojen gazı toplayan hidrojen kaplarıdır.

Belli bir sürede Y kabında 10 cm^3 hidrojen gazı birikmişse aynı sürede X kabında biriken hidrojen kaç cm^3 tür?

Y kabından geçen akım 1 amper ise, T den 2A, X ten 3A şiddette akım geçer. Bir elektroliz kabında açığa çıkan madde miktarları, kaptan geçen yük ile, yük ise akım şiddeti ile doğru orantılıdır. Bu nedenle 1A'lık akım geçen Y kabında 10 cm^3 hidrojen toplanmışsa, X ten 3A'lık akım geçtiğinden X te 30 cm^3 hidrojen toplanır.

Örnek 7

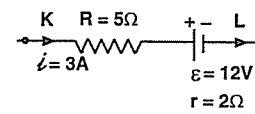


Dirençleri eşit su elektroliz kapları şekildedeki gibi bağlanmıştır.

Belli bir sürede X tüpünde 10 cm^3 gaz toplanmış ise, Y ve Z tüplerinde hangi gazdan kaç cm^3 toplanır?

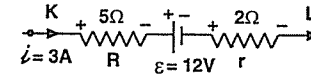
X tüpünde (+) kutba bağlı elektrottan çıkan oksijen gazı toplanır. Y ve Z tüpünün olduğu kaplardan geçen akımlar, X ten geçen in yansıdır. Y tüpünde 5 cm^3 oksijen, 10 cm^3 hidrojen olmak üzere toplam 15 cm^3 gaz karışımı toplanır. Z tüpünde ise Y deki kadar yani 10 cm^3 hidrojen toplanır.

İki Nokta Arasındaki Potansiyel Farkı



Bir devrede herhangi iki nokta arasındaki potansiyel farkı bulunurken önce dirençlerin akımın girdiği ucuna (+), çıktığı ucuna (-) işareti verilir.

Çünkü akım (+) uçtan (-) uca doğrudur. Üreticinin iç direnci, üreticinin yanında, bir direnç gibi gösterilebilir.

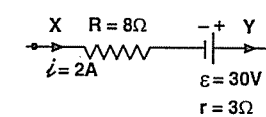


İlk ve son noktaların toprağa göre potansiyelleri V_K ve V_L olsun.

$V_K - \Delta V = V_L$ olacağından, K den L ye doğru gidilirken, bir aracın hangi ucundan dışarı çıkıyorsa, o ucun işareti, aracın uçları arasındaki potansiyel farkının önüne yazılır.

Yukarıdaki şekilde;

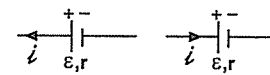
$$V_K - 3.5 - 12 - 3.2 = V_L \Rightarrow V_K - V_L = 33V$$



Yandaki şekilde

$$V_X - 2.8 + 30 - 2.3 = V_Y$$

$$V_X - V_Y = -8V$$



Şekil I

Şekil II

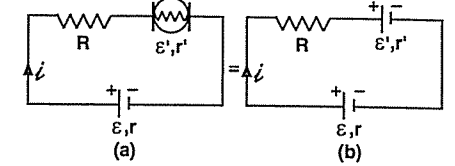
Şekil I deki gibi akım veren bir pilin uçları arasındaki potansiyel farkı $V_1 = \varepsilon - i.r$ dir.

Şekil II deki gibi kendisine akım gelen bir pilin uçları arasındaki potansiyel farkı:

$$V_2 = \varepsilon + i.r \text{ dir.}$$

Elektrik Motoru

Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren araçlara motor denir. Her motorun ε' zıt emk'si ve r' iç direnci olmak üzere iki büyüklüğü vardır.

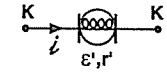


Bir motor, akım veren üretece zıt bağlı bir pil gibi davranır. Bu nedenle Şekil a ve b deki devreler birbirine benzer. Dönerek bir yükü çeken motor devresindeki akım

$$i_1 = \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{R + r + r'} \text{ bağıntısı ile bulunur.}$$

Dönmesi engellenmiş, hareket enerjisi üretemeyen bir motor devresindeki akım;

$$i_2 = \frac{\varepsilon}{R + r + r'} \text{ bağıntısı ile bulunur.}$$



Bir motor, üretece zıt bağlı bir pil gibi davrandığından uçları arasındaki potansiyel farkı:

$$V_{\text{motor}} = \varepsilon' + i.r' \text{ dir.}$$

Motorun mekanik gücü

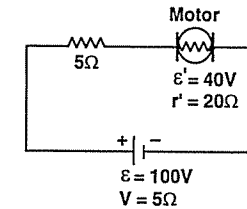
$$(\text{Motordan alınan güç}) = \varepsilon'.i$$

$$\text{Motorun ısı gücü} = i^2.r'$$

$$\text{Motora verilen güç} = \varepsilon'.i + i^2.r'$$

$$\text{Dönen bir motorun verimi} = \frac{\varepsilon'.i}{\varepsilon'.i + i^2.r'} = \frac{\varepsilon'}{V_{\text{motor}}}$$

Örnek 8



Şekildeki devrede motorun verimi nedir?

$$\text{Motordan geçen akım: } i = \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{R + r + r'}$$

$$i = \frac{100 - 40}{5 + 5 + 20} = \frac{60}{30} = 2A$$

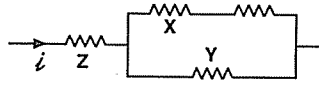
Motorun uçları arasındaki potansiyel farkı:

$$V_{\text{motor}} = \varepsilon' + i.r' = 40 + 20.2 = 80V$$

$$\text{Verim} = \frac{\varepsilon'}{V_{\text{motor}}} = \frac{40}{80} \Rightarrow \text{verim } \%50 \text{ dir.}$$

Çözümlü Örnekler

Örnek 1



Özdeş dirençlerden oluşmuş şekildeki devre parçasında X direncinin gücü P dir.

Buna göre, Y ve Z direncinin güçleri nedir?

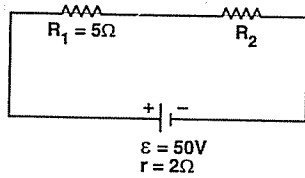
	Y nin gücü	Z nin gücü
A)	2P	3P
B)	2P	4P
C)	4P	5P
D)	4P	9P
E)	8P	16P

X ten geçen akım i ise, Y den geçen $2i$ ve Z den geçen de $3i$ dir.

$$P_X = i^2 \cdot R, P_Y = 4 \cdot i^2 \cdot R, P_Z = 9 \cdot i^2 \cdot R$$

YANIT: D

Örnek 2



Şekildeki devrede $R_1 = 5\Omega$ luk direncin gücü 125 watt tır.

Buna göre, R_2 direnci kaç Ω dur?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 7 E) 12

5Ω luk direncin gücü 125W ise, bu dirençten geçen akımı bulalım:

$$P = i^2 \cdot R \Rightarrow 125 = i^2 \cdot 5 \Rightarrow i = 5A$$

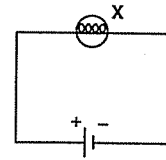
Devreden 5 amperlik akım geçmesi için toplam direncin 10Ω olması gerekir.

$$R_1 + R_2 + r = 10\Omega \Rightarrow 5 + R_2 + 2 = 10\Omega$$

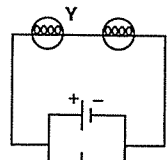
$$R_2 = 3\Omega$$

YANIT: A

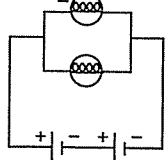
Örnek 3



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Şekil 1, 2, 3 teki devreler özdeş lambalar ve iç dirençleri önemsiz özdeş üreteçlerle kurulmuştur.

Buna göre,

- X lambasının parlaklığı Y ninkine eşittir.
- Y lambasının ışık verme süresi en büyüktür.
- Z lambasının parlaklığı Y ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Üreteçlerin elektromotor kuvvetleri V, lambaların dirençleri R olsun:

Lambalardan geçen akımlar:

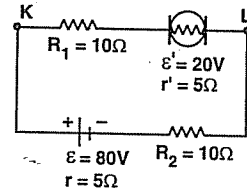
$$i_X = \frac{V}{R}, i_Y = \frac{V}{2R}, i_Z = \frac{2V}{R} \text{ dir.}$$

O halde lambaların parlaklıkları:

$P_Y < P_X < P_Z$ olur. I ve III yanlıştır. Y lambasından geçen akım en az, üstelik bu akım paralel bağlı iki pilden geliyor. Her pil bu akımın yarısını veriyor. Bu nedenle 2. şekildeki piller diğerlerine göre daha uzun süre akım verir. II doğrudur.

YANIT: B

Örnek 4



Şekildeki devrede motor dönerken, K ile L noktaları arasındaki $V_K - V_L$ potansiyel farkı kaç volt-tur?

- A) 50 B) 40 C) 30 D) 20 E) 15

Devreden geçen akım şiddeti

$$i = \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{R_1 + R_2 + r + r'} = \frac{60}{30} = 2A$$

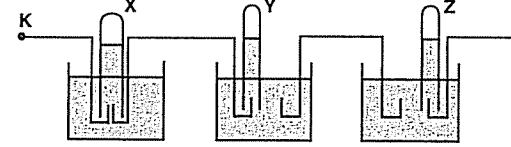
Şimdi $V_K - V_L$ yi bulalım:

$$V_K - 2 \cdot 10 - 20 - 2.5 = V_L$$

$$V_K - V_L = 50 \text{ volt}$$

YANIT: A

Örnek 5



Şekildeki kaplarda suyun elektrolizi yapılmaktadır. X tüpünde 36 cm^3 , Y tüpünde 24 cm^3 gaz toplanmıştır.

Buna göre,

- Z tüpünde 12 cm^3 gaz toplanmıştır.
- Y tüpünde hidrojen toplanmıştır.
- K ucu üretecin (-) kutbuna bağlanmıştır.

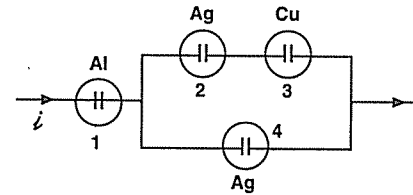
yargılarından hangileri doğrudur?

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

Kaplardan geçen akım eşit olduğuna göre, sol taraftaki elektrotlarda 24 cm^3 gaz açığa çıkmıştır. O halde hidrojen 24 cm^3 , oksijen 12 cm^3 olarak açığa çıkar. Hidrojenin açığa çıktığı elektrot (-) kutba bağlıdır. I, II, III doğrudur.

YANIT: E

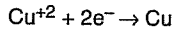
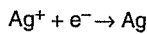
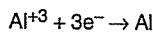
Örnek 6



Şekildeki kaplarda Al, Ag ve Cu tuzlarının elektrolizi yapılmaktadır.

Kapların eşdeğer dirençleri eşit olduğuna göre, hangi kaplarda açığa çıkan metal atomu sayıları birbirine eşittir? (Al = +3; Ag = +1; Cu = +2 değerlidir.)

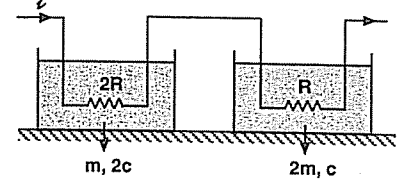
- A) 1 ile 2 B) 1 ile 3 C) 1 ile 4
D) 2 ile 4 E) 3 ile 4



1. kaptan 3 mol e geçerse, 2. ve 3. kaplardan birer mol, 4. den 2 mol elektron geçer. O halde 1. kaptan 1 mol Al, 2. kaptan 1 mol Ag, 3. kaptan 0,5 mol Cu, 4. kaptan 2 mol Ag açığa çıkar. 1. ve 2. kaplarda açığa çıkan atom sayıları eşit olur.

YANIT: A

Örnek 7



Şekildeki ısı sığaları önemsiz ve yalıtılmış kaplardaki sıvıların kütleleri sırasıyla m, 2m ve sıvıların özısıları 2c, c dir.

Devreden bir süre akım geçirilirse, sıvıların sıcaklık-

larındaki artırma miktarlarının $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$ oranı kaç olur?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 2 D) 4 E) 8

Isıtıcıların verdiği ısılar:

$$W_1 = i^2 \cdot 2R \cdot t; W_2 = i^2 \cdot R \cdot t \Rightarrow Q_1 = 2 \cdot Q_2$$

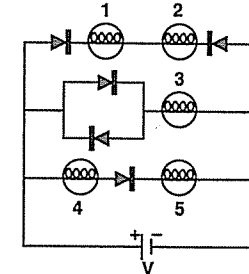
$$Q_1 = m \cdot 2c \cdot \Delta t_1; Q_2 = 2m \cdot c \cdot \Delta t_2$$

Sıvıların ısı sığaları 2mc olduğundan sıcaklık artışı ile ısı doğru

$$\text{orantılı olur. } \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = 2$$

YANIT: C

Örnek 8



Şekildeki devrede akımı bir yönde geçiren diyotlar ve özdeş lambalar kullanılmıştır.

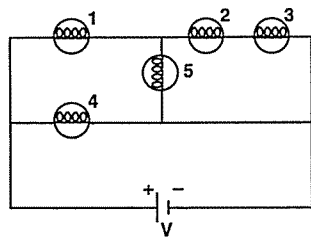
Üreteç ters çevrilerek kutupları yer değiştirirse kaç numaralı lambanın parlaklığı değişmez?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1 ve 2 numaralı lamba ışık vermiyor. Üretecin kutupları değişse de vermez. 4 ve 5 numaralı lambalar ışık veriyor. Üretecin kutupları değişince vermez. 3. lambanın diyetotları zıt yönde ve paralel bağlı olduğundan, sürekli ışık verir.

YANIT: C

Örnek 9



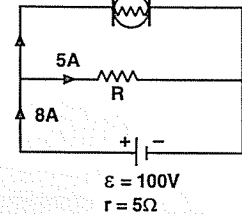
Şekildeki özdeş lambalardan hangisinin parlaklığı en fazladır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4 numaralı lambanın uçları üretcin kutuplarına bağlı olduğundan bu lamba en parlaktır. Diğer lambalar birbiri ile kanşık bağlı olduğundan, uçları arasındaki potansiyel farkları V den azdır.

YANIT: D

Örnek 10



Şekildeki devrede motorun verimi % 50 dir.

Buna göre, motorun zıt emkısı ve iç direnci nedir?

	$\mathcal{E}'$ (volt)	r' (Ω)
A)	60	20
B)	60	10
C)	40	5
D)	30	5
E)	30	10

Üretcin uçları arasındaki potansiyel farkı ile motorun uçları arasında potansiyel farkı eşittir.

$$V_{\text{motor}} = V_{\text{pil}} = \mathcal{E} - \mathcal{I} \cdot r = \mathcal{E}' + \mathcal{I} \cdot r'$$

$$V_{\text{motor}} = 100 - 8 \cdot 5 = 60 \text{ volt}$$

$$\text{Verim} = \frac{\mathcal{E}'}{V_{\text{motor}}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\mathcal{E}'}{60}$$

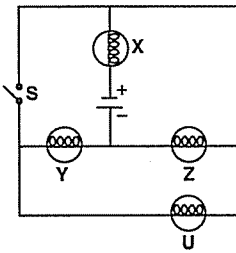
$$\mathcal{E}' = 30 \text{ volt}$$

$$V_{\text{motor}} = \mathcal{E}' + \mathcal{I} \cdot r' \Rightarrow 60 = 30 + 3 \cdot r'$$

$$r' = 10 \Omega$$

YANIT: E

Örnek 11



Şekildeki devrede S anahtarı açıkken özdeş lambalar ışık veriyor.

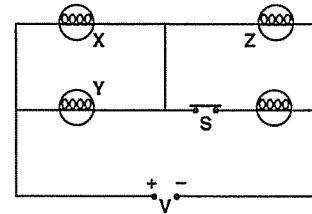
S anahtarı kapatılırsa, hangi lambalar söner?

- A) Yalnız X B) Yalnız U C) Y ve Z
D) X ile U E) Y, Z ve U

S anahtarı kapatılırsa U lambasının iki ucu düz bir tele bağlı duruma gelir. Yani kısa devre olur ve söner.

YANIT: B

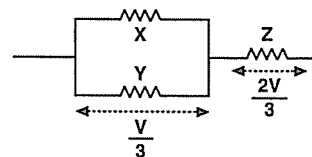
Örnek 12



Şekildeki devrede S anahtarı kapalıyken özdeş lambaların parlaklıkları eşittir.

S anahtarı açılırsa X, Y, Z lambalarının parlaklıkları için ne söylenebilir?

	X in parlaklığı	Y nin parlaklığı	Z nin parlaklığı
A)	Azalı	Azalı	Artar
B)	Artar	Artar	Azalı
C)	Değişmez	Değişmez	Artar
D)	Artar	Artar	Değişmez
E)	Azalı	Azalı	Değişmez



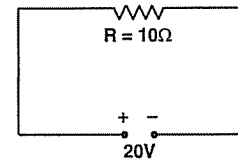
Anahtar kapalıyken her lambanın uçları arasındaki potansiyel farkı $\frac{V}{2}$ dir.

Anahtar açılınca X ile Y nin uçları arasındaki potansiyel farkı

$$\frac{V}{3} \text{ olur ve azalı. Z ninki ise } \frac{2V}{3} \text{ olur ve artar.}$$

YANIT: A

Örnek 13



Şekildeki 10 Ω luk direnç 20 voltluk gerilim kaynağına bağlanmıştır.

Dirençin gücü kaç watttır?

- A) 5 B) 10 C) 20 D) 40 E) 80

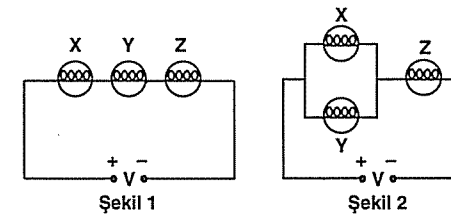
Direnç R, uçları arasındaki potansiyel farkı V, üzerinden geçen akım $\mathcal{I}$ olan bir iletkenin gücü,

$$P = \mathcal{I}^2 \cdot R = \frac{V^2}{R} = v \cdot \mathcal{I} \text{ bağıntılarından biri ile bulunur.}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P = \frac{400}{10} = 40W$$

YANIT: D

Örnek 14



Özdeş X, Y, Z lambaları Şekil 1 deki gibi iç direnci önemsiz bir üretece bağlı iken Şekil 2 deki duruma getiriliyor.

Buna göre,

- I. X ile Y nin parlaklıkları azalmıştır.
II. Z nin parlaklığı artmıştır.
III. X ile Y nin parlaklıkları değişmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

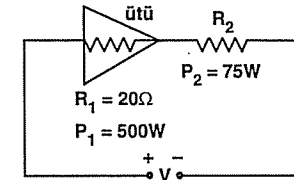
Her lambanın direnci R ise, Şekil 1 ve 2 de eşdeğer dirençler:

$$R_1 = 3R \text{ ve } R_2 = \frac{3}{2}R \text{ dir.}$$

O halde Şekil 1 de ana koldan geçen akım $\mathcal{I}$ ise Şekil 2 de $2\mathcal{I}$ dir. Şekil 2 de X ve Y den geçen akımlar $\mathcal{I}$ olur. Böylece X ile Y nin parlaklığı değişmez, Z ninki artar. II ve III doğrudur.

YANIT: E

Örnek 15



20Ω luk direnci olan bir ütü ile bir R2 direnci bir üretece seri bağlanmıştır. Ütünün ve R2 direncinin güçleri sırasıyla 500W ve 75W tır.

Buna göre, üretcin uçları arasındaki potansiyel farkı kaç voltur?

- A) 100 B) 115 C) 140 D) 175 E) 220

$$P = \mathcal{I}^2 \cdot R \Rightarrow 500 = \mathcal{I}^2 \cdot 20 \Rightarrow \mathcal{I} = 5A$$

ütünün uçları arasındaki gerilim:

$$V_1 = \mathcal{I} \cdot R_1 = 100 \text{ volt}$$

R2 direncinden de aynı akım geçtiğinden

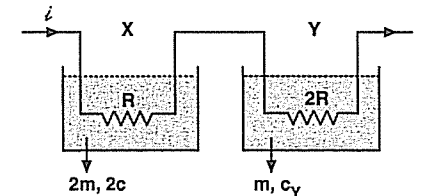
$$P_2 = V_2 \cdot \mathcal{I} \Rightarrow V_2 = \frac{75}{5} = 15 \text{ volt}$$

Üretcin uçları arasındaki gerilim:

$$V = V_1 + V_2 = 115 \text{ volt}$$

YANIT: B

Örnek 16



Isı ısıtıcıları önemsiz X, Y kaplarındaki sıvılar seri bağlı R, 2R dirençleri tarafından ısıtılırken sıvıların sıcaklıkları eşit miktarda artıyor.

X teki sıvının kütlesi 2m, öz ısısı 2c, Y deki sıvının kütlesi m olduğuna göre, öz ısısı kaç c dir?

(Buharlaşma ve çevreye ısı kaybı önemsizdir.)

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 12 E) 16

Dirençlerden t sürede yayılan ısı sıvıları ısıtır.

$$\mathcal{I}^2 \cdot R \cdot t = m \cdot c \cdot \Delta t \text{ bağıntısını kullanalım.}$$

X için:

$$\mathcal{I}^2 \cdot R \cdot t = 2m \cdot 2c \cdot \Delta t$$

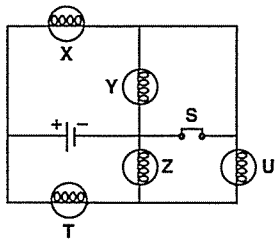
Y için:

$$\mathcal{I}^2 \cdot 2R \cdot t = m \cdot c_Y \cdot \Delta t$$

$$c_Y = 8c \text{ bulunur.}$$

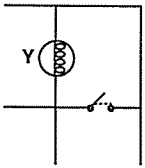
YANIT: C

Örnek 17



Şekildeki devrede S anahtarı kapalı iken ışık vermeyen, açılınca ışık veren lamba hangisidir?

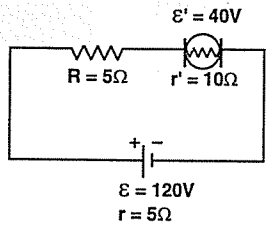
- A) X B) Y C) Z D) U E) T



Anahtar kapalı iken Y lambası kısa devre durumunda olduğundan ışık vermez. Anahtar açılınca verir.

YANIT: B

Örnek 18



Şekildeki devrede motor çalışırken verimi % kaç olur?

- A) 10 B) 20 C) 40 D) 50 E) 75

Devreden geçen akım:

$$i = \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{R + r + r'} = \frac{80}{20} = 4A$$

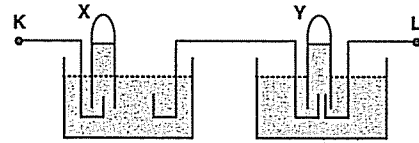
Motorun uçları arasındaki potansiyel farkı:

$$V_{\text{motor}} = \varepsilon' + i \cdot r' = 40 + 4 \cdot 10 = 80 \text{ volt}$$

$$V_{\text{verim}} = \frac{\varepsilon'}{V_{\text{motor}}} = \frac{40}{80} = \%50$$

YANIT: D

Örnek 19



Şekildeki kaplarda suyun elektrolizi yapılırken X tüpünde 20 cm^3 , Y tüpünde 30 cm^3 gaz toplanmıştır.

Buna göre,

- I. X te toplanan gaz hidrojen dir.
II. Y de toplanan gazın 15 cm^3 ü oksijendir.
III. K ucu üretcin (+) kutbuna bağlıdır.

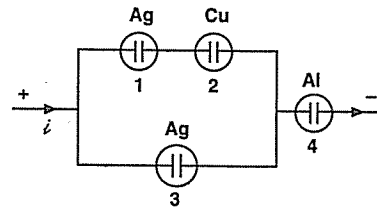
yargılarından hangileri doğrudur?

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

Su elektroliz edilirken V hacimde oksijen gazı açığa çıkarsa, 2V hacimde hidrojen gazı açığa çıkar. Y tüpündeki 30 cm^3 gazın 20 cm^3 ü hidrojen, 10 cm^3 ü oksijendir. II yanlıştır. X tüpünde 20 cm^3 gaz toplandığına göre bu hidrojen dir. I doğrudur. Hidrojen gazı üretcin (-) kutbuna bağlı elektrotta (katotta) toplanır. III yanlıştır.

YANIT: A

Örnek 20



Şekildeki kapların eşdeğer dirençleri eşit olup Ag^+ , Cu^{+2} , Al^{+3} tuzlarının elektrolizi yapılmaktadır.

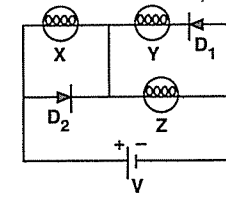
Buna göre, hangi kaplarda toplanan metal atomları sayıları aynıdır?

- A) 1 ile 2 B) 1 ile 3 C) 1 ile 4
D) 2 ile 4 E) 3 ile 4

Üst koldan 1 mol elektron geçerse, alt koldan 2, ana koldan 3 mol elektron geçer. O halde 1. kaptan 1 mol, 2. kaptan 0,5 mol, 3. kaptan 2 mol ve 4. kaptan 1 mol metal atomu açığa çıkar. 1. ve 4. kaplarda eşit sayıda Ag ve Al atomları açığa çıkar.

YANIT: C

Örnek 21



Şekildeki devrede D_1 , D_2 akımı bir yönde (ok yönünde) geçiren (bu yöndeki direnci önemsiz olan) diyotlar, X, Y, Z de özdeş lambalardır.

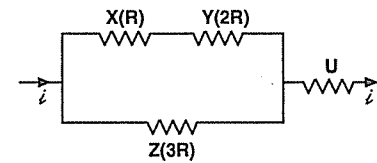
Buna göre, hangi lambalar ışık vermez?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ile Y E) X ile Z

D_2 diyodu X lambasının kısa devre olmasını sağlar. X yanmaz. D_1 diyodu akımı geçirmeyecek biçimde bağlı olduğundan, Y lambası da yanmaz. Yalnız Z yanar.

YANIT: D

Örnek 22



Şekildeki devre parçasında X, Y, Z nin dirençleri R, 2R, 3R olup, X ile U direncinden yayılan ısı enerjileri eşittir.

Buna göre, U nun direnci kaç R dir?

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

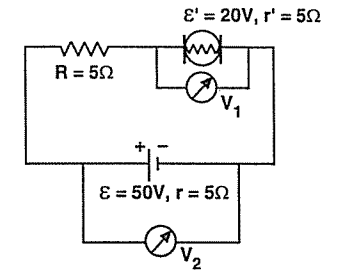
Üst koldaki toplam direnç 3R, alt koldaki de 3R olduğuna göre, X ten geçen i ise, U dan geçen $2i$ dir.

$$P_X = i^2 \cdot R \text{ ve } P_U = (2i)^2 \cdot R_U$$

$$i^2 \cdot R = 4 \cdot i^2 \cdot R_U \Rightarrow R_U = \frac{R}{4}$$

YANIT: A

Örnek 23



Şekildeki devrede motor çalışırken V_1 ve V_2 voltmetrelerinin gösterdiği değerlerin $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

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

$$i = \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{R + r + r'} = \frac{30}{15} = 2A$$

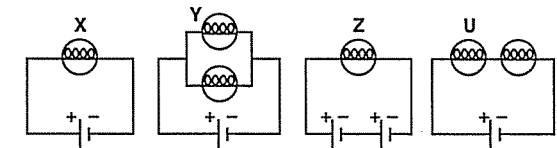
$$V_1 = \varepsilon' + i \cdot r' = 20 + 10 = 30 \text{ volt}$$

$$V_2 = \varepsilon - i \cdot r = 50 - 10 = 40 \text{ volt}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{4}$$

YANIT: B

Örnek 24



Şekildeki devreler iç dirençleri önemsiz özdeş üreteçler ve özdeş lambalarla kurulmuştur.

Buna göre, parlaklığı en büyük olan lamba ile, ışık verme süresi en büyük olan lamba hangileridir?

En parlak lamba	En uzun süre yanan lamba
A) X	Z
B) Y	Z
C) Y	U
D) Z	Y
E) Z	U

Lambaların uçları arasındaki gerilimler,

$$V_X = V, V_Y = V, V_Z = 2V, V_U = \frac{V}{2} \text{ dir.}$$

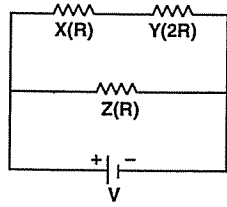
O halde Z en parlaktır.

Pillerin verdiği akımlar sırasıyla i , $2i$, $2i$, $\frac{i}{2}$ olduğuna göre, U nun ışık verme süresi en büyüktür.

YANIT: E

TEST - 1

1.

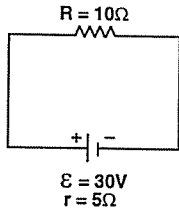


Dirençleri sırasıyla R, 2R, R olan X, Y, Z iletkenleri bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır.

Bu iletkenlerin harcadığı güçler arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_X = P_Z < P_Y$ B) $P_Y < P_X = P_Z$
 C) $P_X < P_Y < P_Z$ D) $P_Z < P_X < P_Y$
 E) $P_X < P_Y = P_Z$

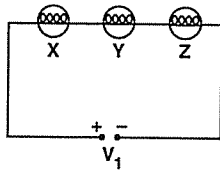
2.



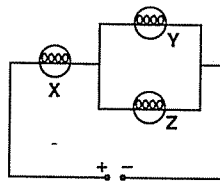
Şekildeki üreticinin ürettiği güç kaç watttır?

- A) 60 B) 40 C) 30 D) 15 E) 10

3.



Şekil 1



Şekil 2

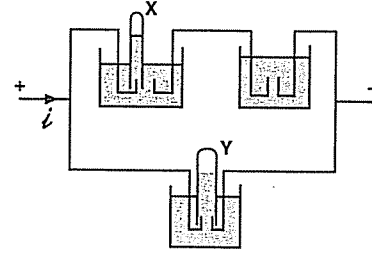
Şekil 1 ve 2'deki X, Y, Z lambaları özdeşdir.

X lambasının gücü her iki devrede de eşit olduğuna göre, iç dirençleri önemsiz üreteçlerin emk

lerinin $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

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

4.

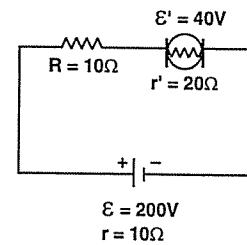


Şekildekiler dirençleri eşit su elektroliz kaplarıdır.

X tüpünde 20 cm^3 gaz toplandığı bir sürede Y tüpünde kaç cm^3 gaz toplanır?

- A) 30 B) 40 C) 60 D) 80 E) 120

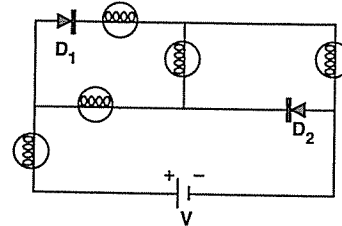
5.



Şekildeki devrede motor dönüyorken devreden geçen akım şiddeti kaç amperdir?

- A) 2 B) 2,5 C) 3 D) 4 E) 8

6.

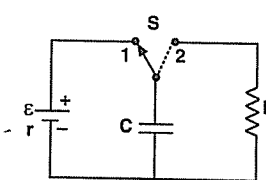


Şekildeki devre özdeş lambalar ve akımı ok yönünde geçiren D_1 , D_2 diyotları ile kurulmuştur.

Buna göre, ışık veren lamba sayısı kaç tanedir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7.

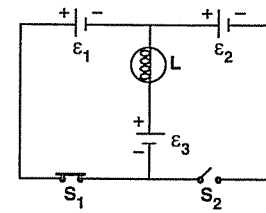


Şekildeki emk sı E, iç direnci r olan üreticinin kutuplarına bağlı C sığalı kondansatör dolduktan sonra, S anahtarı 1 konumundan 2 konumuna getiriliyor.

R direncinden yayılan enerji aşağıdakilerden hangisinin değişiminden etkilenir?

- A) Yalnız E B) Yalnız C C) Yalnız R
 D) E ve C E) E, r ve R

8.



İç dirençleri önemsiz, emk leri $\mathcal{E}_1$, $\mathcal{E}_2$, $\mathcal{E}_3$ olan üç üreteç ve L lambası ile şekildeki devre kurulmuştur. S_1 anahtarı açılıp S_2 anahtarı kapatılınca, lamba aynı parlaklıkta yanıyor.

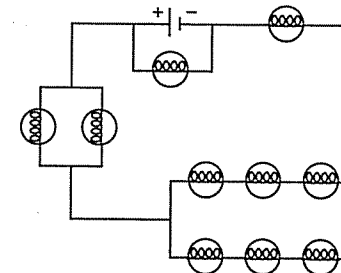
Buna göre,

- I. $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_3$
 II. Her iki durumda da lambadan geçen akım aynı yöndedir.
 III. $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

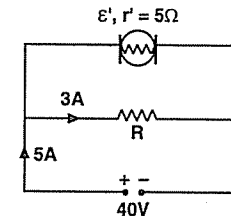
9.



Özdeş lambalardan oluşmuş şekildeki devrede kaç tane lamba aynı parlaklıkta yanar?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 8

10.

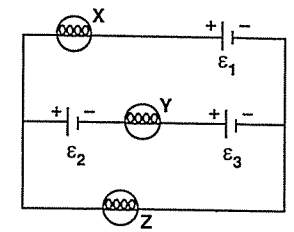


Şekildeki devrede motorun iç direnci $r' = 5\Omega$ olur.

Buna göre, motorun zıt emk si kaç volt olur?

- A) 40 B) 30 C) 20 D) 15 E) 10

11.



Şekildeki devrede lambalar özdeş olup X ile Y aynı parlaklıkta yanıyor.

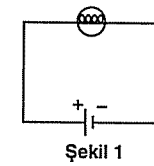
Buna göre,

- I. Z'nin parlaklığı en büyüktür.
 II. $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$
 III. $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_3$

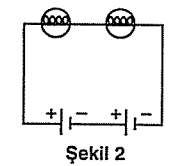
yargılarından hangileri doğrudur?

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

12.



