

10. SINIF

FİZİK DEFTERİ

Sevgili Öğrenciler,

FAZ serisi; eğitim-öğretim hayatınızın her anında sizinle olmaya, daha etkili yöntemlerle sizleri hayata ve sınavlara hazırlamaya devam ediyor. Tecrübeli kadromuz tarafından titiz ve yoğun bir çalışmayla hazırladığımız bu **"FAZ Defter Serisi"** sizi adım adım başarıya ulaştıracak.

"Defter Serisi"nde Neler Var?

Defterimiz etkili ve kalıcı öğrenme sağlamak için **"FAZ - FAZ"** tasarlandı. Her FAZ'da önce konuyu öğrenecek, sonra örneklerle öğrenmenizi pekiştirecek, en sonda da neleri öğrenip öğrenmediğinizi kontrol etmek için hazırladığımız testlerle kendinizi değerlendireceksiniz. **PISA, TIMSS, ALES** vb. ulusal ve uluslararası sınavlar incelenerek hazırlanan özel ve özgün soru tipleriyle karşılaşacak ve öğrenme durumunuzu çok yönlü bir şekilde takip edebileceksiniz. Ayrıca **"infografik"** çalışmalarımızla öğrenmenizi daha kalıcı hale getireceksiniz. Sayfalarda sizin için bıraktığımız boş yerlere konuyla ilgili notlar alabileceksiniz. Kitapta yer alan örnek ve soruların çözümlerine de sizin için hazırladığımız dijital ortamlardan her an ulaşabileceksiniz.

Geleceğinizi inşa ettiğiniz bu yolda, size bir nebze olsun katkıda bulunabilmenin verdiği mutlulukla hayat boyu başarılar dileriz.

İçindekiler

FAZ 01 ELEKTRİK VE MANYETİZMA - ELEKTRİK AKIMI, POTANSİYEL FARKI VE DİRENÇ.....	3 – 10
FAZ 02 ELEKTRİK DEVRELERİ – I.....	11 – 20
FAZ 03 ELEKTRİK DEVRELERİ – II.....	21 – 30
FAZ 04 MIKNATIS VE MANYETİK ALAN	31 – 38
FAZ 05 AKIM VE MANYETİK ALAN	39 – 45
DEĞERLENDİRME FAZI 01	48 – 58
FAZ 06 BASINÇ - KATILARDA BASINÇ	59 – 66
FAZ 07 SIVILARDA BASINÇ	67 – 76
FAZ 08 GAZ BASINCI	77 – 86
FAZ 09 KALDIRMA KUVVETİ.....	87 – 96
DEĞERLENDİRME FAZI 02	98 – 106
FAZ 10 DALGALAR - YAY DALGASI.....	107 – 116
FAZ 11 SU DALGASI	117 – 126
FAZ 12 SES VE DEPREM DALGALARI.....	127 – 136
DEĞERLENDİRME FAZI 03	138 – 148
FAZ 13 OPTİK - AYDINLANMA VE GÖLGE.....	149 – 158
FAZ 14 YANSIMA VE DÜZLEM AYNALAR	159 – 166
FAZ 15 DÜZLEM AYNALAR VE KÜRESEL AYNALAR.....	167 – 176
FAZ 16 KÜRESEL AYNALAR.....	177 – 186
FAZ 17 KIRILMA	187 – 194
FAZ 18 MERCEKLER – I	195 – 202
FAZ 19 MERCEKLER – II	203 – 212
FAZ 20 RENK VE PRİZMALAR	213 – 220
DEĞERLENDİRME FAZI 04	222 – 234
CEVAP ANAHTARLARI	235 – 237

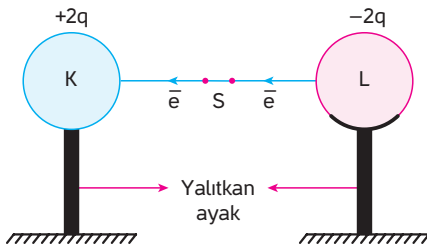


Bu Fazda
Neler Var?



- Elektrik akımı, direnç ve potansiyel farkı kavramlarını ve bunlar arasındaki ilişki ile Ohm Kanunu açıklayacağız.

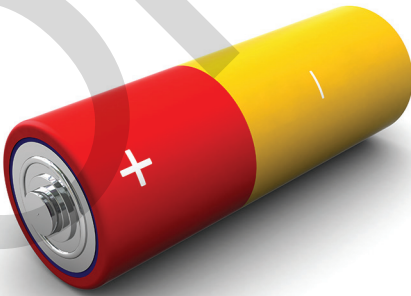
Elektrik Akımı, Direnç ve Potansiyel Farkı Kavramları



Birim hacimdeki elektron sayıları farklı cisimlerin potansiyelleri farklıdır ya da biri (+) diğeri (-) yüklü iki cismin arasında potansiyel farkı vardır. K ve L iletken cisimleri arasında potansiyel farkı olduğundan S anahtarı kapatıldığında birinden diğerine elektron geçişi, bir başka ifadeyle elektrik akımı oluşur.

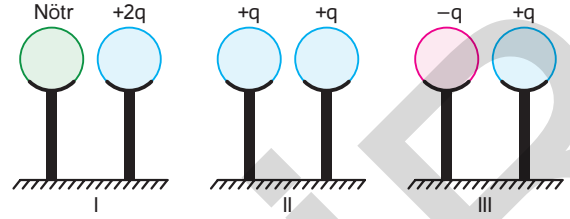
Öyleyse bir iletkende elektrik akımı oluşması için gerekli ve yeterli şart iletkenin iki ucu arasında potansiyel farkının bulunmasıdır.

İletken telde uzun süreli bir elektrik akımının oluşabilmesi için iletken telin uçlarındaki potansiyel farkın uzun süreli oluşturulması gerekir. Bu yüzden devrede uzun süreli potansiyel fark oluşturmakla görevli olan üreteçler (pil, batarya, akümülatör vb.) kullanılır.



Pil

Örnek



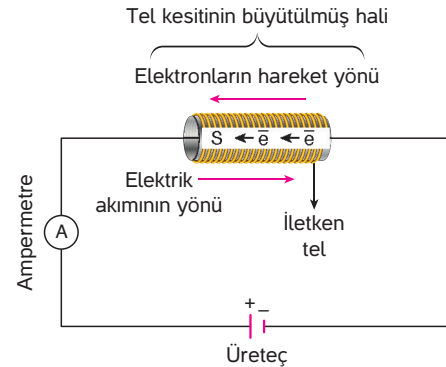
Elektrik yükleri şekildeki gibi verilen iletken özdeş küreler yalıtkan ayaklar üzerine konularak I, II ve III düzenekleri oluşturuluyor.

Buna göre, hangi düzeneklerde küreler birbirine dokundurulursa elektrik akımı oluşur?

Çözüm:

- düzenekte nötr bir kürenin potansiyeli olmayıp diğer kürenin birim hacmine göre yük değeri sıfırdan farklı olur. Bu durumda iki küre arasında potansiyel fark vardır ve akım oluşur.
- düzenekte her iki kürenin birim hacimdeki yük miktarı eşittir; bu sebeple aralarında potansiyel fark yoktur, akım oluşmaz.
- düzenekte her iki kürenin birim hacimdeki yük değeri birbirinden farklı olup aralarında potansiyel farkı vardır ve akım oluşur.

Akım Şiddeti



Şekildeki metalik çubuğun enine dik olacak şekilde alınan S kesitinden birim zamanda geçen elektrik yükü miktarına elektrik akım şiddeti adı verilir. I harfi ile gösterilir. Birimi MKS (metre, kilogram, saniye) birim sisteminde Amper (A) dir.

İletkendeki serbest elektronlar üreticinin (–) kutbundan (kısa uç) (+) kutbuna (uzun uç) doğru hareket ederler. Fakat elektrik akımının yönü elektronların hareket yönüne zıt olacak şekilde kabul edilmiştir. Yani, bir iletkenindeki elektrik akımının yönü yüksek potansiyelden alçak potansiyele doğrudur.

Buna göre; bir iletkenin dik olan kesinden t sürede geçen yük miktarı q ise, iletkenin geçen akım şiddeti olan I,

$$\text{Akım şiddeti} = \frac{\text{Yük}}{\text{Zaman}} \Rightarrow I = \frac{q}{t} \Rightarrow \text{Amper} = \frac{\text{Coulomb}}{\text{Saniye}}$$

bağıntısı ile bulunur.

Örnek

Düzgün bir telin dik kesitinden 4 saniyede 5.10^{18} tane elektron geçmektedir.

Buna göre, iletken telden geçen akımın değeri kaç amperdir? (Elektronun yükü (q_e) = $1,6.10^{-19}$ C dur.)

Çözüm:

Bir iletkenin üzerinden geçen akımın değeri, iletkenin eksenine dik olan herhangi bir kesitten birim zamanda geçen yük miktarı ile doğru orantılıdır.

Başka bir deyişle iletkenin geçen akım şiddeti, iletkenin kesitinden geçen yükün bu yüklerin geçiş süresine bölümü ile bulunur.

Buna göre,

$$q = 5.10^{18} \text{ e.y (elementler yük (e.y) = elektronun yükü)}$$

$$1 \text{ e.y} = 1,6.10^{-19} \text{ C olduğundan}$$

$$q = 5.10^{18} \cdot 1,6.10^{-19} = 0,8 \text{ C}$$

$$I = \frac{q}{t} = \frac{0,8}{4}$$

$$I = 0,2 \text{ A}$$

olarak bulunur.

Bir iletkenin üzerinden geçen akım şiddetinin büyüklüğü **ampermetre** denilen devre elemanı ile ölçülür.

Buna göre, ampermetrenin özellikleri;

Akım şiddetinin ölçüleceği kola seri bağlanır.

Çünkü; ampermetrenin iletken telden geçen akım şiddetinin büyüklüğünü ölçmesi için akımın aynı zamanda ampermetrenin üzerinden de geçmesi gerekir.

Ampermetrenin iç direnci çok küçüktür. Pratikte sıfır kabul edilir.

Bir İletkenin Direnci

Metalik bir iletkenin elektrik akımını sağlayan serbest elektronlar hareket ederken, iletkeni oluşturan atom ya da moleküllere çarparak enerjilerinin bir kısmını kaybederler. Bu da metalik iletkenin geçen elektrik akımının enerjisinin azalmasına neden olur. Bir iletkenin, yük akışına karşı koymasına iletkenin direnci adı verilir. R harfi ile gösterilir. Birimi ohm (Ω) dur.

Buna göre bir iletkenin direnci için şunlar söylenebilir:

- ▶ İletkenin boyu olan ℓ ile doğru orantılıdır.
- ▶ İletkenin kesit alanı olan S ile ters orantılıdır.
- ▶ Bir bakır tel ile demir telin elektron akışına karşı gösterdikleri zorluğun büyüklüğü birbirinden farklıdır. İletkenlerin kendisine özgü olan bu direncine öz direnç adı verilirken, ρ harfi ile temsil edilir. Bu bilginin ışığı altında bir iletkenin direnci öz direnci ile doğru orantılıdır.

Buna göre, iletkenin direnci;

$$\text{İletkenin direnci} = \text{Özdirenç} \cdot \frac{\text{Uzunluk}}{\text{Kesit alanı}} \Rightarrow R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} \Rightarrow \Omega = (\Omega \cdot \text{m}) \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}^2}$$

bağıntısı ile bulunur.

Direnç devredeki gösterimi  şeklindedir.

Örnek

Direnci 2Ω olan metal iletkenin uzunluğu $2 \cdot 10^3$ m, kesit alanı 3.10^{-4} m^2 dir.

Buna göre, bu iletkenin öz direnci kaç $\Omega \cdot \text{m}$ dir?

Çözüm:

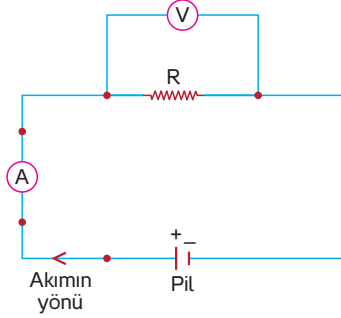
Verilen değerler direnç formülünde yerine yazılırsa,

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} \Rightarrow 2 = \rho \cdot \frac{2 \times 10^3}{3 \times 10^{-4}}$$

$$\rho = 3.10^{-7} \Omega \cdot \text{m} \text{ bulunur.}$$



Akım, Direnç ve Potansiyel Farkı Kavramları Arasındaki İlişki - Ohm Kanunu



Bir iletkenin geçen akım şiddetinin iletkenin iki ucu arasında uygulanan potansiyel farkla olan ilişkisini inceleyen George Simon Ohm yaptığı deneylerde, devreye verilen potansiyel farkın büyüklüğünü değiştirerek devreden geçen akım şiddetinin büyüklüğünü ölçmüştür.

Deneyler sonucunda iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkın, iletkenin geçen akım şiddetine oranının sabit olduğu görülmüş, bu sabit değere de iletkenin direnci denmiştir.

