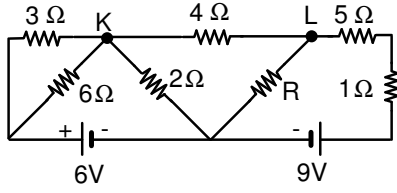


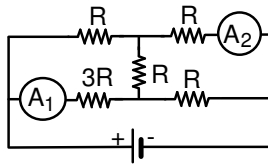
1. Şekildeki gibi düzenlenmiş sonsuz sayıda özdeş  $R$  dirençlerinden oluşturulan devrenin  $K$  ve  $L$  uçları arasındaki eşdeğer direnç nedir?  

$$\left[ (\sqrt{3} + 1)R \right] R$$

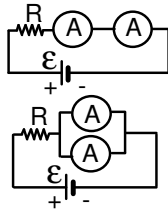


2. Verilen devrede  $K$  ve  $L$  noktalarının potansiyeli aynı olduğuna göre  $R$  direnci kaç  $\Omega$  dur? ( $3 \Omega$ )

3. Bir doğru akım motorunu çalıştırmak için  $15 \text{ V}$  gerilim ve  $150 \text{ W}$  güç gerekiyor. Elinizde her birinin iç direnci  $0,45 \Omega$  olan  $1,5 \text{ V}$  luk piller var. Bu motoru çalıştırmak için en az kaç tane pil kullanırsınız? ( $120$ )

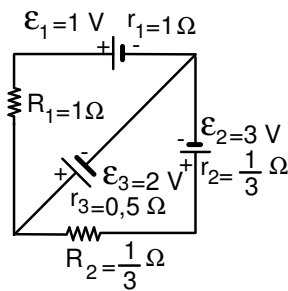


4. Verilen devrede  $A_1$  ampermetresi  $0,1 \text{ A}$  göstermektedir.  $A_2$  ampermetresi kaç  $\text{A}$  dir? ( $0,2 \text{ A}$ )



5. İç direnci önemsenmeyen e.m.k.'sı  $\mathcal{E} = 154 \text{ V}$  olan bir doğru akım kaynağına, direnci  $R$  olan bir rezistans ve iki özdeş ampermetre seri bağlandığında geçen akım  $11 \text{ A}$ 'dir. İki ampermetre aralarında paralel bağlandıklarında her birinden geçen akım  $7 \text{ A}$  dir. Rezistansın direnci  $R$  ve ampermetrelerin direnci  $R_A$  kaç  $\Omega$  dur? ( $10 \Omega$ ;  $2 \Omega$ )

6. İki farklı kaptaki farklı miktarlarda su bulunmaktadır. Bu kapların içine  $300 \text{ W}$  ve  $600 \text{ W}$  gücündeki elektrik ısıtıcıları sokularak aynı gerilim kaynağına bağlandıklarında kaplarda  $20$  dakika sonra kaynama başlamaktadır. Daha sonra bu iki ısıtıcı kaplardan çıkarılmadan seri bağlanıp aynı kaynağa bağlanıp başlangıç sıcaklığından ve ilk miktardaki suları ısıtmaktadırlar. Her kaptaki suyun ısınmasının başlamasından suyun kaynamaya başlayana kadar geçen süreleri arasındaki fark kaç dakika olur? ( $135 \text{ dak}$ )



7. Şekilde verilen devrede  $R_2$  direncinden geçen akım kaç  $\text{A}$  dir?  

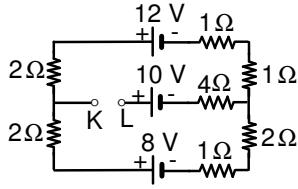
$$\left( \frac{8}{9} \right)$$

8. Bir uzay gemisini hızlandırmak için kullanılan iyon jet motoru,  $m$  kütleli, iki değerlikli,  $U$  potansiyeline kadar hızlandırılan iyonları fırlatmaktadır. İyonların akımı  $I$ , elektronun yükü  $e$ , geminin kütlesi  $M$  ise geminin yıldızlardan uzakta iken kazandığı ivme nedir?  

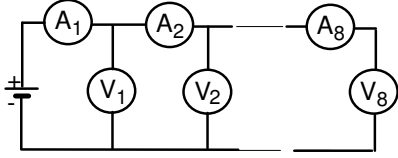
$$\left( \frac{I}{M} \sqrt{\frac{mU}{e}} \right)$$

9. İki özdeş üreteç seri olarak bir dış dirence bağlandığında açığa çıkan güç  $P$  dir. Bu iki üreteç paralel olarak aynı dirence bağlandığında yine aynı miktarda güç açığa çıkmaktadır. Bu direnç üzerine yalnızca bir üreteç bağlanırsa açığa çıkan güç kaç  $P$  dir?  

$$\left( \frac{9P}{16} \right)$$

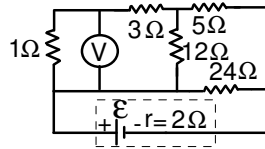


10. K ve L noktaları arasındaki elektriksel potansiyel farkı kaç V tur?  $\frac{2}{9}$

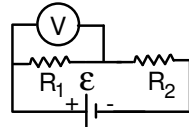
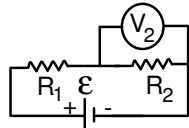
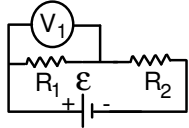


11. Şekilde gösterilen elektrik devresinde ideal olmayan 8 özdeş ampermetre ile 8 özdeş voltmetre bulunmaktadır. Birinci voltmetre  $U_1=40$  V, birinci ampermetre  $I_1=0,6$  A, ikinci ampermetre  $I_2=0,2$  A okumaktadır. Tüm voltmetrelerin gösterdikleri değerlerin toplamı kaç V tur? (60 V)

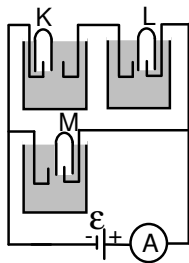
12. Vakum diyodu, havası boşaltılmış bir cam tüpün içinde bulunan iki metal elektrottan (katot ve anot) oluşmuştur. Katottan ilk hızlısız çıkan elektronlar katot ile anot arasında uygulanan  $U$  gerilimi etkisi ile anoda vardıklarında diyottan akım geçmiştir olur. Vakum diyodu için Ohm yasası geçerli olmayıp, akım-voltaj ilişkisi  $I=\alpha\sqrt{U^3}$  olarak verilmektedir. (Burada  $\alpha$  bir sabittir) Uygulanan gerilim  $n$  kere artırılırsa anoda etki eden kuvvet kaç katına çıkar? ( $n^2F$ ) olarak bulunur.