Şekil 1



Şekil 2



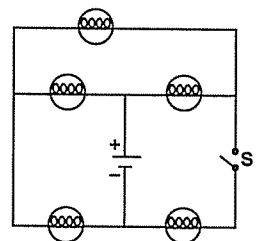
Şekil 3

İç dirençleri önemsiz özdeş piller ve özdeş lambalarla kurulmuş şekildeki devrelerde lambaların ışık verme süreleri sırasıyla t_1 , t_2 , t_3 tür.

Bu süreler arasındaki ilişki nedir?

- A) $t_1 < t_2 < t_3$ B) $t_1 < t_2 = t_3$ C) $t_2 < t_1 < t_3$
 D) $t_3 < t_1 < t_2$ E) $t_3 < t_1 = t_2$

13.



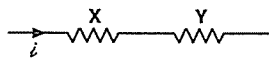
Şekildeki devrede S anahtarı açıkken ışık veren lamba sayısı n_1 , kapalıyken de n_2 dir.

Buna göre, $\frac{n_1}{n_2}$ oranı kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

TEST - 2

1.

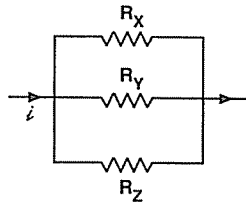


Şekildeki X ve Y dirençlerinin t sürede oluşturduğu ısı enerjileri 4W ve W dur.

Buna göre, X ile Y nin dirençlerinin $\frac{R_X}{R_Y}$ oranı kaçtır?

- A) 16 B) 4 C) 2 D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{16}$

2.

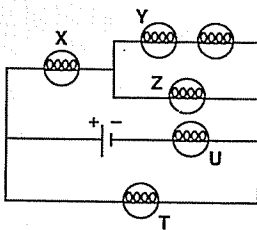


Şekildeki dirençlerde t sürede açığa çıkan ısı enerjileri arasındaki ilişki $W_X < W_Y < W_Z$ dir.

Buna göre, dirençlerin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $R_X = R_Y = R_Z$ B) $R_X < R_Y < R_Z$
C) $R_Z < R_Y < R_X$ D) $R_Y < R_X < R_Z$
E) $R_Z < R_X < R_Y$

3.

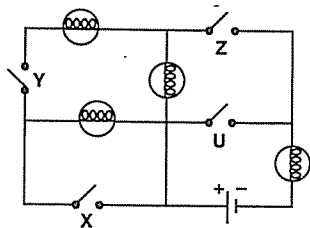


Şekildeki devre özdeş lambalarla kurulmuştur.

Buna göre, hangi lambanın parlaklığı en büyüktür?

- A) X B) Y C) Z D) U E) T

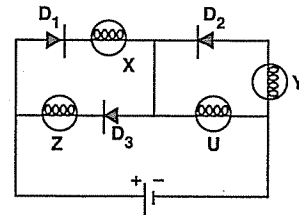
4.



Şekildeki devrede açık olan anahtarlardan hangileri kapatılırsa tüm lambalar ışık verir?

- A) X ile Y B) Y ile Z C) Y ile U
D) Z ile U E) X, Y ve U

5.

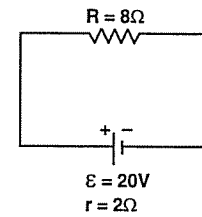


Şekildeki devrede D_1 , D_2 , D_3 akımı ok yönünde geçiren diyotlar, X, Y, Z, U lambalarıdır.

Buna göre, ışık veren lambalar hangileridir?

- A) X ile U B) Y ile Z C) Y ile U
D) Z ile U E) X, Z ve U

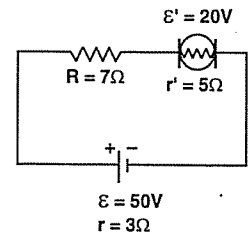
6.



Şekildeki devrede 8Ω luk direncin gücü kaç watt tır?

- A) 8 B) 16 C) 32 D) 64 E) 80

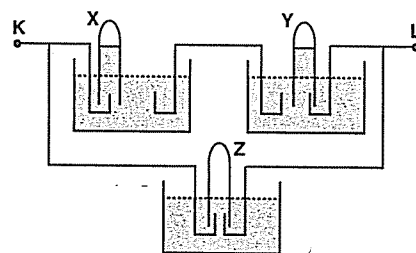
7.



Şekildeki devrede motor çalışırken uçları arasındaki potansiyel farkı kaç volt olur?

- A) 10 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40

8.



Suyun elektrolizinin yapıldığı, eşdeğer dirençleri eşit şeklideki kaplarda, X tüpünde 20 cm^3 , Y de 10 cm^3 gaz toplanmıştır.

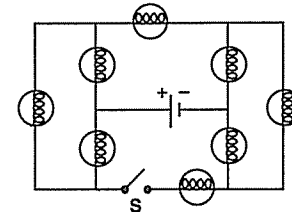
Buna göre,

- I. K ucu üretecin + kutbuna bağlıdır.
II. Y tüpünde oksijen toplanmıştır.
III. Z tüpünde toplanan gaz kısmının hacmi 60 cm^3 tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9.

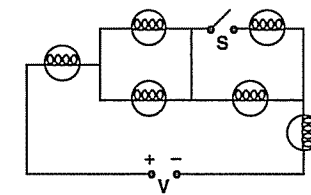


Şekildeki devre özdeş lambalarla kurulmuştur.

S anahtarı açık iken ışık veren lamba sayısı N_1 , kapalı iken N_2 olduğuna göre, $\frac{N_1}{N_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{5}{6}$ C) 1 D) $\frac{7}{6}$ E) $\frac{5}{4}$

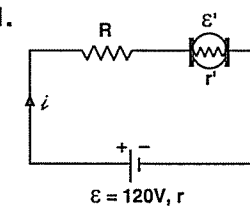
10.



Şekildeki devrede S anahtarı kapatılırsa başlangıçta ışık veren lambalardan kaç tanesinin parlaklığı artar?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11.

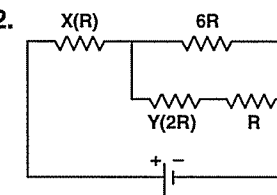


Şekildeki devrede, motor çalışırken üretecin verdiği akım i , motorun çalışması engellenince $3i$ dir.

Buna göre, motorun zıt emk si kaç voltur?

- A) 30 B) 40 C) 80 D) 90 E) 100

12.

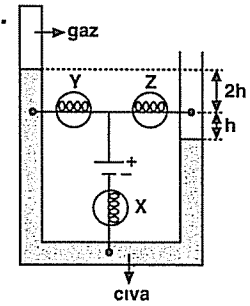


Şekildeki devrede direnci R olan X iletkeninin gücü P_X , direnci 2R olan Y iletkeninin gücü P_Y dir.

Buna göre, $\frac{P_X}{P_Y}$ oranı kaçtır?

- A) 2 B) $\frac{9}{8}$ C) 1 D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

13.

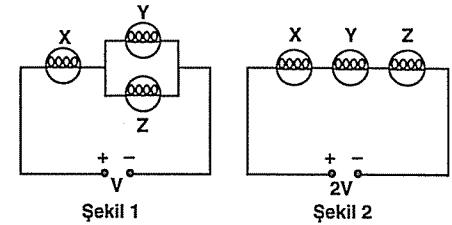


Düsey kesiti şekildeki gibi olan düzende düzgün kesitli boruya kapatılmış gaz dengede dururken X ve Y lambaları ışık veriyor.

Gaz ısıtılarak basıncı açık hava basıncına eşit duruma getirilirse, X ile Y nin parlaklıkları için ne söylenebilir?

- | X | Y |
|-------------|----------|
| A) Artar | Azalı |
| B) Artar | Değişmez |
| C) Azalır | Değişmez |
| D) Azalır | Azalır |
| E) Değişmez | Azalır |

14.

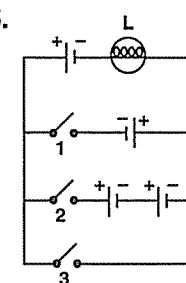


Özdeş X, Y, Z lambalarının uçları arasındaki gerilim Şekil 1 de V, Şekil 2 de 2V dir.

Buna göre, her iki devrede aynı parlaklıkta ışık veren lambalar hangileridir?

- A) Yalnız X B) X ile Y C) X ile Z
D) Y ile Z E) X, Y ve Z

15.



Şekildeki devrede iç dirençleri önemsiz üreteçler özdeş olup 1, 2, 3 numaralı anahtarlar teker teker kapatılınca L lambasının parlaklığı sırasıyla P_1 , P_2 , P_3 oluyor.

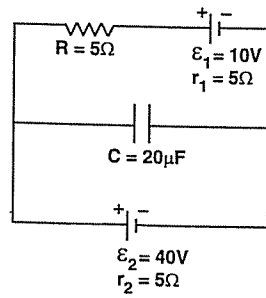
Buna göre, parlaklıklar arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_1 < P_2 < P_3$ B) $P_3 < P_2 < P_1$
C) $P_2 = P_3 < P_1$ D) $P_1 < P_3 < P_2$
E) $P_3 < P_1 < P_2$

- 1-B 2-C 3-D 4-B 5-A 6-C 7-D 8-E
9-D 10-D 11-C 12-B 13-A 14-A 15-C

TEST - 3

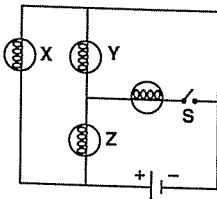
1.



Şekildeki devrede $20\mu F$ sığalı kondansatörün enerjisi kaç mikrojoule dır?

- A) 450 B) 900 C) 1800 D) 4500 E) 9000

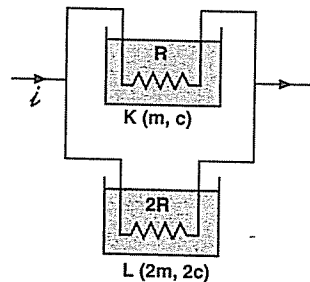
2.



Şekildeki devrede S anahtarı kapatılırsa, hangi lambaların parlaklıkları değişmez? (Üretcin iç direnci önemsizdir.)

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ile Z E) Y ile Z

3.



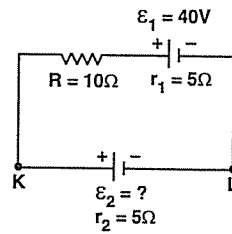
Şekildeki K, L kaplarındaki sıvıların kütleleri sırasıyla m, 2m; özısıları c, 2c ve bu kaplardaki sıvıları ısıtan dirençler R, 2R dir.

Bir süre akım geçirilirse kaplardaki sıvıların sıcak-

lıklarındaki artma miktarlarının $\frac{\Delta t_K}{\Delta t_L}$ oranı kaç olur? (Isının yalnız sıvılara geçtiği ve buharlaşmanın olmadığı varsayılıyor.)

- A) 16 B) 8 C) 4 D) 2 E) 1

4.

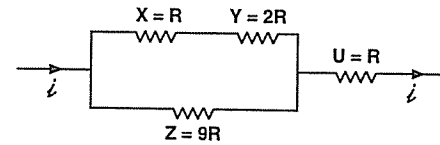


Şekildeki devrede K - L arasındaki potansiyel farkı 25 voltur.

Buna göre, ϵ_2 üretcin emk si kaç voltur?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

5.

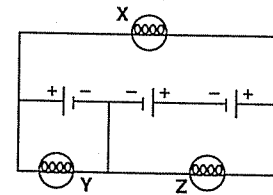


Şekildeki devre parçasında X, Y, Z, U dirençlerinin değerleri sırasıyla R, 2R, 9R, R dir.

Hangi iki direncin gücü birbirine eşittir?

- A) X ile Y B) X ile Z C) X ile R
D) Y ile U E) Z ile U

6.

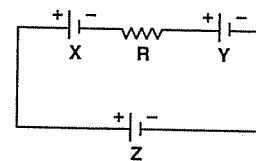


Şekildeki üretçilerin emk leri eşit iç dirençleri önemsizdir.

Buna göre, özdeş lambaların parlaklıkları arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_X = P_Y = P_Z$ B) $P_X < P_Y < P_Z$
C) $P_Z < P_Y < P_X$ D) $P_X < P_Y = P_Z$
E) $P_X = P_Y < P_Z$

7.

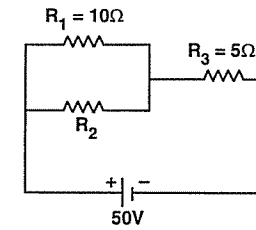


Şekildeki özdeş üretçilerin emk leri ϵ , iç dirençleri r dir.

Üreteçlerin kutupları arasındaki V_X , V_Y , V_Z potansiyel farkları arasındaki ilişki nedir?

- A) $V_X < V_Y < V_Z$ B) $V_X = V_Y = V_Z$
C) $V_Z < V_Y < V_X$ D) $V_X < V_Y = V_Z$
E) $V_X = V_Y < V_Z$

8.

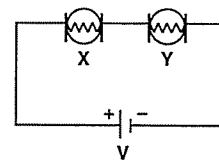


Şekildeki devrede $R_1 = 10\Omega$ luk direnç 1 dakikada 600 kalorilik enerji yayıyor.

Buna göre, R_2 direnci kaç Ω dur? (1 cal = 4 joule, r = 0)

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 30

9.



Şekildeki gibi bağlanmış motorların zıt emk leri ve verim leri eşittir.

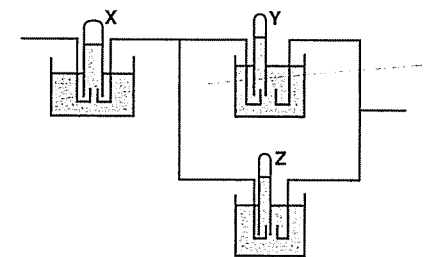
Buna göre, motorların;

- I. Uçları arasındaki potansiyel farkları eşittir.
II. İç dirençleri eşittir.
III. Harcadıkları toplam güçleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10.

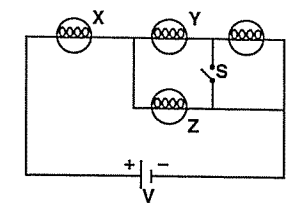


Şekildeki kaplarda suyun elektrolizi yapılıyor. Bir t süresinde X tüpünde 60 cm^3 , Y tüpünde 32 cm^3 gaz toplanıyor.

Aynı sürede Z tüpünde toplanan gazın hacmi kaç cm^3 olur?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 28

11.

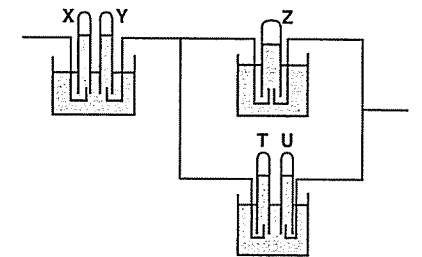


Şekildeki devrede lambalar özdeşdir.

S anahtarı kapatılırsa, hangi lambaların ışık şiddetleri artar?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ile Y E) X ile Z

12.

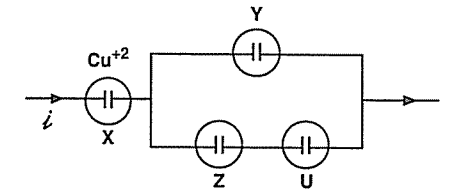


Şekildeki dirençleri özdeş su elektroliz kaplarıdır. Bir t süresinde X tüpünde 20 cm^3 gaz toplanmıştır.

Y tüpünde biriken gazın hacmini ve oksijen ya da hidrojen olup olmadığını bilmek için Z, T, U tüplerinden hangilerinde biriken gazın hacmini bilmek yeterlidir?

- A) Yalnız Z B) Yalnız T
C) Yalnız U D) Z ya da T
E) Z ya da U

13.



Şekildeki X, Y, Z, U kaplarındaki sıvıların kütleleri sırasıyla m, 2m; özısıları c, 2c ve bu kaplardaki sıvıları ısıtan dirençler R, 2R dir.

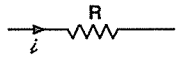
Buna göre, U kabında hangi metal atomları açığa çıkmış olabilir? ($\text{Cu} = +2$; $\text{Al} = +3$; $\text{Ag} = +1$ değerlidir.)

- A) Yalnız Cu B) Yalnız Al C) Yalnız Ag
D) Cu ya da Ag E) Al ya da Ag

- 1-E 2-A 3-B 4-C 5-B 6-E 7-E 8-A
9-E 10-D 11-D 12-E 13-A

TEST - 4

1.

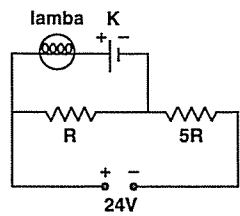


Şekildeki direncin üzerinden 1 dakikada 300 coulomb yük geçince, çevreye 1500 joule lük ısı enerjisi yayılıyor.

Buna göre, direnç kaç Ω dur?

- A) 1 B) 2 C) 5 D) 10 E) 24

2.

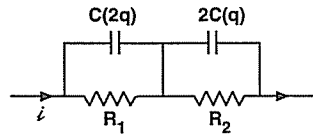


Şekildeki devrede lamba ışık vermiyor.

Buna göre, K üretecinin emk si kaç voltur?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 20

3.

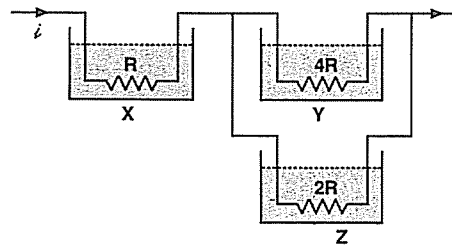


Şekildeki devre parçasında dirençlerden akım geçerken C ve 2C sığalı kondansatörlerin yükleri sırasıyla 2q ve q oluyor.

Buna göre, dirençlerin güçlerinin $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 16

4.

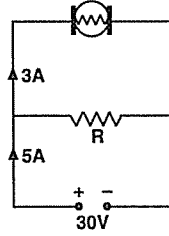


Isı sığaları önemsiz X, Y, Z kaplarındaki dirençlerden bir süre akım geçince, kaplardaki sıvıların sıcaklıkları eşit miktarda artıyor.

Buharlaşma ve çevreye ısı kaybı önemsiz olduğuna göre, kaplardaki suların kütleleri m_X , m_Y , m_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $m_Y < m_Z < m_X$ B) $m_Y < m_X < m_Z$
C) $m_X < m_Y < m_Z$ D) $m_Z < m_X = m_Y$
E) $m_Z < m_X < m_Y$

5.

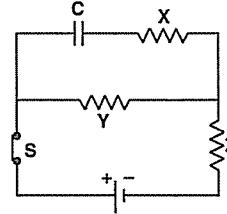


Şekildeki devrede motorun verimi % 40 tır.

Buna göre, motorun iç direnci kaç Ω dur?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 9 E) 12

6.

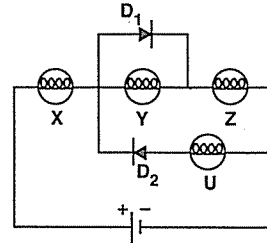


Şekildeki devrede kondansatör dolduktan sonra S anahtarı açılıyor.

Anahtar açıldıktan hemen sonra hangi dirençlerden akım geçer?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ile Y E) X ile Z

7.

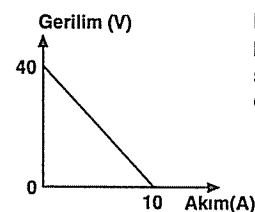


Şekildeki devrede D_1 ve D_2 akımı bir yönde geçiren, ok yönündeki direnci önemsiz diyotlar, X, Y, Z, U lambalarıdır.

Buna göre, hangi lambalar ışık verir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Z C) X ile Z
D) Y ile U E) X, Y ve Z

8.

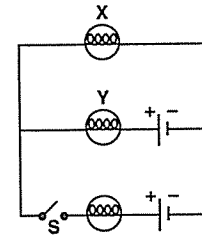


Bir üreteçten çekilen akıma bağlı olarak kutupları arasındaki gerilim grafikteki gibi değişiyor.

Bu üretecin kutupları arasına 6Ω luk bir direnç bağlanırsa, bu direncin gücü kaç watt olur?

- A) 120 B) 96 C) 60 D) 36 E) 24

9.



Şekildeki devre özdeş lambalar ve iç dirençleri önemsiz özdeş üreteçlerle kurulmuştur.

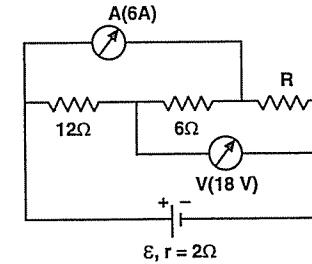
S anahtarı kapalı olsaydı,

- I. X lambasının parlaklığı artardı.
II. Y lambasının parlaklığı azalardı.
III. X lambasının ışık verme süresi uzardı.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10.

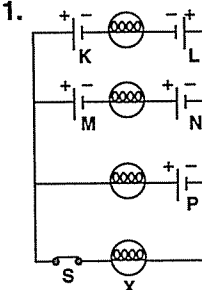


Şekildeki devrede ampermetreden geçen akım şiddeti 6 amper; voltmetrenin gösterdiği değer 18 voltur.

Buna göre, iç direnci 2Ω olan üretecin emk si kaç voltur?

- A) 12 B) 18 C) 24 D) 30 E) 36

11.

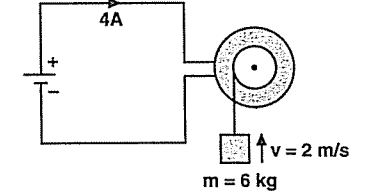


Şekildeki S anahtarı kapalı iken tüm lambalar yanıyor, anahtar açılınca tüm lambalar sönüyor.

Buna göre, hangi üretecin emk si en büyüktür?

- A) K B) L C) M D) N E) P

12.

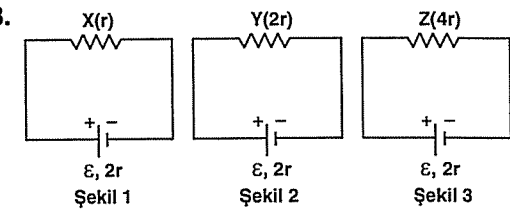


Şekildeki devreden 4 amperlik akım geçerken, motor 6 kg kütleli cismi 2 m/s sabit hızla yukarı çekiyor.

$g = 10 \text{ m/s}^2$ olduğuna göre, motorun zıt emk si kaç voltur?

- A) 15 B) 20 C) 24 D) 30 E) 45

13.

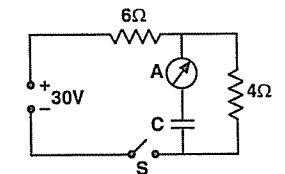


Şekil 1, 2, 3 teki üreteçler özdeş ve iç dirençleri $2r$ dir.

Buna göre, dirençleri r , $2r$, $4r$ olan X, Y, Z iletkenlerinde t sürede açığa çıkan ısı enerjileri arasındaki ilişki nedir?

- A) $W_X = W_Z < W_Y$ B) $W_X < W_Y < W_Z$
C) $W_Z < W_Y < W_X$ D) $W_X < W_Z < W_Y$
E) $W_Z < W_X < W_Y$

14.



Şekildeki devrede kondansatör yüksüz iken S anahtarı kapatılıyor. Bu anda ampermetreden geçen akımın ilk şiddeti i_1 oluyor. Kondansatör dolduktan sonra S anahtarı açılıyor. Bu anda ampermetreden geçen akımın ilk şiddeti i_2 oluyor.

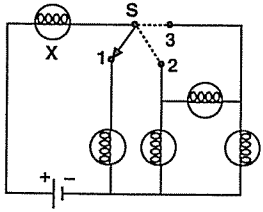
Buna göre, i_1 ve i_2 kaç amperdir?

- | | i_1 | i_2 |
|----|-------|-------|
| A) | 3 | 3 |
| B) | 3 | 5 |
| C) | 4 | 3 |
| D) | 5 | 1 |
| E) | 5 | 3 |

- 1-A 2-B 3-D 4-A 5-C 6-D 7-C 8-B
9-E 10-D 11-A 12-D 13-A 14-E

TEST - 5

1.

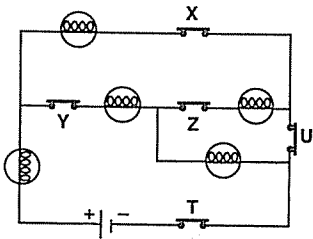


Şekildeki devrede lambalar özdeşdir. S anahtarının ucu sırasıyla 1, 2, 3 noktalarındayken X lambasının parlaklığı P_1 , P_2 , P_3 oluyor.

Bu parlaklıklar arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_1 < P_2 = P_3$ B) $P_1 < P_2 < P_3$
C) $P_3 < P_2 < P_1$ D) $P_2 = P_3 < P_1$
E) $P_2 < P_1 < P_3$

2.

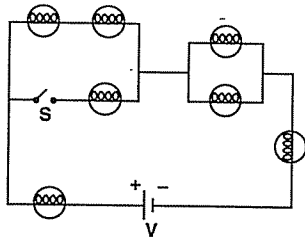


Şekildeki devrede X, Y, Z, U anahtarları kapalıyken tüm lambalar ışık veriyor.

Hangi anahtar açılırsa yine tüm lambalar ışık verir?

- A) X B) Y C) Z D) U E) T

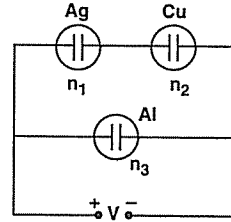
3.



Şekildeki devrede S anahtarı kapatılırsa, kaç tane lambanın ışık şiddeti azalır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4.

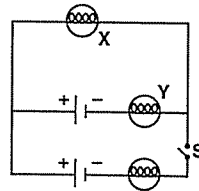


Şekildekiler eşdeğer dirençleri eşit Ag^+ , Cu^{+2} , Al^{+3} tuzlarının elektrolizinin yapıldığı kaplardır.

Bu kaplarda açığa çıkan Ag, Cu, Al atomlarının sayıları n_1 , n_2 , n_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $n_2 < n_3 < n_1$ B) $n_1 = n_2 < n_3$
C) $n_3 < n_1 = n_2$ D) $n_3 < n_2 < n_1$
E) $n_2 < n_1 < n_3$

5.

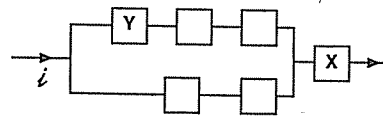


Şekildeki devrede lambalar özdeş, emk leri eşit üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.

S anahtarı kapatılırsa, X ve Y lambalarının parlaklıkları için ne söylenebilir?

	X in parlaklığı	Y nin parlaklığı
A)	Azalır	Artar
B)	Artar	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

6.



Şekildekiler, eşdeğer dirençleri eşit, su elektroliz kaplarıdır.

Bir t süresinde X kabında 100 cm^3 hidrojen gazı toplandığına göre, Y kabında kaç cm^3 hidrojen toplanmıştır?

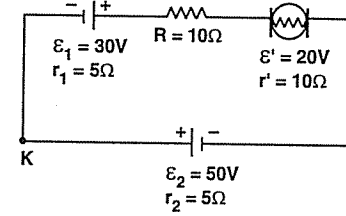
- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

7. 120 voltluk bir üretece bağlanan bir elektrik motoru dönerken devresinden 4 amper, dönmesi engellenince 6 amper akım geçiyor.

Buna göre, motorun zıt elektromotor kuvveti kaç volt olur?

- A) 15 B) 30 C) 40 D) 60 E) 80

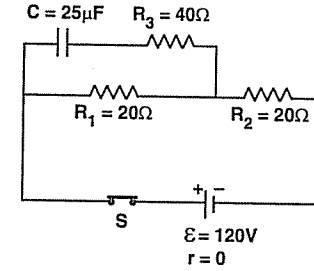
8.



Şekildeki devrede motor dönüyorken K ile L arasındaki $V_K - V_L$ potansiyel farkı kaç volt olur?

- A) 15 B) 20 C) 30 D) 40 E) -60

9.

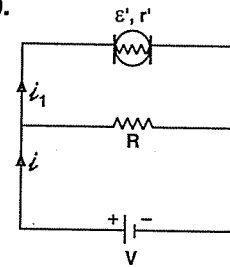


Şekildeki devrede üretecin iç direnci önemsiz, devreden sabit bir akım geçiyor.

S anahtarı açıldıktan hemen sonra $R_1 = 20\Omega$ luk dirençten geçen akımın ilk değeri kaç amper olur?

- A) 4 B) 3 C) 2,5 D) 2 E) 1

10.



Şekildeki devrede iç direnci önemsiz üretecin emk si V, motorun zıt emk si E' , iç direnci r' dir.

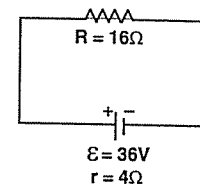
Devreden geçen i , i_1 akımları ile E' bilindiğine göre,

- I. R direncinden geçen akım
II. Motorun iç direnci r'
III. Motorun verimi

büyükliklerinden hangileri bulunabilir?

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

11.

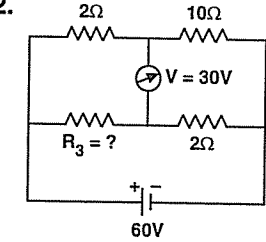


Elektromotor kuvveti 36V, iç direnci 4Ω olan bir üretecin uçları arasına 16Ω luk bir direnç bağlanmıştır.

Buna göre, üretecin verimi % kaçtır?

- A) 100 B) 80 C) 60 D) 40 E) 25

12.

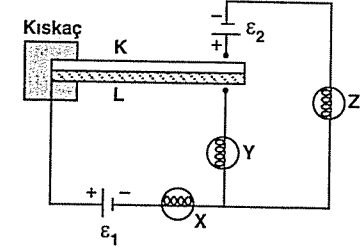


Şekildeki devrede voltmetre 30 voltu gösteriyor.

Buna göre, R_3 direnci kaç Ω dur? (Üretecin iç direnci önemsizdir.)

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

13.



Şekildeki düzenekte, bir ucu sabit birbirine yapıştırılmış K, L metal çifti, özdeş lambalar ve emk leri E_1 , E_2 olan üreteçler kullanılmıştır. Ortamın sıcaklığı artınca X ile Z lambası yanıyor.

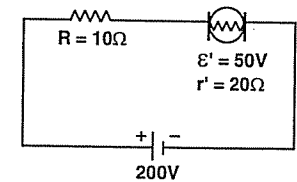
Buna göre,

- I. L metalinin genleşme katsayısı K ninkinden büyüktür.
II. Üreteçlerin elektromotor kuvvetleri eşittir.
III. Ortamın sıcaklığı azalırsa X ile Y lambası yanabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

14.

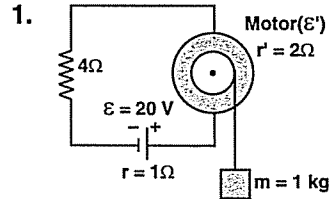


Şekildeki devrede motorun ısısal gücünün mekanik gücüne oranı kaçtır? ($r = 0$)

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

- 1-A 2-D 3-B 4-A 5-D 6-C 7-C 8-D
9-E 10-A 11-B 12-C 13-D 14-A

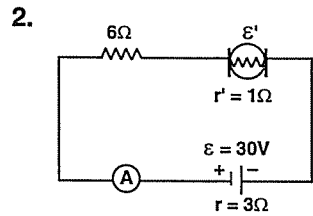
TEST - 6



Şekildeki devrede motor $m = 1$ kg lık kütleyi $1,2$ m/s sabit hız büyüklüğü ile yükseltmektedir.

Buna göre, motorun zıt emk sı kaç voltuttur? ($g = 10$ m/s² dir.)

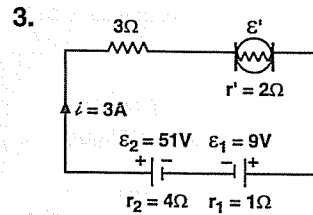
- A) 3 B) 6 C) 8 D) 12 E) 15



Şekildeki elektrik devresinde motor çalışırken ampermetrenin gösterdiği değer 2 A , motorun çalışması engellendiğinde ise 3 A dir.

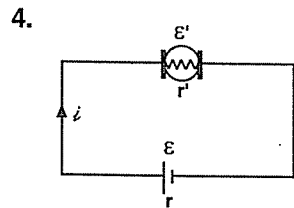
Buna göre, motorun zıt emk sı kaç voltuttur?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12



Şekildeki elektrik devresinde motorun mekanik gücü kaç watttır?

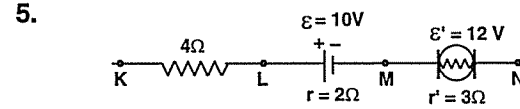
- A) 24 B) 32 C) 36 D) 42 E) 48



Şekildeki devrede motorun ve üretcin verimleri % 50 dir.

Buna göre, üretcin iç direncinin (r), motorun iç direncine (r') oranı $\frac{r}{r'}$ aşağıdakilerden hangisidir?

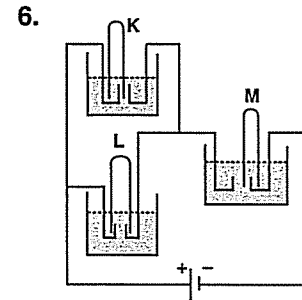
- A) $\frac{2\varepsilon}{\varepsilon'}$ B) $\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$ C) $\frac{2}{3} \frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$ D) $\frac{\varepsilon}{2\varepsilon'}$ E) $\frac{5}{2} \frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$



Şekildeki devre parçasında L - M noktaları arasındaki potansiyel fark 16 voltuttur.

Buna göre, K - N noktaları arasındaki potansiyel fark kaç voltuttur?

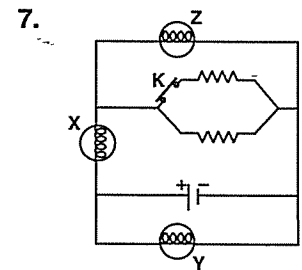
- A) 54 B) 49 C) 48 D) 36 E) 32



Suyun elektrolizinin yapıldığı şekildeki elektroliz düzeneğinde K tüpünde 10 cm^3 M tüpünde ise 60 cm^3 gaz birikiyor.

Buna göre, L tüpünde kaç cm^3 gaz birikir?

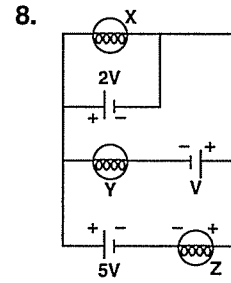
- A) 90 B) 80 C) 70 D) 60 E) 50



Şekildeki devrede lambalar özdeşdir.

