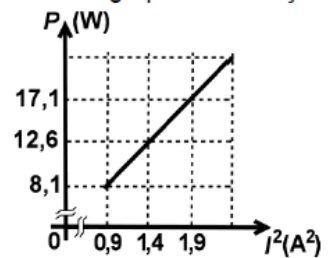


CLASA a X-a: Probleme – Electrocinetica: Grupări de rezistoare și generatoare, energie și putere electrică

/1/: 2013-2016 (TOATE)

1. (2013)

O grupare paralel este formată din doi rezistori identici. Dependența puterii absorbite de grupare în funcție de pătratul intensității curentului electric ce străbate gruparea este ilustrată în graficul din figura alăturată. Se alimentează gruparea de la o sursă cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r . În acest caz, randamentul circuitului este $\eta = 90\%$, iar tensiunea la bornele sursei are valoarea de 9 V .

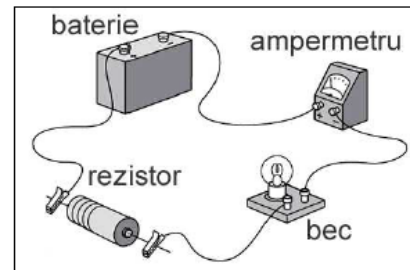


Determinați:

- căderea de tensiune în interiorul sursei;
- rezistența internă a sursei;
- intensitatea curentului electric printr-un rezistor al grupării;
- energia totală dezvoltată de sursă într-un minut.

R: a. $u = 1\text{ V}$ b. $r = 1\ \Omega$ c. $I_1 = 0,5\text{ A}$ d. $W = 600\text{ J}$ **2. (2013)**

Pe soclul unui bec sunt inscripționate valorile nominale $P_0 = 3\text{ W}$ și $U_0 = 6\text{ V}$. Becul este alimentat la o baterie cu tensiunea electromotoare $E = 9\text{ V}$ și rezistența interioară $r = 1\ \Omega$. Pentru a asigura funcționarea becului în regim nominal se leagă în circuit un rezistor, ca în figura alăturată. Rezistența interioară a ampermetrului poate fi neglijată.



a. Utilizând simbolurile standard ale elementelor de circuit, desenați schema circuitului electric.

b. Determinați intensitatea curentului electric indicată de ampermetru.

c. Calculați valoarea rezistenței electrice R a rezistorului.

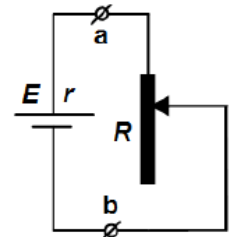
d. Calculați randamentul circuitului electric.

R: a. - b. $I = 0,5\text{ A}$ c. $R = 5\ \Omega$ d. $\eta \approx 94,4\%$ **3. (2013)**

Circuitul simplu reprezentat schematic în figura alăturată este alcătuit dintr-o baterie (cu t.e.m. E și rezistența interioară r), un reostat cu cursor și conductoare de legătură a căror rezistență este neglijabilă.

Pentru o poziție fixată a cursorului, tensiunea la bornele reostatului este $U_{ab} = 40\text{ V}$,puterea totală dezvoltată de baterie este $P_t = 384\text{ W}$, iar puterea disipată pe circuitulsău interior este $P_{\text{int}} = 64\text{ W}$. Calculați:

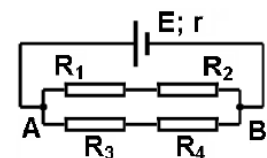
- puterea disipată în circuitul exterior bateriei, P ;
- t.e.m. E a bateriei;
- rezistența interioară a bateriei;
- valoarea puterii disipate în reostat, când rezistența lui este $R_1 = 1\ \Omega$.

R: a. $P = 320\text{ W}$ b. $E = 48\text{ V}$ c. $r = 1\ \Omega$ d. $P_1 = 576\text{ W}$ **4. (2013)**

Se alimentează circuitul electric din figura alăturată de la o sursă cu tensiunea electromotoare $E = 24\text{ V}$ și rezistența interioară $r = 5\ \Omega$. Rezistența echivalentă a circuitului exterior are valoarea $R_{\text{exterior}} = 35\ \Omega$,

rezistoarele electrice conectate în circuit au rezistențele electrice: $R_1 = R_4 = 47\ \Omega$, $R_2 = 23\ \Omega$, iar rezistența electrică $R_3 = R_x$ este necunoscută. Determinați:

- valoarea rezistenței necunoscute $R_3 = R_x$;
- randamentul circuitului electric;
- valoarea puterii electrice totale dezvoltate de sursă;
- energia electrică disipată în circuitul exterior, într-un interval de timp $t = 10\text{ min}$.

R: a. $R_3 = 23\ \Omega$ b. $\eta = 87,5\%$ c. $P = 14,4\text{ W}$ d. $W_{\text{ext}} = 7560\text{ J}$ **5. (2014)**

La bornele unui generator electric este conectat un consumator cu rezistența electrică $R = 18\ \Omega$.

Randamentul circuitului este $\eta = 90\%$. Un voltmetru ideal, conectat la bornele generatorului, indicătensiunea $U = 9\text{ V}$. Determinați:

- valoarea tensiunii electromotoare a generatorului;
- energia disipată de rezistor în timp de 50 min ;
- valoarea rezistenței R' a unui alt consumator care, legat în paralel cu primul, determină ca puterea electrică debitată de generator în circuitul exterior să fie maximă;
- puterea consumată de rezistorul R' în condițiile punctului c.