13. Verilen devrede voltmetre  $U=9$  V gösterdiğine göre iç direnci  $r=2$  Ω olan üreticinin e.m.k.'sı  $\epsilon$  kaç Volt'tur? (128 V)

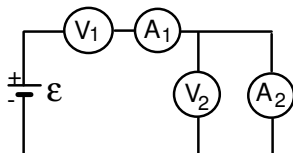


14. Problem çözümlerinde genelde elektrik devrelerinde akan akımı etkilemek için ampermetrelerin direnci sıfır, voltmetrelerin direnci ise sonsuz büyüklükte kabul edilmektedir. Gerçek bir ampermetrenin ve voltmetrenin direnci ise belirli bir değerde olup devrede akan akımı etkilemektedir. İç direnci önemsenmeyen ve e.m.k.'sı  $\epsilon=24$  V olan doğru akım kaynağı, değerleri  $R_1$  ve  $R_2$  olan birbirine seri bağlı olan iki direnç, özdeş  $V_1$  ve  $V_2$  iki gerçek voltmetre ile ideal bir  $V$  voltmetre verilmektedir.  $V_1$  voltmetresi paralel olarak  $R_1$  direncine bağlandığında ölçülen değer  $U_1=12$  V tur.  $V_2$  voltmetresi paralel olarak  $R_2$  direncine bağlandığında ölçülen değer  $U_2=8$  V tur. İdeal  $V$  voltmetresi  $R_1$  direncine bağlanırsa ölçülen değer kaç V olur? (14,4 V)

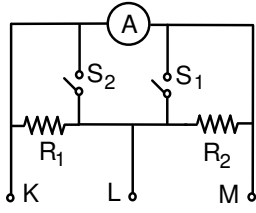


15. Özdeş elektrik yük-ölçerlerle yapılan deneyde M tüpünde 0,78 gr gaz açığa çıkmıştır. Ampermetre  $I=8$  mA gösterdiğine göre bu ampermetreden bir saniyede geçen elektron sayısı nedir?

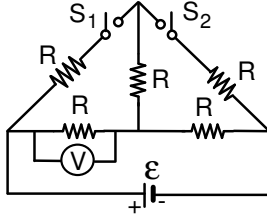
Not: 1 C yük  $0,12$  cm<sup>3</sup> hidrojen gazı açığa çıkarmaktadır. Hidrojen gazının özkütlesi  $\rho_H=9.10^{-5}$  gr/cm<sup>3</sup> olarak verilmektedir. ( $5.10^{16}$ )



16. Özdeş  $V_1$  ve  $V_2$  voltmetresi ile özdeş  $A_1$  ve  $A_2$  ampermetresi şekilde görüldüğü gibi e.m.k.'sı  $\epsilon$  olan bir kaynağa bağlanmışlardır.  $A_1$  ampermetresi 2,5 A,  $A_2$  ampermetresi 2,25 A,  $V_2$  voltmetresi 9 V gösterdiğine göre uygulanan gerilim  $\epsilon$  kaç V tur? (Voltmetreler ve ampermetreler ideal değildir.) (109 V)

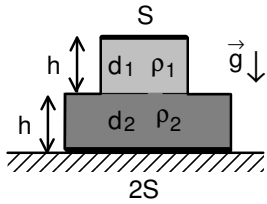


17. Bir A ampermetresi ile ölçülebilen maksimum akım  $I$  dir. Daha büyük akımları ölçebilmek için ampermetreye  $R_1$  ve  $R_2$  dirençleri ve  $S_1$  ve  $S_2$  anahtarları şekildeki gibi bağlanmaktadır. Yalnız  $S_1$  anahtarı kapatıldığında KL den geçen maksimum akım  $nI$ , yalnız  $S_2$  anahtarı kapatıldığında LM'den geçen maksimum akım  $kI$  dir. Her iki anahtar açık iken KM den geçen maksimum akım kaç  $I$  dir?  $\frac{nk-1}{n+k-2}$



18. Özdeş  $R$  dirençlerinden oluşan bir devrede  $S_1$  anahtarı kapalı,  $S_2$  anahtarı açık ise voltmetre  $U$  değerini göstermektedir.  $S_1$  anahtarı açık  $S_2$  anahtarı kapalı ise voltmetre kaç  $U$  gösterir?  $\left(\frac{3U}{2}\right)$

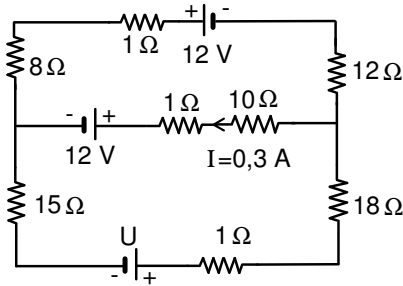
19. Artarda seri bağlanmış iki üreteçten birisinin e.m.k.'sı  $\mathcal{E}_1=60$  V olarak veriliyor. İki üreteç bir direnç ile birbirine bağlıdır. Bu durumda direnç üzerinde her saniyede belli bir miktar ısı açığa çıkıyor. İkinci üreteç birinci üretece ters bağlandığında her saniyede direnç üzerinde 25 kere daha az ısı açığa çıkıyor. İkinci üretecin e.m.k.sı  $\mathcal{E}_2$  kaç Volt olabilir? (40 V)



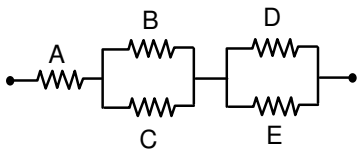
20. Şekildeki kabın üst tarafı, yoğunluğu  $d_1=0,8$  g/cm<sup>3</sup> öz direnci  $\rho_1=\rho$ , alt tarafı ise özkütlesi  $d_2=1$  g/cm<sup>3</sup> ve öz direnci  $\rho_2=2\rho$  olan, birbirine karışmayan sıvılarla doludur. Bu durumda alanları sırasıyla  $S$  ve  $2S$  olan yüzeyleri arasındaki eşdeğer direnç  $R$  ise, kabı ters çevirdiğimizde bu yüzeyler arasındaki eşdeğer direnç kaç  $R$  dir?