K anahtarı açılırsa lambaların parlaklıkları P_X , P_Y ve P_Z için ne söylenebilir?

- | P_X | P_Y | P_Z |
|-------------|----------|----------|
| A) Değişmez | Azalı | Artar |
| B) Azalı | Değişmez | Değişmez |
| C) Azalı | Değişmez | Artar |
| D) Artar | Değişmez | Artar |
| E) Artar | Artar | Artar |



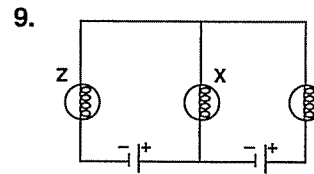
Özdeş X, Y ve Z lambaları ile oluşturulmuş devrede lambaların uçları arasındaki potansiyel farklar V_X , V_Y ve V_Z ; üzerlerinden geçen akımlar ise i_X , i_Y ve i_Z dir.

Üreteçlerin iç dirençleri önemsiz olduğuna göre,

- I. $V_Y = V_Z > V_X$ dir.
II. $i_Z > i_X > i_Y$ dir.
III. X ve Y lambalarından geçen akımlar zıt yönlüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



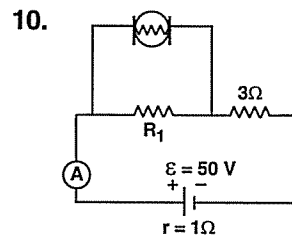
Özdeş üreteç ve özdeş lambalarla kurulan devre şekildeki gibidir.

Buna göre;

- I. X lambası yanmaz.
II. X ve Y nin üzerinden geçen akımlar arasında $i_X = i_Y$ ilişkisi vardır.
III. Y ve Z nin parlaklıkları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

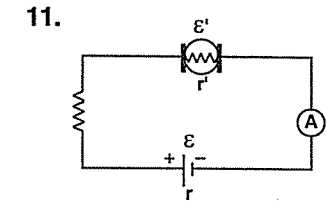
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



Şekildeki elektrik devresinde ampermetre 5 amperi gösteriyor.

Buna göre, motorun uçları arasındaki potansiyel farkı kaç voltuttur?

- A) 30 B) 35 C) 36 D) 40 E) 45

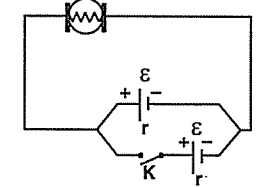


Şekildeki devrede ampermetrede okunan değer motor dönüyorken i , motorun dönmesi engellendiğinde ise $3i$ dir.

Buna göre, $\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$ kaçtır?

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

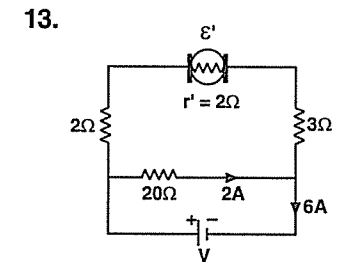
12. Elektrik motoru



Şekildeki devrede üreteçler özdeş olup iç dirençleri r , emk ları ε dir. K anahtarı açıkken motordan geçen akım i , üretcin uçları arasındaki potansiyel farkı da V dir.

K anahtarı kapatılırsa i ve V için ne söylenebilir?

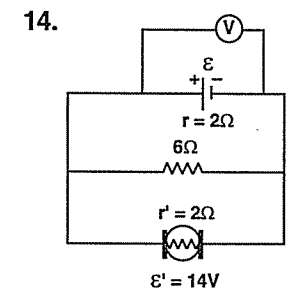
- | i | V |
|-------------|----------|
| A) Değişmez | Değişmez |
| B) Artar | Azalı |
| C) Azalı | Azalı |
| D) Artar | Artar |
| E) Azalı | Artar |



Direnç değerleri ve akım büyüklükleri verilen şekildeki devrede motorun zıt emk sı ε' dir.

Buna göre, ε' kaç voltuttur?

- A) 10 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24



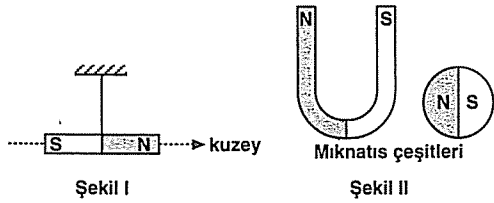
Şekildeki devrede voltmetre 18 volt'u göstermektedir.

Buna göre üretcin emk sı kaç voltuttur?

- A) 20 B) 24 C) 28 D) 32 E) 36

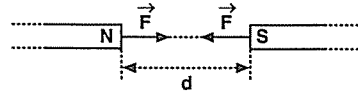
- 1-B 2-D 3-C 4-D 5-B 6-D 7-C 8-A
9-E 10-A 11-C 12-D 13-B 14-C

Mıknatıs: Demir, nikel, kobalt ve bunların alaşımlarından yapılmış cisimleri çekebilen, doğal ya da yapay cisimlere **mıknatıs** denir.



Çubuk biçimindeki bir mıknatıs ortasından bir iple asılırsa, kuzey-güney doğrultusunu alır. Kuzeye bakan ucuna **N kutbu**, güneye bakan ucuna da **S kutbu** denir. Mıknatısın kutuplarında çekme etkisi en büyük, ortasında ise en küçüktür.

Aynı işaretli kutuplar birbirini iter, zıt işaretli (N-S) kutuplar birbirini çeker.



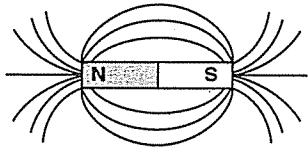
İki mıknatıs kutbu arasındaki çekme ya da itme kuvvetini veren bağıntı:

$$F = \frac{k \cdot p_1 \cdot p_2}{d^2}$$

Burada
k = sabit (10^{-7})
p = mıknatısın kutup şiddeti, (ampermetre)
d = kutuplar arasındaki uzaklık (metre) dir.

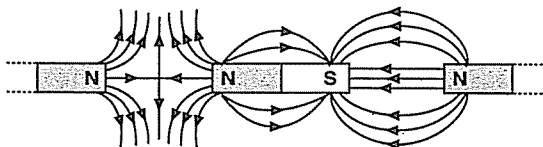
Manyetik Alan

Bir mıknatısın çevresindeki, itme ya da çekme etkisini gösterdiği bölgeye, mıknatısın manyetik alanı denir. Manyetik alan gözle görülmez.

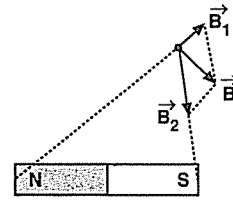


Bir mıknatısın üzerine konulmuş bir karton (ya da cam) levha üzerine demir tozları dökülürse, parçacıklar şekilde görülen çizgiler üzerinde sıralanır. Bu çizgilere manyetik alan çizgileri (kuvvet çizgileri) denir.

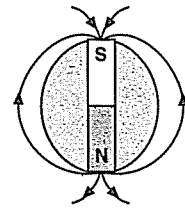
Manyetik alan çizgilerinin yönünün mıknatısın N kutbundan çıkıp S kutbuna doğru olduğu kabul edilir.



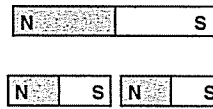
Özdeş üç mıknatıs yan yana iken manyetik alan çizgilerinin bazıları şekildeki gibi olur.



Bir mıknatısın bir noktaya konulmuş, kutup şiddeti 1 birim (ampermetre), işareti N olan mıknatıs kutbuna uyguladığı kuvvete manyetik alan şiddeti denir ve $\vec{B}$ ile gösterilir.



Dünyamızın çevresinde de manyetik alan vardır. Dünya, içinde büyük bir mıknatıs varmış gibi davranır. Dünyanın manyetik alan çizgileri, güney kutbundan çıkar, kuzey kutbuna doğru gider.

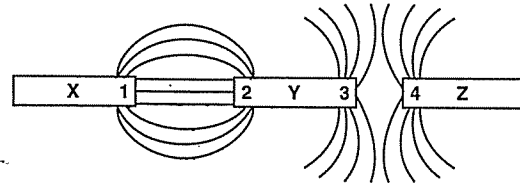


Bir çubuk mıknatıs parçalara ayrılırsa, her parça bir mıknatıs gibi davranır.

Isıtma, darbeler, zıt manyetik alanda tutma gibi etkiler mıknatısı zayıflatır. Manyetik alana bırakılan demir parçası etki yolu ile kutuplanır. Çelik ise sürekli mıknatıslanır.

Dünyanın manyetik alan çizgileri, coğrafi boylamlara paralel olmayıp arasında sapma açısı denilen ve her yerde farklı değer alan bir açı vardır. Ayrıca yerin manyetik alan vektörü ekvator civarında yatay, kuzey yarım kürede ucu yere doğru eğilmiştir. Eğilme açısı kutuplara doğru artar.

Örnek 1



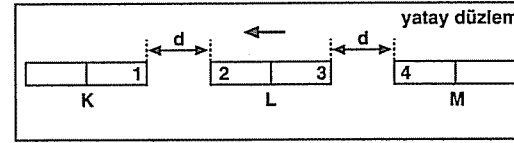
Özdeş X, Y, Z çubuk mıknatısları yatay düzlemde tutularak üzerlerine karton levha konuyor. Levha üzerine demir tozları döküldüğünde, tozların dizilişi şekildeki gibi oluyor.

1 numaralı kutup N olduğuna göre, 2, 3, 4 numaralı kutupların işareti nedir?

Çözüm

Demir tozları manyetik alan çizgileri boyunca dizilir. Manyetik alan çizgileri bir mıknatısın N kutbundan diğerinin S kutbuna doğrudur. İki kutup zıt işaretli ise manyetik alan çizgileri birleşir. Aynı işaretli ise birbirini iter. Buna göre 1 numaralı kutup N ise, 2 S dir. 2 numaralı kutup S ise 3 N dir. Bu durumda 4 numaralı kutup da N olmalıdır.

Örnek 2



Özdeş K, L, M mıknatısları sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki konumda tutuluyor. L mıknatısı serbest bırakıldığında, ok yönünde kayarak K ye yaklaşıyor.

Buna göre 1 ve 4 numaralı kutupların işareti ne olabilir?

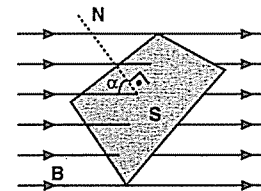
Çözüm

1 numaralı kutup N olduğunu varsayalım. 2 nin işareti S, 3 ünkü N dir. 3 ile 4 birbirini ittiğinden 4 ünkü de N olmalıdır. Eğer 1 numaralı kutup S ise, 2 nin işareti N, 3 ünkü S ve 4 ünkü de S dir. O halde 1 ve 4 kutuplarının işaretleri

I. N	4 N
II. S	S

olabilir.

Manyetik Akı



Bir manyetik alan içine konulan bir yüzeyden geçen manyetik alan çizgileri sayısına manyetik akı denir. Şekildeki yüzeyden geçen manyetik akı:

$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$ bağıntısı ile bulunur. Burada

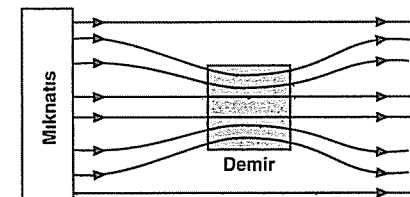
$\Phi \rightarrow$ weber (Wb) birimi ile akı

$S \rightarrow m^2$ birimi ile yüzey

$B \rightarrow \frac{\text{newton}}{\text{amper} \cdot \text{metre}} \left(\frac{N}{A \cdot m} \right), \left(\frac{Wb}{m^2} \right)$ ya da tesla birimi ile manyetik alan şiddetidir.

Manyetik Geçirgenlik

Bir yerdeki manyetik alan şiddeti, ortamın cinsine ve manyetik alanı oluşturan mıknatısın kutup şiddetine (veya akım şiddetine) bağlıdır. Şekildeki gibi demir içinde manyetik alan çizgileri sık, alan şiddetlidir.



Bir ortamdaki manyetik alan şiddeti

$B = \mu \cdot H$ bağıntısı ile bulunur.

Burada μ ortama bağlı manyetik geçirgenlik katsayısı, olup

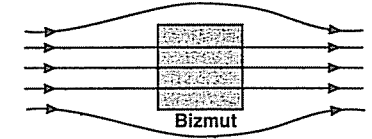
birimi $\frac{\text{weber}}{\text{amper} \cdot \text{metre}}$ dir. H ye mıknatıslayıcı alan denir.

Birimi $\frac{\text{amper}}{\text{metre}}$ dir.

Boşluk için $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{Wb}{A \cdot m}$

Demir için $\mu_{Fe} = 7000 \cdot \mu_0$

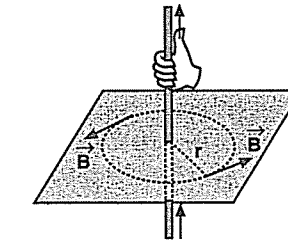
Demir manyetik alan çizgilerini çeker, bizmut iter.



Demir gibi manyetik geçirgenliği boşluğunkinden çok büyük maddelere ferromanyetik, bizmut gibi manyetik geçirgenliği boşluğunkinden biraz küçük maddelere diyamanyetik, manyetik geçirgenliği boşluğunkinden çok az büyük olan maddelere de paramanyetik madde denir. Maddelerin manyetik geçirgenliğinin boşluğun manyetik geçirgenliğine oranına, bağlı manyetik geçirgenlik denir. Nikelin manyetik geçirgenliği boşluğunun yaklaşık 500 katı olduğundan

$\mu_{bağlı} = \frac{\mu_{nikel}}{\mu_0} = 500$ yazılır.

Akımın Magnetik Etkisi

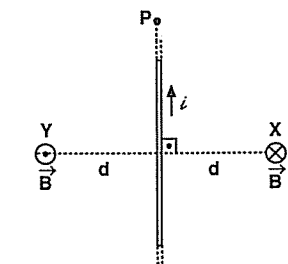


Bakır bir tel mıknatıs ya da pusulayı etkilemez. Ancak üzerinden elektrik akımı geçirilen bakır tel çevresinde manyetik alan oluşturur.

1. Düz bir telin manyetik alanı:

Düz bir telin çevresindeki manyetik alan I. sağ el kuralı ile bulunur: Baş parmak akım yönünü gösterecek biçimde tel sağ elin içine alınırsa dört parmağın gösterdiği yön, manyetik alan çizgilerinin yönüdür.

Üzerinde i (amper) şiddetinde akım geçen çok uzun bir düz telden d (metre) kadar uzaktaki manyetik alan şiddeti:

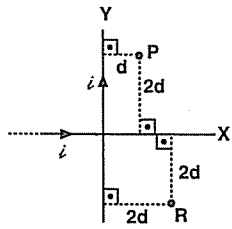


$B = 2 \cdot K \cdot \frac{i}{d}$ bağıntısı ile bulunur. ($K = 10^{-7} N/A^2$)

Şekildeki X noktasında manyetik alan sayfa düzlemine dik içeri yönlü ($\otimes$), Y noktasında dışarı yönlü ($\odot$) dür.

Düz bir telin doğrultusu üzerindeki P noktasında $B = 0$ dir.

Örnek 3



Sayfa düzleminde, üzerlerinden eşit şiddette akım geçen X, Y tellerinin şekildedeki P ve R noktalarında oluşturduğu bileşke manyetik alanın büyüklüğü nedir?

yetik alanların $\frac{B_P}{B_R}$ oranı nedir?

P noktasında her telin manyetik alan şiddeti ve yönü:

$$B_{PX} = 2 \cdot K \cdot \frac{i}{2d}, \odot \quad B_{PY} = 2 \cdot K \cdot \frac{i}{d}, \otimes$$

P deki bileşke alan, Y telinin alanı daha büyük olduğundan:

$$B_P = B_{PY} - B_{PX} = 2 \cdot K \cdot \frac{i}{2d}, \otimes$$

R noktasında her telin manyetik alan şiddeti ve yönü:

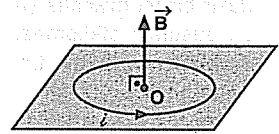
$$B_{RX} = 2 \cdot K \cdot \frac{i}{2d}, \otimes \quad B_{RY} = 2 \cdot K \cdot \frac{i}{2d}, \otimes$$

R deki bileşke alan:

$$B_R = 2 \cdot K \cdot \frac{i}{d}, \otimes$$

$$\frac{B_P}{B_R} = \frac{1}{2}$$

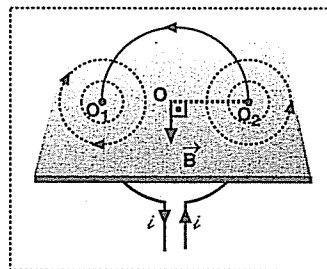
2. Bir Çemberin Manyetik Alanı



Üzerinde i şiddette akım geçen, r yarıçaplı çember biçimli bir tel çevresinde ve içindeki her noktada manyetik alan oluşur.

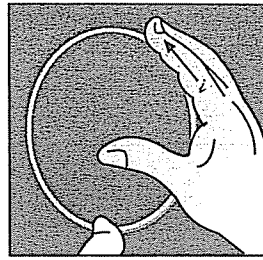
Çemberin merkezindeki manyetik alan $B = 2\pi \cdot K \cdot \frac{i}{r}$ bağıntısı ile bulunur. Merkezdeki manyetik alanın yönünü iki şekilde bulabiliriz.

1. yol:

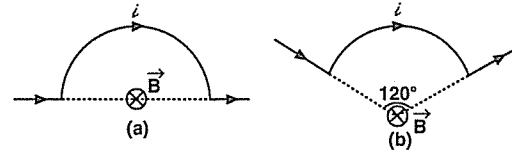


Çemberin küçük bir parçasını düz tel parçası gibi düşünmek.

2. yol:



Dört parmak akım yönünü gösterecek biçimde, çember sağ el içine alınırsa, yana açılan baş parmak, manyetik alanın yönünü gösterir. (II. sağ el kuralı)



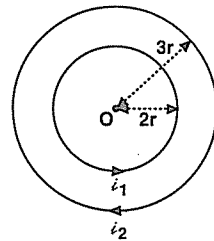
Çember Şekil (a) ve (b) deki gibi tam çember değilse, merkezdeki manyetik alan:

$$B = 2 \cdot \pi \cdot K \cdot \frac{i}{r} \cdot n \text{ bağıntısı ile bulunur.}$$

Burada n çemberin sarım sayısı olup Şekil (a) için $\frac{1}{2}$ ve

(b) için $\frac{1}{3}$ tür.

Örnek 4



Buna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

Şekildeki zıt yönlü i_1, i_2 şiddette akım taşıyan 2r, 3r yarıçaplı aynı düzlemdeki çemberlerin ortak merkezlerinde bileşke manyetik alan sıfırdır.

Küçük çemberin manyetik alanı ve yönü:

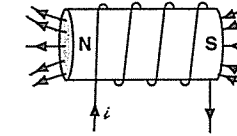
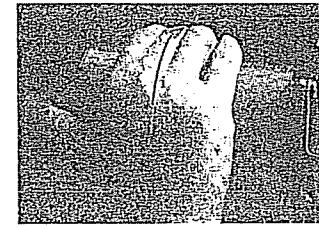
$$B_1 = 2 \cdot \pi \cdot K \cdot \frac{i_1}{2r}, \odot$$

Büyük çemberin manyetik alanı ve yönü:

$$B_2 = 2 \cdot \pi \cdot K \cdot \frac{i_2}{3r}, \otimes$$

$\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$ ve $B_1 = B_2$ dir. O halde $\frac{i_1}{i_2} = \frac{2}{3}$

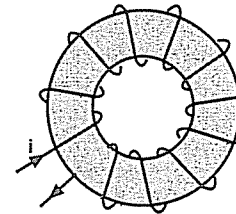
3. Bir Bobinin Manyetik Alanı:



Bir boru çevresine, eşit aralıklı yay halkaları oluşturacak biçimde tel sarılarak bobin (solenoid) elde edilir. Bobin bir mıknatıs gibi, hem çevresinde, hem de boru içinde manyetik alan oluşturur. II. sağ el kuralı ile; dört parmak akım yönünde olacak biçimde bobin sağ el içine alınırsa, yana açılan baş parmak manyetik alan çizgilerinin dışarı çıktığı ucu gösterir. Bobinin içinde manyetik alan çizgileri paralel olup alan şiddeti:

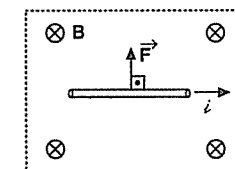
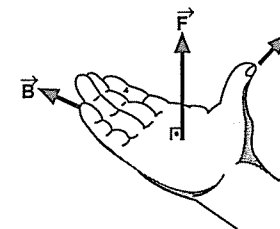
$$B = 4 \cdot \pi \cdot K \cdot \frac{i \cdot n}{\ell} \text{ bağıntısı ile bulunur.}$$

Burada i = akım, n = sarım sayısı, ℓ = sarımların olduğu boru boyudur.

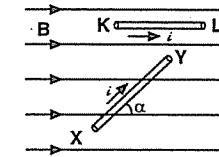


Simit biçimli bir boru çevresine sarılmış bobin toroid adını alır. Toroid, solenoidin bükülmüş biçimidir. Manyetik alan şiddeti aynı bağıntı ile bulunur.

4. Akımı Taşıyan Tele Etkiyen Kuvvet



Üzerinden akım geçen bir tel bir manyetik alan içinde ise (tel alan çizgilerine paralel değilse), tele bir kuvvet etki eder. Bu kuvvetin yönü III. sağ el kuralı ile şu şekilde bulunur. Sağ elin açık ve paralel tutulan dört parmağı manyetik alan yönünde, yana açılan baş parmak akım yönünde tutulursa, avuç içinden dik olarak çıkan vektör, kuvvetin yönüdür.



Kuvvetin büyüklüğü

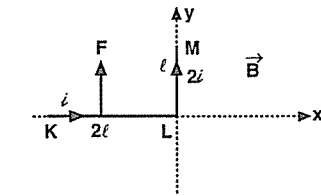
$$F = B \cdot i \cdot \ell \cdot \sin \alpha$$

bağıntısı ile bulunur.

Şekildeki KL teli manyetik alan çizgilerine paralel olduğu için, bu tele kuvvet etki etmez. Uzunluğu ℓ olan XY teline etkiyen kuvvetin büyüklüğü:

$$F = B \cdot i \cdot \ell \cdot \sin \alpha \text{ olup yönü } (\otimes) \text{ dir.}$$

Örnek 5



Sayfa düzlemine dik B manyetik alanı içindeki 2ℓ boydaki KL teline etkiyen kuvvet +y yönünde F büyüklüktedir.

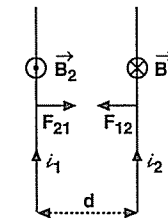
Buna göre, ℓ boydaki LM teline etkiyen kuvvetin yönü ve büyüklüğü nedir?

Sağ elin baş parmağı akım yönünde, avuç içi kuvvet yönünde tutulursa, dört parmak sayfa düzlemine dik ve içeri doğru olur. O halde manyetik alanın yönü $\otimes$ olmalıdır. Aynı kural LM teline uygulanırsa, bu tele etkiyen kuvvetin -x yönünde olacağı bulunur.

$$F_{KL} = B \cdot i \cdot 2\ell = F \text{ ve } F_{LM} = B \cdot 2\ell \cdot i = F$$

Demek ki LM parçasına etkiyen kuvvet -x yönünde F büyüklüktedir.

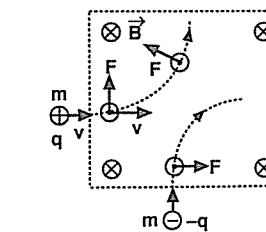
5. Akım Taşıyan Tellerin Birbirine Etkisi



Aynı yönde akım taşıyan paralel iki tel birbirini çeker, zıt yönde akım taşıyan iki tel birbirini iter. Tellerden geçen akımlar i_1, i_2 , teller aralığı d ise tellerden birinin ℓ boydaki parçasına diğerinin uyguladığı kuvvet

$$F = B_1 \cdot i_2 \cdot \ell = 2 \cdot K \cdot \frac{i_1 \cdot i_2}{d} \cdot \ell \text{ olur.}$$

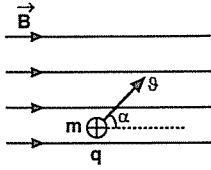
6. Hareketli İyonlara Etkiyen Kuvvet



Bir iyonun hareketi elektrik akımını oluşturur. Bu nedenle (+) ya da (-) yüklü iyonlar manyetik alanda (alan çizgilerine paralel olmamak koşulu ile) hareket ederken bir kuvvetin etkisinde kalır. İyonlara etkiyen kuvvet:

$$F = B \cdot v \cdot q \text{ bağıntısı ile bulunur.}$$

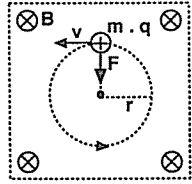
Bir iyonu etki eden kuvvetin yönü III. sağ el kuralı ile şu şekilde bulunur. Açık olan sağ elin dört parmağı $\vec{B}$ yönünde, (+) yüklü iyonun hareket yönü (akım yönü sayılır) yana açılan baş parmak yönünde tutulunca avuç içinden çıkan dikme kuvvetin yönünü gösterir. İyon (-) yüklü ise hareket yönünün tersi akım yönü olarak alınır.



İyonun hareket yönü manyetik alan çizgileri ile α açısı yapıyorsa, hızın çizgilere dik bileşeni alınarak kuvvet bulunur.

Yandaki şekilde:

$$F = B \cdot v \cdot q \cdot \sin \alpha \text{ dir.}$$



Çok geniş bir manyetik alanda v hızı ile harekete geçen bir iyon, manyetik kuvvet sürekli hızı dik olduğundan, çember biçimli yörünge izler. Merkezci kuvvet, manyetik kuvvete eşittir. Yanıçap:

$$\frac{m \cdot v^2}{r} = B \cdot v \cdot q \Rightarrow r = \frac{m \cdot v}{B \cdot q}$$

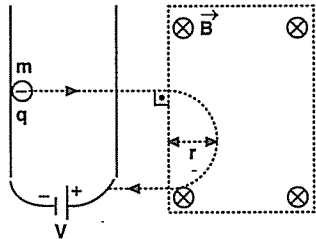
($\vec{v}$ ile $\vec{B}$ birbirine dik değilse, yörünge spiral olur.)

İyonun periyodu:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T} \Rightarrow T = \frac{2 \cdot \pi \cdot m}{B \cdot q}$$

Görüldüğü gibi periyot hızı bağılı değildir.

Bir iyon önce V potansiyel farkı altında hızlandırılır, sonra $\vec{B}$ manyetik alanına dik girerse, yörünge yanıçapı:



$$V \cdot q = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot V \cdot q}{m}}$$

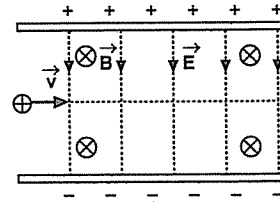
$$r = \frac{m \cdot v}{B \cdot q} = \frac{m}{B \cdot q} \sqrt{\frac{2 \cdot V \cdot q}{m}} \Rightarrow r = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2 \cdot V \cdot m}{q}}$$

İyonun kinetik enerjisi E ise yörünge yanıçapı:

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}}$$

$$r = \frac{m \cdot v}{B \cdot q} = \frac{m}{B \cdot q} \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{2 \cdot E \cdot m}}{B \cdot q}$$

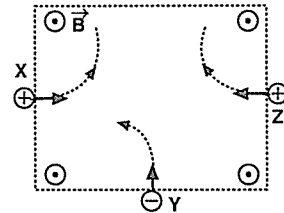
Bir iyon birbirine dik bir manyetik ($\vec{B}$) bir elektrik ($\vec{E}$) alanın ikisine birden dik hareket ederken, hiç sapmıyorsa, elektrik ve manyetik kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yönde olmalıdır.



$$E \cdot q = B \cdot v \cdot q \Rightarrow E = B \cdot v$$

Şekilde manyetik kuvvet (+) yüklü levhaya doğru, elektrik kuvveti ise (-) yüklü levhaya doğrudur.

Örnek 6



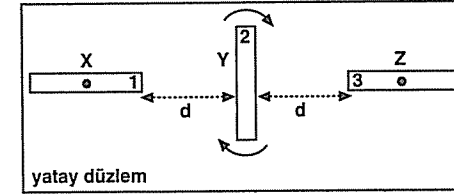
Yüklerinin işareti sırasıyla (+), (-), (+) olan X, Y, Z iyonları $\odot$ yönlü $\vec{B}$ manyetik alanına dik olarak giriyor.

Manyetik alanda, iyonlardan hangilerinin dönme yönü doğru gösterilmiştir?

(+) yüklü iyonun hareket yönü ile (-) yüklü iyonun hareket yönünün tersi, akım yönüdür. III. sağ el kuralı uygulanırsa X, Z iyonlarının saat ibreleri yönünde, Y iyonunun saat ibrelerine ters yöne sapacağı anlaşılır. Buna göre X in dönme yönü yanlış, Y ve Z nin dönme yönü doğru çizilmiştir.

Çözümlü Örnekler

Örnek 1



Özdeş X, Y, Z mıknatısları yatay bir düzleme şekildedeki gibi tutturulmuştur. Y mıknatısı serbest bırakılınca ok yönünde dönmeye başlıyor.

Buna göre, mıknatısların 1, 2, 3 numaralı kutuplarının işareti,

	1	2	3
I.	N	N	S
II.	N	S	N
III.	S	N	N

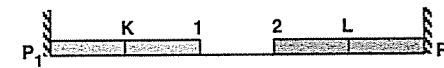
durumlarından hangilerindeki gibi olabilir?

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

1 kutbu 2 yi itmiş, 3 ise 2 yi çekmiştir. O halde 1 ile 2 nin işareti aynı, 2 ile 3 ün işareti zıttır. Buna göre I olabilir.

YANIT: A

Örnek 2



Sürtünmesiz yatay düzlemde duvarlara dayalı boyutları eşit K, L mıknatısları şekildedeki gibi dengede duruyor.

Buna göre,

- I. Mıknatısların 1 ve 2 kutupları zıt işaretlidir.
II. Duvarlara etki eden basınçlar $P_1 = P_2$
III. Mıknatıslar özdeşdir.

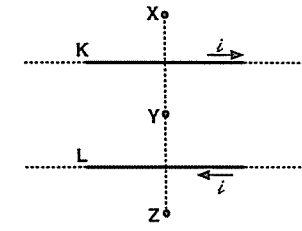
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

Mıknatıslar birbirini itiyor. O halde 1 ve 2 nin işareti aynıdır. I yanlıştır. Mıknatıslar etki-tepki prensibine göre birbirini eşit büyüklükte kuvvetle iter. $P_1 = P_2$ dir. II doğrudur. Mıknatısların özdeş olup olmadığı belirsizdir. III şüphelidir.

YANIT: B

Örnek 3



Aynı düzlemdeki K, L tellerinden şekilde gösterilen yönlerde eşit şiddetle akımlar akıyor.

Buna göre X, Y, Z noktalarında tellerin manyetik alanlarının bileşkesi hangi yönlere doğrudur?

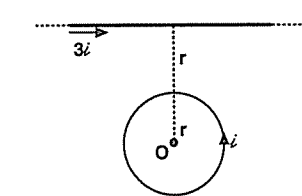
($\odot$: Sayfa düzlemine dik dışa doğru, $\otimes$: Sayfa düzlemine dik içe doğru)

	X	Y	Z
A)	$\otimes$	$\odot$	$\odot$
B)	$\otimes$	$\odot$	$\otimes$
C)	$\odot$	$\otimes$	$\odot$
D)	$\odot$	$\otimes$	$\otimes$
E)	$\odot$	$\odot$	$\otimes$

Sağ el kuralına göre, X noktasında K telinin manyetik alanı $\odot$, L telindeki $\otimes$ yöndedir. Ancak bu nokta X teline yakın olduğundan bileşke manyetik alan yönü $\odot$ olur. Y noktasında her iki telin manyetik alanı $\otimes$ yöndedir. Z noktasında K telinin manyetik alanı $\otimes$, L ninki $\odot$ yöndedir. Ancak L teli bu noktaya daha yakın olduğundan bileşke manyetik alan $\odot$ yöndedir.

YANIT: C

Örnek 4



Aynı düzlemdeki, sonsuz uzun düz telden şekildedeki yönde $3i$, r yanıçaplı çemberse telden i akımları geçiyor. Düz telin çemberin merkezini oluşturduğu manyetik alan B büyüklüktedir.

Buna göre, çember merkezinde iki telin manyetik alanlarının bileşkesi kaç B büyüklüktedir?

($\pi = 3$ alınacak.)

- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 5

O noktasında düz telin manyetik alanı $\otimes$ yönde:

$$B_{\text{tel}} = 2 \cdot K \cdot \frac{i}{2r} = B$$

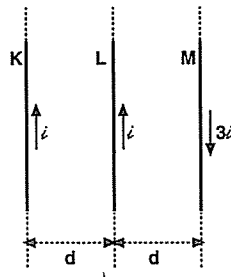
Aynı yerde çemberin manyetik alanı $\odot$ yönde:

$$B_{\text{çember}} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{i}{r} = 6B \text{ büyüklükte olur. Bileşke alan } 5B, \text{ yönü}$$

$\odot$ dir.

YANIT: E

Örnek 5



Aynı düzlemdeki birbirine paralel K, L, M tellerinden şekilde gösterilen yön ve şiddette akımlar geçiyor.

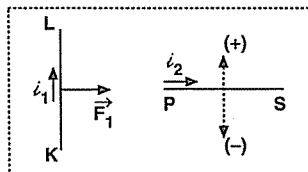
Her tele, diğer ikisinin uyguladığı kuvvetlerin bileşkesi hangi yöndedir?

- A) $\frac{F_K}{\rightarrow}$ $\frac{F_L}{\leftarrow}$ $\frac{F_M}{\leftarrow}$
 B) $\leftarrow$ $\leftarrow$ $\rightarrow$
 C) $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$
 D) $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\leftarrow$
 E) $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\leftarrow$

Aynı yönde akım taşıyan teller birbirini çeker. Zıt yönde akım taşıyan teller birbirini iter. K telini L çeker, M iter. Ancak M nin akımı L ninkinin 3 katı olduğundan bileşke kuvvet $\leftarrow$ yönde olur. L yi K çeker M iter. Yine bileşke kuvvet $\leftarrow$ yöndedir. M telini K ve L iter. Bileşke kuvvet $\rightarrow$ yöndedir.