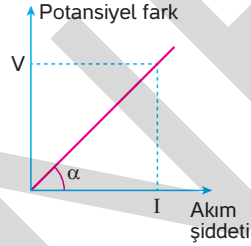
Buna göre,

$$\text{Direnç} = \frac{\text{Potansiyel fark}}{\text{Akım şiddeti}} \Rightarrow R = \frac{V}{I} \Rightarrow \text{Ohm}(\Omega) = \frac{\text{Volt (V)}}{\text{Amper (A)}}$$

bağıntısına **Ohm Kanunu** denir.

Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkın, iletkenin geçen akım şiddetine bağlı grafiğinin eğimi iletkenin

$$\tan \alpha = \frac{V}{I} = R$$

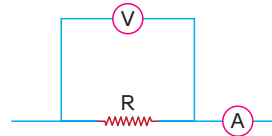


Örnek



R direncinin uçları arasındaki potansiyel farkını ölçen voltmetrenin gösterdiği değer 20 Volt, Ampermetrenin gösterdiği değer 4 Amperdir.

Buna göre, R direnci kaç ohm dur?



Çözüm:

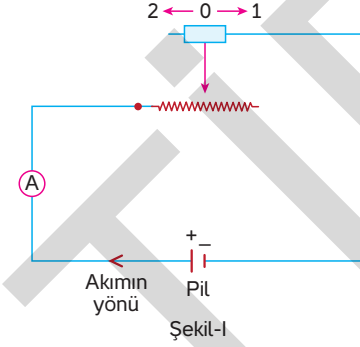
Ohm Kanunu gereğince $R = \frac{V}{I}$ dir.

$$R = \frac{20}{4} = 5 \text{ ohm bulunur.}$$

Değişken Direnç (Reosta) ve Kısa Devre

Reostalar (değişken dirençler) direncin büyüklüğünü değiştirerek, devreden geçen akımın şiddetini ayarlamaya yarayan devre elemanlarıdır.

Reostalar devrede şeklinde gösterilirler.

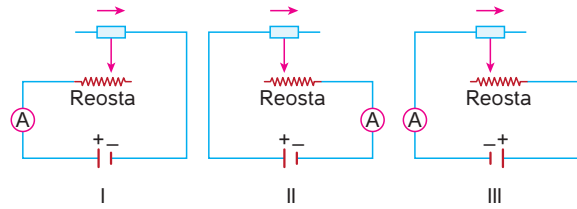


Şekil-I

Şekil-I deki devrede reostanın sürgüsü 1 yönünde hareket ettirilirse, direncin üzerinden akım geçen kısmının boyu artacağından büyüklüğü de artar. Devredeki direncin artması devreden geçen akım şiddetini azaltır.

Reosta sürgüsü 2 yönünde hareket ettirilirse, direncin üzerinden akım geçen kısmının boyu kısılacağından büyüklüğü de azalır. Devredeki direncin azalması devreden geçen akım şiddetini artırır.

Örnek

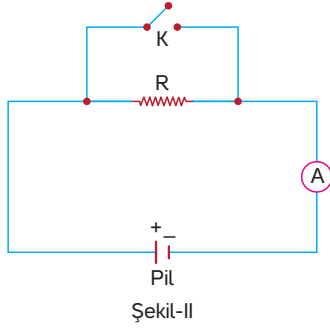


Özdeş üreteç ve özdeş reostalar kullanılarak şekildeki I, II ve III elektrik devreleri oluşturuluyor.

Buna göre, reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse hangi devrelerdeki ampermetrede okunan değer azalır?

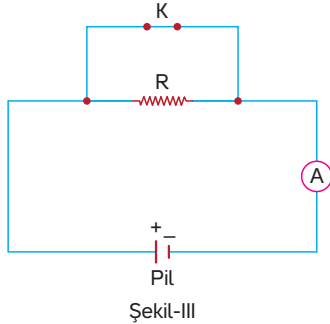
Çözüm:

Bir elektrik devresindeki akımı azaltmak istiyorsak devrenin direncini artırmalıyız. Bu durumda reostanın sürgüsünü çektiğimizde direnç değerini artırırıyorsa akım değeri azalır. O halde I devresindeki reosta ok yönünde çekilirse ampermetrede okunan değer azalır. II ve III devresinde reostayı ok yönünde hareket ettirdiğimizde dirençler azalacağı için akım artacaktır.



Şekil-II

Şekil-II deki devrede akım R direncinden geçerek devreyi tamamlar.



Şekil-III

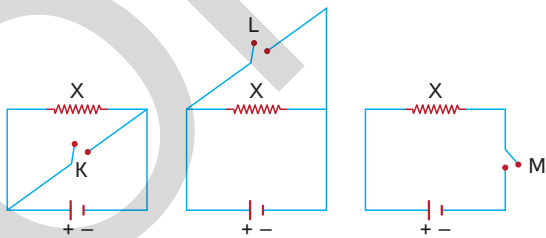
Dirençin iki ucu arasına bağlanan teldeki K anahtarı Şekil-III deki gibi kapatılırsa akım telin üzerinden geçerek devreyi tamamlar. Bu durumda R direncinin üzerinden akım geçmeyeceği için R direnci kısa devre olur.

Dikkat



- Akım daima dirençsiz yolu tercih eder.

Örnek



X direnci ve K, L, M anahtarları kullanılarak şekillerdeki gibi elektrik devreleri kuruyor.

Buna göre, hangi anahtarlar kapatılırsa X direnci kısa devre olur?

Çözüm:

Devrelerdeki K, L ve M anahtarlarından K anahtarını kapatırsak akım dirençsiz yolu izleyerek pile ulaşabilir (X direnci kısa devre olur.).

L anahtarını kapatırsak akım dirençsiz yolu izleyerek pile ulaşabilir (X direnci kısa devre olur.).

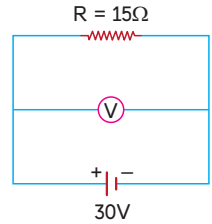
M anahtarını kapatırsak elektrik devresinde elektrik akımı X direncinin üzerinden geçer (kısa devre yok).

Örnek



Gerilimi 30 V olan iç direnci önemsiz üreteç ile 15 Ω luk dirençten oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.

Buna göre, V voltmetresinden okunan değer kaç volttur?



Çözüm:

Ohm Kanununa göre,

$$I = \frac{V}{R} = \frac{30}{15} = 2A \text{ lik}$$

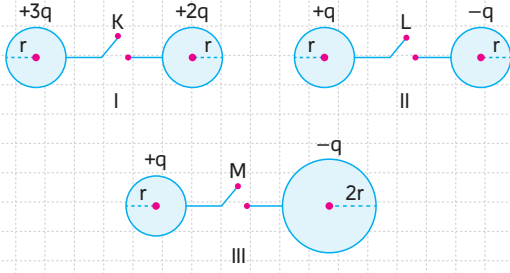
akım devrede dolaşır.

Voltmetre 15 Ω luk direncin uçları arasındaki potansiyel farkı ölçtüğüne göre,

$$V = iR = 2.15 = 30 \text{ Volttur.}$$

Burada paralel bağlı kolların potansiyellerinin eşit olacağı da düşünülerek V voltmetresinin 30 voltu gösterdiği de söylenebilir.

1.



Yüklü iletken küreler yardımıyla şekildeki I, II ve III düzenekleri kuruluyor.

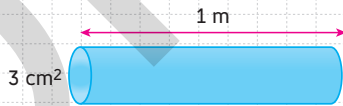
Buna göre K, L ve M anahtarları kapatıldığında hangi düzeneklerde bir elektrik akımı oluşabilir?

2.

Bir iletkenin kesitinden 3 dakikada 90 C luk yük geçmektedir.

Buna göre, iletken üzerinde oluşan akım şiddeti kaç amperdir?

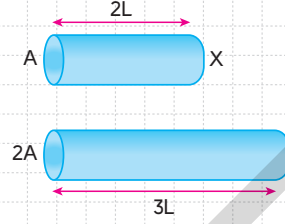
3.



Şekildeki iletken çubuğun uzunluğu 1 m, kesit alanı ise 3 cm² dir.

Telin yapıldığı maddenin öz direnci 12.10⁻⁴ Ω.m olduğuna göre, direnci kaç Ω dur?

4.



Aynı maddeden yapılmış X ve Y iletken tellerinin kesit alanları A ve 2A, uzunlukları ise 2L ve 3L dir.

Buna göre, tellerin dirençleri R_X ve R_Y ise $\frac{R_X}{R_Y}$ oranı kaçtır?

5.



Şekildeki deşarj tüpünün S kesitinden 4 saniyede I yönünde 10 C luk negatif yük, II yönünde 10 C luk pozitif yük geçiyor.

Buna göre, tüpten geçen akımın şiddeti kaç $\frac{\text{coulomb}}{\text{saniye}}$ ve yönü nedir?

6.

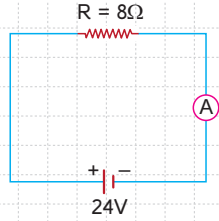


Şekildeki iletkenin S kesitinden 4 saniyede 10²⁰ tane elektron geçiyor.

Buna göre, akım şiddeti kaç amperdir? ($q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C)



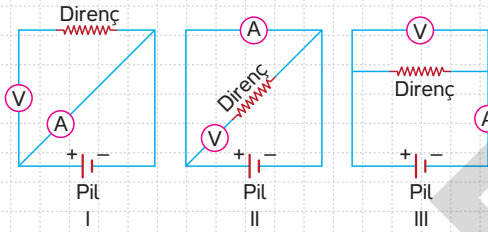
7.



İç direnci ihmal edilen 24 V luk gerilime sahip üreteç ile 8Ω luk dirençten oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.

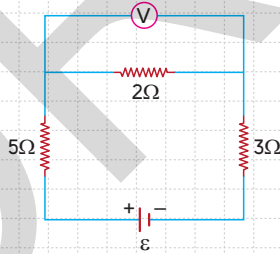
Buna göre, A ampermetresinde okunan değer kaç amperdir?

8.



Direnç, pil, ampermetre ve voltmetreden oluşan şekildeki I, II, III elektrik devrelerinin hangilerinde direnç üzerinden akım geçer?

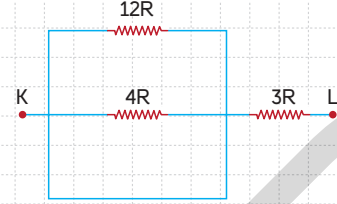
9.



İç direnci önemsiz üreteçle kurulan şekildeki elektrik devresinde voltmetre 10 V gösteriyor.

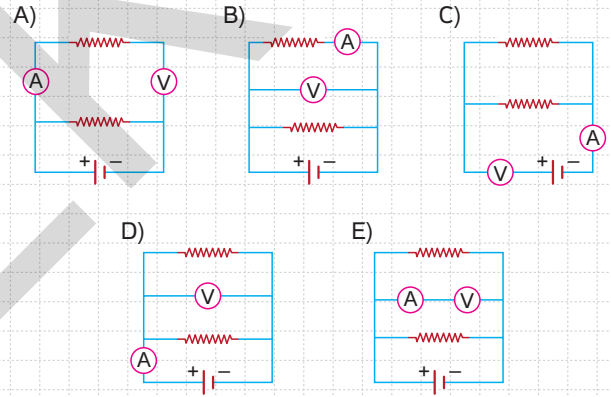
5Ω luk direnç devreden çıkarılıp devre yeniden çalıştırılırsa voltmetre kaç voltu gösterir?

10.

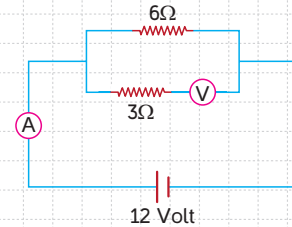


Şekildeki devre parçasında K-L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?

11. Aşağıdaki elektrik devrelerinin hangisinde ampermetre pilden çıkan akımı, voltmetre ise direncin uçları arasındaki gerilimi ölçer?



12.



Ampermetrenin gösterdiği değer kaç amperdir?