Not: Tüm yatay dış yüzeyler metalik olup, kesikli çizgi ile gösterilen ara yüzey metal kafes şeklindedir.  $\left(\frac{11R}{4}\right)$

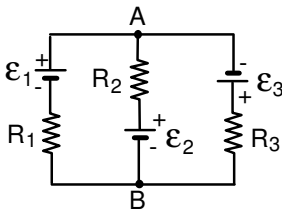
21. Elinizde dirençleri 1, 2, 4, 5 ve 20 Ohm olan beş adet direnç var. Bu dirençlerin tamamını veya bir kısmını kullanarak elde edebileceğiniz en küçük eşdeğer direnç kaç Ohm'dur? (0,5 Ω)



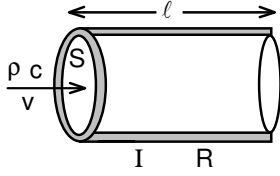
22. Şekilde gösterilen doğru akım devresinde 10 ohmluk dirençten geçen akım  $I=0,3$  Amper ise  $U$  e.m.k.sı kaç V'tur? ( $\approx 70$  V)



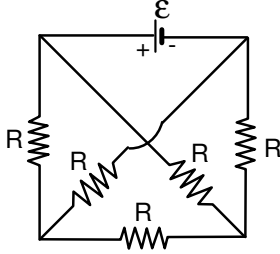
23. Şekilde gösterildiği gibi dirençlerden oluşan bir elektrik devresi kurulacaktır. Elimizde bu devrede kullanılmak üzere birer tane 1 Ω, 2Ω, 3Ω, 4 Ω ve 5 Ω'luk dirençler vardır. İki açık uç arasında elde edilebilecek en küçük eşdeğer direnç kaç Ohm olur?  $\left(\frac{101}{24}\right)$



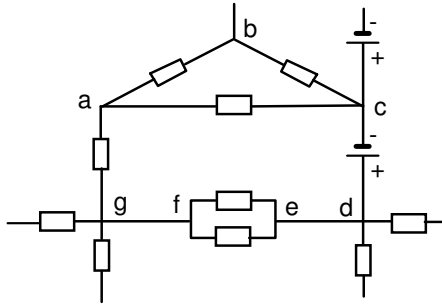
24. Şekilde verilen devrede üreteçlerin e.m.k'ları  $\mathcal{E}_1=1,5$  V,  $\mathcal{E}_2=2$  V,  $\mathcal{E}_3=2,5$  V, üreteçlerin iç dirençleri önemsiz, rezistansların dirençleri  $R_1=10$  Ω,  $R_2=20$  Ω ve  $R_3=30$  Ω olarak veriliyor. A ve B noktaları ile A ve C noktaları arasındaki potansiyel fark nedir? ( $\approx 0,9$  A)



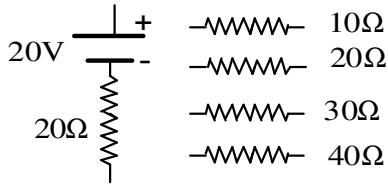
25. Şekildeki kesit alanı  $S$  olan borunun içinden  $v$  hızında özkütlesi  $\rho$ , özısı  $c$  olan bir sıvı akmaktadır. Uzunluğu  $\ell$ , elektriksel direnci  $R$  olan borudan  $I$  akımı geçirilirse sıvının giriş ve çıkış sıcaklıkları arasındaki fark ne olur? (Sıvının buharlaşma sıcaklığına ulaşılmamaktadır.)  $\left( \frac{RI^2}{\rho cvS} \right)$



26. İç direnci önemsenmeyen e.m.k.'sı  $\mathcal{E}$  olan bir doğru akım kaynağına, direnci  $R$  olan beş özdeş rezistans şekildeki gibi bağlıdır. Devrede akan akımlar nedir?  $\left( 0; \frac{\mathcal{E}}{2R}; \frac{\mathcal{E}}{R} \right)$

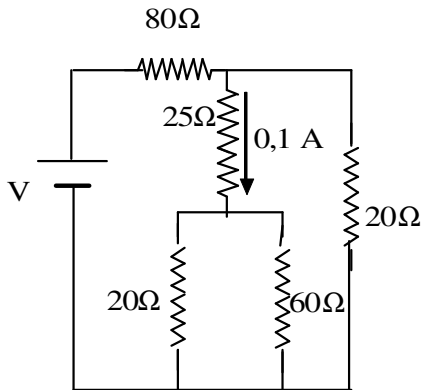


27. Şekilde verilen devrede a, b, c, d, e, f, ve g uçları arasındaki elektrik potansiyel farkları  $U_{ba}=2$  V,  $U_{cb}=3,5$  V,  $U_{cd}=2$  V ve  $U_{df}=-0,5$  V olarak ölçülmüştür.  $U_{gf}$ ,  $U_{ag}$  ve  $U_{ca}$  potansiyel farkları kaç V'tur?  $(0; 4$  V;  $5,5$  V)

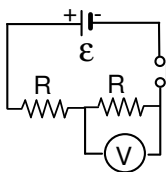


28. İç direnci  $20 \Omega$  olan  $20$  V luk bir doğru akım güç kaynağı ile değerleri  $10$ ,  $20$ ,  $30$  ve  $40 \Omega$  olan dört adet direnç veriliyor. Verilen dirençleri harcanan gücü maksimum yapacak kombinasyonda kullanarak kuracağınız devredeki  $10 \Omega$ 'luk dirençte harcanan gücü bulunuz.

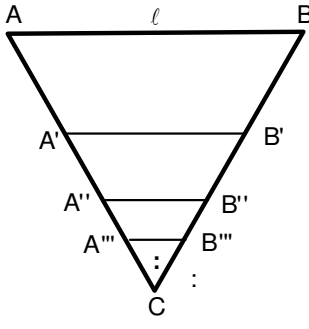
Not: Devredeki iç ve dış dirençler eşit olduğunda dirençlerde harcanan gücü maksimum olur. ( $1,6$  W)



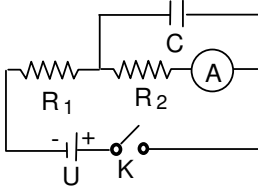
29. Şekilde verilen devrede direnci  $25 \Omega$  olan rezistanstan geçen akım  $0,1$  A ise, direnci  $80 \Omega$  olan rezistanstan geçen akım kaç A dir?  $(0,3$  A)



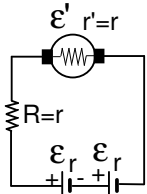
30. E.m.k. sı  $\mathcal{E}$  olan ideal bir üretece seri olarak iki özdeş  $R$  direnci bağlıdır. Dirençlerden birisine iç direnci  $R_v$  olan bir voltmetre bağlıdır. Bu durumda voltmetre  $U$  değeri göstermektedir. Voltmetre K ve L noktaları arasına bağlanırsa gösterdiği değer ne olur?  $\left( \frac{\mathcal{E}U}{2\mathcal{E}-3U} \right)$