YANIT: B

Örnek 6



Sayfa düzlemine dik bir manyetik alanın bulunduğu dörtgenle sınırlı bölgedeki, üzerinden i_1 akımı geçen KL teline bu manyetik alandan dolayı $\vec{F}_1$ kuvveti etki ediyor.

Buna göre,

- I. Manyetik alanın yönü $\odot$ dir.
 II. Üzerinden i_2 akımı geçen PS teline etki eden kuvvet ($\rightarrow$) yöndedir.
 III. Manyetik alanın yönü $\otimes$ dir.

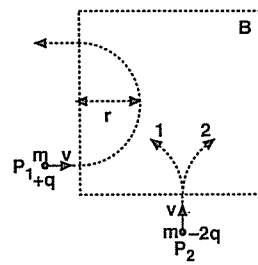
yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. sağ el kuralına göre, baş parmak akım yönünde, avuç içi kuvvet yönünde tutulursa, dört parmak manyetik alan yönünü gösterir. O halde bunu KL teline uygularsak, manyetik alan yönünün $\odot$ olduğunu buluruz. I doğrudur. PS teline etki eden kuvvet ise ($\rightarrow$) yönde olur. II doğrudur. III yanlıştır.

YANIT: D

Örnek 7



Kütlesi m, yükü +q olan P_1 parçacığı v hızı ile sayfa düzlemine dik B manyetik alanına dik olarak girince, şekildeki gibi r yarıçaplı, yarım çember çizerek manyetik alandan çıkıyor.

Buna göre,

- I. Manyetik alanın yönü $\odot$ dir.
 II. Aynı manyetik alana dik olarak giren P_2 parçacığı 2 yönünde sapar.
 III. P_2 nin çizdiği çember yarıçapı $\frac{r}{2}$ olur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

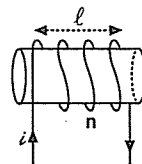
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

(+) yüklü P_1 parçacığı saat ibrelerine ters yönde döndüğüne göre, manyetik alan $\otimes$ yöndedir. I yanlıştır. (-) yüklü parçacık zıt yönde (saat ibreleri; 2 yönünde) sapar. II doğrudur.

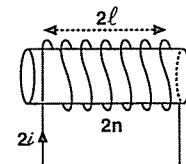
$r = \frac{m \cdot v}{B \cdot q}$ olduğundan P_2 nin çizeceği çemberin yarıçapı $\frac{r}{2}$ olur. III doğrudur.

YANIT: A

Örnek 8



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 deki solenoidde: geçen akım i, sarım sayısı n, uzunluk l iken, içindeki manyetik alan şiddeti B büyüklüktedir.

Buna göre, Şekil 2 deki solenoid içindeki manyetik alan şiddeti kaç B büyüklüktedir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

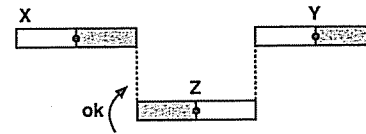
Bir solenoidin içindeki manyetik alan:

$$B = 4 \cdot \pi \cdot K \cdot \frac{i \cdot n}{l} \text{ bağıntısı ile bulunur.}$$

Bu nedenle Şekil 2 deki solenoidin içindeki manyetik alan 2B büyüklüktedir.

YANIT: C

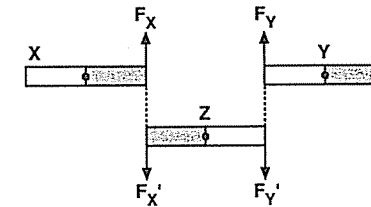
Örnek 9



Sürtünmesiz yatay düzlem üzerindeki özdeş X, Y, Z mıknatısları orta noktaları çevresinde serbestçe dönebilecek şekilde çivilenmiştir.

Şekildeki konumdan serbest bırakılan mıknatıslardan hangileri ok yönünde dönmeye başlar?

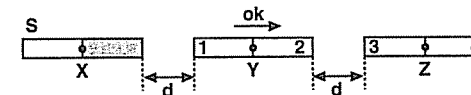
- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
 D) X ile Z E) Y ile Z



X ve Y mıknatısının Z ye yakın kutuplarına, Z nin yakın kutuplarının uyguladığı kuvvetler şekilde gösterilmiştir. X ve Y nin diğer kutuplarına etki eden kuvvetler daha küçüktür. Böylece yalnız Y ok yönünde dönmeye başlar.

YANIT: B

Örnek 10



Sürtünmesiz yatay düzlemdeki özdeş üç mıknatıstan X ile Z sabit tutulurken serbest bırakılan Y ok yönünde harekete geçiyor.

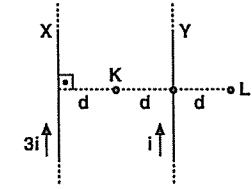
X in S kutbu şekilde gösterildiğine göre, Y ve Z nin S kutupları hangileridir?

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

Y mıknatısını X itmiş, Z çekmiştir. O halde 1 = N, 2 = S, 3 = N, 4 = S dir.

YANIT: D

Örnek 11



Paralel, sonsuz uzunluktaki X, Y tellerinden sırasıyla 3i ve i akımları geçerken K noktasındaki bileşke manyetik alanın büyüklüğü B oluyor.

Buna göre, L noktasındaki bileşke manyetik alan kaç B büyüklüktedir?

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

K de, X in manyetik alanı $\otimes$, Y ninki $\odot$ yöndedir.

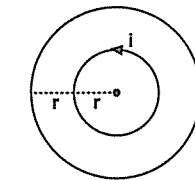
$$B_K = \frac{2k \cdot 3i}{d} - \frac{2k \cdot i}{d} = \frac{4ki}{d} \Rightarrow B = \frac{4ki}{d}$$

L de her iki telin alanı $\otimes$ yöndedir.

$$B_L = \frac{2k \cdot 3i}{3d} + \frac{2k \cdot i}{d} = \frac{4ki}{d} \Rightarrow B_L = B$$

YANIT: C

Örnek 12



Şekildeki r yarıçaplı çemberden i akımı geçerken, merkezinde tek başına oluşturduğu manyetik alan B büyüklükte oluyor.

Aynı düzlemdeki 2r yarıçaplı çemberden geçen akım şiddeti ne olursa, ortak merkezdeki bileşke manyetik alan 2B büyüklükte olur?

- A) $\frac{i}{2}$ ya da 2i B) $\frac{i}{2}$ ya da 4i
 C) i ya da 3i D) 2i ya da 4i
 E) 3i ya da 6i

İki çemberden aynı yönde akım geçsin. Büyük çemberin manyetik alanı, küçük çemberinkine eşit olmalıdır.

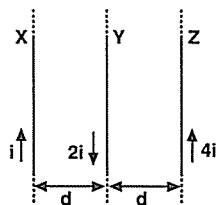
$$\frac{2k \cdot i_2}{2r} = \frac{2k \cdot i}{r} \Rightarrow i_2 = 2i \text{ olur.}$$

Eğer akımlar zıt yönde ise, büyük çemberin manyetik alanı 2B büyüklükte olursa bileşke alan yine B büyüklükte olur.

$$\frac{2k \cdot i_2}{2r} = 2 \cdot \frac{2k \cdot i}{r} \Rightarrow i_2 = 4i$$

YANIT: D

Örnek 13



Aynı düzlemde birbirine paralel X, Y, Z tellerinden şekilde yön ve büyüklüğü verilen akımlar geçiyor.

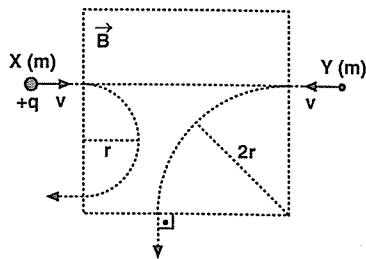
Her tele, diğer ikisinin uyguladığı kuvvetlerin bileşkesi hangi yöndedir?

	F_x	F_y	F_z
A)	0	←	→
B)	←	←	→
C)	→	←	→
D)	→	→	←
E)	→	→	→

X telini Y teli iter. Z çeker. Z den geçen akım Y ninkinin 2 katı olduğundan X e etki eden bileşke kuvvet sıfır olur. Y telini hem X hem de Z iter. Z nin akımı daha büyük olduğundan, Y ye etkiyen bileşke kuvvet ← yöndedir. Z yi de Y teli iter X teli çeker. Bileşke kuvvet → yönde olur.

YANIT: A

Örnek 14



Sayfa düzlemine dik B manyetik alanına, dik olarak giren X ve Y iyonları şekildeki gibi r ve 2r yarıçaplı çemberler çiziyor.

İyonların kütle ve hızları eşit büyüklükte, X in yükü +q olduğuna göre,

- Manyetik alanın yönü, sayfa düzleminden dışa (⊙) doğrudur.
- Y nin yükü -2q dur.
- İyonların manyetik alanda kalma süreleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

+q yüklü X iyonunu, manyetik alana girer girmez, aşağı doğru bir kuvvet etki etmiştir. Sağ el kuralı uygulanırsa, manyetik alan yönünün (⊙) olduğu bulunur. I doğrudur.

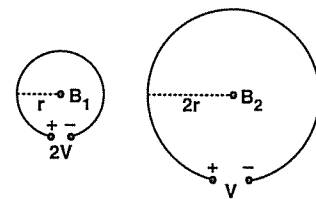
$$r_x = \frac{m \cdot v}{B \cdot q} = r \text{ ve } r_y = \frac{m \cdot v}{B \cdot q_y} = 2r \text{ olduğuna göre}$$

$$r_y = -\frac{q}{2} \text{ olmalıdır. II yanlıştır.}$$

İyonların hızları eşit, manyetik alanda izledikleri yörüngeler eşit uzunlukta olduğundan, süreler eşittir. III doğrudur.

YANIT: E

Örnek 15



Düzgün, türdeş bir tel-den yapılmış iki çemberin yarıçapları r ve 2r; uçları arasındaki potansiyel farkları 2V ve V dir.

Buna göre, çemberlerin merkezlerinde oluşan manyetik alan şiddetlerinin $\frac{B_1}{B_2}$ oranı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

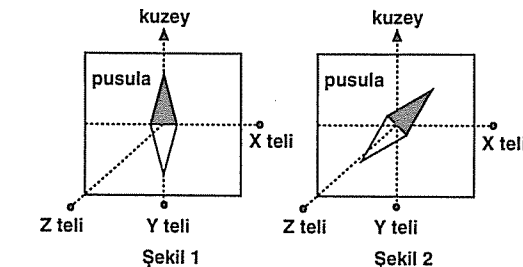
1. çemberin direnci R ise 2. ninki 2R olduğundan akım

$$\text{şiddetleri } i_1 = \frac{2V}{R} \text{ ve } i_2 = \frac{V}{2R} \text{ olur. } i_1 = 4i_2 \text{ dir.}$$

$$B_1 = \frac{2\pi k \cdot 4i_2}{r} \text{ ve } B_2 = \frac{2\pi k \cdot i_2}{2r} \Rightarrow \frac{B_1}{B_2} = 8$$

YANIT: D

Örnek 16



Yatay bir düzlem üzerine konulmuş bir pusula Şekil 1 deki gibi dengede iken, düzleme dik X, Y, Z tellerinden akım geçmiyor.

Pusulanın Şekil 2 deki konumu alması için,

- X telinden ⊙ yönde,
- Y telinden ⊗ yönde,
- Z telinden ⊗ yönde

akım geçirilmesi işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

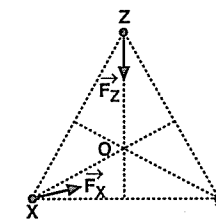
(⊙: sayfa düzleminden dışa, ⊗ sayfa düzleminden içe)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

X ten ⊙ yönde akım geçerse, pusulanın olduğu bölgede manyetik alan kuzeyden güneye doğru olacağından pusula sapmaz. Y ya da Z den ⊗ yönde akım geçirilirse, pusulanın olduğu bölgede, yerin ve telin manyetik alanlarının bileşkesi pusulayı bu şekilde saptırabilir.

YANIT: E

Örnek 17



Akım taşıyan X, Y, Z telleri kütle merkezi O noktası olan bir eşkenar üçgenin köşelerine şekildeki gibi dik olarak yerleştirilmiştir. Tellerin eşit uzunluktaki parçalarına diğer iki telin uyguladığı bileşken kuvvet $\vec{F}_x, \vec{F}_y, \vec{F}_z$ dir.

$\vec{F}_x$ ve $\vec{F}_z$ şekilde verildiğine göre,

- Tellerden geçen akımların yönü aynıdır.
- X ile Y den geçen akımların şiddeti aynıdır.
- X ten geçen akımın şiddeti Z ninkinden büyüktür.

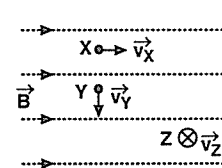
yargılarından hangileri doğrudur?

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

Aynı yönde akım taşıyan teller birbirini çeker. I. doğrudur. Z ye etki eden bileşke kuvvet, açıortay doğrultusunda olduğundan $i_x = i_y$ dir. II. doğrudur. X e Y nin uyguladığı kuvvet Z ninkinden büyük olduğu için $\vec{F}_x$ açıortay doğrultusunda değildir. III. doğrudur.

YANIT: E

Örnek 18



Elektrik yüklü üç parçacıktan X, B manyetik alan çizgilerine paralel, Y çizgilerine dik ve sayfa düzlemi içinde, Z ise sayfa düzlemine dik olarak atılıyor.

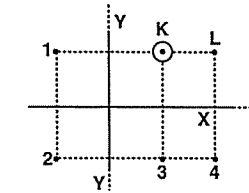
Bu parçacıklardan hangilerine manyetik kuvvet etki etmez?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ile Y E) Y ile Z

Bir parçacığın hareket doğrultusu manyetik alan çizgilerine paralel ise, bu parçacığa manyetik kuvvet etki etmez, X e kuvvet etki etmez, Y ve Z ye etki eder.

YANIT: A

Örnek 19



Sayfa düzlemindeki X, Y tellerinden akım geçerken K noktasında X ve Y tellerinin manyetik alanlarının bileşkesi sayfa düzleminden dışa doğru, L de ise sıfırdır.

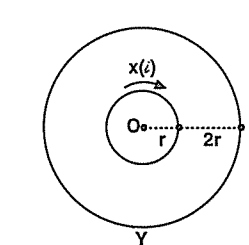
Buna göre, 1, 2, 3, 4 notalarından hangilerinde bileşke manyetik alan sayfa düzleminden içeri ⊗ doğrudur? (Kesikli çizgiler eşit aralıktır.)

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3
D) 1 ve 2 E) 1 ve 4

K deki alan ⊙, L deki sıfır olduğuna göre, Y den geçen akım aşağı (↓) yönde, X ten geçen sola doğru (←) ve $i_y = 2 \cdot i_x$ olmalıdır. 1 ve 2 noktalarında Y nin oluşturduğu manyetik alan ⊗ yönde olduğundan, bileşke alanda ⊗ yönde olur.

YANIT: D

Örnek 20



Şekildeki r yarıçaplı X çemberinden i akımı geçerken merkezinde oluşturduğu manyetik alan $\vec{B}$ oluyor. 3r yarıçaplı Y telinden de akım geçirilince, merkezdeki bileşke alan $-2\vec{B}$ oluyor.

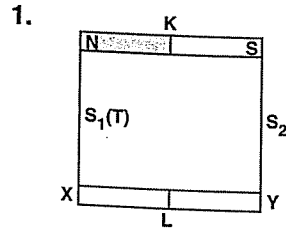
Buna göre, Y telinden geçen akımın şiddeti kaç i dir?

- A) 18 B) 9 C) 6 D) 3 E) $\frac{3}{2}$

Y telinin tek başına merkezde oluşturduğu manyetik alan $-3\vec{B}$ olmalıdır. Bir çemberin merkezinde oluşturduğu alan $\frac{i}{r}$ ile doğru orantılıdır. O halde Y den geçen akım X inki ile zıt yönde ve 9i büyüklüktedir.

YANIT: E

TEST - 1



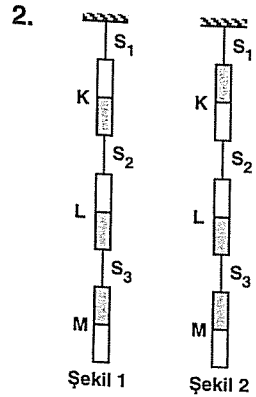
Sürtünmesiz yatay düzlemde, birbirine eşit uzaklıkta iplerle bağlı iki mıknatıs şeklindeki gibi dengede dururken S_1 ipindeki gerilme T büyüklüğünde oluyor.

Buna göre,

- L mıknatısının X ucu S kutbudur.
- S_2 ipindeki gerilme kuvveti de T büyüklüktedir.
- Mıknatıslar özdeşdir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

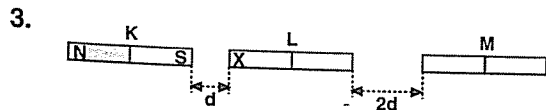
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



İplerle birbirine bağlı K, L, M mıknatısları şeklindeki gibi dengede duruyor.

K mıknatısı ters çevrilierek Şekil II deki gibi asılırsa, S_1 , S_2 , S_3 iplerindeki gerilmelerden hangileri değişmez?

- A) Yalnız S_1 B) Yalnız S_2 C) Yalnız S_3
D) S_1 ve S_2 E) S_2 ve S_3



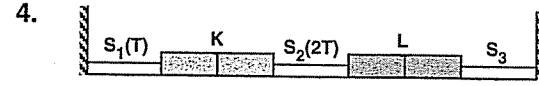
Sürtünmesiz yatay düzlemdeki K, M mıknatısları sabit tutulurken L serbest bırakılınca hareketsiz kalıyor.

Buna göre,

- L mıknatısının X ucunun işareti N dir.
- M mıknatısı L yi çekiyor.
- M mıknatısının kutup şiddeti K ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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



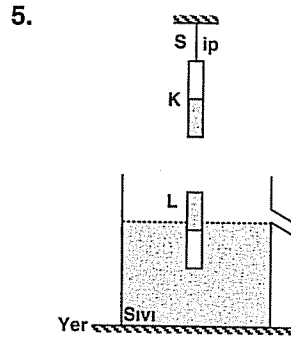
Özdeş K, L mıknatısları sürtünmesiz yatay düzlemde şeklindeki gibi dengede dururken S_1 ipindeki gerilme kuvveti T , S_2 ipindeki $2T$ büyüklüğünde oluyor.

Buna göre,

- S_3 ipindeki gerilme kuvveti T büyüklüktedir.
- Mıknatıslar birbirini itiyor.
- S_1 ve S_3 ipleri kesilirse, mıknatısların dengesi bozulmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



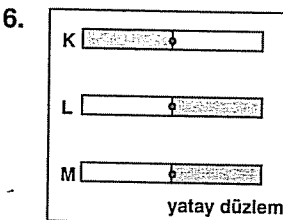
Ağırlıklarının büyüklüğü G olan özdeş K, L mıknatısları şeklindeki gibi dengede duruyor.

Buna göre,

- S ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü G den azdır.
- S ipinin boyu biraz artırılsa, L mıknatısına etki eden kaldırma kuvveti artar.
- S ipinin boyu biraz kısaltılırsa kabın tabanındaki sıvı basıncı değişmez.

yargılarından hangileri yanlıştır?

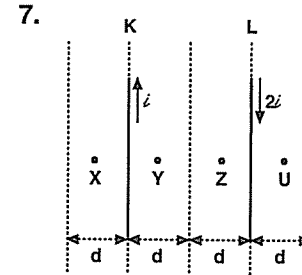
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III



Sürtünmesiz yatay düzlemde, merkezlerinden geçen sürtünmesiz eksen çevresinde dönebilen özdeş K, L, M mıknatısları şeklindeki konumdan serbest bırakılıyor.

Buna göre, hangi mıknatıslar şeklindeki konumda dengede kalır?

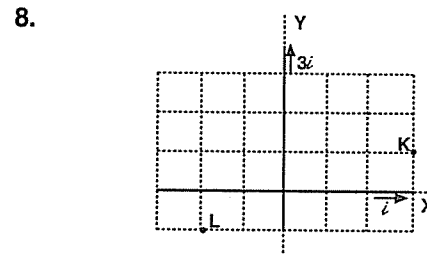
- A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) K, L ve M



Sonsuz uzunlukta, paralel K, L tellerinden zıt yönde i , $2i$ büyüklüğünde akımlar geçiyor.

Buna göre, şeklindeki noktalardan hangilerinde bileşke manyetik alan, sayfa düzlemine dik ve dışı doğru ($\odot$) dur?

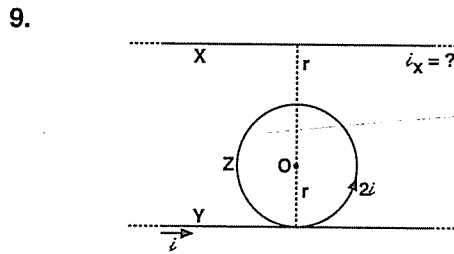
- A) Yalnız X B) Yalnız Z C) X ve Y
D) X ve U E) Y ve U



Aynı düzlemdeki, yalıtılmış sonsuz uzun X, Y tellerinden sırasıyla i , $3i$ akımları geçiyor. Yalnız X telinin K noktasında oluşturduğu manyetik alan $\vec{B}$ dir.

Buna göre, L noktasında tellerin manyetik alanlarının bileşkesi kaç $\vec{B}$ dir?

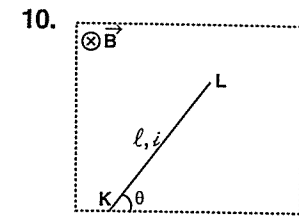
- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $-\frac{2}{3}$ D) $-\frac{3}{4}$ E) -1



Aynı düzlemdeki sonsuz uzunlukta yalıtılmış X, Y telleri ile r yarıçaplı Z çemberi şeklindeki gibi yerleştirilince, O noktasında bileşke manyetik alan sıfır oluyor.

Y den i , Z den $2i$ şiddette ve şekilde gösterilen yönde akımlar geçtiğine göre, X telinden geçen akım şiddeti kaç i dir? ($\pi = 3$ alınacak)

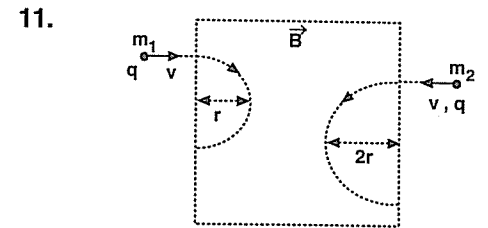
- A) 12 B) 14 C) 15 D) 16 E) 18



Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanı içindeki KL teli sayfa düzleminde olup uzunluğu ℓ telden geçen akım şiddeti i ve tel ile manyetik alanın sınırı arasındaki açı θ dir.

Tele etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü aşağıdakilerden hangilerinin değişiminden etkilenmez?

- A) Yalnız B B) Yalnız ℓ C) Yalnız i
D) Yalnız θ E) ℓ ya da θ



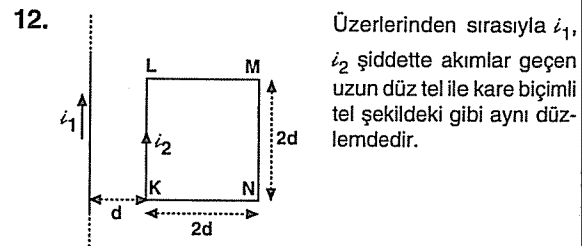
$\vec{B}$ manyetik alanına dik olarak eşit büyüklükte hızlarla giren, yüklerinin büyüklüğü eşit iki iyon şeklindeki çemberleri çiziyor.

Buna göre iyonların,

- Yüklerinin işareti zıttır.
- Kütleleri oranı $\frac{m_1}{m_2} = 2$ dir.
- Merkezil kuvvetleri eşit büyüklüktedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



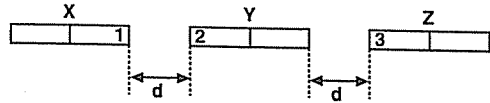
Düz telin manyetik alanından dolayı, karenin KL kenarına $\vec{F}$ kuvveti etki ettiğine göre, MN kenarına etki eden kuvvet nedir?

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

- 1-B 2-A 3-C 4-E 5-C 6-E 7-D 8-B
9-B 10-D 11-E 12-C

TEST - 2

1.



Sürtünmesiz yatay düzlem üzerindeki X ve Z mıknatısları sabit tutulurken, Y mıknatısı şekildeki konumdan serbest bırakılınca dengede duruyor.

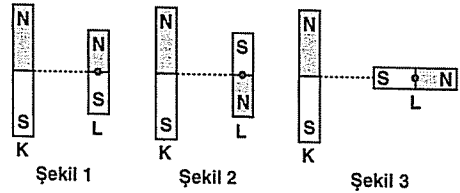
Buna göre,

- I. X ile Z mıknatısları özdeşdir.
- II. 1 ve 2 numaralı kutupların işaretleri zıttır.
- III. 1 numaralı kutup N ise 3 numaralı kutup S dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

2.

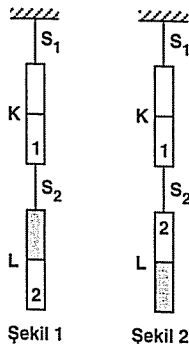


Şekil 1, 2, 3 teki K mıknatısları sürtünmesiz yatay düzleme yapıştırılmış, L mıknatısları ise orta noktalarından dönebilecek şekilde çivilenmiştir.

Şekildeki konumlardan serbest bırakılırsa hangi şekildeki L mıknatısı dengede duramaz?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3
D) 1 ve 3 E) 2 ve 3

3.



İplere asılı K ve L mıknatısları Şekil 1 deki konumda dengede dururken, L mıknatısı ters çevrilerek Şekil 2 deki konuma getirilince, S₂ ipindeki gerilme artıyor.

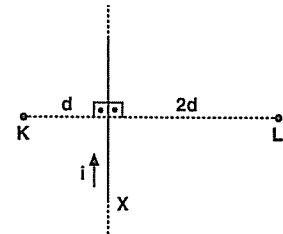
Buna göre,

- I. S₁ ipindeki gerilme değişmemiştir.
- II. 1 ve 2 numaralı kutuplar zıt işaretlidir.
- III. K ve L mıknatıslarının kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

4.

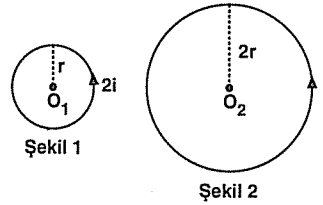


Şekildeki sonsuz uzunluktaki X telinden i akımı geçerken K noktasındaki manyetik alan şiddeti $\vec{B}$ oluyor.

Buna göre, L noktasındaki manyetik alan kaç $\vec{B}$ dir?

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

5.

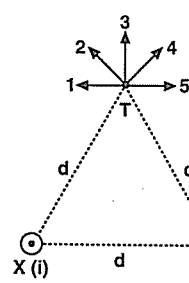


Şekil 1 deki r yarıçaplı çemberden 2i akımı geçerken merkezdeki manyetik alan $\vec{B}$ oluyor.

Buna göre, Şekil 2 deki 2r yarıçaplı çemberden i akımı geçerken, merkezindeki manyetik alan kaç $\vec{B}$ olur?

- A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{16}$

6.

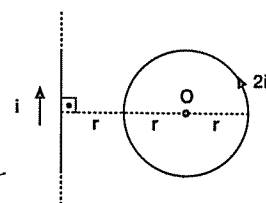


Sayfa düzlemine dik X ve Y tellerinden eşit şiddette ve düzlemden dışarı doğru akımlar geçiriliyor.

Buna göre, şekildeki T noktasında bileşke manyetik alan hangi yöndedir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7.

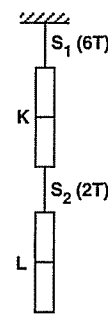


Şekildeki sonsuz uzunluktaki düz telden i akımı geçerken, çemberin merkezinde oluşturduğu manyetik alan $\vec{B}$ oluyor.

Buna göre, çemberden şekildeki yönde 2i akımı geçirilirse, merkezdeki bileşke manyetik alan kaç $\vec{B}$ olur? ($\pi = 3$)

- A) -13 B) -11 C) -7 D) -5 E) -3

8.

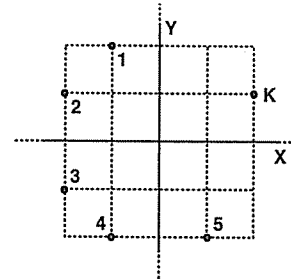


Özdeş K, L mıknatısları iki ip ile şekildeki gibi dengede tutulurken iplerdeki gerilmeler 6T ve 2T büyüklükte oluyor.

Buna göre, mıknatısların birbirine uyguladığı manyetik kuvvet kaç T büyüklüktedir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

9.

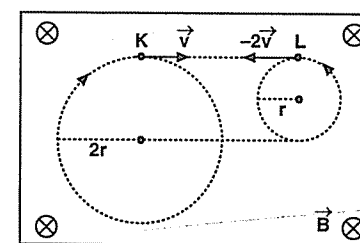


Aynı düzlemde, birbirine dik X ve Y tellerinden elektrik akımı geçerken, şekildeki K noktasında bileşke manyetik alanın büyüklüğü B dir.

Buna göre, başka hangi noktada bileşke manyetik alanın büyüklüğü kesinlikle B dir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10.

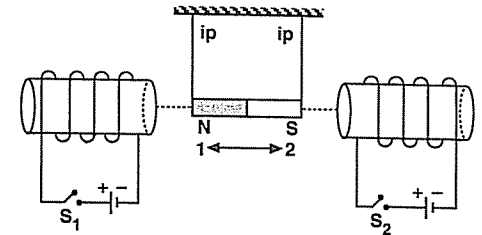


Sayfa düzlemine dik ve içeri doğru $\vec{B}$ manyetik alan içinde, birbirine doğru v, 2v büyüklükteki hızlar ile harekete geçirilen yüklü K, L parçacıkları şekildeki çembersel yörüngeleri izliyor.

Parçacıkların kütleleri eşit olduğuna göre, yüklerinin $\frac{q_K}{q_L}$ oranı kaçtır?

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

11.



Şekildeki bobinlerin sarmılları zıt yöndedir.

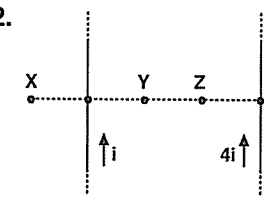
Buna göre,

- I. Yalnız S₁ anahtarı kapatılırsa mıknatıs 1 yönünde harekete geçer.
- II. Yalnız S₂ anahtarı kapatılırsa, mıknatıs 2 yönünde harekete geçer.
- III. S₁ ve S₂ birlikte kapatılırsa, mıknatıs dengede kalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

12.

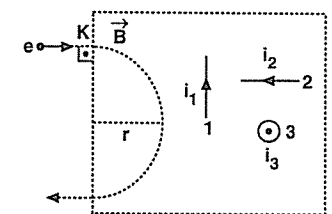


Paralel uzun iki telden aynı yönde i, 4i şiddette elektrik akımları geçiriliyor.

Tellerle aynı düzlemdeki, şekildeki X, Y, Z noktalarında bileşke manyetik alan şiddetleri arasındaki ilişki nedir? (Noktalar eşit aralıktır.)

- A) $B_X < B_Y < B_Z$ B) $B_X = B_Y < B_Z$
C) $B_Z < B_Y < B_X$ D) $B_X < B_Y = B_Z$
E) $B_Y < B_X < B_Z$

13.



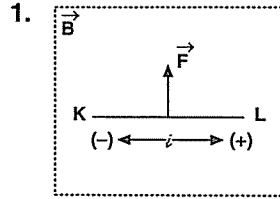
Sayfa düzleminde dik $\vec{B}$ manyetik alan bölgesine K noktasında giren bir elektron, r yarıçaplı çembersel yörüngeyi izliyor.

Buna göre, üzerinden şekilde gösterilen yönlerde i_1, i_2, i_3 akımları geçen tel parçalarından hangilerine $\vec{B}$ alanından dolayı bir kuvvet etki etmez?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3
D) 1 ve 3 E) 2 ve 3

- 1-E 2-C 3-A 4-D 5-C 6-A 7-B 8-A
9-C 10-E 11-A 12-E 13-C

TEST - 3



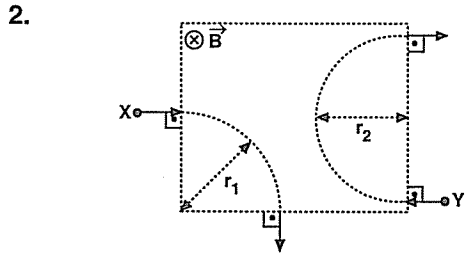
Üzerinden i şiddette akım geçen KL teli $\vec{B}$ manyetik alanına dik olarak yerleştirildiğinde, tele $\vec{F}$ kuvveti etki ediyor.

Buna göre, manyetik alanın ve akımın yönleri;

	Manyetik alanın yönü	Akımın yönü
I.	-	+
II.	$\otimes$	+
III.	$\odot$	-

durumlarından hangilerindeki gibi olabilir?

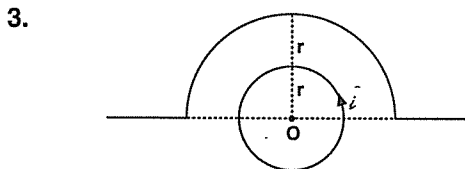
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da III E) II ya da III



Yükleri, hızlarının büyüklüğü ve kütleleri eşit olan X, Y iyonları aynı manyetik alana dik olarak girince şekildeki gibi çembersel yörüngeler izliyor.

Buna göre, iyonların manyetik alanda kalma sürelerinin $\frac{t_X}{t_Y}$ oranı kaçtır?