1. Boyları ve kesit alanları eşit olan K ve L iletken tellerinin dirençleri birbirine eşit ve 10Ω dur.

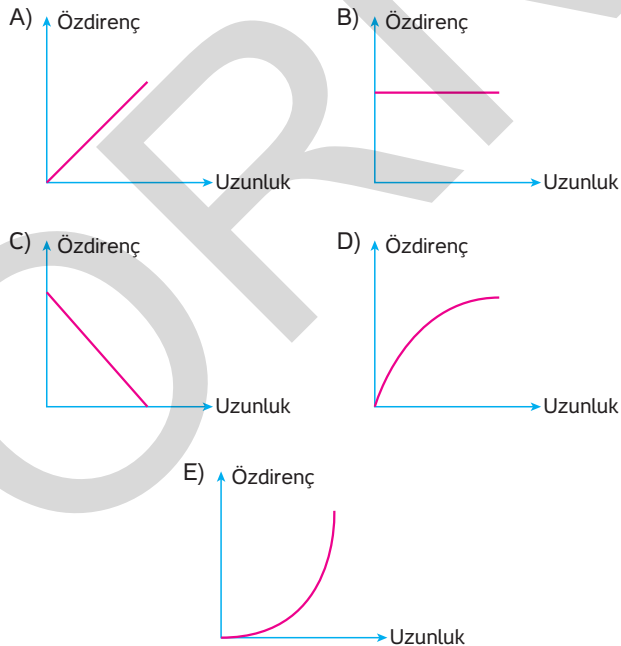
K telinin sadece boyu, L telinin ise sadece kesit alanı iki katına çıkarılırsa tellerin dirençleri için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

	K	L
A)	20Ω	10Ω
B)	20Ω	5Ω
C)	20Ω	20Ω
D)	5Ω	5Ω
E)	5Ω	20Ω

2. Bir iletkenin direnci için aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlış bir bilgi içermektedir?

- A) İletkenin uzunluğunun artması direncini artırır.
 B) İletkenin kesit alanının artması direncini azaltır.
 C) İletkenin cinsi direncini etkiler.
 D) İletkenin sıcaklığı artırıldığında direnci artabilir.
 E) Uzunluğu azaltılıp, kesit alanı artırılan iletkenin direnci artar.

3. Saf bir maddeden yapılmış bir iletkenin öz direncinin, iletkenin uzunluğuna bağlı grafiği için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



- 4.



Şekildeki X, Y tellerinden kesilmiş parçaların dirençleri birbirine eşittir.

Tellerin öz dirençleri ρ_X, ρ_Y ise $\frac{\rho_X}{\rho_Y}$ oranı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

5. Bir iletkenin direnci aşağıdaki niceliklerden hangisine bağlı değildir?

- A) Uzunluğuna
 B) Kesit alanına
 C) Cinsine (öz direncine)
 D) Sıcaklığına
 E) Uçları arasına uygulanan potansiyel farka

- 6.



Şekildeki iletken telin S kesitinden 2 yönünde 20 saniyede 100 coulombluk (–) yük geçmektedir.

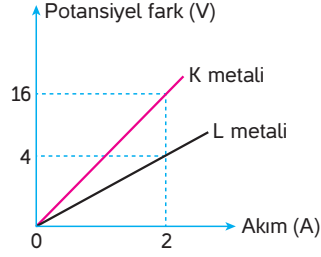
Buna göre, telden geçen akımın yönü ve büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

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



7. K ve L iletkenlerinden geçen akımın, potansiyel farkına bağlı grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, K ve L iletkenlerinin dirençleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



	K	L
A)	4 ohm	4 ohm
B)	8 ohm	2 ohm
C)	8 ohm	4 ohm
D)	16 ohm	8 ohm
E)	16 ohm	16 ohm

8. Şekildeki türdeş X iletken telinin uçları arasındaki direncin büyüklüğü R dir.



Buna göre,

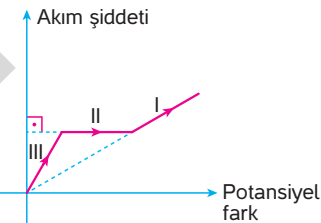
- Telin kesiti sabit tutulup uzunluğu iki katına çıkartılırsa direnç $2R$ olur.
- Telin uzunluğu sabit tutulup kesit alanı iki katına çıkartılırsa direnç $2R$ olur.
- Telin uzunluğu yarıya indirilip, kesit alanı üç katına çıkartılırsa direnç $6R$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. Bir iletkeninden geçen akım şiddetinin, iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkına göre değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre I, II ve III aralıklarının hangilerinde iletkenin direnç değerleri sabittir?



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

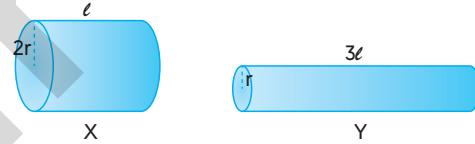
10. Elektrik devrelerinde kullanılan devre elemanları için söylenen,

- Voltmetre üzerinden akım geçmediği kabul edilir.
- Ampermetrenin iç direnci ihmal edilebilecek kadar küçüktür.
- Bir iletkenin direnci uzunluğu ile doğru orantılıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

- 11.



Aynı maddeden yapılmış boyları ve yarıçapları şekildeki gibi verilen X ve Y iletkenlerinin dirençleri R_X ve R_Y dir.

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

- A) $\frac{1}{12}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) 3 E) 12

12. Uzunluğu 20 cm, kesit alanı 5 cm^2 olan bir iletkenin öz direnci $0,05 \Omega \text{ m}$ olduğuna göre, bu iletkenin direnci kaç ohm dur?

- A) 0,2 B) 0,5 C) 2 D) 5 E) 20

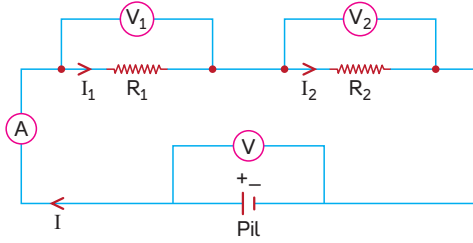
Bu Fazda
Neler Var?



- Elektrik akımı, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi inceleyeceğiz.

Dirençlerin Bağlanması

Dirençlerin Seri Bağlanması



Dirençlerin, birinin ucuna diğeri gelecek şekilde bağlanması ile oluşan bağlama şekline **seri bağlama** denir.

Şekildeki devrede R_1 ve R_2 dirençleri seri olarak bağlanmıştır.

Buna göre seri olarak bağlanan dirençlerin özellikleri şekildeki gibi sıralanabilir.

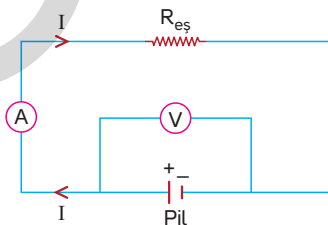
- Üreteçten (pilden) çekilen akıma anakol akımı (I) denir. R_1 ve R_2 dirençleri anakol akımının yolu üzerinde olduğundan dirençlerden geçen akımlar anakol akımına eşittir.

$$I = I_1 = I_2 \quad (1)$$

- R_1 ve R_2 dirençlerinin uçları arasında oluşan V_1 ve V_2 potansiyel farkları, üretcin potansiyel farkından (V) dolayı olduğundan, dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farklarının toplamı üretcin potansiyel farkına eşittir.

$$V = V_1 + V_2 \quad (2)$$

- Birden çok direncin birbirine bağlanması sonucunda yaptığı etkiyi tek başına yapabilen dirence eşdeğer direnç adı verilir.



Seri bağlı dirençler ve eşdeğer direnç için Ohm Kanunu'nu yazarsak;

$$V = I \cdot R_{eş}$$

$$V_1 = I_1 \cdot R_1$$

$$V_2 = I_2 \cdot R_2$$

ise bu eşitlikleri (2) denkleminde yerine yazarsak

$$V = V_1 + V_2$$

$$I \cdot R_{eş} = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2$$

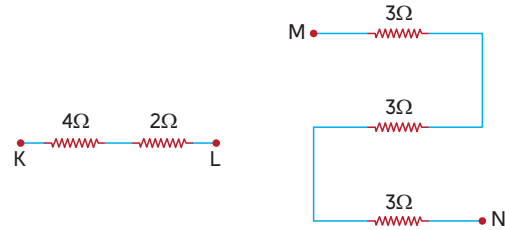
$$I = I_1 = I_2$$

olduğundan,

$$R_{eş} = R_1 + R_2 \quad (3)$$

(3) denkleminde de görüldüğü gibi seri bağlı dirençlerin toplamı eşdeğer direncin değerini verir.

Örnek



2Ω, 3Ω, 4Ω'luk dirençler kullanılarak şekildeki K-L ve M-N devre parçaları oluşturuluyor.

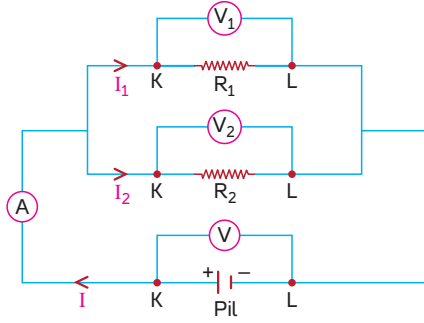
Buna göre, K-L ve M-N uçları arasındaki eşdeğer dirençleri hesaplayınız.

Çözüm:

K-L devre parçası seri olduğu için eşdeğer direnç 6Ω'dur.

M-N devre parçasında da dirençler yine seri bağlı olduğu için eşdeğer direnç $3 + 3 + 3 = 9\Omega$ dur.

Dirençlerin Paralel Bağlanması



Birden fazla direncin, iki ucunun birbirine şekildeki gibi bağlanmasıyla oluşturulan bağlanma şekline dirençlerin **paralel bağlanması** adı verilir. Şekildeki devrede R_1 ve R_2 dirençleri paralel olarak bağlanmıştır.

Buna göre, paralel olarak bağlanan dirençlerin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. Üreteçten çekilen anakol akımı düğüm noktasına geldiğinde iki kola ayrılır. Bu yüzden R_1 ve R_2 dirençleri üzerinden geçen akımların toplamı anakol akımına eşittir.

$$I = I_1 + I_2 \quad (1)$$

2. Paralel olacak şekilde bağlanan R_1 ve R_2 dirençlerinin uçları ile üretecin uçları K ve L noktalarına bağlı olduğundan R_1 ve R_2 dirençleri ile üretecin uçları arasındaki potansiyel farklar birbirine eşittir.

$$V = V_1 = V_2 \quad (2)$$

3. Paralel bağlı dirençler ve eşdeğer direnç için Ohm Kanunu'nu yazarsak,

$$I = \frac{V}{R_{es}} \quad I_1 = \frac{V_1}{R_1}; \quad I_2 = \frac{V_2}{R_2}$$

ise, bu eşitlikleri (1) denkleminde yerine yazarsak,

$$I = I_1 + I_2 \quad (1)$$

$$I = \frac{V}{R_{es}} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2}$$

$$V = V_1 = V_2 \quad (2)$$

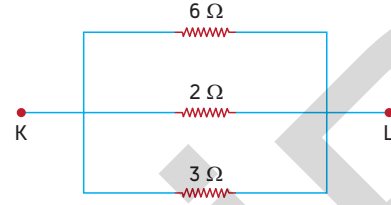
olduğundan,

$$\frac{1}{R_{es}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad (3)$$

sonucu bulunur.

(3) denkleminde de görüldüğü gibi paralel bağlı dirençlerin çarpmaya göre terslerinin toplamı, eşdeğer direncin değerini verir.

Örnek



2 Ω , 3 Ω ve 6 Ω luk dirençler kullanılarak şekildeki KL devre parçası kuruluyor.

Buna göre, K - L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç ohm dur?

Çözüm:

KL devre parçasındaki tüm dirençler birbirine paralel bağlı olduğundan,

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

$$\frac{1}{R_{es}} = \frac{6}{6} \Rightarrow R_{es} = 1\Omega \text{ bulunur.}$$

Dikkat



1. R_1 ve R_2 gibi iki direncin paralel bağlanması durumunda devrenin eşdeğer direnci $R_{es} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ bağıntısı ile bulunabilir.
2. N tane özdeş direnç paralel olacak şekilde bağlanmış ise, $R_{es} = \frac{R}{N}$ bağıntısı ile bulunabilir.
3. Paralel bağlı dirençlerde, eşdeğer direncin değeri, paralel bağlı en küçük direncin değerinden daima küçüktür.
4. Paralel bağlı dirençlerde, direnç üzerinden geçen akımın değeri, direncin büyüklüğü ile ters orantılıdır.

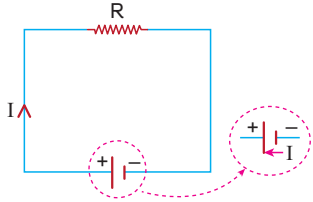
Üreteçler

Bir iletken veya devrede devamlı bir elektrik yükü akışının sağlanabilmesi için iletkenin ya da devrenin uçları arasında bir potansiyel farkın oluşturulması gerektiğini ve bu potansiyel farkın üreteçler tarafından sağlandığını daha önceden ifade etmiştik.

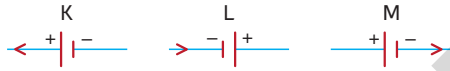
Pil ve akümülatör gibi kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine veya dinamo gibi hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren araçların tümüne **üreteç** veya **elektromotor kuvvet kaynakları** denir.

Üretecin, q yükünü (birim yükü) kurulan bir devrede tamamen dolaştırabilmesi için harcadığı enerjiye ise, üretecin **E. M. K** si yani elektromotor kuvveti adı verilir. $\mathcal{E}$ ile gösterilir. Birimi **Volt** tur.

Bir üretecin dışındaki akım (+) kutuptan (-) kutba doğru hareket ederken, üretecin içinde (-) kutuptan (+) kutba doğru hareket eder.