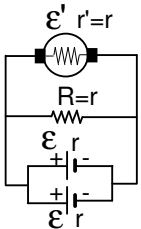
31. İnce metal bir telden yapılmış ve bir kenarının uzunluğu  $\ell$  olan eşkenar üçgenin içine AB kenarına paralel olacak şekilde her biri bir önceki tel ile C köşesinin tam ortasında yani;  $\frac{|AA'|}{|AC|} = \frac{1}{2}$ ;  $\frac{|A'A''|}{|A'C|} = \frac{1}{2}$ ;  $\frac{|A''A'''|}{|A''C|} = \frac{1}{2}$  olacak şekilde sonsuz sayıda tel konuluyor.  $\ell$  uzunluklu bir telin direnci R ise AB noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?  $\left(\frac{\sqrt{17}-3}{2}\right)$



32. Şekilde gösterilen elektrik devresinde  $U=30$  V,  $R_1=10$  k $\Omega$ ,  $R_2=5$  k $\Omega$  olup başlangıçta K anahtarı açık ve C kondansatörü yüksüz (boş) durumdadır. Anahtar kapalı duruma getirilip kondansatör maksimum değerine kadar tamamen yüklenmekte ve sonra anahtar tekrar açılmaktadır. Anahtar kapatıldıktan (i) hemen sonra, (ii) çok uzun bir süre sonra ve (iii) tekrar açıldıktan hemen sonra ampermetrenin gösterdiği değerler sırası ile ne kadar olur?(2 mA)

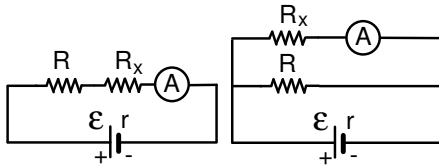


Şekil 1.

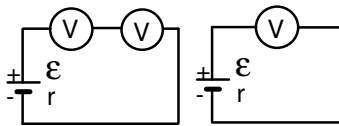


Şekil 2.

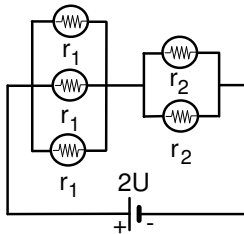
33. E.m.k. ları  $\mathcal{E}$  ve iç dirençleri r olan iki üreteç ile  $R=r$  direnci ve zıt e.m.k.'sı  $\mathcal{E}'$  ve iç direnci  $r'=r$  olan bir elektrik motorundan oluşan devrede, elektrik motorunun verimi Şekil 1. deki gibi bağlandığında  $\eta_1$ , Şekil 2. deki gibi bağlandığında  $\eta_2$  olup aralarındaki oran  $\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{7}{9}$  dur.  $\frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}'}$  oranı nedir? (3)



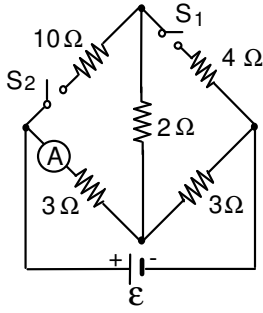
34. İç direnci  $r=5$   $\Omega$  ve e.m.k.'sı  $\mathcal{E}$  olan bir doğru akım kaynağına,  $R=15$   $\Omega$  ve  $R_x$  gibi iki direnç seri ve paralel olarak bağlandıklarında devredeki ampermetreler aynı akımı ölçmektedirler.  $R_x$  direnci kaç  $\Omega$  dur? (45  $\Omega$ )



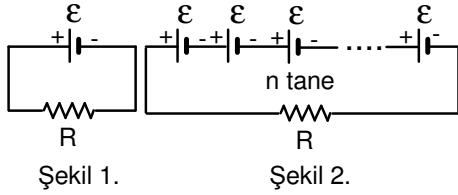
35. İdeal olmayan özdeş iki voltmetre bir üretece seri olarak bağlandıklarında her birisi  $U_1=3U$  potansiyel farkı göstermektedir. Üretece sadece bir voltmetre bağlandığında voltmetre  $U_2=4U$  potansiyel farkı göstermektedir. Üretelin e.m.k.'sı  $\mathcal{E}$  kaç U dur? (12U)



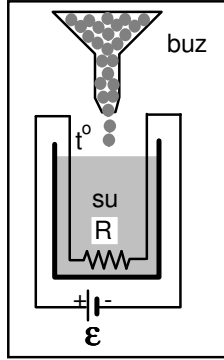
36. E.m.k.'sı U olan üretece direnci  $r_1$  olan lamba bağlandığında lambanın güç tüketimi  $P_1=2P$  dir Aynı üretece direnci  $r_2$  olan lamba bağlandığında, bu lambanın güç tüketimi  $P_2=3P$  dir. Direnci  $r_1$  olan üç lamba ve direnci  $r_2$  olan iki lamba şekildeki gibi e.m.k.'sı 2U olan üretece bağlandığında devrede tüketilen güç kaç P olur? (12P)



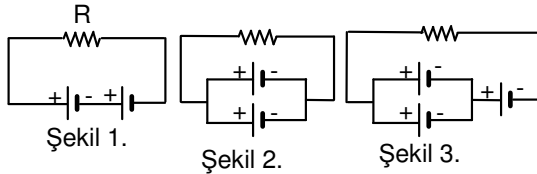
37 Şekilde verilen devrede dirençlerin değerleri verilmiş olup ideal ve e.m.k.sı 36 V olan elektrik akım kaynağına bağlanmaktadır.  $S_1$  anahtarı kapatıldığında A reel ampermetresi 6 A akım ölçmektedir.  $S_1$  anahtarı açılıp,  $S_2$  kapatılırsa ampermetre kaç A gösterir? (4,5)



38. Şekil 1. deki devrede pilde açığa çıkan güç  $P_1$ , dirençte açığa çıkan güç  $P_2$  dir.  $\frac{P_2}{P_1} = \alpha$ ,  $\alpha < 1$  olduğuna göre n tane pil seri olarak aynı dirence bağlanırsa, R dirençte açığa çıkan güç kaç katı çıkar?  $\left( \frac{n^2(\alpha+1)^2 P_2}{(\alpha+n)^2} \right)$

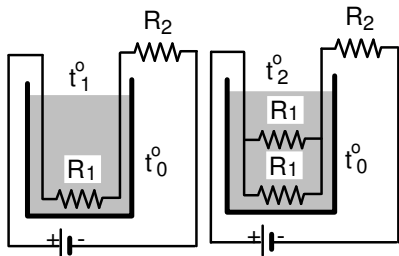


39. Isıca yalıtılmış bir kabın içinde sıcaklığı  $t^\circ$  olan su bulunmaktadır. Su suyun içinde bulunan ve değeri R olan bir direnç sayesinde ısıtılmaktadır. Direnç e.m.k.sı  $\epsilon$  olan bir üretece bağlıdır. Kaba sürekli  $t_0=0^\circ\text{C}$  sıcaklığında bulunan küçük buz parçaları atılmaktadır. Buzlar suya girdikleri andan itibaren çok kısa süre içinde erimekte ve erimekte. Birim zamanda ne kadar buz atılmalıdır ki suyun sıcaklığı değişmesin. Buzun erime öz ısısı L, suyun öz ısısı kapasitesi c olarak veriliyor.  $\frac{\epsilon^2}{R(L+ct_0)}$