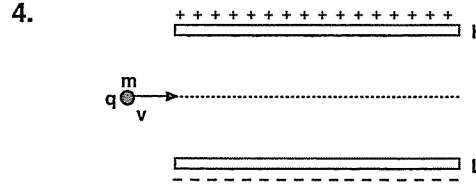
- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4



Şekildeki yarım çember ve r yarıçaplı tam çember aynı düzlemde, ortak merkezlerinde bileşke manyetik alan sıfırdır.

r yarıçaplı çemberden geçen akım şiddeti i olduğuna göre, yarım çemberden geçen akım şiddeti kaç i dir? (Yerin manyetik alanı önemsizdir.)

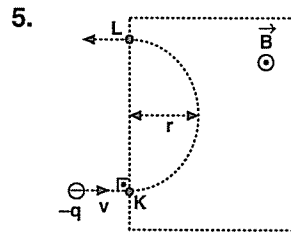
- A) $\frac{1}{2}$ B) 2 C) 4 D) 8 E) 16



Kütlesi m, yükü q olan bir parçacık, şekildeki elektrik alanına dik olarak girdiğinde sapmadan yoluna devam ediyor.

Buna göre, K, L levhaları arasında hangi yönde bir manyetik alan bulunmaktadır? (Yerçekimi önemsizdir.)

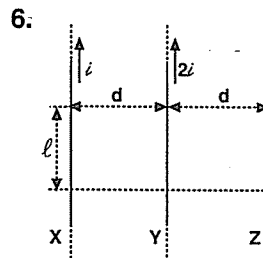
- A) K den L ye doğru
B) L den K ye doğru
C) Sayfa düzlemine dik içeri ($\otimes$) doğru
D) Sayfa düzlemine dik dışarı ($\odot$) doğru
E) v hızına zıt yönde



Kütlesi m, yükü $-q$ olan bir iyon v büyüklükte hızla, $\vec{B}$ manyetik alanına K noktasından giriyor, L noktasından çıkıyor.

İyonun K den L ye gelme süresi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

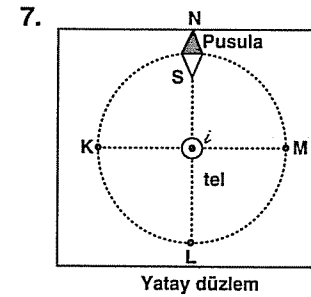
- A) $\frac{\pi m}{Bq}$ B) $\frac{2\pi m}{Bq}$ C) $\frac{q \cdot m}{B}$
D) $\frac{Bq}{\pi m}$ E) $\frac{B}{2\pi m q}$



Aynı düzlemde, birbirine paralel ve eşit aralıklı sonsuz uzun X, Y, Z tellerinden şekildeki yönlerde $i, 2i, i$ akımları geçiyor. Her telin ℓ uzunluğundaki parçasına diğer iki telin uyguladığı manyetik kuvvetlerin bileşkesi F_X, F_Y, F_Z büyüklüktedir.

Bu kuvvetler arasındaki ilişki nedir?

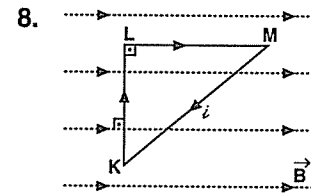
- A) $F_X = F_Y = F_Z$ B) $F_X < F_Y < F_Z$
C) $F_Z < F_X < F_Y$ D) $F_X < F_Z < F_Y$
E) $F_X = F_Z < F_Y$



Yatay düzlemdeki bir pusula şekildeki gibi dengede duruyor. Ortadaki, sayfa düzlemine dik tel den, dışa doğru i akımı geçmeye başlarsa, K, L, M noktalarında telin ve yerin manyetik alanlarının bileşkesinin büyüklüğü B_K, B_L, B_M oluyor.

Bu alanlar arasındaki ilişki nedir?

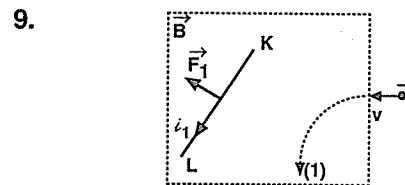
- A) $B_K = B_L = B_M$ B) $B_K = B_M < B_L$
C) $B_L < B_K = B_M$ D) $B_M < B_L < B_K$
E) $B_K < B_L < B_M$



Üzerinden i akımı geçen KLM dik üçgeni, $\vec{B}$ manyetik alanına şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

$\vec{B}$ alanından dolayı, üçgenin KL, LM, MK kenarlarına etki eden manyetik kuvvetlerin büyüklükleri F_{KL}, F_{LM}, F_{MK} olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $F_{KL} = F_{LM} < F_{MK}$ B) $F_{KL} < F_{LM} < F_{MK}$
C) $F_{KL} = F_{MK} < F_{LM}$ D) $F_{LM} < F_{KL} = F_{MK}$
E) $F_{MK} < F_{LM} < F_{KL}$



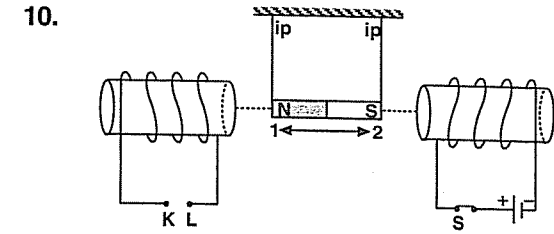
Sayfa düzlemine dik bir manyetik alandaki KL telinden i_1 akımı geçerken, tele $\vec{F}_1$ manyetik kuvveti etki ediyor.

Buna göre,

- I. Manyetik alan sayfa düzleminden dışa ($\odot$) doğrudur.
II. $-q$ yüklü iyon manyetik alanda (1) yönünde sapar.
III. Manyetik alanda iyonla etkileyen kuvvet Bvq büyüklüktedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Şekildeki bobinlerden elektrik akımı geçerken mıknatıs dengede duruyor.

Buna göre,

- I. Birinci üreticinin K ucu (+), L ucu (-) kutuptur.
II. KL arasındaki potansiyel farkı artırılırsa mıknatıs 2 yönünde harekete geçer.
III. S anahtarı açılırsa mıknatıs 1 yönünde harekete geçer.

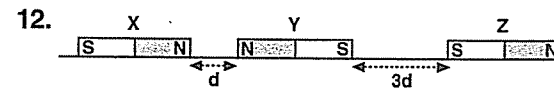
yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. Elektrik yüklerinin büyüklüğü ve kinetik enerjileri eşit X, Y iyonları aynı manyetik alana dik olarak girdiklerinde $R_X = r, R_Y = 2r$ yarıçaplı çembersel yörüngeler izliyor.

Buna göre, iyonların kütlelerinin $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

- A) 2 B) $\sqrt{2}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{16}$



Sürtünmesiz yatay düzlemde, özdeş üç mıknatıstan X ile Z sabit tutulurken, Y şekildeki konumdan serbest bırakılıyor.

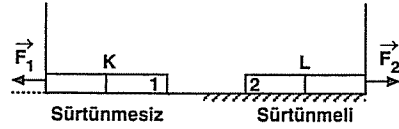
Y kaç d kadar yol alınca hızı en büyük olur?

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

- 1-E 2-B 3-C 4-C 5-A 6-D 7-E 8-D
9-E 10-B 11-D 12-B

TEST - 4

1.



Şekildeki yatay düzlemin bir bölümü sürtünmesiz, miknatısların düşey duvarlara uyguladığı kuvvetlerin büyüklükleri arasındaki ilişki $F_1 > F_2$ dir.

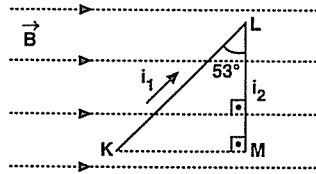
Buna göre,

- Miknatısların 1 ve 2 numaralı kutupları aynı işaretlidir.
- L miknatısına etki eden sürtünme kuvveti $F_1 - F_2$ büyüklüktedir.
- 1 ve 2 numaralı kutuplar arasındaki etkileşme kuvveti F_1 büyüklüktedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.

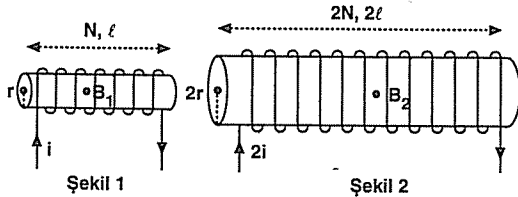


Şekildeki manyetik alan içindeki telin KL bölümünden i_1 , LM bölümünden i_2 akımı geçerken KL ve LM ye etki eden manyetik kuvvetler eşit büyüklükte oluyor.

Buna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{5}{3}$ B) 1 C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{1}{2}$

3.

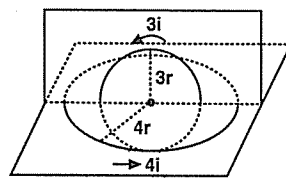


Şekil 1 deki yarıçapı r, sarım sayısı N, boyu ℓ olan bobinden i akımı geçerken merkezindeki manyetik alan B_1 oluyor.

Şekil 2 deki bobinde her büyüklük 2 kat olduğuna ve sarımlar zıt yönde sarıldığına göre, merkezindeki B_2 manyetik alan şiddeti kaç B_1 dir?

- A) $-\frac{1}{2}$ B) -1 C) -2 D) -4 E) -8

4.

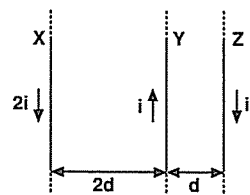


Merkezleri çakışık, düzlemleri birbirine dik, yarıçapları 3r ve 4r olan iki çemberden 3i ve 4i akımları geçiyor.

Yalnız küçük çemberin merkezinde oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü B olduğuna göre, bu noktadaki bileşke alanın büyüklüğü kaç B dir?

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

5.

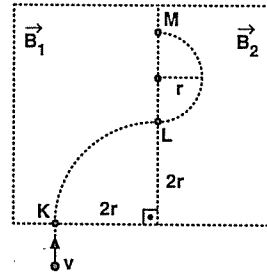


Aynı düzlemde birbirine paralel X, Y, Z tellerinden şekilde gösterilen yön ve şiddette akımlar geçiyor.

Bu tellerden hangilerine diğer ikisinin uyguladığı manyetik kuvvetlerin bileşkesi sıfırdır?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ile Y E) Y ile Z

6.



Bir iyon K noktasından sayfa düzlemine dik B_1 manyetik alanına giriyor. L noktasında sayfa düzlemine dik B_2 alanına geçerek M noktasına geliyor.

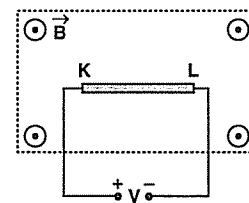
İyonun izlediği yörünge şekildeki gibi olduğuna göre,

- B_1 ve B_2 zıt yönlüdür.
- B_1 in büyüklüğü B_2 nin iki katıdır.
- İyonun K den L ye gelme süresi, L den M ye gelme süresinin 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.



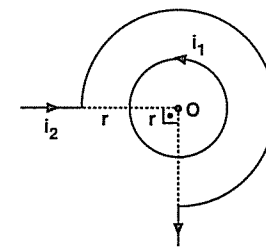
Özdirenci ρ olan bir iletken yapılmış, silindirik biçimli KL telinin iki ucu arasındaki potansiyel farkı V dir.

Sayfa düzlemine dik B manyetik alanı içinde iken, tele etkiyen manyetik kuvvet F büyüklüktedir.

Bağlantı tellerinin direnci önemsiz olduğuna göre, F kuvveti aşağıdakilerden hangisinin değişiminden etkilenmez?

- A) Telin uzunluğu B) Potansiyel farkı
C) Telin özdirenci D) Telin kesiti
E) Manyetik alanın büyüklüğü

8.

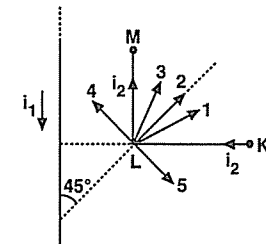


Şekildeki r yarıçaplı çemberden i_1 , aynı düzlemdeki 2r yarıçaplı çember parçasından i_2 akımı geçerken ortak merkezde bileşke manyetik alan sıfır oluyor.

Buna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{3}{8}$ E) $\frac{1}{3}$

9.

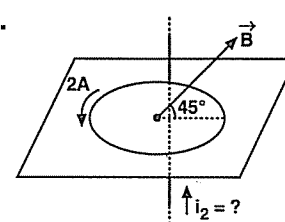


Şekildeki i_1 akımı taşıyan uzun teli i_2 akımı taşıyan bükülmüş KLM teli aynı düzlemde.

IKLI = ILMI olduğuna göre bükülmüş tele etki eden bileşke manyetik kuvvetin yönü nedir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10.

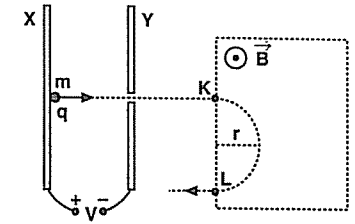


Şekildeki uzun düz tel çembere teğet ve düzlemine diktir. Çemberden ok yönünde 2 amperlik akım geçerken, merkezindeki bileşke manyetik alan, düzlemde 45° lik açı yapıyor.

Buna göre, düz telden geçen akım kaç amper şiddettedir? ($\pi = 3$)

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 6 E) 9

11.

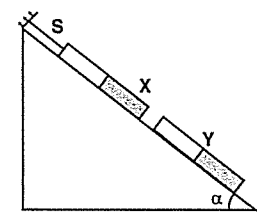


Havasız ve ağırlıksız ortamda şekildeki X levhası önünden serbest bırakılan bir parçacık V potansiyel farkı altında hızlandıktan sonra K noktasında B manyetik alanına giriyor. Parçacık t süre sonra L noktasında manyetik alandan çıkıyor.

Parçacığı hızlandıran V potansiyel farkı artırılırsa, manyetik alandaki yörünge yarıçapı r ve bu alanda kalma süresi t için ne söylenebilir?

- | r | t |
|-------------|----------|
| A) Değişmez | Değişmez |
| B) Değişmez | Azalır |
| C) Artar | Değişmez |
| D) Artar | Azalır |
| E) Azalır | Artar |

12.



Sürtünmesiz eğik düzlemde X, Y miknatıları şekildeki gibi dengede dururken, S ipindeki gerilme kuvveti T büyüklükte oluyor.

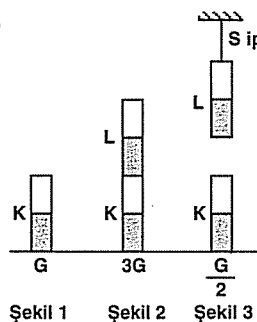
α açısı ve T bilindiğine göre,

- Miknatısların ağırlıkları toplamı
- Y nin ağırlığı
- Miknatıslar arasındaki çekme kuvveti

büyüklüklerinden hangileri bulunamaz?

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

13.



K miknatısının dayandığı yatay düzleme uyguladığı kuvvetler Şekil 1, 2 ve 3 te sırasıyla G, 3G, $\frac{G}{2}$ büyüklüktedir.

Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

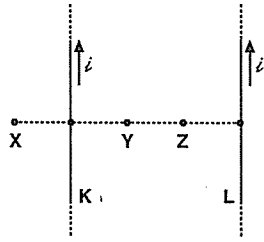
Buna göre, Şekil 3 te S ipindeki gerilme kuvveti kaç G büyüklüktedir?

- A) 1,5 B) 2 C) 2,5 D) 3 E) 4

- 1-D 2-B 3-C 4-C 5-B 6-A 7-A 8-D
9-A 10-D 11-C 12-E 13-C

TEST - 5

1.

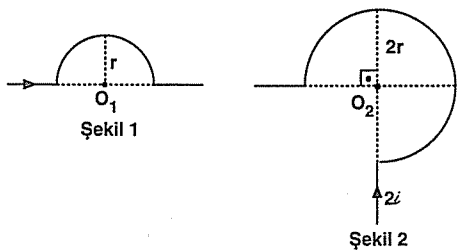


Üzerlerinden aynı yönde i şiddetinde akımlar geçen sonsuz uzun K, L telleri birbirine paraleldir.

Buna göre, şekildeki X, Y, Z noktalarındaki manyetik alanların büyüklükleri arasındaki ilişki nedir? (Noktalar eşit aralıktır.)

- A) $B_Y = B_Z < B_X$ B) $B_X = B_Y = B_Z$
C) $B_X < B_Y = B_Z$ D) $B_Z < B_Y < B_X$
E) $B_X < B_Y < B_Z$

2.

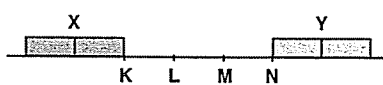


Şekil 1 deki r yarıçaplı yarım çemberden i akımı geçen O_1 merkezinde manyetik alan $\vec{B}$ oluyor.

Buna göre, Şekil 2 deki $2i$ akımı geçen $2r$ yarıçaplı çember parçasının merkezindeki manyetik alan nedir?

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

3.



Sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki konumda tutulan X, Y mıknatısları aynı anda serbest bırakılınca, L noktasında çarpışıyorlar.

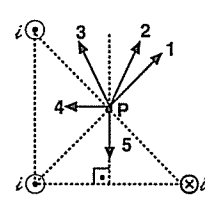
Buna göre,

- I. X mıknatısının kütlesi Y ninkinden büyüktür.
II. Mıknatıslar çarpışırken momentumlarının büyük-lüğü eşittir.
III. X mıknatısının kutup şiddeti Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

4.

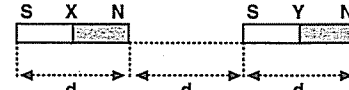


Şekildeki ikizkenar dik üçgenin köşelerine yerleştirilmiş, sayfa düzlemine dik üç telden aynı şiddette $\odot, \odot, \otimes$ yönlerde akımlar geçiyor.

Hipotenüsün ortasındaki P noktasında üç telin manyetik alanlarının bileşkesi hangi yöndedir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5.

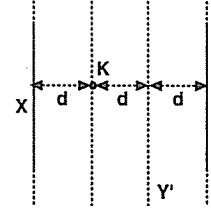


Özdeş iki mıknatıs bir düzlem üzerine şekildeki gibi yerleştirilince, X mıknatısının N kutbu, Y nin S kutbuna F büyüklükte kuvvet uyguluyor.

Buna göre, Y mıknatısının N kutbuna, X in uyguladığı bileşke kuvvet kaç F büyüklüktedir?

- A) $\frac{1}{12}$ B) $\frac{1}{9}$ C) $\frac{5}{36}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{3}$

6.



Sonsuz uzun, paralel X, Y tellerinden elektrik akımı geçen K noktasında bileşke manyetik alan sıfır oluyor. Y teli Y' konumuna taşınınc K deki bileşke alan sayfa düzlemine dik ve içeri doğru oluyor.

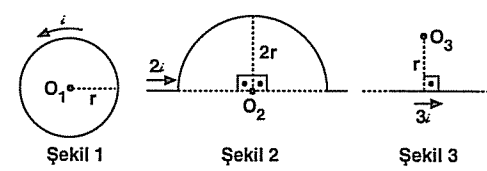
Buna göre,

- I. X ten geçen akım aşağı ($\downarrow$) yöndedir.
II. Y den geçen akım şiddeti X inkinin 2 katıdır.
III. İki tel birbirini çekiyor.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.

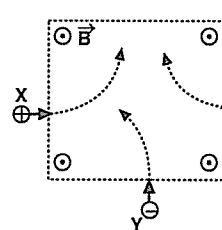


Şekil 1, 2, 3 teki tellerden gösterilen akımlar geçerken, O_1, O_2, O_3 noktalarındaki manyetik alanlar B_1, B_2, B_3 büyüklükte oluyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur? ($\pi = 3$)

- A) $B_1 = B_2 = B_3$ B) $B_1 = B_3 < B_2$
C) $B_2 < B_2 = B_3$ D) $B_3 < B_2 < B_1$
E) $B_2 < B_3 < B_1$

8.

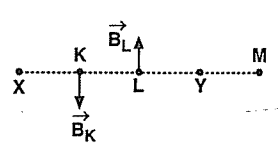


Sayfa düzlemine dik ve dışarı doğru manyetik alanın alana doğru + yüklü X ve - yüklü Y, Z parçacıkları şekildeki gibi atılıyor.

Buna göre, parçacıklardan hangilerinin sapma yönü doğru gösterilmiştir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y
C) Yalnız Z D) X ile Y
E) X ile Z

9.



Sayfa düzlemine dik X, Y tellerinden akım geçerken K ve L noktalarındaki bileşke manyetik alanlar $\vec{B}_K$ ve $\vec{B}_L$ oluyor.

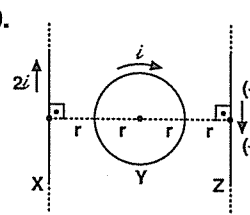
Buna göre,

- I. X ten geçen akımın yönü, sayfa düzleminden içeri doğrudur.
II. X ile Y den geçen akımlar eşit şiddettedir.
III. M noktasındaki manyetik alan ile $\vec{B}_K$ aynı yöndedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

10.

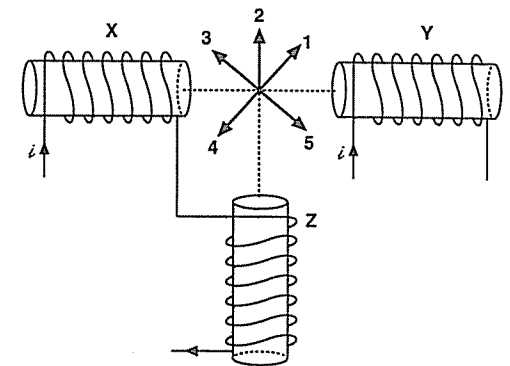


Aynı düzlemdeki X, Z sonsuz uzunlukta düz telleri ile Y çemberi şekildeki gibi yerleştirilmiştir. X ile Y den $2i, i$ şiddetinde akımlar şekildeki yönde geçen çemberin merkezinde bileşke manyetik alan sıfır oluyor.

Buna göre, Z telinden geçen akımın yönü ve şiddeti nedir? ($\pi = 3$)

- A) $+4A$ B) $+6A$ C) $+8A$ D) $-5A$ E) $-6A$

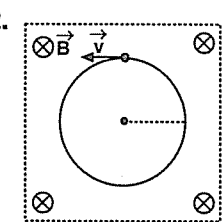
11.



Şekildeki bobinlerden akım geçerken, eksenlerinin kesiştiği noktada bileşke manyetik alan hangi yönde olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12.



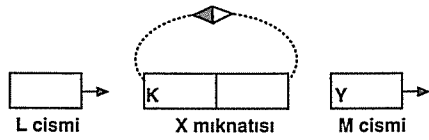
Sayfa düzlemine dik ve içeri doğru manyetik alan bölgesinde $\vec{v}$ hızı ile atılan yüklü bir parçacık, periyodu T, yarıçapı r olan çembersel yörüngede doluyor.

Parçacığın yalnız hızının büyüklüğü artırılırsa, T ve r için ne söylenebilir?

- | T | r |
|-------------|----------|
| A) Değişmez | Artar |
| B) Azalır | Değişmez |
| C) Artar | Azalır |
| D) Azalır | Artar |
| E) Değişmez | Azalır |

TEST - 6

1.



X mıknatısının yakınına yerleştirilen pusula şeklindeki gibi yönelirken, L ve M cisimleri ok yönünde hareket ediyorlar.

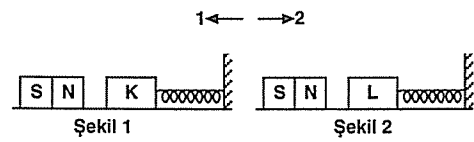
Buna göre,

- I. X mıknatısının S kutbu K ucudur.
- II. L ve M cisimleri mıknatıstır.
- III. M cisminin Y ucu N kutupludur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Pusulanın kutupları S $\blacktriangleleft$ N dir.)

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

2.



Şekil 1 ve Şekil 2 de sürtünmesi önemsiz yatay düzlem üzerindeki yaylara bağlanmış K ve L cisimleri dengededir. Mıknatıslar uzaklaştırılınca K cismi 2 yönünde, L cismi 1 yönünde harekete geçiyor.

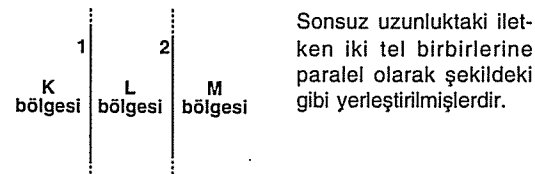
Buna göre;

- I. L cismi mıknatıstır.
- II. K cismi bakırdır.
- III. Yaylardaki gerilme kuvvetleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.



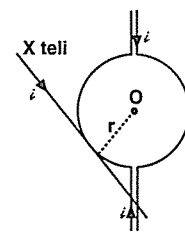
Manyetik alan büyüklüğü sadece L bölgesinde sıfır olabildiğine göre;

- I. Tellerden aynı büyüklükte akım geçmektedir.
- II. Tellerden geçen akımlar zıt yönlüdür.
- III. K ve M bölgelerindeki manyetik alanlar birbirine zıt yönlüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4.

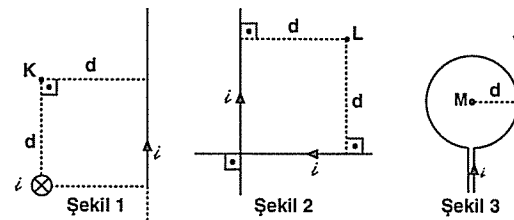


Sayfa düzlemindeki sonsuz uzunluktaki X teli ve yarım çemberlerden şeklindeki yönlerde eşit büyüklükteki akımlar geçmektedir.

X telinin çemberin merkezinde oluşturduğu manyetik alan $\vec{B}$ olduğuna göre, aynı noktada bileşke manyetik alan nedir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) $\vec{B}$ B) $-\vec{B}$ C) $-2\vec{B}$ D) $-5\vec{B}$ E) $-7\vec{B}$

5.

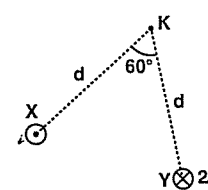


Şekil 1, 2 ve 3 deki yalıtılmış tellerden şekillerde verilen yönlerde eşit büyüklüklerde akımlar geçmektedir.

Düz teller sonsuz uzunlukta olduğuna göre, K, L ve M noktalarındaki bileşke manyetik alanların büyüklükleri B_K , B_L , B_M ise aşağıdaki ilişkilerden hangisi doğrudur? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) $B_K = B_L = B_M$ B) $B_K = B_L < B_M$
C) $B_M < B_L < B_K$ D) $B_K < B_L = B_M$
E) $B_K < B_L < B_M$

6.

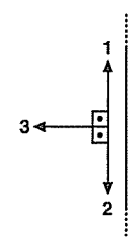


Sayfa düzlemine dik olarak yerleştirilen X ve Y tellerinden sırasıyla i ve $2i$ akımları verilen yönlerde geçmektedir.

X telinin K noktasında oluşturduğu manyetik alan büyüklüğü B olduğuna göre, K noktasındaki bileşke manyetik alan büyüklüğü kaç B dir?

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

7.

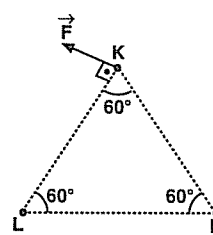


Şekildeki sonsuz uzunluktaki X telinin birim uzunluğuna etki eden kuvvet sayfa düzlemine dik ve dışarı yönde 3 N büyüklüktedir.

Manyetik alan 3 yönünde 6 tesla olduğuna göre, X telinden hangi yönde kaç amperlik akım geçer?

Yön	Akım şiddeti (A)
A) 1	0,5
B) 1	1
C) 1	2
D) 2	0,5
E) 2	1

8.



Şekildeki eşkenar üçgenin köşelerine yerleştirilen K, L ve M telleri sayfa düzlemine dik olup üzerlerinden akım geçirilmektedir.

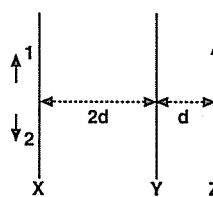
$\vec{F}$ kuvveti K teline etki eden bileşke kuvvet olduğuna göre;

- I. K ve L den aynı yönde akım geçmektedir.
- II. M den geçen akım L den geçenden büyüktür.
- III. L ve M den zıt yönde akım geçmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9.

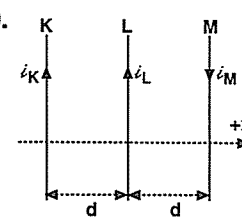


Birbirine paralel olarak yerleştirilmiş sonsuz uzunluktaki üç telden akım geçirildiğinde Y teli dengede kalıyor.

Z telinden 1 yönünde i akımı geçtiğine göre X telinden hangi yönde kaç i lik akım geçmelidir?

i_X	Yönü
A) $3i$	1 yönünde
B) $2i$	1 yönünde
C) $3i$	2 yönünde
D) $2i$	2 yönünde
E) i	2 yönünde

10.



Sonsuz uzunlukta olan K, L, M ileten telleri şeklindeki gibi birbirlerine paralel tutulmaktadır. Tellerden şekille gösterilen yönlerde i_K , i_L , i_M şiddetinde akımlar geçiriliyor.

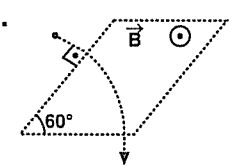
K teline etki eden bileşke kuvvetler $-x$ yönünde olduğuna göre;

- I. M teline etki eden bileşke kuvvet $+x$ yönündedir.
- II. $i_M > i_L$ dir.
- III. L teline etki eden bileşke kuvvet $-x$ yönündedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11.

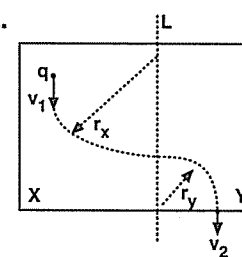


Şekildeki paralel kenar biçimindeki bölgede sayfa düzlemine dik ve yukarı yönde bir manyetik alan oluşturulmuştur. Bu bölgeye gönderilen m kütleli v hızlı, q yüklü tanecik r yarıçaplı 60° lik bir yay artmaktadır.

Buna göre parçacığın manyetik alan bölgesinde kalma süresini veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{mv}{6 \cdot q \cdot B}$ B) $\frac{m \cdot \pi}{3 \cdot q \cdot B}$ C) $\frac{3m \cdot \pi}{2 \cdot q \cdot B}$
D) $\frac{mv}{3 \cdot q \cdot B}$ E) $\frac{m \cdot v \cdot r}{6 \cdot q \cdot B}$

12.



L çizgisi ile birbirinden ayrılmış X ve Y bölgelerinde B_x ve B_y büyüklüklerine sahip manyetik alanlar oluşturulmuştur.

X bölgesinden v_1 hızıyla fırlatılmış q yüklü tanecik Y bölgesini v_2 hızıyla terk ediyor.

$r_x > r_y$ olduğuna göre;

- I. $B_y > B_x$ dir.
- II. $v_1 > v_2$ dir.
- III. B_x ve B_y eşit büyüklüktedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

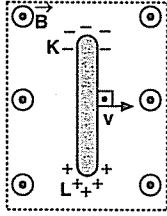
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 1-D 2-A 3-B 4-C 5-D 6-C 7-A 8-E
9-B 10-E 11-B 12-A

İNDÜKSİYON – ALTERNATİF AKIMLAR

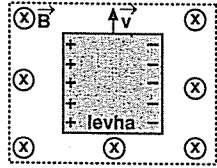
BÖLÜM 4

İndüksiyon Akımı

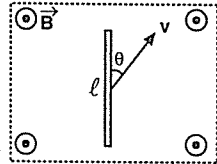


İçerisinde (+) ve (-) yüklü iyonların bulunduğu bir tüp ya da metal bir çubuğu, şekildeki gibi $\otimes$ yönde $\vec{B}$ manyetik alanına dik olarak hareket ettirelim. İletkendeki (+) yüklü partiküller L ucuna, (-) yüklü partiküller K ucuna doğru itilir. İletkenin uçları arasında oluşan potansiyel farkı (emk) $\mathcal{E} = B \cdot v \cdot \ell$ bağıntısı ile bulunur.

$$\text{Volt} \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2} \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{m}$$

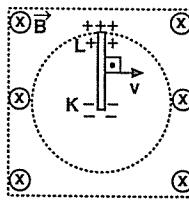


İletken bir metal levha ise, bir kenarı (+), diğer kenarı (-) yüklü duruma gelir.



Hız tele dik değilse, hızın tele dik bileşeni (şekilde $v \sin \theta$) alınarak indüksiyon emk si bulunur.

$$\mathcal{E} = B \cdot v \cdot \ell \cdot \sin \theta$$

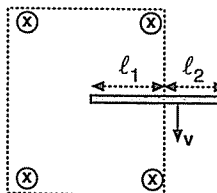


ℓ boydaki KL metal çubuğu, K ucu çevresinde, manyetik alana dik bir düzlem içinde döndürülürse, iki ucu arasında oluşan potansiyel farkı, çubuğun orta noktasının çizgisel hızı v ise:

$$\mathcal{E} = B \cdot v \cdot \ell = \frac{B \cdot \omega \cdot \ell^2}{2} \text{ olur.}$$

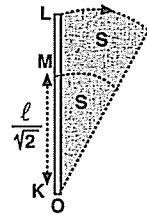
Çubuğun frekansı f ise; $v = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \frac{\ell}{2}$ olacağından

$$\mathcal{E} = B \cdot 2 \pi \cdot f \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \ell \Rightarrow \mathcal{E} = B \cdot \pi \cdot f \cdot \ell^2 \text{ bulunur.}$$

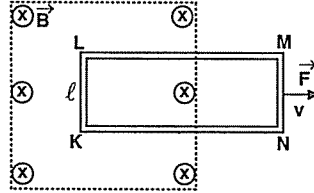


Şekildeki telin uçları arasındaki emk

$$\mathcal{E} = B \cdot v \cdot \ell_1 \text{ olur.}$$



Çubuk dönerken K ucundan $\frac{\ell}{\sqrt{2}}$ kadar uzakdaki M noktasını göz önüne alalım:
 $V_{KM} = V_{LM}$ dir.
 M nin potansiyeli 0 kabul edilebilir.



KLMN tel çerçevesi, bir bölümü manyetik alan dışında kalacak biçimde hareket ettirilirse, iletkenin KL parçasının uçlarında indüksiyon emk si oluşur. Halka kapalı bir devre oluşturduğundan halkadan akım geçer. Tel halkanın toplam direnci R ise, akım:

$$i = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B \cdot v \cdot \ell}{R} \text{ olarak bulunur.}$$

Halkada oluşacak akımın yönünü şu yollarla bulabiliriz.