Örnek



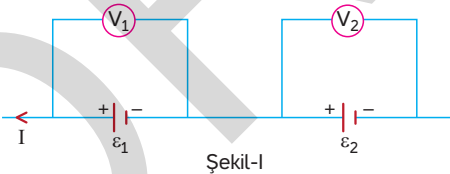
K, L ve M pillerinin ve oluşturdukları akımların yönü şekildeki gibidir.

Buna göre, hangi pillerin oluşturdukları akımların yönü doğru çizilmiştir?

Çözüm:

Pillerin oluşturduğu akım, pilin dışında (+) ucundan (-) ucuna doğru olmalıdır. O halde K ve L doğru, M yanlış çizilmiştir.

Üreteçlerin Seri Olarak Bağlanması



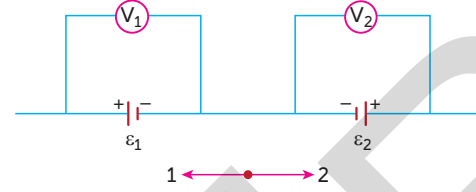
Şekil-I

Akımın takip ettiği yol üzerindeki üreteçlerden birinin (+) kutbunun diğerinin (-) kutbuna gelecek biçimde Şekil-I'deki gibi bağlanması durumuna **üreteçlerin seri bağlanması** adı verilir.

1. Seri bağlı üreteçlerin toplam elektromotor kuvveti, üreteçlerin elektromotor kuvvetleri toplamına eşittir.

$$\mathcal{E}_{\text{Toplam}} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$$

2. Seri bağlı üreteçlerde (+) veya (-) kutuplar birbirine bağlanmış ise, buna ters bağlama adı verilir.

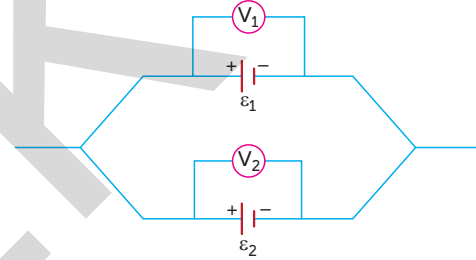


Şekil-II

Bu durumda

- a. $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ ise $\mathcal{E}_{\text{Toplam}} = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2$ olurken anakol akımı 1 yönünde akar.
- b. $\mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1$ ise $\mathcal{E}_{\text{Toplam}} = \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1$ olurken anakol akımı 2 yönünde akar.
- c. $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2$ ise $\mathcal{E}_{\text{Toplam}} = 0$ olurken devreden akım geçmez. yorumları yapılabilir.

Üreteçlerin Paralel Olarak Bağlanması

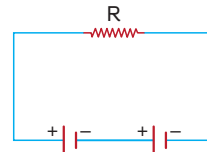


Üreteçlerin (+) kutuplarının kendi aralarında bir noktaya, (-) kutuplarının ise kendi aralarında başka bir noktaya bağlanması ile oluşan bağlanma şekline **üreteçlerin paralel bağlanması** adı verilir.

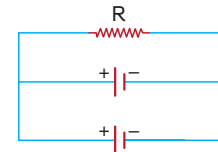
1. Paralel kollarındaki potansiyel farkların eşit olmasından dolayı paralel bağlı üreteçlerin özdeş olması gerekir.
2. Paralel bağlı üreteçlerin elektromotor kuvvetleri birbirine ve devrenin toplam elektromotor kuvvetine eşit olmalıdır.

$$\mathcal{E}_{\text{Toplam}} = \mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2$$

Örnek



Şekil-I



Şekil-II

Özdeş üreteçlerle Şekil-I'deki devre kurulduğunda R direncinden geçen akım I_1 , Şekil-II'deki devre kurulduğunda ise I_2 oluyor.

Üreteçlerin iç dirençleri önemsenmediğine göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı nedir?

Çözüm:

Şekil-I deki devrede iki tane özdeş üreteç birbirine seri bağlanmıştır. Üreteçlerden bir tanesinin ürettiği potansiyel farka V dersek toplam potansiyel fark $2V$ olur.

Bu durumda R direncinden geçen I_1 akımı Ohm Kanunu'na göre,

$$I_1 = \frac{2V}{R} \text{ olacaktır.}$$

Şekil-II deki devrede ise iki tane özdeş üreteç birbirine paralel bağlanmıştır. Bu durumda ise toplam potansiyel fark üreteçlerden birinin potansiyel farkı olan V ye eşittir.

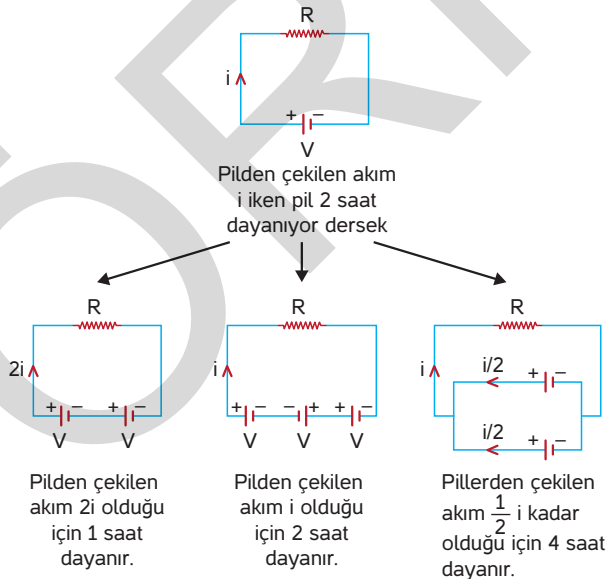
Buna göre, R direncinden geçen I_2 akımının değeri,

$$I_2 = \frac{V}{R} \text{ olur.}$$

$$\text{Buradan } \frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{2V}{R}}{\frac{V}{R}} = 2 \text{ olarak bulunur.}$$

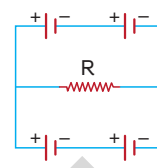
Üreteçlerin Ömürleri (Tükenme Süreleri)

Özdeş üreteçlerde tükenme süresi üreteçten çekilen akım ile ters orantılıdır. Başka bir söyleyişle bir üreteçten ne kadar fazla akım çekilirse o üreteç diğerine göre daha az ömürlüdür.

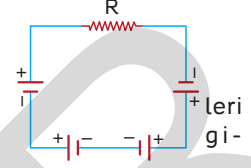


Örnek

İç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçler ile R dirençlerinden kurulan elektrik devre- Şekil-I ve Şekil-II deki gibidir.



Şekil-I



Şekil-II

Şekil-I deki devrede bulunan R direncinden t_1 süre, Şekil-II deki R direncinden ise t_2 süre akım geçtiğine göre $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır?

Çözüm:

Özdeş üreteçlerden her birinin potansiyel farkına V dersek Şekil-I deki elektrik devresindeki toplam potansiyel fark $2V$ olurken R direncinden geçen akım Ohm Kanunu'na göre,

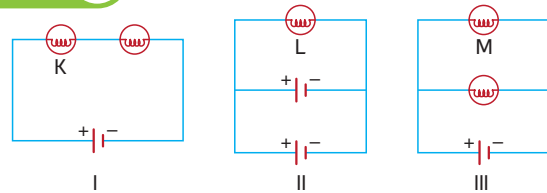
$$I_1 = \frac{2V}{R} = i \text{ olur.}$$

Şekil-II deki devrede toplam potansiyel fark $2V$ olacağından R direncinden geçen akım, $I_2 = \frac{2V}{R} = i$ olacaktır.

Dirençlerden geçen akımlar eşit olmasına rağmen Şekil-I deki devrede pillerden çekilen akım $\frac{i}{2}$ olurken Şekil-II deki devrede i olur.

Pillerin tükenme süresi kendilerinden çekilen akımla ters orantılı olduğundan $\frac{t_1}{t_2} = 2$ sonucu elde edilir.

Örnek



İç direnci önemsenmeyen özdeş üreteç ve özdeş lambalar kullanılarak şekildedeki I, II, III elektrik devreleri kuruluyor.

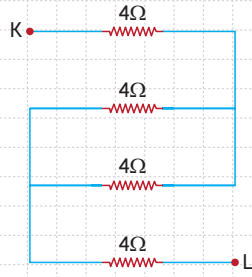
K , L ve M lambalarının ışık verme süreleri t_K , t_L ve t_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

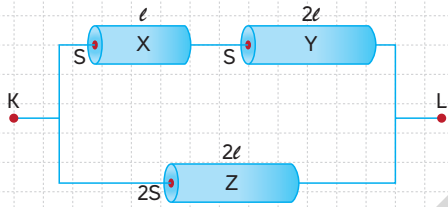
Lambaların ışık verme süresi bağlı olduğu üreteçten çekilen akım ile ters orantılıdır. I. devrede üreteçten çekilen akım $I_1 = \frac{V}{2R}$, II. devrede üreteçlerin 1 tanesinden çekilen akım $I_2 = \frac{V}{2R}$, III. devrede ise üreteçten çekilen akım $I_3 = \frac{2V}{R}$ dir. Buna göre, lambaların ışık verme süreleri arasındaki ilişki, $t_K = t_L > t_M$ dir.

1. Büyüklükleri 4Ω olan dört tane direncin birleşiminden oluşan devre parçası şekildeki gibidir.

Buna göre, K-L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç ohm dur?



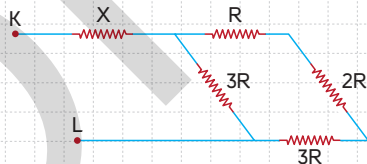
- 2.



Aynı türdeş metalden kesilen X, Y ve Z çubukları şekildeki gibi birleştirilerek devre parçası oluşturuluyor.

Devre parçasındaki X çubuğunun direnci 2Ω olduğuna göre, K-L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç ohm dur?

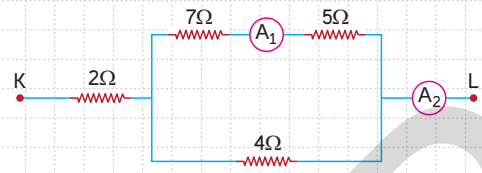
- 3.



Şekildeki devre parçasında K-L noktaları arasındaki eşdeğer direncin değeri $6R$ dir.

Buna göre, X direncinin değeri kaç R dir?

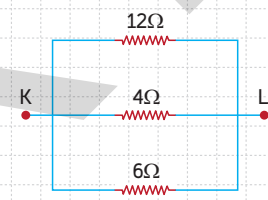
- 4.



Şekildeki devre parçasındaki A_1 ve A_2 ampermetrelerinden okunan değerler sırasıyla I_1 ve I_2 dir.

Buna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

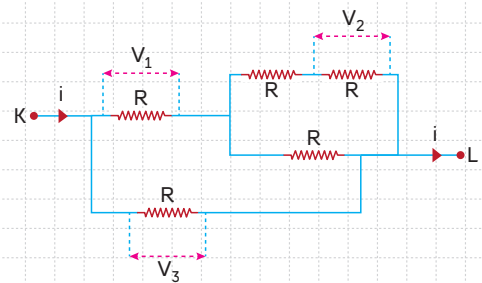
- 5.



Büyüklükleri 4Ω , 6Ω ve 12Ω olan dirençlerden oluşturulmuş elektrik devresi şekildeki gibidir.

Buna göre, K-L noktaları arasındaki eşdeğer direncin değeri kaç ohm dur?

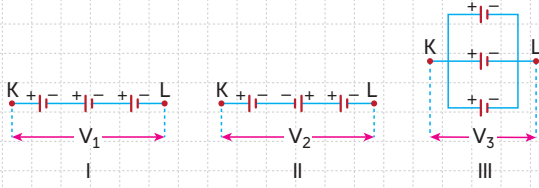
- 6.



Büyüklükleri R olan özdeş dirençlerden oluşan KL devre parçasından şekilde gösterilen yönde i büyüklüğünde akım geçmektedir.

Bu durumda dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farkı V_1 , V_2 ve V_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

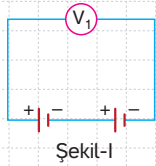
7.



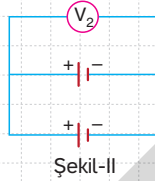
İç dirençleri önemsiz özdeş üç üreteçten oluşturulmuş şekildeki I, II ve III numaralı elektrik devre parçalarında K-L noktaları arasındaki potansiyel farklar sırasıyla V_1 , V_2 , V_3 tür.

Buna göre V_1 , V_2 ve V_3 arasındaki ilişki nedir?

8.



Şekil-I

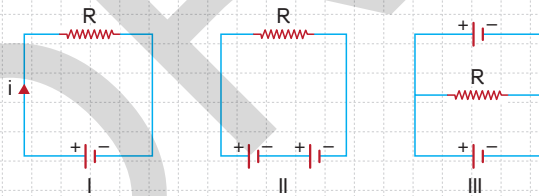


Şekil-II

İç dirençleri önemsiz özdeş üreteçlerden oluşturulan elektrik devreleri Şekil-I ve Şekil-II deki gibidir.

Bu durumda V_1 ve V_2 voltmetrelerinden okunan değerlerin oranı $\frac{V_1}{V_2}$ kaçtır?