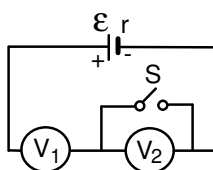
40. E.m.k. ları  $\epsilon$  ve iç dirençleri  $r=0,5R$  olan üreteçler ile dış direnci R olan direnç Şekil 1. deki gibi bağlanırsa devredeki akım  $t_1=t$  saat sonra sıfır olur. Birten piller direnç gibi davrandığı bilinmektedir. Şekil 2. deki devredeki üreteçlerin akım verme süresi  $t_2$ , Şekil 3. deki devredeki üreteçlerin akım

verme süresi  $t_3$  ise sırası ile  $t_2$  ve  $t_3$  kaç t dir?  $\left( \frac{5}{2}; \frac{21}{8} \right)$

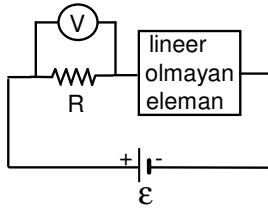


41. Sıcaklığı  $t_0=40^\circ\text{C}$  olan bir ortamdaki kabın içinde belirli bir miktar su bulunmaktadır. Suyun içinde bulunan ve değeri  $R_1=40\ \Omega$  olan bir direnç ile  $R_2=10\ \Omega$  olan bir başka dirençten oluşan devrede suyun sıcaklığı  $t_1=58^\circ\text{C}$  olarak ölçülmektedir. Suyun içine iki tane  $R_1$  direnci paralel bağlı olarak konulursa suyun sıcaklığı  $t_2$  kaç  $^\circ\text{C}$  olur?

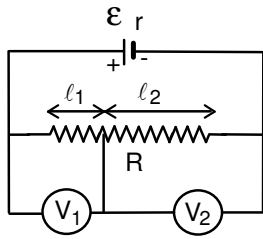
Not: Kabın içinde bulunan suyun ısı kaybı suyun sıcaklığı ile ortamın sıcaklığı arasındaki fark ile doğru orantılıdır. ( $65^\circ\text{C}$ )



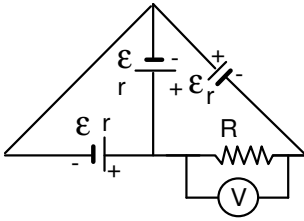
42. Şekilde gösterilen elektrik devresinde 2 özdeş ideal olmayan voltmetre e.m.k.sı  $\epsilon$  olan üretece bağlanmıştır. S anahtarı kapalı iken birinci voltmetrede okunan gerilim  $U_1 = \frac{3\epsilon}{5}$  dir. S anahtarı açılırsa her bir voltmetrede okunan gerilim kaç  $\epsilon$  olur?  $\left( \frac{3\epsilon}{8} \right)$



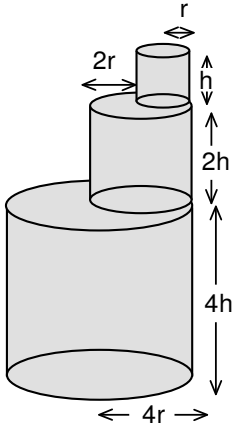
43. Elektromotor kuvveti  $\mathcal{E}=36$  V ve iç direnci önemsenmeyen bir üreteç,  $R=10$   $\Omega$ 'luk bir direnç ile lineer olmayan bir elemandan oluşan bir devreye bağlıdır. Lineer olmayan elemandan geçen akım ile voltaj arasındaki ilişki Ohm yasasına uymayıp  $U=2\sqrt{3I}$  şeklinde değişmektedir. Voltmetrenin gösterdiği voltaj kaç Volt olur? (30 V)



44. Şekilde gösterilen elektrik devresinde dirençleri  $R_{V1}=4500$   $\Omega$  ve  $R_{V2}=7500$   $\Omega$  olan  $V_1$  ve  $V_2$  voltmetreleri ile direnci  $R=2000$   $\Omega$  olan bir reosta iç direnci  $r=100$   $\Omega$  olan bir üretece bağlıdır. Reostaya bağlı olan sürgü, reostayı  $\frac{l_1}{l_2}=\frac{1}{3}$  oranında bölmektedir. Bu durumda birinci voltmetre  $U_1=90$  V göstermektedir. Üretecin e.m.k.sı  $\mathcal{E}$  ve ikinci voltmetrenin gösterdiği potansiyel farkı  $U_2$  kaç Volt olur? (360 V; 250 V)

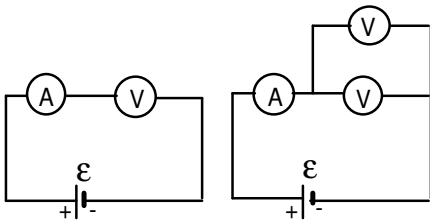


45. E.m.k.ları  $\mathcal{E}$  ve iç direnci  $r$  olan üç güç kaynağı ile direnci  $R$  olan bir rezistans şekildeki gibi bağlıdır. Direnç üzerine bağlı ideal bir voltmetrenin gösterdiği değer  $U=\mathcal{E}$  ise  $\frac{R}{r}$  oranı kaçtır?  $\left(\frac{3}{2}\right)$

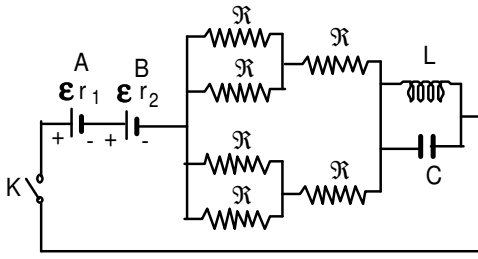


46. Özdirenci  $\rho$  olan bir maddeden, birincisinin yarıçapı  $r$ , yüksekliği  $h$  olacak şekilde her biri bir öncekinin iki katı yarıçapa ve iki katı yüksekliğe sahip sonsuz sayıda silindir yapılmaktadır. Bu silindirler üst üste konulduğunda oluşacak kulenin elektriksel direnci nedir?  $\left(\frac{2\rho h}{\pi r^2}\right)$