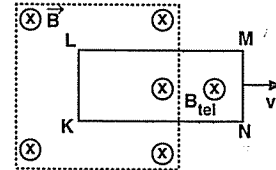
1.yol: KL telindeki (-) yüklü elektronlar telle beraber $\vec{v}$ hızı ile yürütüldüğüne göre, sağ elin baş parmağı telin hareket yönünün tersi, dört parmak $\otimes$ yönde tutulursa, avuç içi L den K ye doğru bir yön gösterir. O halde halkadaki elektronlar L den K ye doğru hareket ediyorsa, akım K den L ye doğru (halkada saat ibreleri yönünde) olmalıdır.

2. yol: KL telinden bir akım geçerken bu tele, bizim halkaya uyguladığımız kuvvete zıt yönde ve aynı büyüklükte bir kuvvet etki eder. Sağ elin dört parmağı, $\otimes$ yönde, avuç içi bizim kuvvete zıt yönde tutulursa, yana açılan baş parmak K den L ye bir akım geçeceğini gösterir.

Tele etki eden kuvveti de şu bağıntı ile buluruz:

$$F = B \cdot i \cdot \ell = B \cdot \frac{B \cdot v \cdot \ell}{R} \cdot \ell \Rightarrow F = \frac{B^2 \cdot v \cdot \ell^2}{R}$$

3. yol:

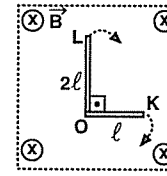


Bir halkada oluşacak indüksiyon akımı, kendisini oluşturacak nedeni ortadan kaldıracak yöndedir. KLMN tel halkası manyetik alan dışına doğru çekilirken, telden geçen dış manyetik akı (Φ) azalır. Halka azalan manyetik akıyı artırmak ister. Dış manyetik akı $\otimes$ yönde olduğundan, halkadan geçen akım, halkanın iç bölgesinde $\otimes$ yönde manyetik alan oluşturacak biçimde, K den L ye doğrudur.

BÖLÜM - 4

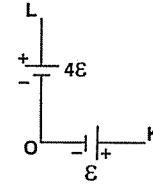
İNDÜKSİYON – ALTERNATİF AKIMLAR

Örnek 1



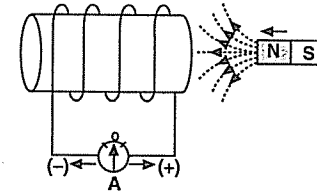
Şekildeki gibi bükülmüş bir tel O köşesi çevresinde dönerken KO arasında oluşan indüksiyon emk si $\mathcal{E}$ oluyor.

Buna göre, KL uçları arasındaki indüksiyon emk si kaç $\mathcal{E}$ olur?



Bir tel bir ucu çevresinde, bir manyetik alan içinde döndürülürken, uçları arasında $\mathcal{E} = B \cdot \pi \cdot f \cdot \ell^2$ bağıntısı ile bulunan bir potansiyel farkı oluşur. Sağ el kuralına göre K ucu (+), O ucu (-) olacak şekilde KO arasında emk si $\mathcal{E}$ olan bir üreteç varmış gibi düşünebiliriz. OL telinin boyu 2ℓ olduğundan OL arasında da, (+) ucu L de ve emk si $4\mathcal{E}$ olan bir üreteç varmış gibi düşüneriz. K ile L arasındaki indüksiyon potansiyel farkı $3\mathcal{E}$ olur.

Bir Bobindeki İndüksiyon emk si:



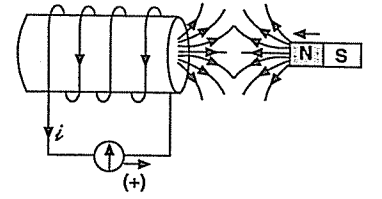
Bir mıknatıs bir bobine doğru yaklaşırken ya da uzaklaşırken, bobinin uçları arasında oluşan indüksiyon emk si

$$\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \cdot n \text{ bağıntısı ile bulunur. (Faraday kanunu)}$$

Burada $\Delta \Phi$ (weber birimi ile) bobinin içinden geçen manyetik akıdaki değişim, Δt (saniye birimi ile) akının değişim süresi, n bobinin sarım sayısıdır. (- işareti akının değişim yönü ile $\mathcal{E}$ nin zıt yönde olduğunu gösteriyor.) Mıknatıs bobine göre hareketsiz ise, $\Delta \Phi = 0$ olacağından, bobinde emk oluşmaz.

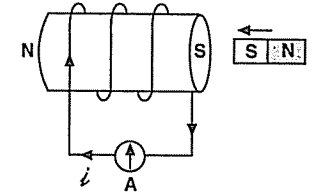
Yukarıda verilen şekildeki gibi eğer bobinin uçlarına bir direnç, bir ampermetre bağlanırsa, mıknatıs yaklaşırken ampermetreden (+) yönde, mıknatıs uzaklaşırken (-) yönde akım geçer.

Bobinden geçecek indüksiyon akımının yönünü şu şekilde buluruz: İndüksiyon akımı kendisini oluşturacak nedeni ortadan kaldıracak yöndedir (**Lenz kuralı**). Yani mıknatısın N kutbu bobine yaklaşıyorken, bobinden geçen manyetik alan çizgilerinin sayısı artar. Bobin bunları azaltmak için, mıknatısın manyetik alanına zıt yönde manyetik alan oluşturacak şekilde bir akım oluşturur.

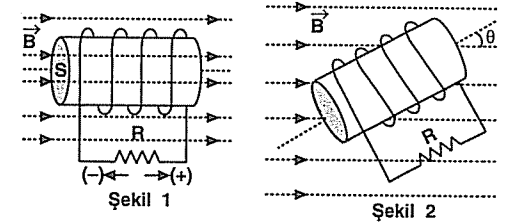


Şekil incelenirse, ampermetreden geçen akımın (+) yönde olacağı anlaşılır. Mıknatıs uzaklaştırılırsa, akım bu kez (-) yönde olur.

Bu akım yönünü şu şekilde düşünerek de bulabiliriz. Bir bobin kendisine yaklaşan mıknatısı iter, kendisinden uzaklaşan mıknatısı çeker. Şekildeki gibi bir mıknatısın S kutbu bobine yaklaşıyorken, bobin mıknatısı itmeye çalışır. Bobin sol ucu N, sağ ucu S kutbu olan bir mıknatıs gibi davranır. Böylece ampermetreden gösterilen yönde akım geçer.



Örnek 2



Şekil 1 deki kesiti S, sarım sayısı n olan bobin, B şiddetindeki manyetik alanda t sürede Şekil 2 deki konuma getiriliyor

Bobinde oluşan indüksiyon emk sinin büyüklüğü ve R direncinden geçen akımın yönü ne olur?

Şekil 1 de bobinden geçen akı:

$$\Phi_1 = B \cdot S$$

Şekil 2 de $\Phi_2 = B \cdot S \cdot \cos \theta$

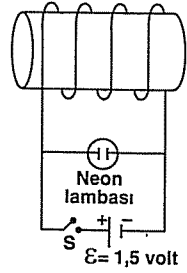
$$\Delta \Phi = B \cdot S (\cos \theta - 1)$$

$$\text{İndüksiyon emk si} \Rightarrow \mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \cdot n$$

$$\mathcal{E} = \frac{B \cdot S \cdot (1 - \cos \theta)}{t} \cdot n \text{ olur.}$$

Bobinden geçen akı azalıyor. Bobin bunu artırmaya çalışır. Dirençten geçen akım (+) yönde olursa, bobinin oluşturacağı manyetik alan, dış manyetik alanla aynı olur.

Özindüksiyon Akımı



Bir bobinle şekildeki gibi bir düzene kurulduktan sonra S anahtarı kapatılırsa çok kısa bir süre neon lambası yanıp söner. Kapatılan anahtar açılırken neon lambası yine yanıp söner. Lambanın yanmasına neden üreteç olsaydı, anahtar kapatılınca sürekli yanması gerekirdi. O halde lambanın ışık vermesini sağlayan başka bir olaydır.

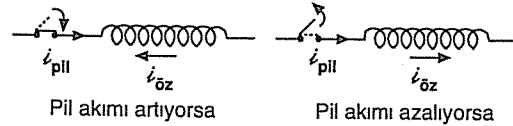
Anahtar kapatılınca bobinden geçmeye başlayan akım, bobinin içinden manyetik alan çizgilerinin, dolayısı ile manyetik akının geçmesine yol açar. Bir bobinden geçen manyetik akı artar ya da azalır, bobinde indüksiyon akımının oluşacağını görmüştük. Demek ki pilin verdiği akım artar ya da azalırken indüksiyon akımı oluşur. Bu akıma **özindüksiyon (self indüksiyon)** akımı denir.

Özindüksiyon emk si $\mathcal{E}_{öz} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$ bağıntısı ile bulunur.

Burada L bobinin özindüksiyon katsayısı olup birimi **henry (H)** dir. Özindüksiyon katsayısı bobinin sarım sayısına, kesitine, boyuna, içindeki ortamın cinsine göre değişir.

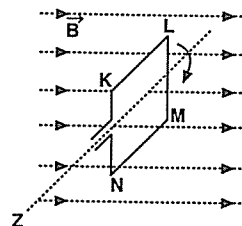
$$(L = \frac{\mu \cdot N^2 \cdot A}{l})$$

Özindüksiyon akımı Lenz kuralına göre, kendisini oluşturan nedeni ortadan kaldıracak yönde oluşur. Yani pilin verdiği akım artarken, bobinin oluşturacağı akım bunu azaltmak için pil akımına zıt yöndedir.



Pilin verdiği akım azalırken, özindüksiyon akımı pil akımı ile aynı yönde oluşur. Bu tersliği göstermek üzere formülün başına (-) işareti konulmuştur.

Alternatif Akım



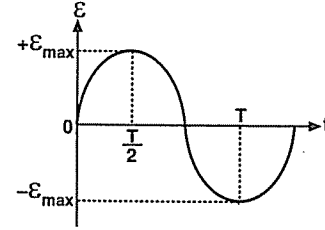
Şekildeki KLMN tel çerçevesi manyetik alan çizgilerine diktir. Bu çerçeve Z ekseninde sabit f frekansı ile döndürülmeye başlanırsa çerçeve indüksiyon emk si oluşur.

Alanı S olan çerçeveden geçen manyetik akı zamana bağlı olarak $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \omega t$ bağıntısı ile değişir. N sarımlı çerçevede oluşan indüksiyon emk si $\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \cdot N$ olduğundan $(\frac{\Delta \Phi}{\Delta t})$, Φ nin zamana göre türevidir.)

$$\mathcal{E} = -B \cdot S \cdot (-\omega \cdot \sin \omega t) \cdot N = B \cdot S \cdot N \cdot \omega \sin \omega t \text{ olur.}$$

$B \cdot S \cdot N \cdot \omega = \mathcal{E}_{\max}$ ile gösterilirse ($\omega = 2\pi f$)

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\max} \cdot \sin 2\pi f t \text{ olur.}$$



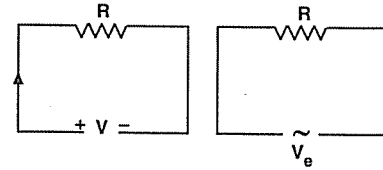
O halde bir bobin düzgün bir manyetik alan içinde f frekansı ile döndürülürken uçları arasında zamanla grafikteki gibi değişen potansiyel farkı oluşur. Böyle yönü ve şiddeti zamanla değişen potansiyel farkına alternatif gerilim, devreden geçecek akıma da **alternatif akım** denir.

Evlerimizde kullandığımız elektriğin gerilim denklemi:

$$V = 220 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin 100\pi t \text{ voltur.}$$

O halde evimize gelen alternatif gerilimin maksimum değeri $220\sqrt{2}$ volt, frekansı $f = 50 \text{ s}^{-1}$ ($= 50$ hertz) dir.

Etkin Değerler



Bir R direnci bir doğru gerilim ya da alternatif gerilim kaynağına bağlandığında, aynı sürede her iki devrede eşit miktarda ısı enerjisi yayıldığını kabul edelim. İşte bu doğru gerilimin değerine alternatif gerilimin etkin değeri (V_e) ve doğru akımın değerine de alternatif akımın etkin değeri denir.

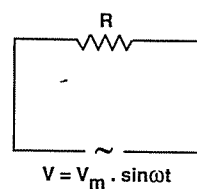
$$V_e = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}} \text{ ve } i_e = \frac{i_{\max}}{\sqrt{2}} \text{ dir.}$$

(Bir alternatif akım devresinden geçen yükü bulmak için ortalama akım şiddeti ile zaman çarpılır.

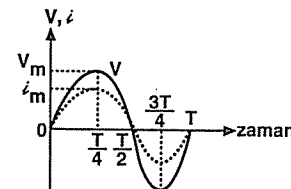
$$q = i_{or} \cdot t \text{ ve } i_{or} = \frac{2 \cdot i_m}{\pi} \text{ dir.})$$

Alternatif Akım Devreleri

1) Yalnız R Dirençli Devre:



Şekil 1



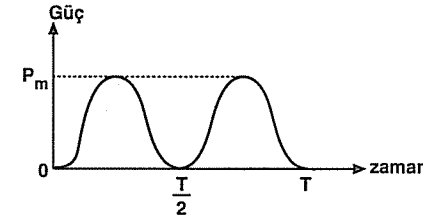
Şekil 2

Şekil 1 deki gibi bir R direnci (omik direnç), denklemi $V = V_m \cdot \sin \omega t$ olan alternatif gerilim kaynağına bağlanırsa,

devrenin uçları arasındaki gerilimin ve devreden geçen akımın zamanla değişim grafikleri Şekil 2 deki benzer. Akımın

$$\text{denklemi } i = \frac{V_{\max}}{R} \sin \omega t = i_{\max} \cdot \sin \omega t \text{ olur.}$$

Grafikten de görüldüğü gibi gerilimle akım birlikte artar, azalır ve sıfır olur. Bu nedenle akım ile gerilim **aynı fazdadır** denir.

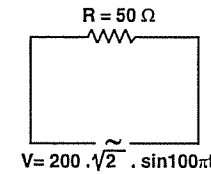


R direncinden ısı şeklinde yayılan güç zamanla şekildeki gibi değişir. (Gücün frekansı akımın frekansının iki katıdır.)

Harcanan güç:

$$P = i_e^2 \cdot R = V_e \cdot i_e \text{ bağıntılarından biri ile bulunur.}$$

Örnek 3



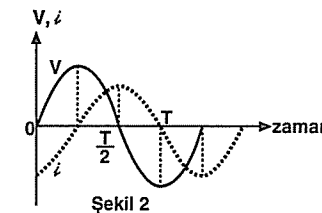
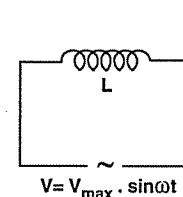
Şekildeki alternatif akım devresinde akım denklemi ve harcanan güç nedir?

$$i_{\max} = \frac{V_{\max}}{R} = \frac{200\sqrt{2}}{50} = 4\sqrt{2} \text{ amper. Akım denklemi.}$$

$$i = 4\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi t \text{ olur. } i_e = 4 \text{ A dir.}$$

Harcanan güç: $P = i_e^2 \cdot R = V_e \cdot i_e \Rightarrow P = 4^2 \cdot 50 = 800 \text{ watt}$ bulunur.

2) Yalnız Selfli (İndüktörlü) Devre:



Şekil 2

İç direnci (R) önemsiz, özindüksiyon katsayısı L olan bir bobin (indüktör) Şekil 1 deki gibi bir alternatif gerilim kaynağına bağlanırsa, gerilim ve akım zamanla Şekil 2 deki gibi değişir. Bobinden geçen akım, gerilimle aynı fazda değildir.

Gerilim akımdan zaman olarak $\frac{T}{4}$ (açı olarak $\phi = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$) ileri fazdadır. Bu faz farkının nedeni, bobinden alternatif akım geçerken, bobinde özindüksiyon akımının oluşmasıdır.

Bobinin uçlarına bağlı gerilim denklemi $V = V_m \cdot \sin \omega t$ ise, devreden geçen akım denklemi;

$$i = i_m \cdot \sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) = -i_m \cdot \cos \omega t$$

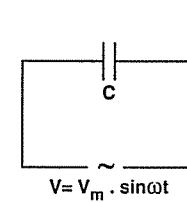
Bir bobinin alternatif akım kaynağına karşı gösterdiği dirence, bobinin **indüktans (indüktif direnci)** denir ve X_L ile gösterilir.

$$X_L = L \cdot \omega = L \cdot 2\pi f \text{ olup birim } \Omega \text{ dur.}$$

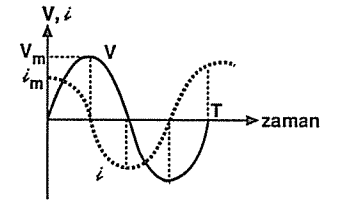
İç direnci olmayan bobin enerji harcamaz. Bobin önce manyetik enerji depo etmek için devreden enerji alır, sonra bu enerjiyi devreye geri verir.

Güç denklemi, frekansı alternatif akımın frekansının iki katı olan bir sinüs fonksiyonudur. Anlık güç sıfır olmamasına rağmen, toplam güç sıfırdır.

3) Yalnız Kondansatörlü Devre:



Şekil 1



Şekil 2

Sırası C olan bir kondansatör bir alternatif gerilim kaynağına bağlanırsa, devrenin uçları arasındaki gerilim ve devreden geçen akım zamanla Şekil 2 deki gibi değişir. Görüldüğü gibi önce akım maksimum olmakta, sonra akım sıfıra doğru giderken gerilim maksimum değerini almaktadır. Kondansatörlü bir devrede akım gerilimden $\phi = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$ ileri fazdadır. Gerilim ve akımın denklemleri;

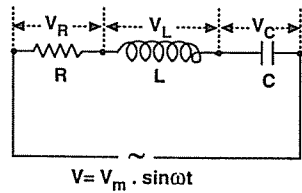
$$V = V_m \cdot \sin \omega t, i = i_m \cdot \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

Bir kondansatörün alternatif akım kaynağına karşı direnci X_C ile gösterilir ve **kapasitans (kapasitif direnç, kapasitif reaktans)** denir.

$$X_C = \frac{1}{C \cdot \omega} = \frac{1}{C \cdot 2\pi f} \text{ olup birimi } \Omega \text{ olur.}$$

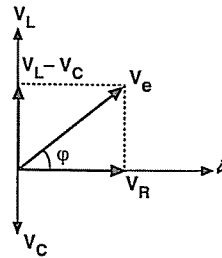
Kondansatör de devrede enerji harcamaz. Devreden önce enerji alır, bunu potansiyel enerji olarak depo eder, sonra devreye geri verir. Ortalama güç sıfır olur. Güç denklemi frekansı akımının iki katı olan sinüs fonksiyonudur.

4) Genel Devre:



Bir omik (saf) direnç R, özindüksiyon katsayısı L olan bir bobin ve sığası C olan bir kondansatör bir alternatif gerilim kaynağına şekildeki gibi seri bağlansın. Omik dirençte akım ile gerilim aynı fazda, indüktörde gerilim akıma göre 90° ileri fazda, kondansatörde akım 90° ileri fazdadır. Araçlar seri bağlı olduğundan üçünün akımı ortaktır. O halde i akımı karşılaştırma eksenini seçilirse, her aracın iki ucu arasındaki potansiyel farkının etkin değeri vektörlerle şekildeki gibi gösterilir. Bileşke vektör V_e , devreye uygulanan gerilimin etkin değerini verir.

$$V_e^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$



Akım ile gerilim arasındaki ϕ açısına **faz açısı** denir. Yukarıdaki faz diyagramına göre, gerilim akımdan ϕ kadar ileri fazdadır. Devreye uygulanan gerilim denklemi

$$V = V_m \cdot \sin \omega t \text{ ise akım denklemi}$$

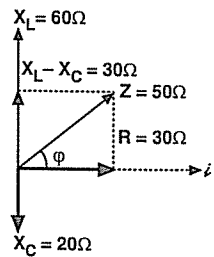
$$i = i_m \cdot \sin(\omega t - \phi) \text{ olur.}$$

$$V_R = i \cdot R, \quad V_L = i \cdot X_L \text{ ve } V_C = i \cdot X_C \text{ dir.}$$

Araçların alternatif akımdaki dirençlerinin genel adına **empedans** denir ve Z ile gösterilir.

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \text{ dir.}$$

$$Z = \frac{V_m}{i_m} = \frac{V_e}{i_e}$$



Seri bağlı araçların dirençleri sırasıyla $R = 30 \Omega$, $X_L = 60 \Omega$, $X_C = 20 \Omega$ olsun. Devrenin empedansı bulunurken (araçların uçlarındaki gerilimler gibi) dirençleri vektörlerle gösterilir ve empedans bulunur.

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = 50 \Omega$$

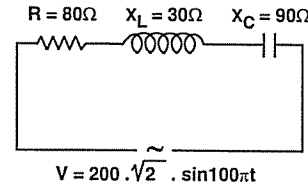
$$\cos \phi = \frac{R}{Z} = 0,6 \Rightarrow \phi = 53^\circ$$

Alternatif akım devresinde yalnız R direnci enerji harcar. Devrede ısıya dönüşen güç watt birimi ile:

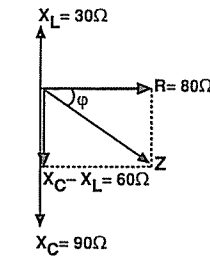
$$P = V_e \cdot i_e \cdot \cos \phi = i_e^2 \cdot R = \frac{V_R^2}{R} = V_R \cdot i_e$$

bağıntılarından biri ile bulunur. Güç hesabında kullanılan $(\cos \phi)$ ye **güç çarpanı** denir.

Örnek 4



Şekildeki devrede harcanan güç kaç wattır?



Önce empedansı bulalım.

$$Z = \sqrt{80^2 + 60^2} = 100 \Omega$$

$$i_e = \frac{V_e}{Z} \Rightarrow i_e = \frac{200}{100} = 2 \text{ A}$$

$$\cos \phi = \frac{R}{Z} = 0,8$$

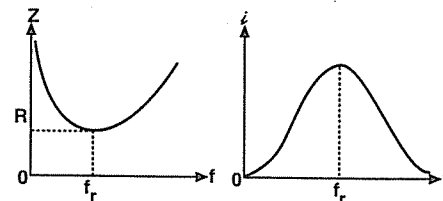
$$\text{Güç: } P = V_e \cdot i_e \cdot \cos \phi = 200 \cdot 2 \cdot 0,8 = 320 \text{ W}$$

$$(P = i_e^2 \cdot R = 4 \cdot 80 = 320 \text{ W aynı sonuç})$$

Rezonans

Doğru akıma karşı hiçbir direnç göstermeyen bir bobinin alternatif akıma karşı direnci $X_L = L \cdot 2\pi f$ olduğundan, akımın frekansı artırılsa X_L artar. Doğru akıma karşı sonsuz dirençli kondansatörün alternatif akıma karşı direnci $X_C = \frac{1}{C \cdot 2\pi f}$ olduğundan, frekans artırılsa X_C azalır.

$$Z = \sqrt{R^2 + (L \cdot 2\pi f - \frac{1}{C \cdot 2\pi f})^2} \text{ bağıntısına göre bir alternatif akım devresinde frekans sıfırdan başlayarak artırılsa, önce Z azalır. Belli bir frekansta } X_L = X_C \text{ ve Z en az (Z = R) olur.}$$



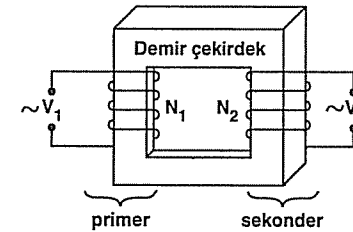
Z en küçük değeri olan R ye eşit olunca akım en büyük değerine ulaşır. Bu olaya ($X_L = X_C$ olmasına) **rezonans**, bu andaki frekansa da **rezonans frekansı** denir. Devreye uygulanan gerilimin frekansı artırılsa, Z yeniden artar, akım azalır.

Rezonans frekansı:

$$L \cdot 2\pi f = \frac{1}{C \cdot 2\pi f} \Rightarrow f_r = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \text{ dir.}$$

Transformatör (Trafo)

Alternatif akımların potansiyel farkını düşürmek ya da yükseltmek için kullanılan araçlardır.



Şekildeki N_1 samlı primer (birincil) bobinin uçlarına V_1 alternatif gerilimi uygulandığında, N_2 samlı sekonder (ikincil) bobinin uçlarında V_2 alternatif gerilimi oluşur. Transformator indüksiyon olayı ile gerilimi değiştirir.

Verimi % 100 olan bir transformatorde primer ve sekonder devrelerdeki etkin gerilim, etkin akım şiddeti sırası ile V_1, V_2, i_1, i_2 ise

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{i_2}{i_1}$$

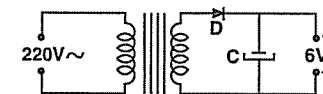
bağıntısı geçerlidir.

Verimi % 80 olan bir transformatorle giriş gücünün % 80 i çıkış gücüne eşittir.

$$0,8 \cdot V_1 \cdot i_1 = V_2 \cdot i_2$$

Bir elektrik santralinde elde edilen alternatif akım kullanıldığı yere kadar taşınırken yolda hat kaybına uğrar. Bunu azaltmak için önce bir transformatorle gerilim yükseltilir (telden geçen akım düşer). Sonra tekrar bir transformatorle gerilim düşürülerek iş yerlerine, evlere,... dağıtılır.

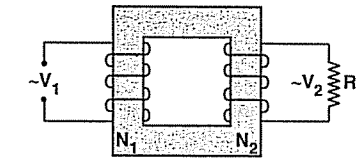
Transformator ayrıca kaynak makinası, zil trafosu, adaptör,... yapımında da kullanılır. Şekilde basit bir adaptör şeması görülüyor.



Burada D diyodu, C kondansatörü gösteriyor.

Not:

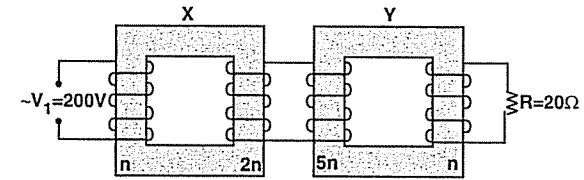
I. İdeal bir transformator, gücü sınırlı olmayan bir alternatif akım kaynağına bağlanmışsa, sekonderdeki gerilim artarsa, sekonderin akımı ve devrede primerden sekondere aktarılan güç artar. Şekildeki transformatorde;



- a) V_1 i artırma
- b) N_1 i azaltma
- c) N_2 yi artırma

işlemlerinden biri yapılırsa, V_2 artar. R de harcanan güç artar. i_1, i_2 de artar. R azaltılırsa i_2 ve güç yine artar. II. Gerçekte jeneratörlerin gücü sınırlıdır. Transformatorün primerden sekondere aktarabileceği güç de sınırlıdır. Eğer transformator verebileceği maksimum güçle çalışıyorsa, sekonderin gerilimi artırılırsa, sekonder akımı azalır. Gerçek bir transformatorün maksimum güç çekirdeğin kesitine ve bobinlerin özelliklerine bağlıdır. Maksimum güçle çalışmayan bir transformatorde, sekonder gerilimi artırılırsa, sekonder akımı da artar.

Örnek 5



Şekildeki ideal X, Y transformatorlerinin bobinlerinin samlı sayıları sırasıyla n, 2n, 5n, n dir.

X transformatorünün primer bobininin uçlarına etkin değeri 200 volt olan alternatif gerilim uygulandığına göre, Y transformatorünün çıkışına bağlı 20Ω luk dirençten geçen alternatif akımın etkin değeri kaç amperdir?

X in çıkışında oluşan gerilim:

$$\frac{V_{1x}}{V_{2x}} = \frac{n}{2n} \Rightarrow \frac{200}{V_{2x}} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_{2x} = 400 \text{ volt}$$

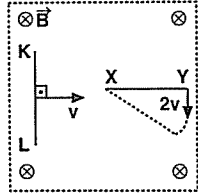
Bu gerilim Y nin primerine aynen iletilir.

$$\frac{V_{1y}}{V_{2y}} = \frac{5n}{n} \Rightarrow \frac{400}{V_{2y}} = 5 \Rightarrow V_{2y} = 80 \text{ volt}$$

$$i_R = \frac{V_{2y}}{R} = \frac{80}{20} = 4 \text{ A}$$

Çözümlü Örnekler

Örnek 1



Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanı içindeki KL teki v hızı ile sayfa düzleminde kaydırılıyor. Aynı boydaki XY teli de X ucu çevresinde, Y ucunun çizgisel hızı $2v$ olacak biçimde döndürülüyor.

Buna göre, tellerin uçları arasında oluşan indüksiyon

emk lerin $\frac{V_{KL}}{V_{XY}}$ oranı kaçtır?

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

$$V_{KL} = B \cdot l \cdot v$$

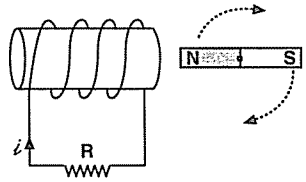
XY telinin Y ucunun çizgisel hızı $2v$ ise, ortasının çizgisel hızı v dir.

O halde, $V_{XY} = B \cdot l \cdot v$

$$\frac{V_{KL}}{V_{XY}} = 1$$

YANIT: C

Örnek 2



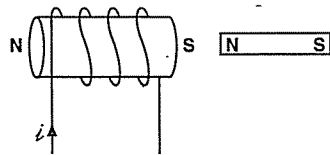
Şekildeki bobinden i indüksiyon akımı geçmeye başlıyor.

Buna göre,

- I. Mıknatısı bobine yaklaştıрма
II. Mıknatısı kesikli ok yönünde döndürme
III. Bobini mıknatıstan uzaklaştıрма

işlemlerinden hangileri yapılmış olabilir?

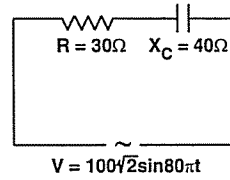
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



Bobinden i akımı geçince sol ucu N, sağ ucu S olan bir mıknatısa benzer. Bobin kendisine yaklaşan mıknatısı iter, kendisinden uzaklaşan mıknatısı çeker. S ile N birbirini çektiğine göre, bobinden i akımı geçmesi için, mıknatısın bobinden uzaklaşması (bobinden geçen manyetik akının azalması) gereklidir. O halde, I. durum olmaz. II. ve III. durumlar olabilir.

YANIT: E

Örnek 3



Bir omik dirençle bir kondansatör, $V = 100\sqrt{2} \sin 80\pi t$ bağıntısına göre değişen alternatif gerilim kaynağına bağlanıyor.

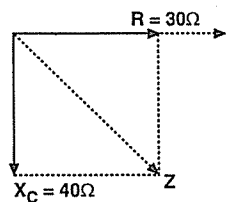
Omik direnç $R = 30\Omega$, kapasitif direnç $X_C = 40\Omega$ olduğuna göre, devreden geçen akımın etkin değeri ve frekansı nedir?

$i_e (A)$	$f (s^{-1})$
A) $2\sqrt{2}$	80π
B) $2\sqrt{2}$	80
C) 2	40π
D) 2	40
E) $\sqrt{2}$	80

Gerilim genel denklemleri $V = V_{\max} \sin 2\pi f t$ dir.

$$V_{\max} = 100\sqrt{2} \Rightarrow V_e = 100 \text{ volt}$$

$$\omega = 2\pi \cdot f = 80\pi \Rightarrow f = 40 \text{ s}^{-1}$$



Devrenin empedansı:

$$Z^2 = R^2 + X_C^2$$

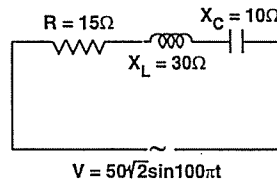
$$Z = 50\Omega$$

Etkin akım şiddeti,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} \Rightarrow i_e = \frac{100}{50} = 2A$$

YANIT: D

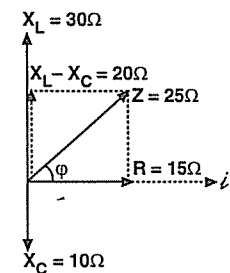
Örnek 4



Şekildeki devrede verilenlere göre, ısıya dönüşen güç kaç watttır?

- A) 80 B) 60 C) 50 D) 40 E) 25

Önce devrenin empedansını bulalım.



$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z = 25\Omega$$

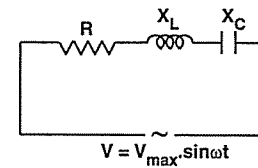
Etkin akım:

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{50}{25} = 2A$$

Harcanan güç. $P = i_e^2 \cdot R = V_e \cdot i_e \cos \phi$ bağıntılarından biri ile bulunur. $P = 2^2 \cdot 15 = 60W$ ya da $\cos \phi = \frac{15}{25}$ olduğundan, $P = 2 \cdot 50 \cdot \frac{15}{25} = 60W$ aynı sonuç bulunur.

YANIT: B

Örnek 5



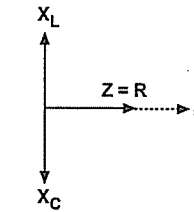
Şekildeki alternatif akım devresinde, bobinin indüktif direnci X_L , kondansatörün kapasitif direnci X_C ye eşittir.

Buna göre,

- I. Devre rezonans durumundadır.
II. $\cos \phi = 1$ dir.
III. Gerilim kaynağının frekansı artsa da azalsa da akım şiddeti azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

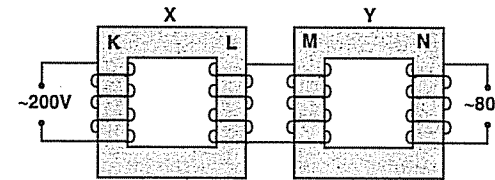
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



$X_L = X_C$ ise devre rezonans durumundadır. I doğrudur. Bu durumda $Z = R$, $\phi = 0^\circ$ $\cos 0^\circ = 1$ olduğundan II doğrudur. Frekans değişirse $Z > R$ ve $\phi > 0^\circ$ olur, akım azalır. III doğrudur.