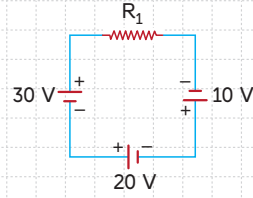
9.



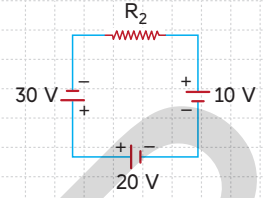
İç dirençleri önemsiz özdeş üreteçlerden oluşturulan I, II ve III numaralı elektrik devreleri şekildeki gibidir.

I numaralı devrede R direncinden i şiddetinde akım geçtiğine göre, II ve III numaralı devrelerde R direncinin üzerinden geçen akım şiddetleri kaç i dir?

10.



Şekil-I



Şekil-II

Gerilimleri verilen iç dirençleri önemsiz üreteçler ile büyüklükleri R_1 ve R_2 olan dirençlerden oluşan elektrik devreleri Şekil-I ve Şekil-II deki gibidir.

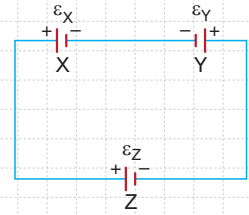
Bu durumda dirençlerden geçen akım şiddetleri eşit olduğuna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı kaçtır?

11. İç dirençleri önemsiz olmayan X, Y ve Z üreteçlerinin gerilimleri sırasıyla $\mathcal{E}_X$, $\mathcal{E}_Y$ ve $\mathcal{E}_Z$ dir.

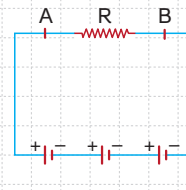
Üreteçlerin hiçbirinden akım geçmediğine göre,

- $\mathcal{E}_X > \mathcal{E}_Y = \mathcal{E}_Z$
- $\mathcal{E}_X > \mathcal{E}_Z > \mathcal{E}_Y$
- $\mathcal{E}_Z > \mathcal{E}_X = \mathcal{E}_Y$

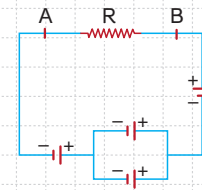
ilişkilerinden hangileri doğru olabilir?



12.



Şekil-I



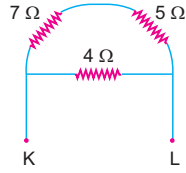
Şekil-II

İç direnci önemsiz olmayan özdeş üreteçlerle Şekil-I ve Şekil-II deki elektrik devreleri kuruluyor.

Şekil-I deki devrede bulunan R direncinden A dan B ye doğru i büyüklüğünde akım geçtiğine göre, Şekil-II deki R direncinden geçen akımın büyüklüğü ve yönü nedir?



1.

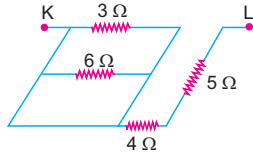


Büyüklikleri 4Ω , 5Ω ve 7Ω olan dirençlerden oluşan elektrik devre parçası şekildeki gibidir.

Buna göre, K - L noktaları arasındaki eş değer direnç kaç Ω dur?

- A) 2 B) 3 C) 6 D) 9 E) 12

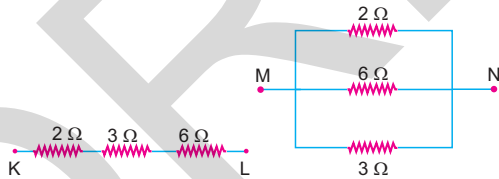
2.



Büyüklikleri verilen dirençlerden oluşan şekildeki devre parçasında K-L noktaları arasındaki eş değer direnç kaç ohm dur?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 9 E) 11

3.

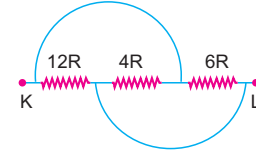


Büyüklikleri 2Ω , 3Ω ve 6Ω olan dirençlerden oluşturulan devre parçalarında K - L ve M - N noktaları arasındaki eş değer dirençler sırasıyla R_{KL} ve R_{MN} dir.

Buna göre, $\frac{R_{KL}}{R_{MN}}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{7}{4}$ D) $\frac{10}{3}$ E) 11

4.

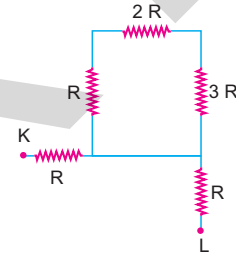


Büyüklikleri $4R$, $6R$ ve $12R$ olan dirençlerden oluşan elektrik devre parçası şekildeki gibidir.

Buna göre, K-L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{9}{2}$

5.



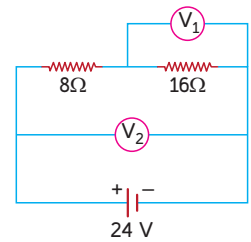
Büyüklikleri şekilde verilen dirençlerden oluşan devre parçasında K - L noktaları arasındaki eş değer direnç kaç R dir?

- A) 1 B) 2 C) 6 D) 7 E) 8

6.

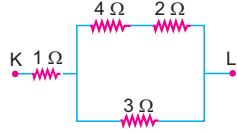
İç direnci önemsiz ve gerilimi 24 V olan üreteç ile büyüklikleri 8Ω ve 16Ω olan dirençlerden oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.

Buna göre, V_1 ve V_2 voltmetrelerinden okunan değerler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



	V_1 (Volt)	V_2 (Volt)
A)	4	24
B)	8	36
C)	16	24
D)	24	32
E)	32	48

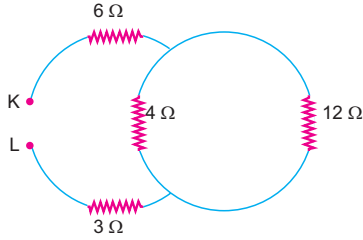
7.



Büyüklikleri şekilde verilen dirençlerden oluşan elektrik devresi parçasında K - L noktaları arasındaki eş değer direnç kaç ohm dur?

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

8.



Büyüklikleri verilen dirençlerden oluşan devre parçasında K-L noktaları arasındaki eş değer direnç kaç ohmdur?

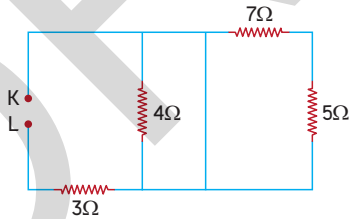
- A) 6 B) 9 C) 12 D) 18 E) 24

9. Uzunluğu ℓ olan bir iletkenin direnci R dir.

Bu iletken boydan üç eşit parçaya bölünüp parçalar birbirine paralel şekilde bağlanırsa oluşacak yeni iletkenin direnci kaç R olur?

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

10.

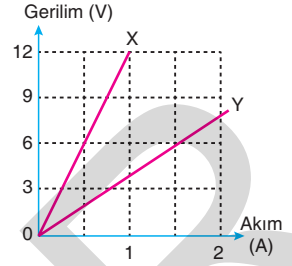


Büyüklikleri 3Ω , 4Ω , 5Ω ve 7Ω olan dirençlerden oluşan devre parçası şekildeki gibidir.

Buna göre, K-L noktaları arasındaki eş değer direnç kaç ohmdur?

- A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) 3 D) 6 E) 9

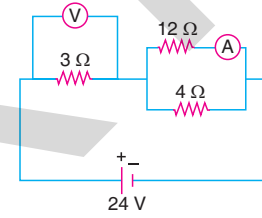
11. X ve Y iletkenlerinin uçları arasına uygulanan gerilimle üzerinden geçen akımın nasıl değiştiğini gösteren grafik şekildeki gibidir. X ve Y iletkenleri uç uca seri bağlandığında oluşan eşdeğer direnç R_1 , paralel bağlandığında oluşan eşdeğer direnç R_2 oluyor.



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

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{12}{5}$ D) $\frac{15}{2}$ E) $\frac{16}{3}$

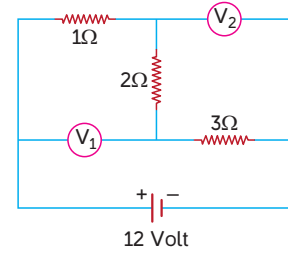
12.



Şekildeki elektrik devresinde voltmetre ve ampermetrenin gösterdiği değerler kaçtır?

	V	A
A)	24	4
B)	12	1
C)	12	3
D)	18	2
E)	24	1

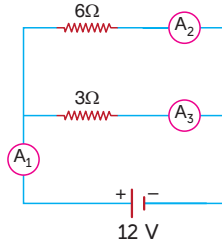
13.



Şekildeki elektrik devresinde voltmetrelerin gösterdiği değerlerin $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

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

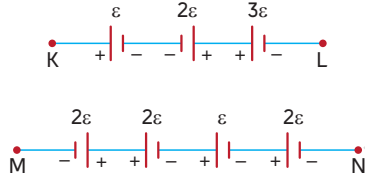
1. İç direnci önemsenmeyen 12 V luk pil ile $3\ \Omega$ ve $6\ \Omega$ luk dirençlerden oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.



Buna göre A_1 , A_2 ve A_3 ampermetrelerinden okunan değerler aşağıdakilerden hangisi gibidir?

	A_1 (A)	A_2 (A)	A_3 (A)
A)	6	1	5
B)	6	2	4
C)	9	3	6
D)	8	2	6
E)	9	4	5

2.

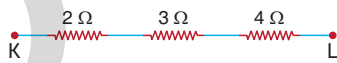


Elektromotor kuvvetleri ε , 2ε , 3ε olan üreteçler kullanılarak şekildeki K-L ve M-N devre parçaları kuruluyor.

Buna göre, K-L ve M-N devre parçalarının uçları arasındaki potansiyel farkı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	K-L	M-N
A)	2ε	2ε
B)	2ε	3ε
C)	2ε	4ε
D)	3ε	2ε
E)	3ε	3ε

3.

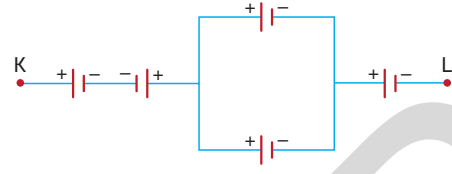


Büyüklikleri $2\ \Omega$, $3\ \Omega$, $4\ \Omega$ olan dirençlerden şekildeki elektrik devresi meydana getirilmiştir.

Buna göre, K-L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç ohm dur?

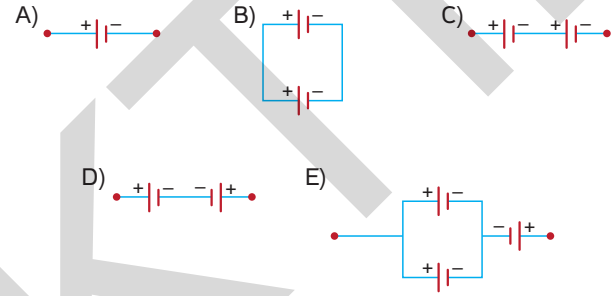
A)	$\frac{1}{6}$	B)	$\frac{1}{2}$	C)	5	D)	9	E)	10
----	---------------	----	---------------	----	---	----	---	----	----

4.

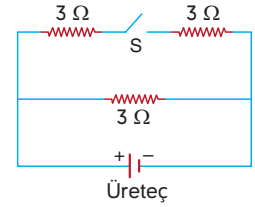


İç dirençleri ihmal edilen özdeş üreteçlerden kurulmuş K-L devre parçasının uçları arasındaki potansiyel fark V kadardır.

Buna göre, aynı üreteçlerden oluşturulmuş aşağıdaki devre parçalarından hangisinin uçları arasındaki potansiyel fark V dir?



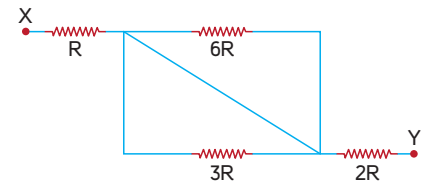
5. Büyüklikleri $3\ \Omega$ olan özdeş dirençler ile iç direnci önemsiz üreteçten oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.



Devrede S anahtarı açık konumda iken eşdeğer direnç R_1 , kapalı iken ise R_2 olduğuna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı kaçtır?

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

6.

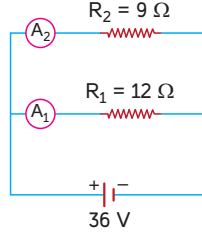


Şekildeki devre parçasında X-Y noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?

A)	2	B)	3	C)	6	D)	10	E)	12
----	---	----	---	----	---	----	----	----	----

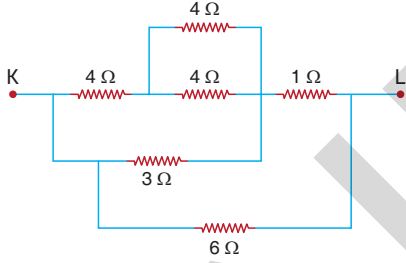
7. Büyüklüğü 12Ω ve 9Ω olan dirençler ile 36 V luk gerilime sahip iç direnci önemsiz üreteçten oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.