47. Bir elektrikli ısıtıcıda ilk sıcaklığı  $25$   $^{\circ}\text{C}$  olan  $2,0$  litre su dört dakika süresince ısıtılmaktadır. Isıtıcı devresine bağlanmış olan voltmetre  $240$  V, ampermetre ise  $8$  A okumaktadır. Sistem dengeye geldiğinde bu ısıtıcıdaki su bir termos içinde bulunan  $-10$   $^{\circ}\text{C}$  deki  $1,0$  litre buz üzerine dökülmektedir. Isı dengesi sağlandığında termos içindeki suyun sıcaklığı kaç  $^{\circ}\text{C}$  dir? ( $\approx 29$   $^{\circ}\text{C}$ )

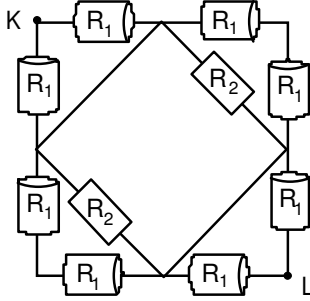


48. Elektromotor kuvveti  $\mathcal{E}$  ve iç direnci çok küçük bir üretece seri olarak bir ampermetre ve bir voltmetre birinci şekildeki gibi bağlandığında voltmetrenin ölçtüğü potansiyel farkı  $U_1$  oluyor. Voltmetreye paralel olarak ikinci özdeş bir voltmetreye ikinci şekildeki gibi bağlandığında ise voltmetrelerin ölçtükleri potansiyel farkı  $U_2$  oluyor. Bu iki voltmetreye paralel olarak üçüncü bir özdeş voltmetre bağlandığında voltmetrelerin ölçtükleri potansiyel farkı nedir?  $\left(\frac{U_1 U_2}{2U_1 - U_2}\right)$



49. Şekildeki devrede A ve B aynı e.m.k.  $\mathcal{E}$  değerine fakat  $r_1$  ve  $r_2$  ( $r_2 > r_1$ ) gibi farklı iç dirençlere sahip iki pildir. Devredeki  $\mathcal{R}$  direnç değeri ne olmalıdır ki anahtar kapatıldıktan bir süre sonra B pilinin iki kutbu arasında hala potansiyel farkı varken A pilinin iki kutbu arasındaki potansiyel farkı sıfır olsun?

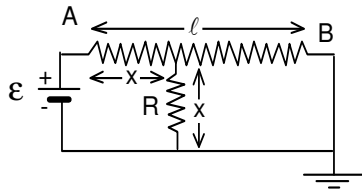
Not: Uzun süre sonra kapasitör açık devre sarım ise kısa devre gibi davranacaktır.  $\left(\frac{4r_1 - r_2}{3}\right)$



50. Şekildeki devrede  $R_1$  dirençleri; yarıçapları  $r$ , boyları  $\ell$  olan silindirik şekilde dirençlerdir.  $R_2$  dirençleri ise; dikdörtgen prizma şeklinde olup kesit alanları  $r^2$  dir.  $R_1$  ve  $R_2$  dirençleri eşit kütleli olup öz direnci  $\rho$  olan aynı maddeden yapılmıştır. A ve B noktaları arasındaki toplam direnç

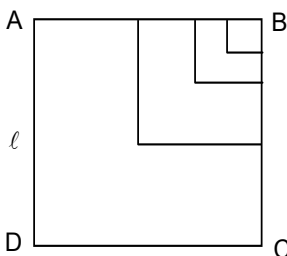
değeri nedir?  $\left(\frac{2(1 + \pi^2)}{2 + \pi^2} \frac{\rho \ell}{\pi r^2}\right)$

51. Bir metalde elektrik akımı hareketli elektronlarla iletilir. Akım yoğunluğu  $j$  yani birim alandan geçen akım miktarı; birim hacimdeki elektron sayısı  $n_0$ , elektron yükü  $q$ , elektron kütlesi  $m$ , elektronların ardına çarpışmaları arasında geçen süre  $\tau$  ve uygulanan elektrik alanı  $E$  parametrelerine bağlıdır. Yani  $j = n_0 q^x m^y \tau^z E^w$  olarak ifade edilebilir. Burada  $x$ ,  $y$ ,  $z$  ve  $w$  akım yoğunluğunun  $q$ ,  $m$ ,  $\tau$ , ve  $E$ ' ye üssel olarak nasıl bağlı olduğunu gösteren sayılardır. Birim analizi yaparak bu üstel sayıları bulunuz. ( $x=2$ ,  $y=-1$ ,  $z=1$ ,  $w=1$ )



52. Şekildeki devredeki AB telinin boyu  $\ell$ , kesit yarıçapı  $r$ 'dir.  $R$  direnci ise AB ile aynı cins telden yapılmış olup kesit yarıçapı  $2r$ , boyu ise  $x$  kadardır.  $R$  direncinin üst ucunun AB teline dokunduğu noktanın A ucundan uzaklığı  $x$ , ve toprağa göre potansiyeli  $U$  olarak verilmektedir. Devre, gerilimi  $\mathcal{E}$  olan sabit bir güç kaynağı ile

beslenmektedir. Hangi  $x$  değeri için  $\frac{\mathcal{E}}{U}$  oranı 8 olur?  $\left(\frac{3\ell}{4}\right)$



53. ABCD bir kenarının uzunluğu  $\ell$  olan kare tel çerçevesidir. Bu karenin içinde bir köşesi B noktasında, diğer bir köşesi de ABCD karesinin tam orta noktasında olmak üzere, ABCD karesinin yarısı boyutunda yeni bir kare oluşturulmaktadır. Bu yapılırken sadece iç kısma teller eklenmekte yani teller üst üste gelmemektedir. Daha sonra, yeni oluşan karenin içinde de, aynı şekilde bir öncekinin yarısı boyutunda bir kare oluşturulmaktadır. Aynı işlem bu şekilde oluşturulan her kare için tekrar edilmekte ve bu işlem sonsuz kabul edebileceğimiz kadar çok kez tekrarlanmaktadır. Bütün sistem birim uzunluğunun direnci  $\alpha$  olan bir maddeden oluşturulmuştur. AC arasındaki eşdeğer direnç nedir?