YANIT: E

Örnek 6



Şekildeki X, Y transformatörleri K, L, M, N bobinlerinden oluşmuştur. K bobinine 200 voltluk alternatif gerilim uygulandığında N bobininden 80 voltluk çıkış gerilimi alınıyor.

200V luk giriş gerilimini değiştirmeden 40 voltluk gerilim elde etmek için,

- I. K bobininin sarım sayısını dört katına çıkarma
II. L bobininin sarım sayısını yarıya düşürme
III. M bobininin sarım sayısını iki katına çıkarma
IV. N bobininin sarım sayısını iki katına çıkarma

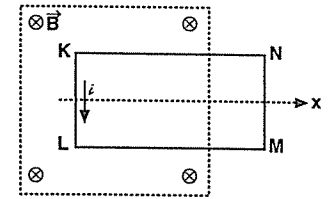
işlemlerinden hangi ikisi birlikte yapılmalıdır?

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

Yalnız K bobininin sarım sayısı dört katına çıkarılırsa, çıkış gerilimi dörtte birine inerek 20V olur. N bobininin sarım sayısı iki katına çıkarsa, bu kez çıkış gerilimi iki katına çıkarak 40V olur. O halde I ve IV aynı anda yapılmalıdır.

YANIT: B

Örnek 7



Şekildeki KLMN tel halkasının bir bölümü $\otimes$ yönündeki $\vec{B}$ manyetik alanı içindedir.

Buna göre,

- I. B alanının şiddetini artırma
II. Tel halkayı $+x$ yönünde çekme
III. Tel halkayı x eksenine çevresinde 90° döndürme

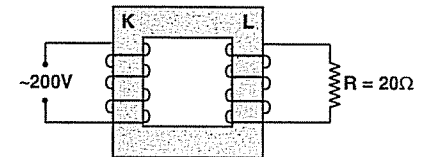
işlemlerinden hangileri yapılırken, i yönünde indüksiyon akımı geçmeye başlar?

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

Halkadan i akımı geçerse, halka içinde dış manyetik alana zıt yönde ($\otimes$ yönde) manyetik alan oluşur. Lenz kuralına göre, bir halkada oluşan akımın halka içindeki manyetik alanı, dış manyetik alanla zıt yönde olması için, dış manyetik alanın artması gerekir. I olabilir. II. ve III. işlemler yapılırken halkadan geçen manyetik akı azalacağından, halkanın oluşturduğu manyetik alan dış manyetik alanla aynı yönde olur ve i ye zıt yönde akım geçer.

YANIT: A

Örnek 8



Şekildeki ideal transformatörün primerine etkin değeri 200 V olan alternatif gerilim uygulanmış, sekonder devrenin uçlarına da 20Ω luk direnç bağlanmıştır.

K bobininin sarım sayısının L ninkine oranı $\frac{n_K}{n_L} = 5$ olduğuna göre, R direncinin gücü kaç watt tır?

- A) 20 B) 40 C) 80 D) 120 E) 400

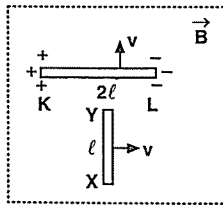
$$\frac{V_K}{V_L} = \frac{n_K}{n_L} \Rightarrow \frac{200}{V_L} = 5 \Rightarrow V_L = 40V$$

$$i_e = \frac{40}{20} = 2A$$

$$\text{Güç: } P = i_e^2 \cdot R = 4 \cdot 20 = 80W$$

YANIT: C

Örnek 9



Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanı içindeki $2l$ boydaki KL teli büyüklüğü v olan hızla sayfa düzleminde kaydırılırken K ucu +, L ucu - yükleniyor. l boydaki XY teli de aynı büyüklükte hızla şekildeki gibi kaydırılıyor.

Buna göre,

- Manyetik alan sayfa düzleminden içe ($\otimes$) doğrudur.
- KL uçları arasındaki potansiyel farkı, XY uçları arasındaki iki katıdır.
- X ucu - yüklenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

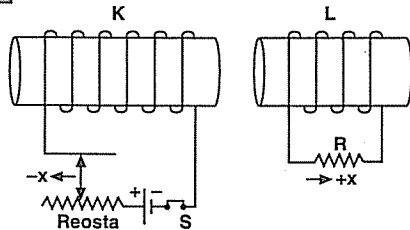
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm

Dört parmak sayfa düzleminden içe doğru, yana açılan baş parmak v yönünde tutulursa, avuç içi telin + yüklenecek ucunu gösterir. O halde manyetik alan $\otimes$ yöndedir. I doğrudur. Bir telin uçları arasındaki indüksiyon emk si $\mathcal{E} = Bvl$ olduğuna göre, $\mathcal{E}_{KL} = 2\mathcal{E}_{XY}$ II doğrudur. Sağ el kuralı uygulanırsa, Y ucunun +, X in - yükleneceği anlaşılır. III doğrudur.

YANIT: E

Örnek 10



Şekildeki K, L bobinleri yan yana dururken, R direncinden $+x$ yönünde indüksiyon akımının geçmesi isteniyor.

Bunun için,

- L bobinini K ye yaklaştırmak
- Reostanın sürgüsünü $-x$ yönünde kaydırmak
- S anahtarını açmak

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

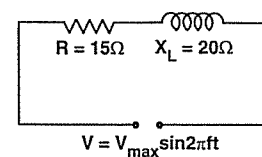
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da III E) II ya da III

Çözüm

K bobininden geçen akım, sol ucunun N, sağ ucunun S gibi kutuplanmasını sağlar. R direncinden $+x$ yönünde akım geçerken, sol ucu S, sağ ucu N olur. İki bobinin birbirine yakın uçları S olduğuna göre, L nin içinden geçen manyetik alan çizgilerinin sayısı artmış, K ile L birbirini itmiş olmalıdır. O halde L bobini K ye yaklaştırılabilir. I olabilir. II. ve III. durumlarda K bobininden geçen akım azalacağı için L bobininin K ye bakan ucu N gibi kutuplanır. R den geçen akım $-x$ yönünde olur.

YANIT: A

Örnek 11

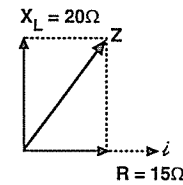


Şekildeki alternatif akım devresinde bobinin omik direnci önemsiz, devreden geçen akımın etkin değeri 4 amperdir.

Buna göre, devrenin uçları arasındaki alternatif gerilimin maksimum değeri kaç voltur?

- A) 25 B) 50 C) $50\sqrt{2}$ D) $100\sqrt{2}$ E) 200

Çözüm



Devrenin empedansı:

$$Z^2 = R^2 + X_L^2 \Rightarrow Z = 25\Omega$$

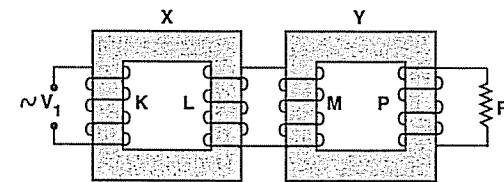
Devrenin uçlarındaki gerilimin etkin değeri: $V_e = i_e Z = 100$ volt

Maksimum gerilim: $V_{\max} = V_e \cdot \sqrt{2}$

$$V_{\max} = 100\sqrt{2} \text{ volt}$$

YANIT: D

Örnek 12



Şekildeki ideal X, Y transformatörleri K, L, M, P bobinlerinden oluşmuştur. K bobinine V_1 alternatif gerilimi uygulanınca P bobinine bağlı R direncinden geçen akımın etkin değeri i oluyor.

V_1 gerilimini değiştirmeden, hangi bobinlerin sarım sayıları tek başına azaltılırsa, R direncinden geçen etkin akım şiddeti i den büyük olur?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ya da M
D) L ya da P E) K ya da M ya da P

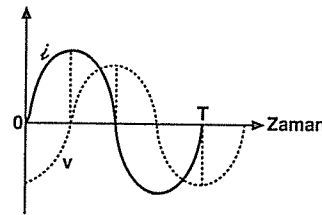
Çözüm

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow V_2 = V_1 \cdot \frac{N_2}{N_1}$$

O halde çıkış gerilimini artırmak için giriş bobininin sarım sayısı (N_1) azaltılmalıdır. K ya da M nin sarımı azaltılmalıdır.

YANIT: C

Örnek 13



Bir alternatif akım devresinde akım ve gerilimin zamana göre değişim grafiği şekilde verilmiştir.

Buna göre, devrede,

- Isıya dönüşen güç sıfırdır.
- Kondansatör vardır.
- Omik direnç vardır.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

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

Çözüm

Akım gerilimden 90° ileri fazdadır. O halde devrede ya yalnız kondansatör ya da bobinle kondansatör vardır. Omik direnç olsaydı, faz farkı 90° olmaz ve ısıya dönüşen güç oluşurdu. III. yanlıştır.

YANIT: C

Örnek 14

Bir alternatif akım devresinde gerilim ve akımın denklemleri:

$$V = 200\sqrt{2} \sin 100\pi t$$

$$i = 4\sqrt{2} \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ tür.}$$

Buna göre, devredeki omik direnç kaç Ω dur?

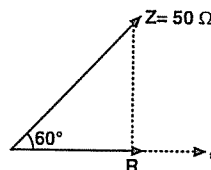
$$(\cos \frac{\pi}{3} = 0,5)$$

- A) 50 B) 40 C) 30 D) 25 E) 20

Çözüm

Devrenin empedansı:

$$Z = \frac{V_e}{i_e} = \frac{200}{4} = 50\Omega \text{ dur.}$$

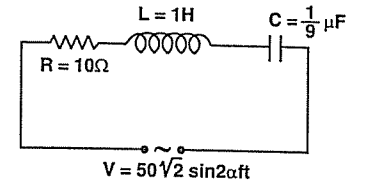


Akım gerilimden 60° geri fazdadır. O halde

$$R = Z \cdot \cos 60^\circ = 25\Omega$$

YANIT: D

Örnek 15



Şekildeki alternatif akım devresinde bobinin özindüksiyon katsayısı 1 henry, kondansatörün sığası $\frac{1}{9} \mu F$ ve devreden geçen akımın etkin değeri 5 amperdir.

Buna göre, gerilimin frekansı kaç hertz dir? ($\pi = 3$)

- A) 1000 B) 500 C) 100
D) 50 E) 25

Çözüm

$$\text{Akımın etkin değeri: } i_e = \frac{V_e}{Z} \Rightarrow 5 = \frac{50}{Z}$$

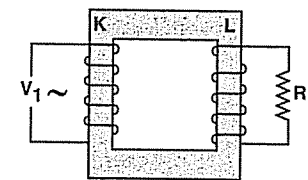
$$Z = R = 10 \text{ dur.}$$

O halde $X_L = X_C$ olup devre rezonans durumundadır.

$$L \cdot 2\pi f = \frac{1}{C \cdot 2\pi f} \Rightarrow f_r = \frac{1}{2 \cdot \pi \sqrt{LC}} = 500 \text{ s}^{-1}$$

YANIT: B

Örnek 16



Şekildeki ideal transformatörde K bobininin uçları arasına V_1 voltluk alternatif gerilim uygulanınca, bu bobinden geçen akımın etkin değeri i_1 , L bobininin uçları arasındaki gerilimin etkin değeri V_2 ve R direncinden geçen akım i_2 oluyor.

Yalnız K bobininin sarım sayısı artırılırsa, aşağıdakilerden hangileri azalır?

- A) Yalnız i_1 B) Yalnız V_2 C) Yalnız i_1
D) V_2 ve i_2 E) i_1 , V_2 ve i_2

Çözüm

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 \cdot N_2}{N_1}$$

N_1 artarsa, V_2 azalır.

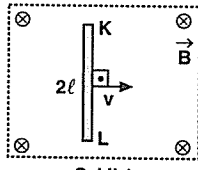
$$i_2 = \frac{V_2}{R} \text{ olduğundan } i_2 \text{ de azalır.}$$

Primer ve sekonderdeki güçler eşit olduğundan $V_1 \cdot i_1 = V_2 \cdot i_2$, i_1 de azalır.

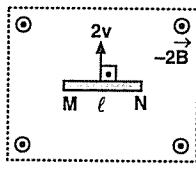
YANIT: E

TEST - 1

1.



Şekil 1



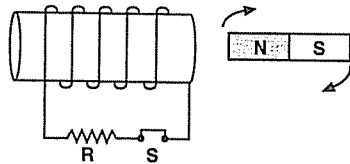
Şekil 2

Şekil 1 deki $2l$ boydaki KL teli, $\vec{B}$ manyetik alanında v büyüklükte hızla hareket ederken uçları arasındaki indüksiyon emk si $\mathcal{E}$ oluyor.

Buna göre, Şekil 2 deki l boydaki MN teli $-2\vec{B}$ manyetik alanında $2v$ büyüklükte hızla hareket ederken uçları arasındaki indüksiyon emk si kaç $\mathcal{E}$ olur?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

2.



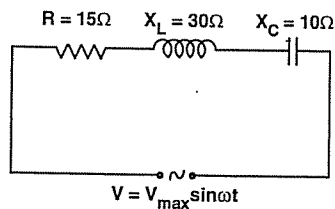
Şekildeki düzende R direncinden indüksiyon akımının geçmesi için,

- I. S anahtarını açma
II. Miknatısı bobine yaklaştırma
III. Miknatısı orta noktası çevresinde ok yönünde döndürme

İşlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

3.

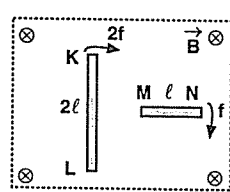


Şekildeki devreden alternatif akım geçerken, omik direnç 15Ω , bobinin indüktif direnci 30Ω ve kondansatörün kapasitif direnci 10Ω oluyor.

Buna göre, devrenin empedansı kaç Ω dur?

- A) 5 B) 15 C) 20 D) 25 E) 55

4.

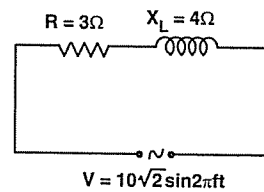


Sayfa düzlemine dik manyetik alan içindeki $2l$ boydaki KL teli ve l boydaki MN teli bir ucu çevresinde sayfa düzleminde sırasıyla $2f$ ve f frekansı ile döndürülüyor.

KL arasında oluşan indüksiyon emk si $\mathcal{E}_1$, MN arasındaki $\mathcal{E}_2$ olduğuna göre, $\frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2}$ oranı kaçtır?

- A) 8 B) 4 C) 2 D) 1 E) $\frac{1}{4}$

5.

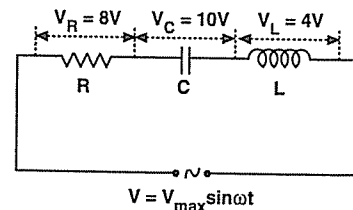


Şekildeki alternatif akım devresinde omik direnç $R = 3\Omega$, indüktif direnç $X_L = 4\Omega$, devrenin uçlarına bağlanan gerilim denklemleri $V = 10\sqrt{2} \sin 2\pi ft$ dir.

Buna göre, devreden geçen akımın etkin değeri kaç amperdir?

- A) $\sqrt{2}$ B) 2 C) $2\sqrt{2}$ D) 5 E) $5\sqrt{2}$

6.

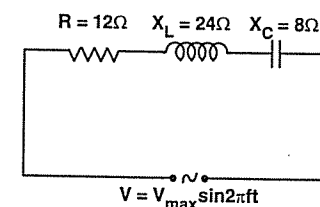


Şekildeki alternatif akım devresinde araçların uçları arasındaki gerilimlerin etkin değerleri verilmiştir.

Buna göre, kaynağın uçları arasındaki gerilimin maksimum değeri kaç voltur?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) $10\sqrt{2}$ E) 20

7.

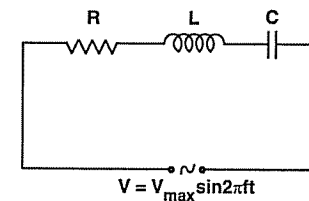


Şekildeki alternatif akım devresinde araçların empedansları verilmiştir.

Buna göre, devrede güç çarpanı ($\cos \phi$) kaçtır?

- A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,8

8.



Şekildeki devre rezonans durumundadır.

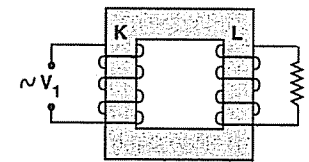
Buna göre,

- I. Gerilim kaynağının yalnız frekansını artırma
II. R direncini küçültme
III. Kondansatörün sığasını artırma

İşlemlerinden hangileri yapılırsa, akım ile gerilim arasında faz farkı oluşur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da III E) II ya da III

9.



Şekildeki transformatörün K bobininin uçlarına V_1 voltluk alternatif gerilim uygulanınca, bu bobinden geçen akımın etkin değeri i_1 oluyor.

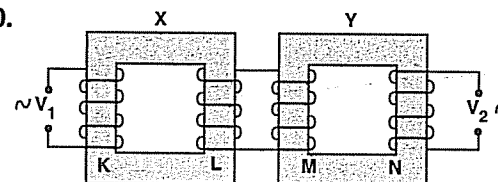
V_1 değiştirilmeden i_1 in artması için,

- I. K bobininin sarım sayısını azaltma
II. L bobininin sarım sayısını artırma
III. R direncini küçültme

İşlemlerinden hangileri yapılabilir?

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

10.

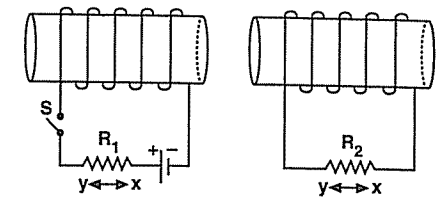


Şekildeki X, Y transformatörleri K, L, M, N bobinlerinden oluşmuştur. K bobininin uçlarına V_1 voltluk alternatif gerilimi uygulanınca N bobininin uçlarında V_2 voltluk alternatif çıkış gerilimi elde ediliyor.

V_1 değiştirilmeden yalnız L ve M bobinlerinin sarım sayıları ikiye katlanırsa, N bobininin uçlarında oluşacak gerilim kaç V_2 olur?

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

11.



Şekildeki düzende S anahtarı kapatılırsa,

- I. R_1 direncinden y yönünde özindüksiyon akımı geçer.
II. R_2 direncinden x yönünde indüksiyon akımı geçer.
III. R_2 direncinden geçen akım önce artar, sonra değişmez.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

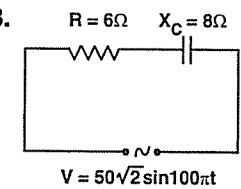
12.

Bir transformatörün primerine uygulanan etkin gerilim $V_1 = 100$ volt, geçen akımın etkin şiddeti $0,5$ amper; sekonderin uçları arasında oluşan etkin gerilim 40 volt, geçen etkin akım şiddeti 1 amperdir.

Buna göre, transformatörün verimi % kaçtır?

- A) 20 B) 25 C) 40 D) 60 E) 80

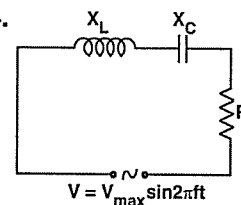
13.



Şekildeki alternatif akım devresinde ısıya dönüşen güç kaç watt tır?

- A) 150 B) 100 C) 75 D) 50 E) 40

14.



Şekildeki alternatif akım devresinde bobin ve kondansatörün empedansları arasındaki ilişki $X_L > X_C$ dir.

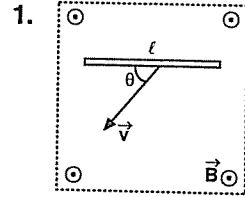
Buna göre, devrenin rezonans durumuna gelmesi için,

- I. Gerilim kaynağının yalnız frekansı artırılmalıdır.
II. Kondansatörün levhaları birbirinden uzaklaştırılmalıdır.
III. R direncinin değeri artırılmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

TEST - 2

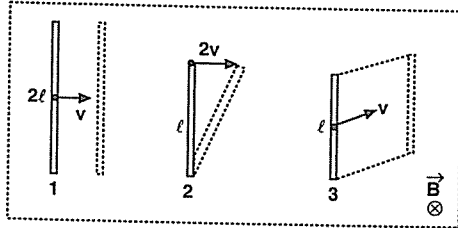


Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanı içindeki l boydaki metal tel, sayfa düzlemi içinde $\vec{v}$ hızı ile kaydırılıyor.

Telin uçları arasında oluşan indüksiyon elektromotor kuvveti aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) B , manyetik alanın büyüklüğü
B) l , telin uzunluğu
C) θ , telin hızı
D) θ , telle hız arasındaki açı
E) t , telin hareket süresi

2.

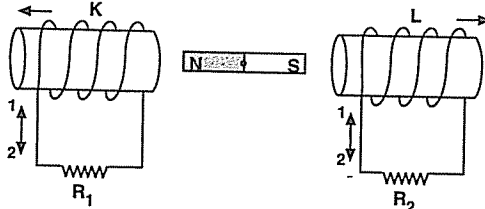


Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanı içinde boyları sırasıyla $2l$, l , l olan üç telden 1. ve 3. s.ü sayfa düzleminde $\vec{v}$ hızı ile kaydırılırken, 2. si bir ucunun hızı 2θ olacak biçimde döndürülüyor.

Tellerin uçları arasında oluşacak indüksiyon emklerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_3$
B) $\mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1$
C) $\mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_1$
D) $\mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$
E) $\mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_1$

3.

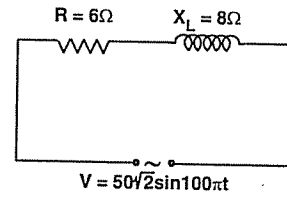


K ve L bobinleri, sabit tutulan mıknatıstan uzaklaştırılıyor.

Bobinlerden geçen indüksiyon akımlarının yönleri için ne söylenebilir?

	K'deki akımın yönü	L'deki akımın yönü
A)	1	2
B)	1	1
C)	2	2
D)	2	1
E)	oluşmaz	oluşmaz

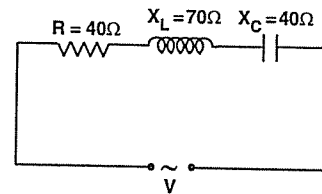
4.



Şekildeki alternatif akım devresinden geçen akımın etkin değeri kaç amperdir? (Bobinin iç direnci önemsizdir.)

- A) 1 B) 2 C) 2,5 D) 5 E) 10

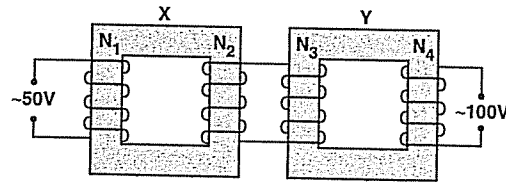
5.



Şekildeki alternatif akım devresinde empedans kaç Ω olur? (Bobinin iç direnci önemsizdir.)

- A) 150 B) 50 C) 40 D) 30 E) 10

6.

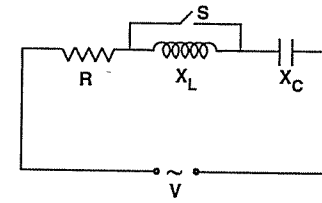


Şekildeki X, Y transformatörleri N_1, N_2, N_3, N_4 bobinlerinden oluşmuştur. N_1 bobinine 50 voltluk alternatif gerilim uygulandığında, N_4 bobininin uçlarında 100 voltluk alternatif gerilim oluşuyor.

Buna göre, bobinlerin sarım sayılarının oranları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	$\frac{N_1}{N_2}$	$\frac{N_3}{N_4}$
A)	2	$\frac{1}{4}$
B)	4	$\frac{1}{2}$
C)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
D)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
E)	4	2

7.



Şekildeki alternatif akım devresinde omik direnç R , bobinin indüktif direnci X_L ve kondansatörün kapasitif direnci X_C olup devreden geçen akımın etkin şiddeti i_e dir.

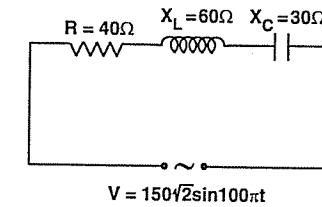
S anahtarı kapatılınca akım şiddeti değişmediğine göre,

- I. $X_L = X_C$
II. $R = X_C$
III. $X_L > X_C$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

8.

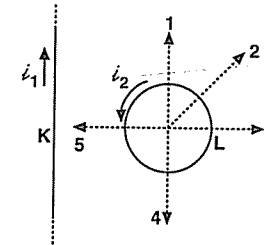


Bir alternatif akım devresinde direnç, bobin ve kondansatörün empedansları ile devreye uygulanan gerilimin denklemini şekilde verilmiştir.

Buna göre, devrede ısıya dönüşen güç kaç watt tır?

- A) 160 B) 240 C) 270 D) 360 E) 450

9.



Şekildeki düz K telinden i_1 akımı geçerken, L çemberinde i_2 indüksiyon akımı oluşuyor.

Buna göre, çemberin merkezi hangi yönde kaydırılmıştır?

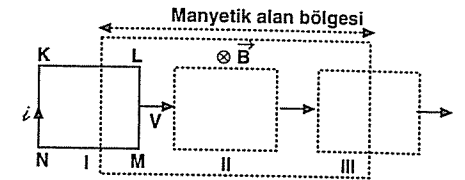
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. Bir transformatörün verimi %80 dir. Primere 200 voltluk alternatif gerilim uygulandığında primerden 2,5 amperlik, sekonderden 5 amperlik akım geçiyor.

Buna göre, sekonder devrenin uçları arasında oluşan gerilim kaç volt olur?

- A) 400 B) 100 C) 80 D) 60 E) 40

11.



Şekilde görüldüğü gibi,

- I. KLMN tel çerçevesi $\otimes$ yöndeki $\vec{B}$ manyetik alanına giriyor.
II. Tel çerçevenin tamamı manyetik alan içinde hareket ediyor.
III. Tel çerçeve manyetik alandan çıkıyor.

Tel çerçeve hangi hareketi yaparken, i yönünde indüksiyon akımı oluşur?

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

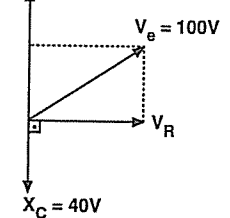
12. Seri bağlı bir RLC devresine uygulanan alternatif gerilimin frekansı f iken $X_L = X_C$ dir.

Buna göre,

- I. Frekans artarsa, akım şiddeti azalır.
II. Frekans azalırsa, akım şiddeti azalır.
III. Kondansatörün sığası artırılırsa, akım azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

13. $V_L = 100V$ 

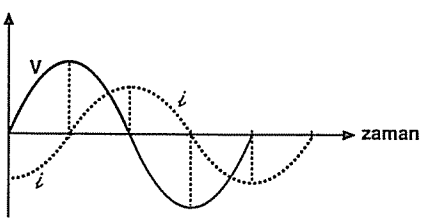
Devreden geçen akımın etkin değeri 4 amper olduğuna göre, ısıya dönüşen güç kaç watt tır?

- A) 80 B) 160 C) 240 D) 320 E) 400

- 1-E 2-C 3-B 4-D 5-B 6-A 7-C 8-D
9-E 10-C 11-C 12-E 13-D

TEST - 3

1.



Seri bir alternatif akım devresinde gerilim ve akımın zamanla değişim grafikleri şekildedeki gibi oluyor.

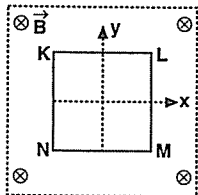
Buna göre devrede,

- I. Omik direnç
- II. Kondansatör
- III. Bobin

araçlarından hangileri olamaz?

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

2.



⊗ yönde, geniş bir manyetik alan içine KLMN tel çerçevesi yerleştirilmiştir.

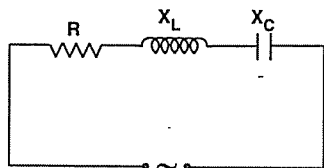
Buna göre, çerçeveyi,

- I. x yönünde kaydırma
- II. y yönünde kaydırma
- III. x ekseninde döndürme

işlemlerinden hangileri yapılırsa, çerçevede indüksiyon akımı oluşur?

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

3.

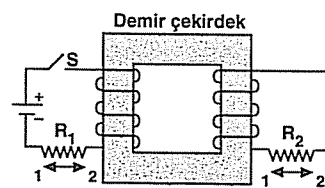


Şekildedeki alternatif akım devresinde akım geriliminden ileri fazdadır.

Buna göre, direnç, bobin ve kondansatörün empedansları arasındaki aşağıdaki ilişkilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) $X_L < R$
- B) $X_C < R$
- C) $X_L = X_C$
- D) $X_L < X_C$
- E) $X_L = X_C < R$

4.



İki bobin, R_1 , R_2 dirençleri, bir üreteç ve demir çekirdekle şekildedeki düzenek kurulmuştur.

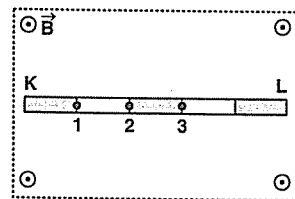
Buna göre,

- I. S anahtarı kapatılırsa, R_1 direncinde 2 yönünde özindüksiyon akımı oluşur.
- II. S anahtarı kapatılırsa, R_2 direncinden 1 yönünde indüksiyon akımı geçer.
- III. Anahtar kapalı tutulursa, R_1 den sürekli devre akımı geçer. R_2 den geçen indüksiyon akımı azalır ve biter.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.



Eşit bölmeli iletken KL çubuğu, $\vec{B}$ manyetik alanına dik düzlem içinde sırasıyla 1, 2, 3 noktaları çevresinde aynı frekansla döndürülüyor.

Çubuğun iki ucu arasında oluşan indüksiyon emkleri $\mathcal{E}_1$, $\mathcal{E}_2$, $\mathcal{E}_3$ arasındaki ilişki nedir?

- A) $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_3$
- B) $\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_1$
- C) $\mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_1$
- D) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3$
- E) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_2$

6.

Seri bir alternatif akım devresinde, kaynağın uçları arasındaki gerilim denklemi:

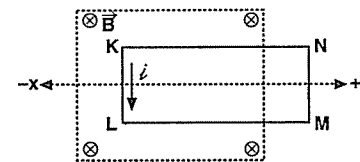
$V = V_{\max} \sin \omega t$ ve devreden geçen akımın denklemi:

$$i = i_{\max} \cdot \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{4} \right) \text{ dür.}$$

Buna göre, bu devrede direnç, bobin ve kondansatör araçlarından hangileri kesinlikle vardır?

- A) Yalnız direnç
- B) Yalnız bobin
- C) Yalnız kondansatör
- D) Direnç ve bobin
- E) Direnç ve kondansatör

7.



⊗ yöndeki $\vec{B}$ manyetik alanına dik KLMN tel çerçevesinde i indüksiyon akımı oluşuyor.

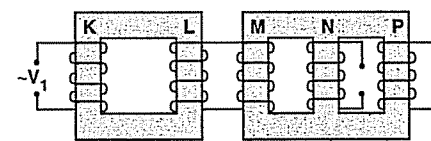
Buna göre,

- I. Çerçeveyi $-x$ yönünde hareket ettirme
- II. Manyetik alan şiddetini artırma
- III. Çerçeve x ekseninde çevresinde döndürme

işlemlerinden hangileri yapılmış olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ya da II
- D) I ya da III
- E) II ya da III

8.

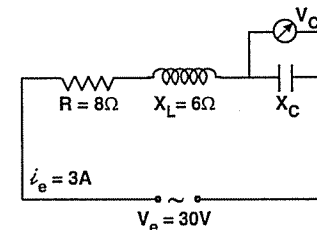


Şekildedeki transformator düzeneğinde V_1 alternatif giriş gerilimi değiştirilmeden yalnız M bobininin sarım sayısı artırılıyor.

Buna göre, hangi bobinlerin uçları arasındaki gerilimler değişir?

- A) Yalnız L
- B) Yalnız M
- C) L ve M
- D) M ve N
- E) N ve P

9.



Şekildedeki devrede kaynağın uçları arasındaki etkin gerilim 30V, devreden geçen etkin akım şiddeti 3A, omik direnç 8Ω ve bobinin indüktif direnci 6Ω dur.

Buna göre, kondansatörün uçlarına bağlı voltmetrenin gösterdiği değer kaç voltur?

- A) 36
- B) 20
- C) 15
- D) 12
- E) 3

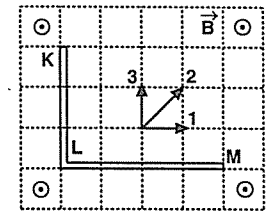
10.

İç direnci önemsiz bir bobinden geçen doğru akım şiddeti 0,2 saniyede 1 amperden 6 amper'e yükselirken, bobinin uçları arasında oluşan özindüksiyon emk si 50 volt oluyor.

Buna göre, bobinin özindüksiyon katsayısı (L) kaç henry dir?

- A) 5
- B) 2
- C) 1
- D) 0,5
- E) 0,25

11.

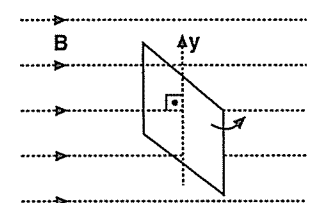


Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanı içindeki KLM teli, sayfa düzleminde sırasıyla 1, 2, 3 yönlerinde aynı hızlarla hareket ettiriliyor.

Telin KM uçları arasında oluşan indüksiyon emkleri $\mathcal{E}_1$, $\mathcal{E}_2$, $\mathcal{E}_3$ arasındaki ilişki ne olur?

- A) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3$
- B) $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_3$
- C) $\mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_1$
- D) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_2$
- E) $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_3 < \mathcal{E}_2$

12.

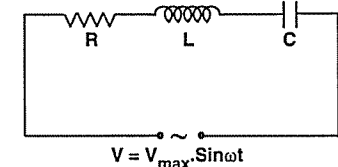


$\vec{B}$ manyetik alanına dik düşey tel çerçeve şekildedeki konumdan başlayarak y ekseninde çevresinde sabit hızla döndürülüyor.

Çerçeve kaç derece döndükten sonra indüksiyon akımının yönü ilk kez değişir?

- A) 45
- B) 90
- C) 180
- D) 270
- E) 360

13.



Şekildedeki alternatif akım devresinde $X_L > X_C$ dir.