Buna göre, A_1 ve A_2 ampermetrelerinden okunan değerler aşağıdaki-lerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



	$A_1(\text{Amper})$	$A_2(\text{Amper})$
A)	2	3
B)	3	4
C)	4	3
D)	4	6
E)	6	4

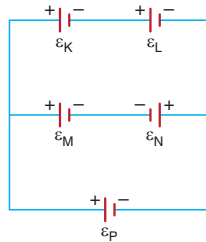
- 8.



Büyüklükleri şekilde verilen dirençlerden oluşan devre parçasında K-L noktaları arasındaki eş değer direnç kaç ohm dur?

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

9. İç dirençleri önemsiz üreteçler şekil-deki gibi bağlandığında hiçbirinden elektrik akımı geçmemektedir.

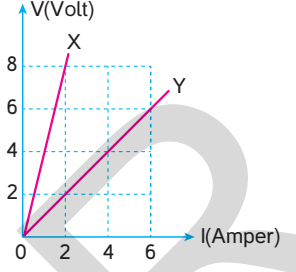


Buna göre, aşağıdaki ilişkilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) $\varepsilon_K > \varepsilon_L$ B) $\varepsilon_K > \varepsilon_N$ C) $\varepsilon_M = \varepsilon_K$
D) $\varepsilon_N > \varepsilon_L$ E) $\varepsilon_M > \varepsilon_K$

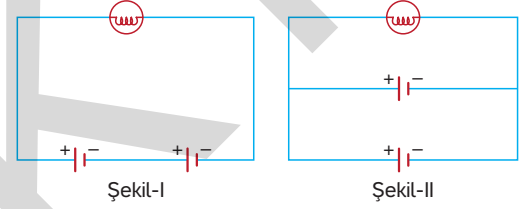
10. X ve Y dirençlerine ait gerilim - akım grafikleri şekildeki gibidir.

Bu dirençlerden elde edilen eşdeğer direnç; seri bağlandıklarında R_1 , paralel bağlandıklarında R_2 olduğuna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı kaçtır?



- A) $\frac{5}{4}$ B) $\frac{5}{2}$ C) 4 D) 5 E) $\frac{25}{4}$

- 11.

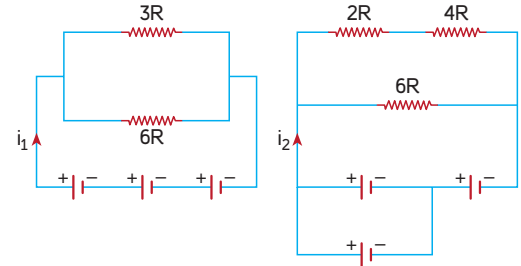


Özdeş lambalar ve iç direnci önemsenmeyen özdeş üreteçler ile kurulan Şekil-I deki devrede lamba t_1 süre, Şekil-II deki devrede ise t_2 süre ışık veriyor.

Buna göre, $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır?

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

- 12.



İç direnci önemsenmeyen özdeş üreteçler ve $2R$, $3R$, $4R$, $6R$ lik dirençlerle kurulan şekillerdeki devrelerdeki i_1 ve i_2 akımlarının oranı $\frac{i_1}{i_2}$ kaçtır?

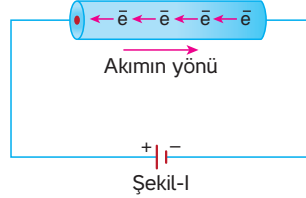
- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 1 E) $\frac{9}{4}$

Bu Fazda
Neler Var?

- Elektrik enerjisi ve elektriksel güç kavramlarını ve elektriksel enerji dönüşümlerini açıklayacağız.

Elektriksel Enerji (Joule Kanunu)

Şekil-I deki iletkenin uçları arasında bir üreteç bağlandığında, üreticinin kutupları arasındaki V potansiyel farkından dolayı iletkenin uçları arasında da bir potansiyel fark oluşacak ve iletkenin I akımı geçecektir.



İletkenden I akımının geçmesi, iletkenin elektriksel iletimini sağlayan serbest elektronların şekildeki gibi hareket etmesini gerektirir. Çok hızlı bir şekilde hareket eden elektronlar, hareketleri süresince iletkeni meydana getiren atom ya da moleküller ile çarpışırlar. Çarpışma sonucunda elektronun hızı azalacağından, kinetik enerjisinin bir kısmı atom veya moleküllere aktarılır. Atom ya da moleküllerin aldığı bu enerji ise, iletkenin ısınması ile kendini gösterir. Isıya dönüşen enerjinin miktarı; hareket eden q yükünün kazandığı enerjiye eşit olacaktır,

$$\text{Enerji} = \text{yük} \cdot \text{Potansiyel fark} \rightarrow E = q \cdot V$$

$$\text{Yük} = \text{Akım} \cdot \text{zaman} \rightarrow q = I \cdot t$$

olduğundan,

$$E = V \cdot I \cdot t \quad (1) \rightarrow \text{Joule} = \text{Volt} \cdot \text{Amper} \cdot \text{saniye}$$

Ohm Kanununa göre $V = I \cdot R$ olduğundan,

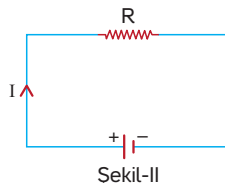
$$E = I^2 \cdot R \cdot t \quad (2) \rightarrow \text{Joule} = (\text{Amper})^2 \cdot \text{Ohm} \cdot \text{saniye}$$

Ohm Kanununa göre $I = \frac{V}{R}$ olduğundan,

$$E = \frac{V^2}{R} \cdot t \quad (3) \rightarrow \text{Joule} = \frac{(\text{Volt})^2}{\text{Ohm}} \cdot \text{saniye}$$

(1), (2) ve (3) bağıntıları yazılabilir.

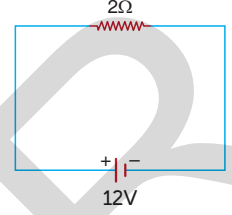
Bu bağıntılara göre, Şekil-II deki I akımı geçen devre üzerindeki R direncinden t sürede açığa çıkan ısı enerjisinin miktarı, I , R ve t nicelikleri ile doğru orantılıdır.



Örnek



İç direnci önemsiz $12V$ luk üreteç ile 2Ω luk dirençten oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.



Buna göre, devrede birim zamanda açığa çıkan ısı enerjisi kaç joule dür?

Çözüm:

Ohm Kanunu'na göre, 2Ω luk dirençten geçen akım,

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{12V}{2\Omega} = 6A \text{ olur.}$$

Bu verilerden yararlanarak açığa çıkan ısı enerjisi,

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

Birim zamanda açığa çıkan ısı enerjisi istendiğinden $t = 1$ saniye alınıp veriler bağıntıda yerine yazılırsa,

$$E = 6^2 \cdot 2 \cdot 1 = 72 \text{ Joule sonucu bulunur.}$$

Elektriksel Güç

Bir iletkenin birim zamanda yaydığı ya da harcadığı elektriksel enerjinin miktarına **güç** denir. P harfi ile gösterilir. Birimi ise **watt** tır. Buna göre, bir iletkenin geçen akım sonucu oluşan veya harcanan güç,

$$\text{Güç} = \frac{\text{Enerji}}{\text{Zaman}} \rightarrow P = \frac{E}{t} \rightarrow \text{Watt (W)} = \frac{\text{Joule (J)}}{\text{Saniye (s)}}$$

$E = V \cdot I \cdot t$ olduğundan,

$$P = V \cdot I \rightarrow \text{Watt (W)} = \text{Volt (V)} \cdot \text{Amper (A)}$$

$E = I^2 \cdot R \cdot t$ olduğundan,

$$P = I^2 \cdot R \rightarrow \text{Watt (W)} = \text{Amper}^2 (A^2) \cdot \text{Ohm} (\Omega)$$

$E = \frac{V^2}{R} \cdot t$ olduğundan

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow \text{Watt (W)} = \frac{\text{Volt}^2 (V^2)}{\text{Ohm} (\Omega)}$$

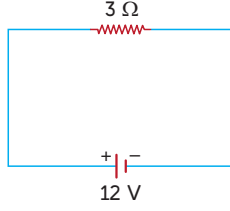
bağıntıları elde edilir.

Örnek



İç direnci önemsiz 12 V luk üreteç ile 3Ω luk direnç kullanılarak şekildeki elektrik devresi kuruluyor.

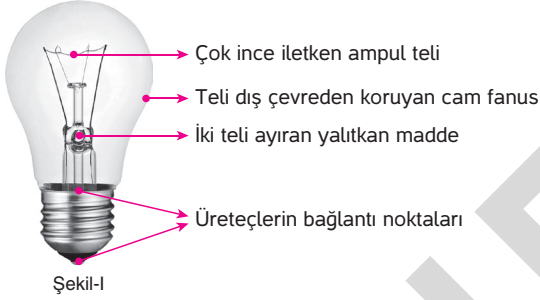
Devrenin gücü 48 W olduğuna göre, devredeki akım kaç amperdir?



Çözüm:

$P = i \cdot V$ 'den $48 = i \cdot 12$ ise $i = 4 \text{ A}$ bulunur.

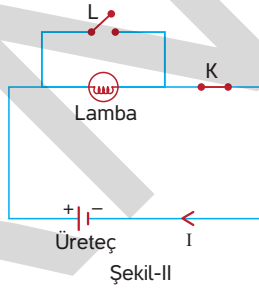
Lambalar



Şekil-I

Lambanın yanabilmesi için, lambanın üzerinden akım geçmesi gerekir.

Şekil-II deki devrede, K anahtarı açıldığında lambanın üzerinden akım geçmeyeceğinden lamba söner. Ya da L anahtarı kapatıldığında akım dirençsiz yolu tercih edeceğinden (iletken telin direnci ihmal ediliyor.) Lamba kısa devre olur, yani söner. Lambaların parlaklıkları, lambanın gücü ile doğru orantılıdır. Bu durumda gücü fazla olan lamba diğerine göre daha parlak yanacaktır.

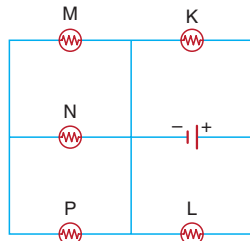


Şekil-II

Örnek

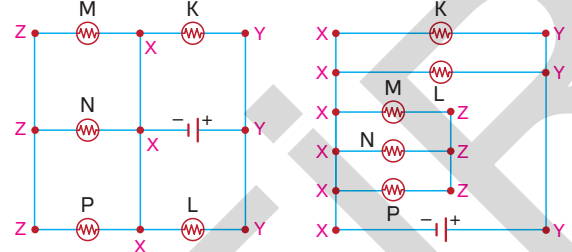


Özdeş K, L, M, N ve P lambalarının ve üreteçten oluşan şekildeki elektrik devresinde hangi lambalar ışık verir?



Çözüm:

Şekil-I deki elektrik devresinde harflendirme metodunu uygularsak,

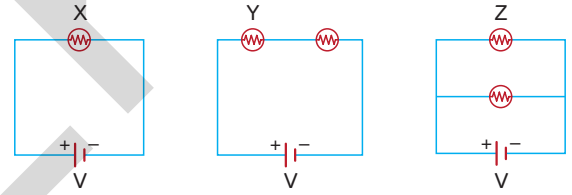


Şekil-I

Şekil-II

Şekil-II deki durumu alır. Şekil-II deki elektrik devresinde görüldüğü gibi M, N ve P lambalarının iki ucu da aynı noktaya bağlanmıştır yani Y noktasından X e gelen akım dirençsiz yolu tercih edeceğinden Z ye uğramaz. Bu sebeple bu lambalar kısa devre olmuştur. Bu durumda yalnızca K ve L lambaları ışık verir.

Örnek



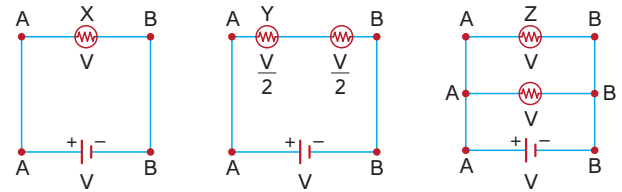
Özdeş lambalar ve iç direnci önemsiz özdeş üreteçlerden kurulan şekildeki elektrik devrelerinde X, Y ve Z lambalarının ışık şiddetleri sırasıyla P_X , P_Y ve P_Z oluyor.

Buna göre P_X , P_Y ve P_Z arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

- Özdeş lambalarda lambaların ışık şiddetleri (parlaklıkları) üzerinden geçen akım ya da uçları arasındaki potansiyel fark ile doğru orantılıdır.
- Birbirine paralel kollardaki potansiyel farklar birbirine eşit iken seri koldaki devre elemanlarından geçen akımlar eşittir.

Bu hatırlatmalardan sonra X, Y ve Z lambalarının uçları arasındaki potansiyel farkları bulur isek,



şeklinde olur.

Buna göre, $P_X = P_Z > P_Y$ sonucuna varılır.