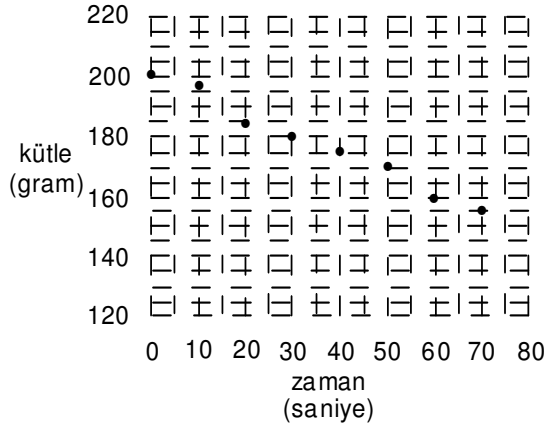
$[2(\sqrt{2} - 1)\alpha\ell]$

54. Bir elektrikli çaydanlıkta, ısıtıcı eleman olarak kesit alanı  $0,5 \text{ mm}^2$ , öz direnci  $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$  olan sarmal şekildeki 20 m uzunluğunda krom-nikel tel kullanılmıştır. Bu telden 5 A değerinde akım geçilerek kabın içindeki su kaynatılmaktadır. Kullanılan elektrik gücünün tamamının su tarafından emildiğini, kaptaki buhar basıncının atmosferik basınca eşit olduğunu ve ideal gaz gibi davrandığını varsayınız. Çaydanlık ağzının kesit alanı  $2 \text{ cm}^2$  ise su buharının buradan çıkış hızı kaç m/s dir? ( Gaz sabiti  $R$  ile

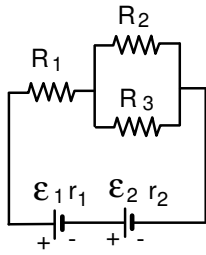
suyun molar kütlesi  $\mu$  arasındaki oran  $\frac{R}{\mu} = 450 \text{ J/kg.K}$  olarak verilmektedir). (4,2 m/s)

olarak bulunur.

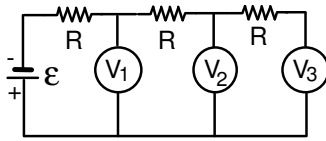




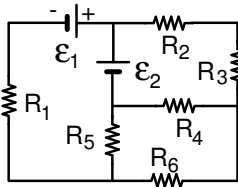
55. İçinde etil alkol bulunan beher bir sayısal terazinin üzerine konulmuştur. Bu sıvı, içine daldırılan bir dirençten 50 Volt altında sabit 10 Amper akım geçirilerek ısıtılmaktadır. Etil alkol 78 °C sıcaklıkta kaynamaya başladıktan sonra belirli zaman aralıklarında terazinin gösterdiği değerler kaydedilerek yanda gösterilen grafik elde edilmiştir. Bu grafikten yararlanarak 78 °C deki 1 kg etil alkolün buhar haline gelmesi için verilmesi gereken enerji miktarının kaç kiloJoule olduğunu yaklaşık bulunuz. (770 kJ)



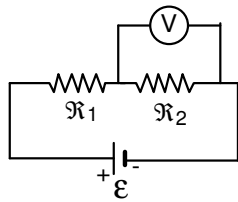
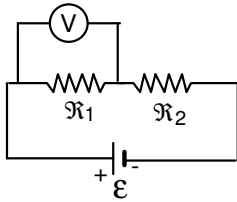
56. E.m.k.'ları  $\epsilon_1=108$  V ve  $\epsilon_2=36$  V, iç dirençleri  $r_1=1$   $\Omega$  ve  $r_2=1$   $\Omega$  ve dirençleri  $R_1=2$   $\Omega$ ,  $R_2=3$   $\Omega$  ve  $R_3=6$   $\Omega$  olan rezistanslar şekildeki gibi bağlıdır. Bu durumda  $R_3$  direnç üzerinde açığa çıkan güç  $P_1$  dir. Üreteçlerden birisi ters döndürülürse aynı direnç üzerinde açığa çıkan güç  $P_2$  dir.  $\frac{P_1}{P_2}$  oranı nedir? (4)



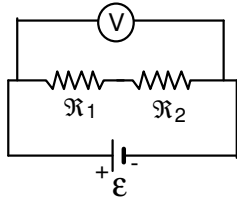
57. Dirençleri R özdeş üç rezistans ile özdeş üç voltmetreden şekildeki gibi kurulu devrede  $V_1$  voltmetresi  $U_1=30$  V,  $V_3$  voltmetresi  $U_3=6$  V gösterdiklerine göre  $V_2$  voltmetresi kaç V gösterir? (12 V)

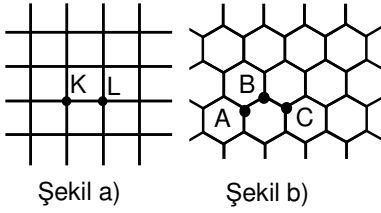


58.  $R_1=R_2=R_3=R_4=R_5=R_6=10$   $\Omega$  değerinde altı tane direnç ve  $\epsilon_1=6,5$  V ve  $\epsilon_2=3,9$  V olan iki üreteç şekildeki gibi bağlıdır.  $R_5$  direncinden geçen akım kaç mA dir? (78 mA)



59. Şekilde verilen devrede dirençlerin değerleri  $X_1$  ve  $X_2$  olup reel bir voltmetre ile üzerlerindeki potansiyel farklar ölçülmektedir. Birinci durumda voltmetre  $U_1=6$  V, ikinci durumda  $U_2=9$  V, üçüncü durumda ise 20 V ölçmektedir. Birinci durumda ideal voltmetre kullanılırsa ölçülen potansiyel fark kaç V olur? Üreteçler idealdir. (8 V)





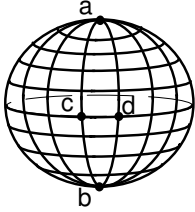
Şekil a)

Şekil b)

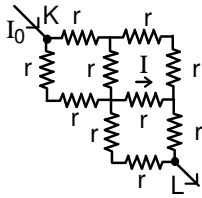
60. a) Kare şeklindeki tellerden oluşan sonsuz bir devrede her kare kenarının direnci  $r$  dir. K ve L noktaları arasındaki eşdeğer direncin değeri kaç  $r$  dir?

b) Düzgün altıgenlerden oluşmuş sonsuz parçanın bir araya gelmesiyle oluşan ağda her bir kenarın direnci  $r$  dir. A ve B noktaları arasındaki ile A ve C noktaları arasındaki eşdeğer dirençler kaç  $r$  dir?  $\left(\frac{r}{2}; r\right)$

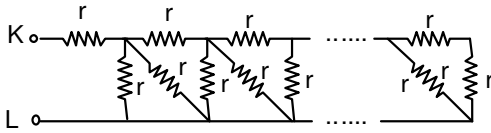
61. N tane noktanın her biri birbirine  $r$  dirençli tellerle bağlıdır (yani her nokta diğer N-1 noktaya telle bağlıdır). Herhangi iki nokta arasındaki eşdeğer direnç nedir?  $\frac{2r}{N}$