Buna göre, kaynağın uçları arasındaki gerilimi değiştirmeden,

- I. Gerilimin frekansını azaltma
- II. Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklığı artırma
- III. R direncini artırma

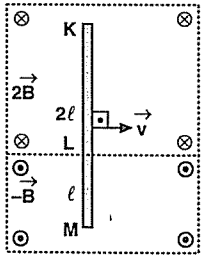
işlemlerinden hangileri yapılırsa, akım şiddeti artırabilir?

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

- 1-A 2-C 3-D 4-E 5-B 6-D 7-C 8-E
- 9-A 10-B 11-E 12-C 13-D

TEST - 4

1.

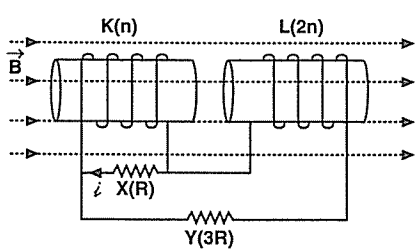


Şekildeki KLM çubuğunun 2ℓ uzunluktaki parçası $\otimes$ yöndeki $2B$ manyetik alanı içinde, ℓ boydaki parçası ise $\odot$ yöndeki $-B$ manyetik alanı içinde kalacak biçimde $\vec{v}$ hızı ile kaydırılıyor.

Buna göre, KM uçları arasındaki indüksiyon emk si aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) 0 B) $Bv\ell$ C) $2Bv\ell$ D) $3Bv\ell$ E) $7Bv\ell$

2.

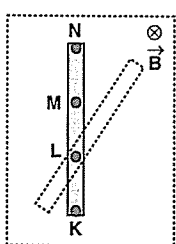


Şekildeki alanları eşit, sarım sayıları sırasıyla n ve 2n olan K, L bobinlerinin sarım yönleri zıttır. Bu bobinlerin içinde bulunduğu düzgün manyetik alan Δt sürede ΔB kadar artınca, R büyüklükteki X direncinden geçen ortalama indüksiyon akımı i oluyor.

Buna göre, Y(3R) direncinden geçen ortalama akımın şiddeti ne olur? (Bobinlerin iç direnci önemsizdir.)

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

3.

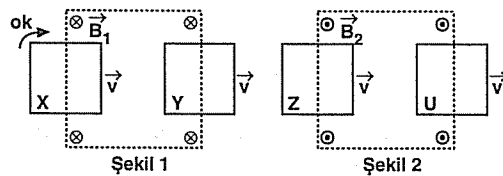


Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanındaki KN çubuğu L noktasından geçen sayfa düzlemine dik eksen çevresinde f frekansı ile döndürülürken KN uçları arasında oluşan indüksiyon emk si ϵ oluyor.

Bu çubuk sırasıyla K ve M den geçen dik eksenler çevresinde f frekansla döndürülürse KN uçları arasında oluşan indüksiyon emk leri kaçır ϵ olur? (Çubuk 3 eşit bölmelidir.)

K çevresi	M çevresi
A) 2	1
B) 2	3
C) 3	2
D) 3	1
E) 9	3

4.

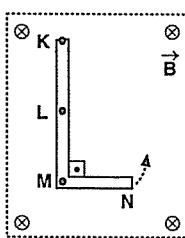


Şekil 1 deki X tel çerçevesi $\otimes$ yöndeki, Şekil 2 deki Z, tel çerçevesi $\odot$ yöndeki manyetik alana girerken, Y ve U tel çerçeveleri de bu alanlardan çıkıyor.

Buna göre hangi çerçevelerde ok yönünde indüksiyon akımı oluşur?

- A) X ile Y B) X ile U C) Y ile Z
D) Y ile U E) Z ile U

5.

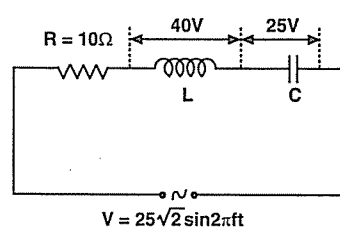


Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanı içindeki bükülmüş, ince KN metal çubuğu önce K, sonra L daha sonra da M den geçen sayfa düzlemine dik eksen çevresinde aynı frekansla döndürülüyor. KN uçları arasında oluşan indüksiyon emk leri sırasıyla ϵ_1 , ϵ_2 , ϵ_3 oluyor.

KL = LM = MN olduğuna göre, bu emk ler arasındaki ilişki nedir?

- A) $\epsilon_2 < \epsilon_3 < \epsilon_1$ B) $\epsilon_3 < \epsilon_2 < \epsilon_1$
C) $\epsilon_3 < \epsilon_1 < \epsilon_2$ D) $\epsilon_1 < \epsilon_3 < \epsilon_2$
E) $\epsilon_2 = \epsilon_3 < \epsilon_1$

6.



Şekildeki alternatif akım devresinde bobinin ve kondansatörün uçları arasındaki gerilimler ile omik direncin büyüklüğü verilmiştir.

Buna göre, devrede ısıya dönüşen güç kaç watt tır?

- A) 10 B) 20 C) 25 D) 40 E) 50

7.

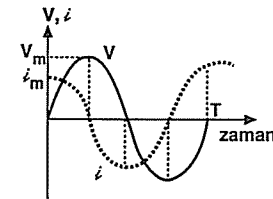
Bir alternatif akım devresinin uçları arasındaki gerilim: $V = 200\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (volt) ve devre akımı

$i = 40\sqrt{2} \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (amper) denklemlerine göre zamanla değişiyor.

Buna göre, devredeki omik direnç R kaç Ω dur? ($\cos 60^\circ = 1/2$)

- A) 2,5 B) 5 C) 10 D) 20 E) $20\sqrt{2}$

8.

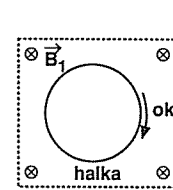


Seri bağlı bir alternatif akım devresinin uçları arasındaki gerilim (V) ve devreden geçen akım zamanla grafikteki gibi değişiyor.

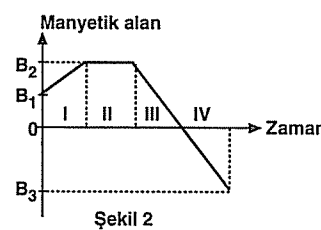
Bu devrede, aşağıdaki araçlardan hangisi olabilir?

- A) Omik direnç B) Kondansatör ve omik direnç
C) Yalnız bobin D) Omik direnç ve bobin
E) Bobin ve kondansatör

9.



Şekil 1



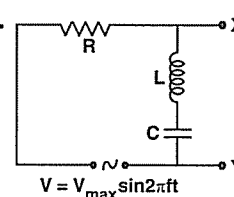
Şekil 2

Şekil 1 deki tel halka, sayfa düzlemine dik ve içeri yönlü $\vec{B}_1$ manyetik alanı içindedir. Manyetik alanın şiddeti $t_0 = 0$ anından başlayarak Şekil 2 deki gibi değişiyor.

Buna göre, hangi zaman aralığında halkada oluşan indüksiyon akımı ok yönündedir?

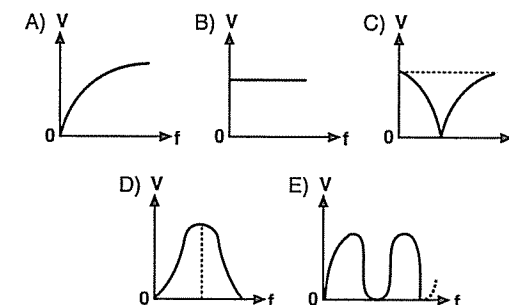
- A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

10.

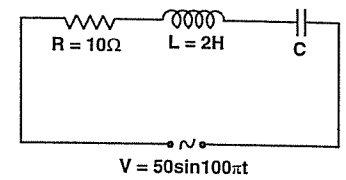


Şekildeki RLC devresinin uçları arasındaki gerilim sabit tutularak yalnız frekansı sıfırdan başlanarak artırılıyor.

Buna göre, X ile Y noktaları arasındaki gerilim frekansa göre nasıl değişir?



11.

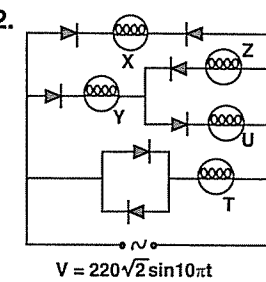


Şekildeki alternatif akım devresinden geçen akımın maksimum şiddeti en fazla 5 amper oluyor.

Buna göre, kondansatörün sığası kaç μF tır? ($\pi^2 = 10$)

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 10

12.

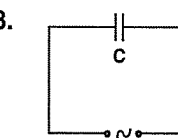


Şekildeki devre özdeş lambalar ve akımı bir yönde geçiren diyotlarla kurulmuştur.

Kaynağın frekansı $5s^{-1}$ olduğuna göre, hangi lamba saniyede 10 kez yanıp söner?

- A) X B) Y C) Z D) U E) T

13.



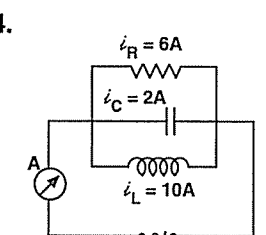
Şekildeki devrede alternatif akım üreten jeneratörün frekansı artırılırsa;

- I. Gerilimin maksimum değeri artar.
II. Kondansatörün kapasitif direnci artar.
III. Devreden geçen akımın etkin değeri artar.

yargılarından hangileri yanlış olur?

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

14.



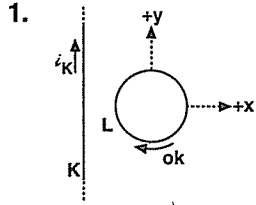
Şekildeki alternatif akım devresinde kollarından geçen akımların etkin şiddetleri verilmiştir.

Buna göre, ampermetreden geçen etkin akım şiddeti kaç amperdir? (Bobinin omik direnci önemsizdir.)

- A) 18 B) 15 C) 10 D) 8 E) 4

- 1-D 2-E 3-D 4-C 5-A 6-D 7-A 8-E
9-E 10-C 11-D 12-E 13-B 14-C

TEST - 5



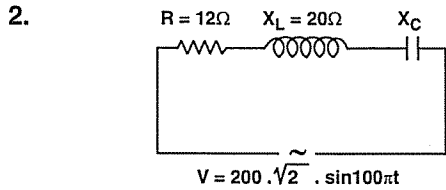
Şekildeki K telinden i_K akımı geçerken L halkasında ok yönünde indüksiyon akımı oluşuyor.

Buna göre,

- i_K akım şiddetini artırma
- L halkasını +x yönünde kaydırma
- L halkasını +y yönünde kaydırma

işlemlerinden hangileri yapılmış olabilir?

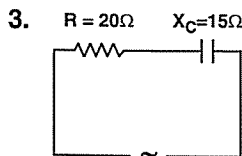
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III



Şekildeki alternatif akım devresinden geçen akımın etkin değeri 10 amperdir.

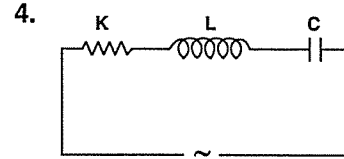
Buna göre, kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkının etkin değeri en az kaç volt olabilir?

- A) 4 B) 20 C) 30 D) 40 E) 360



Şekildeki alternatif akım devresinde güç çarpanı kaçtır?

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 1

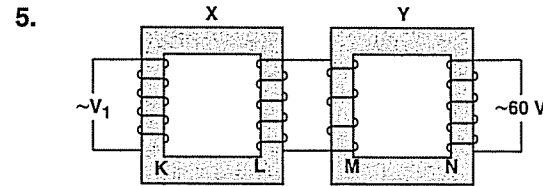


Akım şiddetinin artması için,

- Gerilim kaynağının potansiyel farkı sabit tutularak frekansını artırma
- Bobinin özindüksiyon katsayısını artırma
- Kondansatörün levhalarını birbirinden uzaklaştırma

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

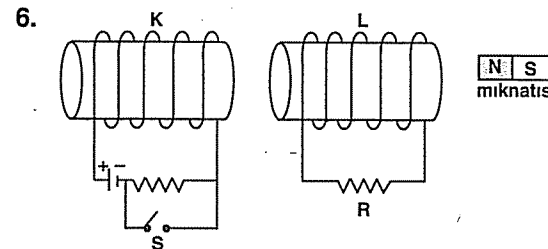
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III



Şekildeki X, Y transformatörleri K, L, M, N bobinlerinden oluşmuştur. K bobininin uçlarına V_1 voltluk alternatif gerilim uygulanınca, N bobininin uçlarında 60 voltluk alternatif çıkış gerilimi oluşuyor.

K bobinin sarım sayısı 3 katına çıkarılıp N bobininin sarım sayısı yarıya indirilirse, çıkış gerilimi kaç volt olur?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 120 E) 240

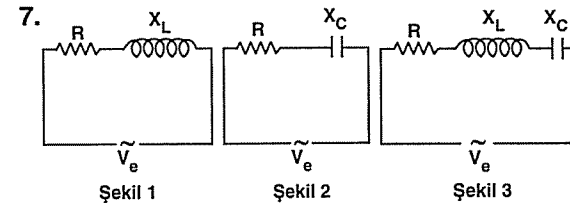


Şekildeki düzende K bobininde özindüksiyon akımı oluşurken aynı anda L bobininde de indüksiyon akımının oluşması için

- S anahtarını kapatma
- K bobinini L den uzaklaştırma
- Mıknatısı L bobinine yaklaştırma

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

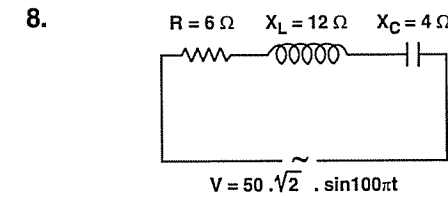
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) I ya da II ya da III



Şekil 1 ve 2 deki alternatif akım devrelerinden geçen akım şiddetleri eşit ve i dir.

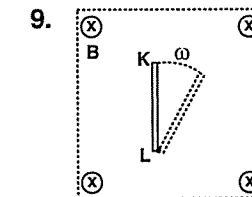
Gerilim kaynakları özdeş olduğuna göre, Şekil 3 teki devreden geçen akım şiddeti kaç i dir?

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



Şekildeki alternatif akım devresinde ısıya dönüşen güç kaç watt tır?

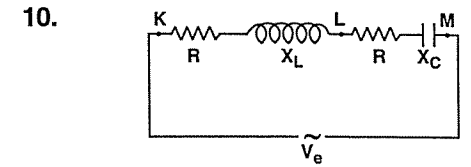
- A) 30 B) 60 C) 75 D) 120 E) 150



Sayfa düzlemine dik B şiddette manyetik alan içindeki l boydaki KL teli L ucu çevresinde, manyetik alana dik düzlemde ω açısal hızı ile döndürülüyor.

Telin uçları arasında oluşan indüksiyon emk si aşağıdakilerden hangisi ile bulunur?

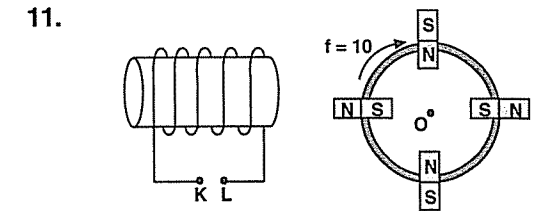
- A) $B\omega l^2$ B) $\frac{B\omega l^2}{2}$ C) $B\omega^2 l$ D) $\frac{B\omega^2 l}{2}$ E) $B\omega l$



Şekildeki alternatif akım devresinde K ile L arasındaki etkin potansiyel farkı L ile M arasındakine eşittir.

Buna göre, devreden geçen akımın etkin değeri nedir?

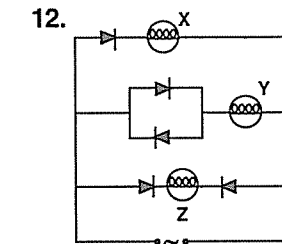
- A) $\frac{V_e}{4R}$ B) $\frac{\sqrt{2} V_e}{2R}$ C) $\frac{V_e}{2R}$
D) $\frac{V_e}{R}$ E) $\frac{2V_e}{R}$



Özdeş 4 mıknatıs yalıtkan bir çember çevresine şekildedeki gibi yerleştirilmiştir.

Çember saniyede 10 devir yapacak şekilde O noktası çevresinde döndürülürse, bobinin K ile L uçları arasında oluşacak alternatif gerilimin frekansı kaç olur?

- A) 4 B) 10 C) 20 D) 40 E) 80



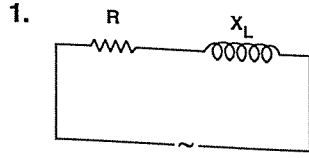
Şekildeki alternatif akım devresinde diyotlar akımı bir yönde geçirilmektedir.

Buna göre, X, Y, Z lambalarından hangileri hiç ışık vermez?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ile Y E) Y ile Z

- 1-B 2-D 3-D 4-C 5-A 6-A 7-D 8-E
9-B 10-C 11-D 12-C

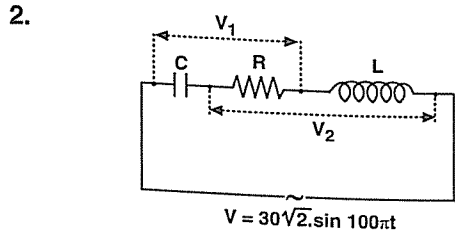
TEST - 6



Şekildeki alternatif akım devresinde devrenin etkin gerilimi sabit kalmak şartıyla devrenin frekansı azaltılıyor.

Buna göre, direncin uçları arasındaki gerilim V_R ve bobinin uçları arasındaki gerilim V_L için ne söylenebilir?

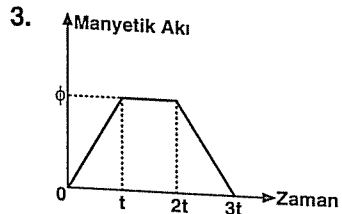
V_R	V_L
A) Artar	Değişmez
B) Artar	Azalır
C) Azalır	Artar
D) Değişmez	Değişmez
E) Azalır	Azalır



Şekildeki alternatif akım devresinde V_1 potansiyel fark, V_2 potansiyel farkına eşittir.

Kondansatörün sığası $C = 5\mu F$ olduğuna göre bobinin özindüksiyon katsayısı kaç henry dir? ($\pi^2 = 10$ alınız.)

- A) 1 B) 1,6 C) 2 D) 2,5 E) 3



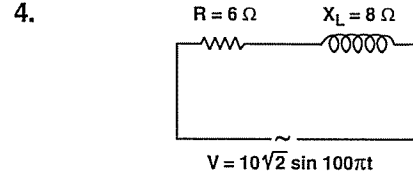
Kapalı bir çerçevenin yüzeyinden geçen manyetik akının zamanına göre değişimini veren grafik şekildedir.

Buna göre;

- 0 - t zaman aralığında çerçevede oluşan indüksiyon akımı dış manyetik alana karşı koyacak yödedir.
- Çerçevenin uçları arasında oluşan indüksiyon emk'si en büyük değerini t - 2t aralığında alır.
- 0 - t ve 2t - 3t zaman aralıklarında oluşan indüksiyon emk'lerinin büyüklükleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



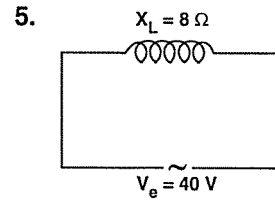
Şekildeki alternatif akım devresinde bobinin omik direnci önemsizdir.

Buna göre,

- Devrenin empedansı 10Ω dur.
- Devredeki ısı güç 10 watt tır.
- Güç çarpanı 0,6 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



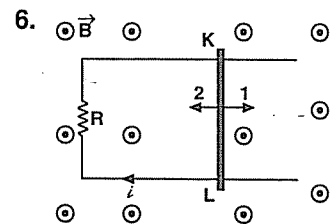
Şekildeki alternatif akım devresinde akım ile gerilim arasındaki faz açısının kosinüsü $\cos\theta = 0,6$ dir.

Buna göre;

- Devrenin empedansı 10Ω dur.
- Devrenin ısı gücü 96 watttır.
- Bobinin uçları arasındaki potansiyel fark 32 voltur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



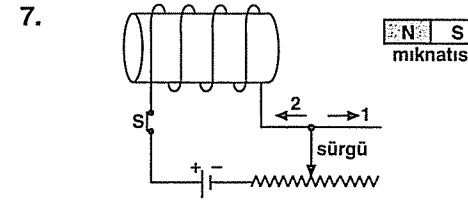
Sayfa düzlemine dik bir B manyetik alanı içinde serbestçe hareket edebilen KL çubuğu ile şekildedeki sistem kurulmuştur.

R direncinden ok yönünde bir akım geçebilmesi için;

- KL telini 1 yönünde çekmek
- B manyetik alanının şiddetini artırmak
- B manyetik alanının yönünü değiştirmek

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

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



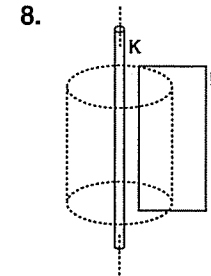
Şekildeki bobinde bir özindüksiyon akımı oluşmuştur.

Bu akımın yönü devre akımındaki ile aynı yönde olduğuna göre,

- S anahtarını açma
- Mıknatısı bobine yaklaştırma
- Reostanın sürgüsünü 2 yönünde çekme

işlemlerinden hangileri yapılmış olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III



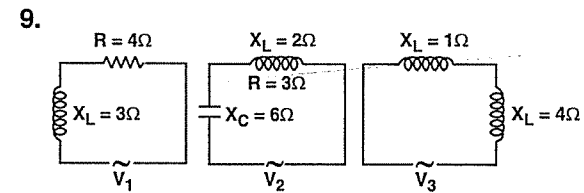
Şekildeki sonsuz uzunluktaki K ileten telinden i akımı geçiliyor.

L ileten çerçevesinde bir indüksiyon akımı oluşturmak için;

- Çerçeveyi K telinden uzaklaştırmak
- K telinden geçen i akımını azaltmak
- L çerçevesini K ileten teli çevresindeki silindirik yörüngede döndürmek

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

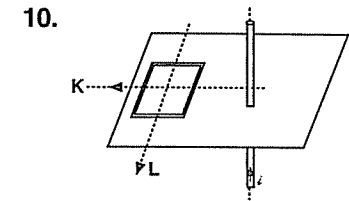
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



Şekildeki alternatif akım devrelerinde V_1 , V_2 ve V_3 etkin gerilim değerleri birbirine eşittir.

Şekilde verilen bilgilere göre bu devrelerde oluşan i_1 , i_2 ve i_3 etkin akımları arasındaki ilişki nedir?

- A) $i_1 < i_3 < i_2$ B) $i_2 < i_3 < i_1$
C) $i_1 = i_2 < i_3$ D) $i_1 < i_2 = i_3$
E) $i_1 = i_2 = i_3$



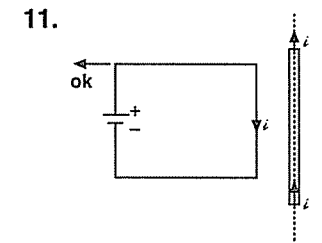
Şekildeki düz telden i büyüklüğünde akım geçmektedir.

Tel çerçevede bir indüksiyon akımı oluşturabilmek için;

- Çerçeveyi K yönünde çekmek
- Çerçeveyi K eksenini çevresinde döndürmek
- Çerçeveyi L eksenini çevresinde döndürmek

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

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



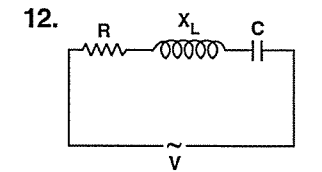
Yeterince uzun düz tel ile dikdörtgen çerçeveden şekildedeki yönlerde i büyüklüğünde akım geçmektedir.

Dikdörtgen çerçeve ok yönünde çekilirken;

- Düz tele etkiyen manyetik kuvvet azalır.
- Çerçevede özindüksiyon akımı oluşur.
- Çerçeveye etkiyen manyetik kuvvet artar.

yargılarından hangileri gerçekleşir?

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



Şekildeki devre rezonans durumundadır.

Buna göre, gerilim sabit tutulurken,

- R direncini artırma
- Gerilim kaynağının frekansını artırma
- Kondansatörün levhalarını birbirine yaklaştırma

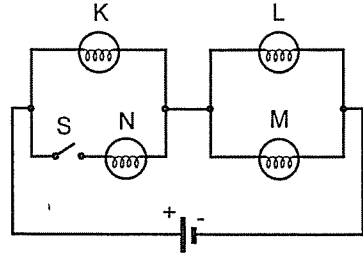
işlemlerinden hangileri yapılırsa, akım şiddeti azalır?

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

- 1-B 2-C 3-C 4-D 5-C 6-B 7-A 8-C
9-E 10-B 11-A 12-E

ÖSS SORULARI

1.



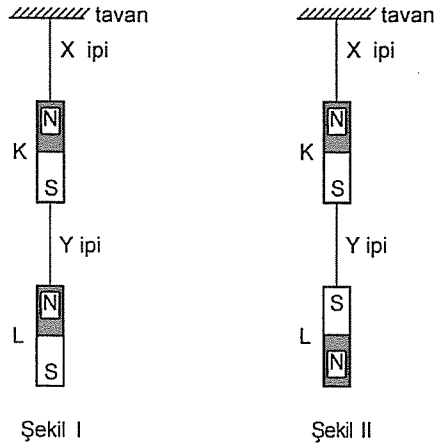
Özdeş K, L, M, N lambalarından oluşan şekildeki devrede S anahtarı açıkken K, L, M lambaları ışık veriyor.

S anahtarı kapatılırsa K, L, M lambalarından hangilerinin parlaklığı artar?

(Üretecin iç direnci önemsenmeyecektir.)

- A) Yalnız K nin B) Yalnız L nin
C) K ve L nin D) L ve M nin
E) K, L ve M nin

2.

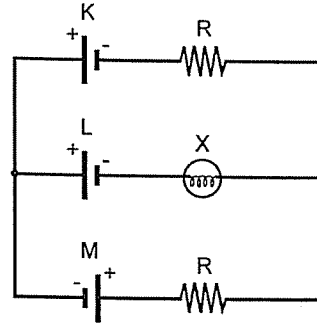


Özdeş K, L çubuk mıknatısları tavana Şekil I deki gibi asıldığında, X, Y iplerindeki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla T_X , T_Y oluyor.

L mıknatısı ters çevrilerek Şekil II deki gibi asılırsa, T_X ve T_Y değerleri için ne söylenebilir?

- | | T_X | T_Y |
|----|----------|----------|
| A) | Artar | Artar |
| B) | Artar | Değişmez |
| C) | Azalı | Azalı |
| D) | Değişmez | Değişmez |
| E) | Değişmez | Artar |

3.



K, L, M üreteçleri, X lambası ve özdeş R dirençlerinden oluşan şekildeki elektrik devresinde, X lambasının akım geçmiyor.

Buna göre,

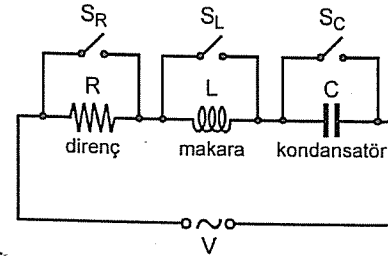
- I. K nin elektromotor kuvveti M ninkinden büyüktür.
II. K nin elektromotor kuvveti L ninkinden büyüktür.
III. L nin elektromotor kuvveti M ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(Üreteçlerin iç dirençleri önemsenmeyecektir.)

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

4.



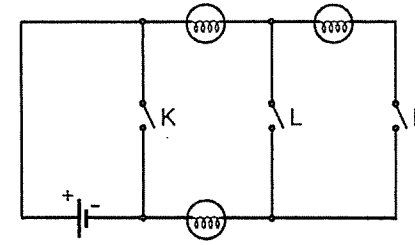
S_R , S_L , S_C anahtarları açık olan şekildeki RLC devresinden sabit frekanslı alternatif akım geçiyor.

Aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılsa devreden geçen alternatif akımın etkin değeri kesinlikle artar?

- A) -Yalnız S_R yi kapatmak
B) Yalnız S_L yi kapatmak
C) Yalnız S_C yi kapatmak
D) S_R ve S_L yi birlikte kapatmak
E) S_R ve S_C yi birlikte kapatmak

ÖSS SORULARI

5.

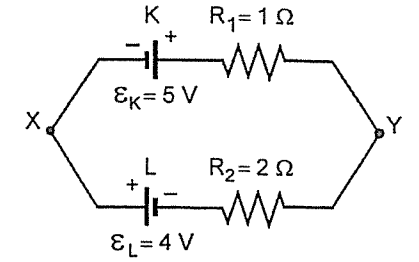


Şekildeki özdeş lambalardan oluşan elektrik devresinde K, L, M anahtarları açıktır.

Bu anahtarlardan hangileri kapatılırsa lambaların üçü de ışık verir?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

7.

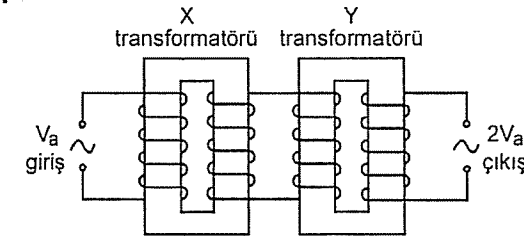


Şekildeki elektrik devresinde X, Y noktaları arasındaki potansiyel farkı ($V_Y - V_X$) kaç V tur?

(Üreteçlerin iç dirençleri önemsenmez.)

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 8

6.



Şekildeki düzenekte X transformatörünün girişine V_a alternatif gerilimi uygulandığında, Y transformatörünün çıkışından $2V_a$ gerilimi elde ediliyor.

Buna göre, bu transformatörler için,

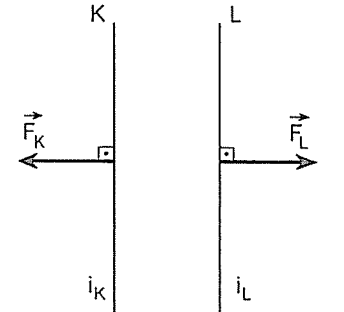
- I. Her ikisi de alçaltıcıdır.
II. X alçaltıcı, Y yükselticidir.
III. X yükseltici, Y alçaltıcıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

(Şekildeki sarım sayıları gerçek değerlerini göstermektedir.)

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

8.



Sonsuz uzunlukta, birbirine paralel, iletken K, L tellerinden, sırasıyla i_K , i_L elektrik akımları geçiyor. Bu teller birbirine şekildeki gibi $\vec{F}_K$ ve $\vec{F}_L$ manyetik kuvvetlerini uyguluyor.

Buna göre,

- I. i_K ile i_L aynı yönlüdür.
II. i_K ile i_L zıt yönlüdür.
III. i_K ile i_L nin büyüklüğü birbirine eşittir.

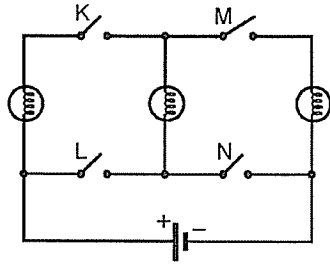
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

UĞUR YAYINLARI

UĞUR YAYINLARI

9.

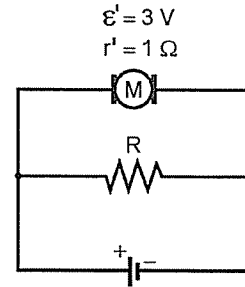


Şekildeki elektrik devresinde lambalar özdeş, K, L, M, N anahtarları açıktır.

Aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılsa lambaların tümü ışık verebilir?

- A) K, N anahtarlarını kapama
 B) L, M anahtarlarını kapama
 C) K, L, N anahtarlarını kapama
 D) K, L, M anahtarlarını kapama
 E) L, M, N anahtarlarını kapama

11.

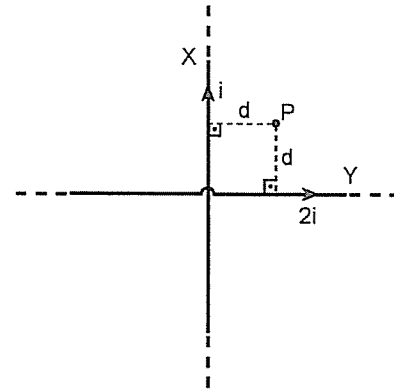


Şekildeki elektrik devresinde motor çalışırken hem motordan hem de R direncinden 2 A büyüklüğünde akım geçiyor.

Motorun zıt elektromotor kuvveti $\varepsilon' = 3 \text{ V}$, iç direnci de $r' = 1 \Omega$ olduğuna göre, R direncinin değeri kaç Ω dur?

- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

12.

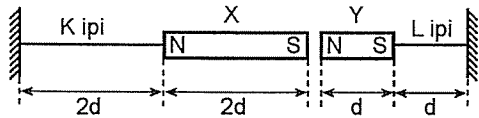


Birbirine dik, sonsuz uzunluktaki doğrusal X, Y tellerinden şekilde belirtilen yönlerde sırasıyla i, 2i şiddetinde elektrik akımı geçiyor. Tellerin oluşturduğu düzlemde ve tellerden d uzaklığında bulunan P noktasında $\vec{B}$ manyetik alanı oluşuyor.

X telinden geçen akımın yönü ters çevrilirse $\vec{B}$ nin yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?

	$\vec{B}$ nin yönü	$\vec{B}$ nin büyüklüğü
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Değişir	Değişmez
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Azalı
E)	Değişir	Azalı

10.

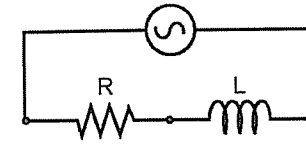


Birer uçlarından K, L ipleriyle tutturulan 2d, d uzunluğundaki X, Y çubuk mıknatısları sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki konumda dengededir. Mıknatıslar birbirine manyetik kuvvet uygulayarak K, L iplerinde sırasıyla $\vec{T}_K$, $\vec{T}_L$ gerilme kuvvetlerini oluşturuyor.

Buna göre, gerilme kuvvetlerinin büyüklüklerinin $\frac{T_K}{T_L}$ oranı kaçtır?

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

13.



Şekildeki seri bağlı dirençle makaradan oluşan alternatif akım devresinde, direncin uçları arasındaki etkin potansiyel farkı 4 V, makaranın uçları arasındaki de 3 V tur.

Buna göre, devrenin güç çarpanı ($\cos\phi$) kaçtır? (Makarının saf direnci önemsizdir.)

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$