Elektrik Enerjisinin Isı Enerjisine Dönüşmesi

Elektrik enerjisi direnci olan tellerden geçerken, ısı enerjisine dönüşür. Tungsten, nikel-krom gibi metallerin direnci yüksektir. Bu metallerin üzerinden elektrik enerjisi geçerken ısı enerjisi oluşur. Elektrik enerjisinin ısı enerjisine çeviren araçlarda rezistans bulunur. Fırın, ütü, saç kurutma makinesi, elektrik sobası, su ısıtıcısı, çamaşır ve bulaşık makinelerinde direnci fazla olan rezistans vardır.



Ütü

Saç Kurutma
Makinesi

Elektrikli Soba

Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesi nelere bağlıdır?

1. **İletkenin direncine:** Direnç ne kadar fazla ise oluşacak ısı enerjisi de artacaktır. Telin direncinin artırılması için uzun, ince ve öz direnci fazla olan tel kullanılır.
2. **Akım miktarına:** İletken üzerinden geçen akım miktarı arttıkça, oluşan ısı da artar.
3. **Akımın geçiş süresine:** İletken üzerinden geçen akım ne kadar uzun süre geçerse elde edilecek ısı miktarı da artacaktır.

Örnek



Aşağıda elektrik akımı geçen tellerin direnç, akım şiddeti ve süreleri verilmiştir.

- K teli 10 Ω , 2 A, 20 saniye
- L teli 10 Ω , 4 A, 30 saniye
- M teli 5 Ω , 2 A, 10 saniye
- N teli 20 Ω , 4 A, 40 saniye

Tellerinin verdiği ısıları karşılaştırınız?

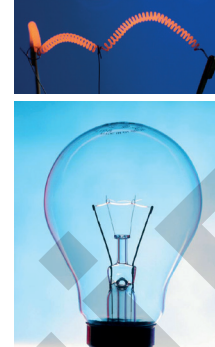
Çözüm:

Elektrik tellerinin ısınması üzerinden geçen akım, iletkenin direnci ve geçen akımın süresine bağlıdır.

Bu nedenle tellerin verdikleri ısı $N > L > K > M$ şeklinde sıralanır.

Elektrik Enerjisinin Işık Enerjisine Dönüşmesi

Ampul, floresan lamba, LED lamba, Neon lambalarında elektrik enerjisi ışık enerjisine dönüşmektedir.



Ampul içerisinde direnci yüksek ve erime sıcaklığı fazla tungsten telden yapılmış ince ve uzun filaman bulunur.

Ampul içerisindeki tungsten telden elektrik akımı geçtiğinde direnci fazla olduğu için 3000 °C'ye kadar ısınır, ısınan tel de etrafına ışık yayar.

Filaman hava ile temas ederse oksijenle etkileşerek kopar. Bunu engellemek için ampulün içerisine argon gazı konulur. Filaman koparsa ampul ışık vermez.

Akkor filamanlı ampullerde enerjinin %95'i ısıya %5'i ışık enerjisine dönüşür. Ampullerin enerji verimi düşüktür.

Ampullerin enerji verimi düşük olduğu için Avrupa Birliği ülkelerinde ampullerin kullanımı yasaklanmıştır.

Floresan Lamba

Floresan lamba içerisinde cıva buharı ve soy gaz bulunur. Lamba camının kenarında ise fosfor tabakası vardır. Yüksek gerilimde floresan lamba içerisindeki gaz iyonlaşarak iletken hale geçer. Cıva atomları mor ötesi ışık oluşturur, fosfor tabakası da mor ötesi ışığı görünür ışık haline çevirir.



LED Lamba

LED ışık yayan diyottur. Günümüzün en popüler aydınlatma aracıdır. Elektrik enerjisinin çok büyük bir kısmını ışık enerjisine çevirdiği için verimi yüksektir.



Elektrik Enerjisinin Hareket Enerjisine Dönüşmesi

Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürmek için elektrik motorları kullanılır. Elektrik motorları mikser, vantilatör, matkap, çamaşır makinesi, su pompası gibi araçlarda kullanılır.



Vantilatör

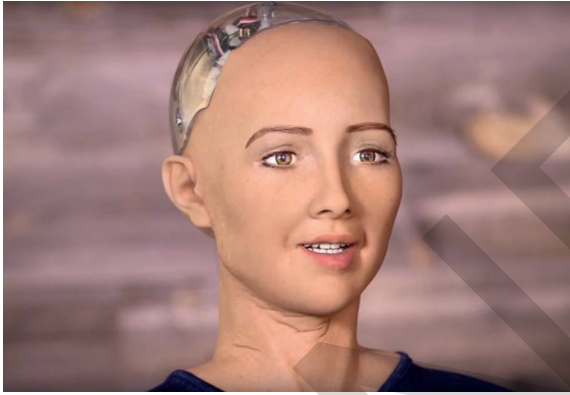


Matkap



Çamaşır Makinesi

Robotların yapımında da elektrik motorları kullanılmaktadır. Robotlar çevreden aldıkları uyarılara karşı tepki verebilen ve programlanabilen makinelerdir. Robotlar basit ve tekrar edilen işlerin yapılmasında kullanılmaktadır. Günümüzde endüstriyel, tıp, uzay ve askeri alanlarda robotlar kullanılmaktadır.



İnsana en çok benzeyen Robot Sophia

Hareket Enerjisinin Elektrik Enerjisine Dönüşmesi

Hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren araçlara jeneratör denir. Bisiklet gibi araçlarda elektrik enerjisi üretmek için dinamo kullanılır.

Güç Santralleri

Elektrik elde etmede kullanılan santrallere güç santrali denir. Jeneratörler hidroelektrik santrallerinde, termik santrallerde, nükleer santrallerde, rüzgar türbinlerinde kullanılır.

1. Hidroelektrik Santral

Barajda biriken suyun potansiyel enerjisi vardır. Su yukarıdan aşağıya akarken potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür. Hızla akan su çarptığı türbini döndürür. Türbine bağlı olan jeneratör elektrik üretilmesini sağlar.

2. Termik Santral

Kömür, doğal gaz, petrol gibi ürünlerden elektrik üretilmesini sağlar. Bu yakıtların yanması sonucu ısı enerjisi oluşur. Oluşan ısı ile su buharlaştırılır, buhar basıncı ile türbin çevrilerek jeneratörden elektrik elde edilir.

3. Nükleer Santral

Atomun çekirdeğinde bulunan enerjiden elektrik üretilmesini sağlar. Uranyum, plütonyum gibi elementler yakıt olarak kullanılır. Bu elementlerin çekirdekleri parçalandığında çok yüksek miktarda ısı açığa çıkar. Bu ısı ile su buharlaştırılır. Türbine bağlı jeneratör ile elektrik elde edilir.

4. Jeotermal Santral

Yer altındaki magmanın sahip olduğu ısı enerjisinden elektrik üretilmesini sağlar. Yer altına sızan sular magma tabakasına kadar ilerleyerek ısınır. Yer yüzüne çıkan sıcak sular türbinleri çevirerek elektrik enerjisi üretilir. Jeotermal enerji yenilenebilir enerji türüdür.

5. Rüzgar Santrali

Rüzgar enerjisinden elektrik enerjisi elde etmemizi sağlar. Rüzgarın düzenli estiği yerlere yerleştirilir. Rüzgar gülünün bağlı olduğu jeneratör elektrik enerjisi üretilmesini sağlar.

Örnek



- I. Nükleer reaksiyonlarda açığa çıkan enerji
- II. Yüksekten akan suyun kinetik enerjisi
- III. Fosil yakıtlarının enerjisi

Yukarıdaki enerji türlerinin hangilerinden elektrik enerjisi elde edilir?

Çözüm:

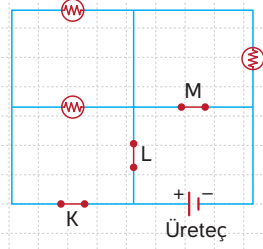
Nükleer reaksiyonlarda elde edilen enerji önce ısı sonra elektrik enerjisi olarak elde edilir. (I doğru)

Barajlarda elde edilen enerji hidroelektrik enerjisidir. Barajlarda yüksekten akan suyun kinetik enerjisinden elektrik enerji elde edilir. (II doğru)

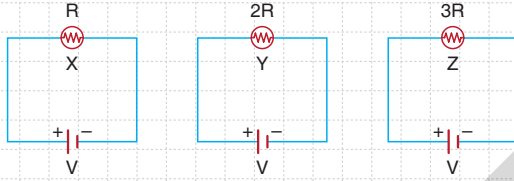
Termik santrallerde kömürün yakılması sonucu ya da jeneratörlerde mazot kullanılarak elektrik enerjisi elde edilir. (III doğru)

1. Lambalardan ve üreteçten oluşmuş şekildeki elektrik devresinde lambaların üçü de ışık vermemektedir.

Lambaların üçünün de ışık vermesi için kapalı olan K, L ve M anahtarlarından hangilerinin açılması gerekli ve yeterlidir?



2.

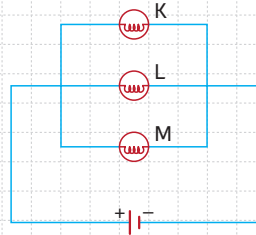


Dirençleri R, 2R ve 3R olan X, Y, Z lambaları ve iç dirençleri önemsiz özdeş üreteçlerden kurulmuş elektrik devreleri şekildeki gibidir.

X, Y ve Z lambalarının parlaklıkları sırasıyla P_X , P_Y ve P_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

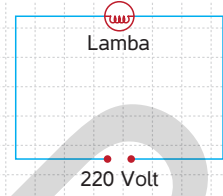
3. Dirençleri sırasıyla 2R, R ve 3R olan K, L ve M lambaları kullanarak şekildeki elektrik devresi kuruluyor.

Lambaların parlaklıkları sırasıyla P_K , P_L ve P_M ise bunların arasındaki ilişki nedir?



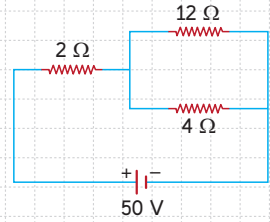
4. Gerilimi 220 Volt olan şehir şebekesine direnci 110Ω olan lamba şekildeki gibi bağlanmıştır.

Buna göre, lamba 10Ω saniyede kaç joule elektrik enerjisi harcar?

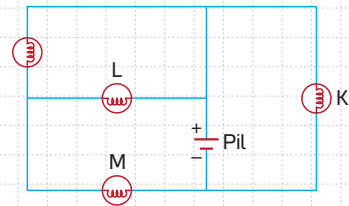


5. Büyüklüğü 2Ω , 4Ω ve 12Ω olan dirençler ile iç direnci ihmal edilen 50 V gerilime sahip olan üreteçten oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.

Buna göre, bu devrede harcanan toplam güç kaç watt tır?



6.



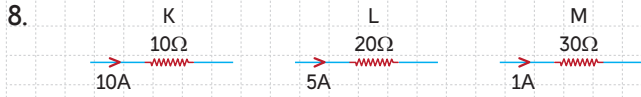
Özdeş lambalar ve pilden oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.

K, L ve M lambalarının parlaklıkları sırasıyla P_K , P_L ve P_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?



7. I.  t 
II. elektrik sobası
III. matkap

Yukarıdaki verilenlerden hangileri elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürür?



Yukarıda üç tane farklı ısıtıcının direnç ve akım değerleri verilmiştir.

Buna göre, üç telin eşit sürede verdiği ısıları karşılaştırınız.

9. Akkor filamanlı bir amp lde elektrik enerjisi,
I. ısı enerjisine
II. ışık enerjisine
III. ses enerjisine

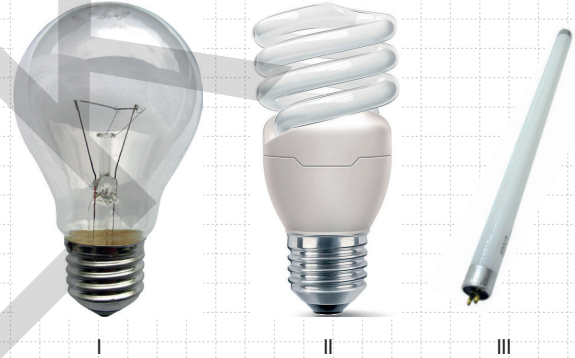
verilenlerden hangilerine dönüşür?

10. Bir iletkenin açığa çıkan ısı miktarı,

- I. iletkenin geçen akımın büyüklüğü
II. iletkenin direnci
III. akımın iletkenin geçiş süresi

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

- 11.



Yukarıda verilen lambalardan ışık elde etme yöntemi hangileri için aynı, hangileri için farklıdır?

12. Bir ütünün üzerinde 1600 watt, bir fırının üzerinde 800 watt yazılıdır.

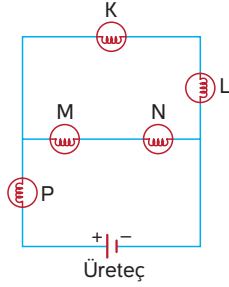
 t  ve fırın aynı evde aynı süre çalıştırıldığında,

- I.  t  fırından daha çok enerji harcar.
II.  t n n direnci fırının direncinden büyüktür.
III. Fırının direnci  t den büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?