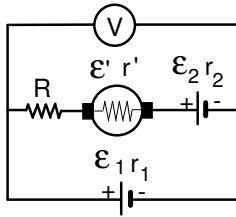
62. Bir küre üzerinde  $10^\circ$  açı ara ile bulunan meridyenler üzerine teller geçiriliyor. Ekvator çizgisinin üstüne ve altına sekizer tel ekvatora paralel olacak şekilde geçiriliyor. Her iki kesim noktası arasında değerleri  $1 \Omega$  dirençler bulunmaktadır. a-b ve c-d noktaları arasındaki eşdeğer dirençleri bulunuz. ( $0,5 \Omega$ ;  $0,5 \Omega$ )



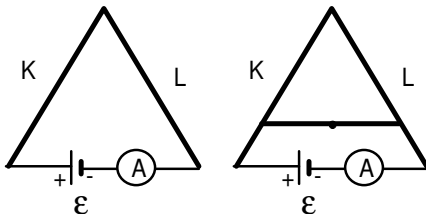
63.  $r$  değerli 10 tane özdeş direnç şekildeki gibi bağlanmışlardır. Şekilde gösterilen dirençten geçen akım  $I$  olduğuna göre K ucundan giren akım  $I_0$  nedir? K ve L uçları arasındaki eşdeğer direnç nedir? Dirençlerin birisinden açığa çıkan maksimum güç nedir? ( $4I^2r$ )



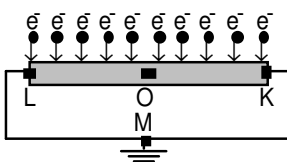
64. Şekildeki gibi düzenlenmiş sonsuz sayıda dirençlerden oluşturulan devrenin K ve L uçları arasındaki eşdeğer direnç nedir?  $\left(\frac{(\sqrt{3}+1)r}{2}\right)$



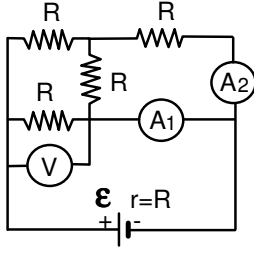
65. E.m.k. ları  $\mathcal{E}_1$ ,  $\mathcal{E}_2=8 \text{ V}$  ve iç dirençleri  $r_1=2 \Omega$  ve  $r_2=1 \Omega$  olan iki üreteç ile  $R=4 \Omega$  ve zıt e.m.k. sı  $\mathcal{E}'$  ve direnci  $r'=3 \Omega$  olan bir elektrik motordan oluşan devrede elektrik motorunun dönmesi engellendiğinde voltmetre  $U_1=28 \text{ V}$  göstermektedir. Motor dönerse voltmetre  $U_2=32 \text{ V}$  göstermektedir. Elektrik motorun zıt e.m.k. sı kaç V tur? ( $15 \text{ V}$ )



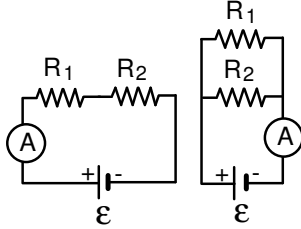
66. Dirençli olan özdeş K ve L çubuklardan, dirençsiz telden ve iç direnci önemsenmeyen e.m.k.sı  $\mathcal{E}$  olan bir üreteçten şekildeki gibi eşkenar üçgeni üzerinde kurulan devrede A ampermetresi ile ölçülen akım  $2,5 \text{ A}$  dir. Eşkenar üçgenin ağırlık merkezinden geçen ve K ve L çubuklarının yapıldığı maddeden ve aynı kesitli üçüncü bir çubuk şekildeki gibi bağlarsak akan akım kaç Amper olur? ( $4,5 \text{ A}$ )



67. Homojen çubuğun üzerinde homojen elektron demeti düşmektedir. Çubuğun direnci  $R$ , M noktasında ölçülen akım  $I$  ise O ve K noktaları arasındaki potansiyel farkı nedir?  $\left(\frac{IR}{8}\right)$

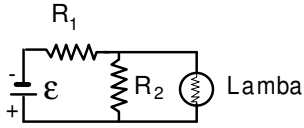


68. E.m.k. sı  $\mathcal{E}$  ve iç direnci  $r=R$  olan bir üretece dirençleri  $R$  olan dört özdeş rezistans, iki ampermetre ve bir voltmetre şekildeki gibi bağlıdır. Voltmetre  $U=15$  V gösterdiğine göre  $\mathcal{E}$  kaç V'tur? (40 V)



69. E.m.k. sı  $\mathcal{E}$  olan ideal bir üretece  $R_1$  ve  $R_2$  olan dirençleri seri olarak bağlı olduklarında ana koldaki akım  $I_1$  dir. Bu iki direnç paralel olarak bağlı olduklarında ana koldaki akım  $I_2$  dir.  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{4}{25}$  ise  $\frac{R_1}{R_2}$  oranı nedir?

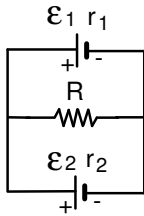
(4)



70. E.m.k. sı  $\mathcal{E}=50$  V ve iç direnci ihmal edilecek olan bir sabit elektrik akımlı üretece nominal gücü  $P_L=80$  W ve direnci  $5 \Omega$  olan bir ampul  $R_1$  ve  $R_2$  dirençler sayesinde bağlıdır. Devrede açığa çıkan gücünün %32 ampulde açığa çıkmaktadır.  $R_1$  direnci kaç  $\Omega$  dur? (6  $\Omega$ )

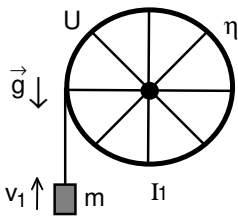
71. Sabit e.m.k.lı üretece dirençleri  $R_1$  ve  $R_2$  olan iki rezistanstan her birisinin üzerinde açığa çıkan ısı güçleri  $P_1$  ve  $P_2$  oluyor. Bu iki rezistans seri olarak bağlanırsa birinci rezistans üzerinde açığa çıkan ısı

gücü nedir?  $\left( \frac{P_1 P_2^2}{(P_1 + P_2)^2} \right)$



72. E.m.k.ları  $\mathcal{E}_1$  ve  $\mathcal{E}_2$ , iç dirençleri  $r_1$  ve  $r_2$  olan iki üreteç ile direnci  $R$  olan bir rezistans şekildeki gibi bağlıdır.  $R$  direncinde açığa çıkabilecek maksimum güç nedir?

$$\left( \frac{(\mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_2 r_1)^2}{4 r_1 r_2 (r_1 + r_2)} \right)$$



73.  $U=120$  V potansiyel farkı altında çalışan bir elektrik motorun iç direnci  $r=5 \Omega$  olarak veriliyor. Bu motordan sağlanılabilecek maksimum faydalı güç nedir? (720 W)