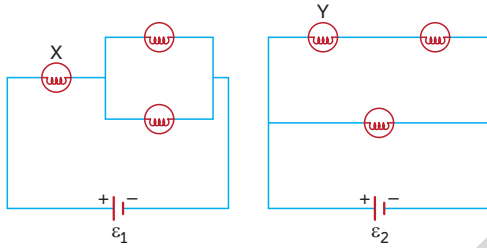
1. Özdeş lambalar ile üreteçten oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.



Buna göre, ışık şiddeti en büyük olan lamba hangisidir?

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

2.

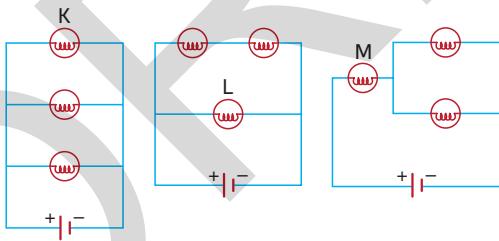


İç direnci önemsenmeyen üreteçler ve özdeş lambalarla kurulan şekildeki devrelerde X ve Y lambalarının parlaklıkları eşittir.

Buna göre, üreteçlerin emk leri oranı $\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$ kaçtır?

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

3.

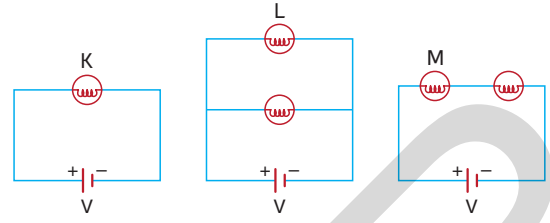


Özdeş lambalar ile iç direnci önemsiz özdeş üreteçlerden oluşan elektrik devreleri şekildeki gibidir.

Bu durumda K, L, M lambalarının parlaklıkları sırasıyla P_K , P_L ve P_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_K = P_L > P_M$ B) $P_K > P_L > P_M$ C) $P_K > P_M > P_L$
D) $P_M > P_K > P_L$ E) $P_M > P_K = P_L$

4.

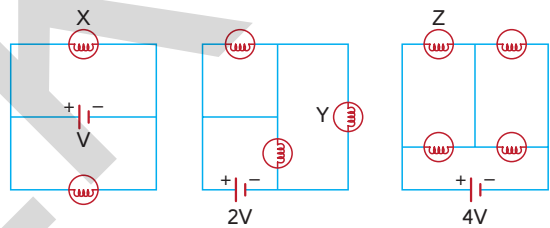


Özdeş lambalar ile e.m.k si V olan iç direnci önemsiz özdeş üreteçlerden oluşan elektrik devreleri şekildeki gibidir.

Bu durumda K, L ve M lambalarının parlaklıkları sırasıyla P_K , P_L ve P_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_K > P_L > P_M$ B) $P_K > P_L = P_M$ C) $P_K = P_L > P_M$
D) $P_L = P_M > P_K$ E) $P_M > P_L = P_K$

5.



Özdeş lambalar ve gerilimleri V, 2V, 4V olan iç dirençleri önemsiz pillerden oluşan devrelerdeki X, Y, Z lambalarının parlaklıkları sırasıyla P_X , P_Y ve P_Z dir.

Buna göre P_X , P_Y ve P_Z arasındaki ilişki nedir?

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

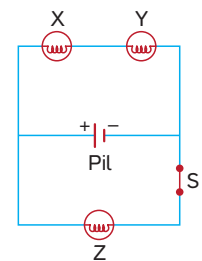
6. İç direnci önemsenmeyen pil ve özdeş lambalardan oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.

Kapalı olan S anahtarı açılırsa,

- I. Z lambası söner.
II. X lambasının parlaklığı artar.
III. Y lambasının ışık verme süresi artar.

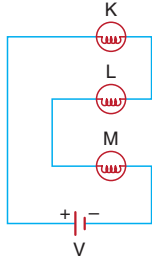
yargılarından hangileri doğru olur?

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

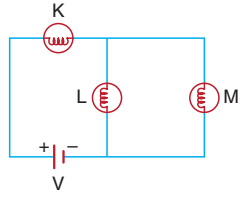




7.



Şekil-I



Şekil-II

İç direnci önemsenmeyen pilden ve özdeş K, L, M lambalarından oluşan Şekil-I'deki elektrik devresinde lambaların parlaklıkları sırasıyla P_K , P_L ve P_M dir.

Buna göre, elektrik devresi Şekil-II'deki duruma getirildiğinde P_K , P_L ve P_M için ne söylenebilir?

	P_K	P_L	P_M
A)	Artar	Azalı	Azalı
B)	Artar	Değişmez	Artar
C)	Azalı	Artar	Değişmez
D)	Değişmez	Azalı	Azalı
E)	Artar	Değişmez	Değişmez

8. Elektrik enerjisinin 1 kWh'nin 50 kuruş olduğu bir yerde gücü 1200 watt olan bir elektrikli süpürge günde 2 saat kullanılmak üzere bir gün çalıştırılıyor, bir gün çalıştırılmıyor.

Buna göre, elektrikli süpürge'nin bir aylık elektrik faturasına etkisi kaç ₺'dir? (1 ay 30 gün alınacak)

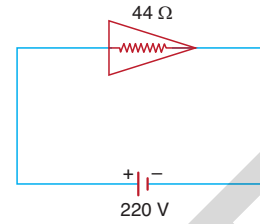
- A) 9 B) 15 C) 18 D) 30 E) 36

9. Şehir geriliminin 200 volt olduğu bir evde 1200 watt'lık bir elektrikli süpürge ile bir buzdolabı aynı anda çalıştırılınca sayaçtan 10 amper akım geçmektedir.

Buna göre, buzdolabının gücü kaç watt'tır?

- A) 400 B) 800 C) 1000
D) 1600 E) 2000

10.



44 Ω luk dirence sahip bir ütü şeklindeki devreye bağlanıp 10 saat çalıştırılıyor.

Elektrik idaresine göre, 1 kWh'lik elektrik bedeli 0,5 ₺ olduğuna göre, bu devre için elektrik faturası kaç ₺ olur?

- A) 2,25 B) 3,75 C) 4,45 D) 5,5 E) 6,75

11.



1200 W
220 V
50 Hz
AC

Bir ütü üzerinde şekildaki rakamlar yazmaktadır.

Bu rakamlara bakılarak ütüye ait hangi nicelik belirlenebilir?

- A) Ütünün tellerinin uzunluğu
B) Ütünün tellerinin direnci
C) Ütünün gücü
D) Ütünün devreden çektiği akım
E) Ütünün bir saatte harcadığı enerji

12. Elektrik enerjisi barajlarda üretildikten sonra transformatörler sayesinde gerilimi yükseltilir daha sonra uzak illere transfer edilir.

Gerilimi yükseltmenin amacı,

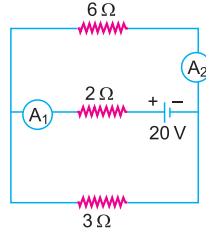
- I. Akım düşürmektir.
II. Isıya harcanan enerjiyi azaltmaktır.
III. Verimi yükseltmektir.

hangileri olabilir?

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



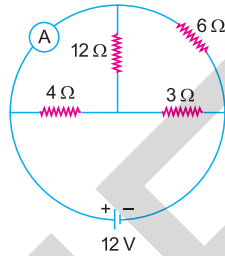
1. Büyüklükleri verilen dirençler ile iç direnci önemsiz emk si 20 V olan üreteç ve A_1 , A_2 ampermetrelerinden oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.



A_1 ve A_2 ampermetrelerinden okunan değerler sırasıyla i_1 ve i_2 olduğuna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

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

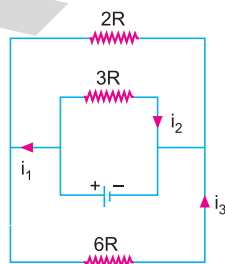
2. Büyüklükleri verilen dirençler emk si 12 V olan iç direnci önemsiz üreteç ve ampermetreden oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.



Buna göre, A ampermetresinden okunan değer kaç amperdir?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{7}{4}$ D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{7}{2}$

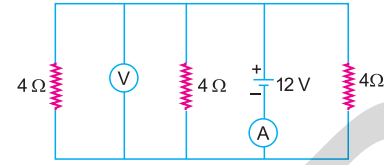
3. Dirençler ve üreteçten oluşan şekildeki elektrik devresinde belirtilen kollardan geçen akımların büyüklüğü i_1 , i_2 ve i_3 tür.



Buna göre i_1 , i_2 ve i_3 arasındaki ilişki nedir?

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

- 4.

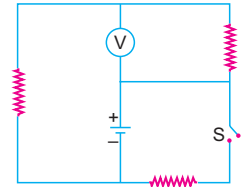


Büyüklüğü 4Ω olan dirençler, emk si 12 V iç direnci önemsiz üreteç, ampermetre ve voltmetreden oluşan elektrik devresi şekildeki gibidir.

Buna göre, A ampermetresinden ve V voltmertesinden okunan değerler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	A (amper)	V (volt)
A)	3	4
B)	3	8
C)	6	4
D)	9	12
E)	9	8

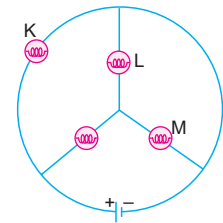
5. İç direnci önemsiz üreteçten ve özdeş dirençlerden oluşan şekildeki elektrik devresinde S anahtarı açıkken V voltmertesinden okunan değer 12 V tur.



Buna göre, S anahtarı kapatıldığında voltmetreden okunan değer kaç volt olur?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

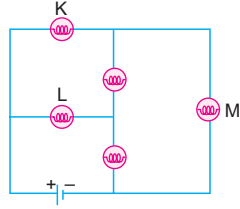
6. Özdeş lambalar ve üreteçten oluşan şekildeki elektrik devresinde K, L ve M lambalarının parlaklıkları sırasıyla P_K , P_L ve P_M dir.



Buna göre P_K , P_L ve P_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_K > P_L = P_M$ B) $P_K > P_L > P_M$
C) $P_L > P_M > P_K$ D) $P_L = P_K > P_M$
E) $P_K = P_L = P_M$

7.

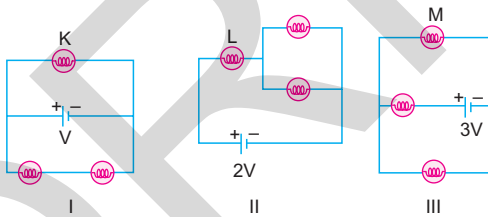


Özdeş lambalardan ve üreteçten oluşan şekildeki elektrik devresinde K, L ve M lambalarının parlaklıkları sırasıyla P_K , P_L ve P_M dir.

Buna göre, P_K , P_L ve P_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_K = P_L = P_M$ B) $P_K = P_L > P_M$
 C) $P_L = P_M > P_K$ D) $P_L > P_M = P_K$
 E) $P_M > P_K = P_L$

8.

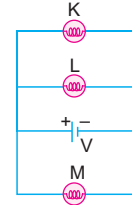


Gerilimleri V, 2V, 3V olan iç dirençleri önemsiz piller ile özdeş lambalardan oluşan I, II ve III numaralı elektrik devreleri şekildeki gibidir.

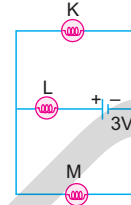
K, L ve M lambalarının parlaklıkları sırasıyla P_K , P_L ve P_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_K > P_L > P_M$ B) $P_L > P_K = P_M$
 C) $P_L > P_M > P_K$ D) $P_M > P_L > P_K$
 E) $P_M > P_K = P_L$

9.



Şekil - I



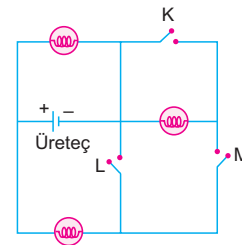
Şekil - II

İç dirençleri önemsiz üreteçler ve özdeş K, L ve M lambalarından oluşan Şekil I deki elektrik devresinde lambaların parlaklıkları sırasıyla P_K , P_L ve P_M dir.

Elektrik devresi Şekil II deki duruma getirildiğinde P_K , P_L ve P_M değerlerinin ilk duruma göre değişip değişmeyeceği konusunda ne söylenebilir?

- A) P_K ve P_L değişmez, P_M artar.
 B) P_K ve P_M azalır, P_L değişmez.
 C) P_K ve P_L artar, P_M değişmez.
 D) P_L ve P_M artar, P_K değişmez.
 E) P_K ve P_M değişmez, P_L artar.

10.



Lambalardan ve üreteçten oluşan şekildeki elektrik devresinde K, L ve M anahtarları açık konumdadır.

Lambaların üçünün birden ışık vermesi için anahtarlardan hangilerinin kapalı konuma getirilmesi gerekli ve yeterlidir?

- A) Yalnız L B) Yalnız M C) K ve L
 D) K ve M E) L ve M