R: a. $E = 10\text{ V}$ b. $W_R = 13500\text{ J}$ c. $R' = 2,25\ \Omega$ d. $P_{R'} \approx 11,1\text{ W}$

6. (2014)

Un consumator cu puterea nominală $P_1 = 108 \text{ W}$ funcționează normal când este conectat în serie cu un rezistor având rezistența electrică $R_2 = 2,25 \Omega$ la bornele unei generator. Tensiunea electromotoare a generatorului este $E = 48 \text{ V}$, iar rezistența interioară este r . Știind că intensitatea curentului debitat de sursă este $I = 4 \text{ A}$, determinați:

- tensiunea la bornele consumatorului;
- puterea electrică disipată de rezistorul R_2 ;
- rezistența interioară r a generatorului;
- randamentul circuitului.

R: a. $U_1 = 27 \text{ V}$ b. $P_2 = 36 \text{ W}$ c. $r = 3 \Omega$ d. $\eta = 75\%$

7. (2014)

O sursă având tensiunea electromotoare $E = 12 \text{ V}$ și rezistența interioară $r = 4 \Omega$, debitează aceeași putere pe circuitul exterior atunci când acesta are rezistența $R_1 = 2 \Omega$ sau rezistența R_2 ($R_2 \neq R_1$). Determinați:

- valoarea puterii disipate pe circuitul exterior sursei, atunci când acesta are rezistența R_1 ;
- valoarea R_2 a rezistenței circuitului exterior;
- puterea maximă pe care sursa o poate debita unui circuit exterior a cărui rezistență electrică este aleasă corespunzător;
- randamentul circuitului electric atunci când acesta are rezistența exterioară $R = 4 \Omega$.

R: a. $P = 8 \text{ W}$ b. $R_2 = 8 \Omega$ c. $P_{\max} = 9 \text{ W}$ d. $\eta = 50\%$

8. (2015)

Două baterii identice sunt grupate în serie la bornele unui consumator de rezistență electrică $R = 14 \Omega$. Rezistența interioară a unei baterii este $r = 0,5 \Omega$. Intensitatea curentului care trece prin consumator are valoarea $I = 0,4 \text{ A}$. Determinați:

- energia electrică consumată de către consumator în $\Delta t = 15$ minute de funcționare;
- puterea electrică disipată pe circuitul interior al unei baterii;
- tensiunea electromotoare a unei baterii;
- randamentul circuitului electric.

R: a. $W = 2016 \text{ J}$ b. $P_{\text{int}} = 0,08 \text{ W}$ c. $E = 3 \text{ V}$ d. $\eta \approx 93,33\%$

9. (2015)

Doi rezistori identici, având fiecare rezistența electrică R , legați în paralel, consumă o putere totală de 12 W atunci când tensiunea la bornele lor este de 12 V . Calculați:

- intensitatea curentului prin fiecare rezistor;
- rezistența electrică R ;
- energia consumată de un rezistor în timp de 5 ore;
- puterea consumată de ansamblul celor doi rezistori atunci când sunt legați în serie la bornele unui generator cu t.e.m. de 12 V și cu rezistență interioară neglijabilă.

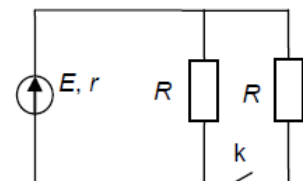
R: a. $I_0 = 0,5 \text{ A}$ b. $R = 24 \Omega$ c. $W = 108 \text{ kJ}$ d. $P' = 3 \text{ W}$

10. (2015)

În circuitul din figura alăturată se cunoaște $R = 10 \Omega$. Când întrerupătorul k este deschis, puterea pe circuitul exterior este $P_1 = 6,4 \text{ W}$, iar când întrerupătorul k este închis, puterea pe circuitul exterior este egală cu puterea disipată pe rezistența interioară a sursei. Calculați:

- intensitatea prin circuit când întrerupătorul k este deschis;
- rezistența interioară a sursei;
- randamentul circuitului când întrerupătorul k este închis;
- energia electrică totală dezvoltată de sursă în $\Delta t = 20$ min atunci când întrerupătorul k este deschis.

R: a. $I_1 = 0,8 \text{ A}$ b. $r = 5 \Omega$ c. $\eta = 50\%$ d. $W = 11,52 \text{ kJ}$

**11. (2015)**

Un bec are înscrise pe soclul său următoarele valori nominale: $0,2 \text{ A}; 0,5 \text{ W}$. Becul este alimentat la o baterie cu tensiunea electromotoare $E = 4,5 \text{ V}$ și rezistență interioară $r = 1 \Omega$. Pentru funcționarea becului în regim nominal se leagă în serie cu acesta un rezistor R .

- Desenați schema electrică a circuitului.
- Calculați energia consumată de bec în intervalul de timp $\Delta t = 1 \text{ min}$.
- Calculați aria secțiunii filamentului becului știind lungimea lui este $\ell = 5 \text{ cm}$, iar rezistivitatea materialului din care este confecționat este $\rho = 55 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Se neglijează variația rezistivității cu temperatura.
- Determinați rezistența electrică a rezistorului R .

R: a. - b. $W_b = 30 \text{ J}$ c. $S = 22 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2$ d. $R = 9 \Omega$

12. (2016)

La bornele unui generator având tensiunea electromotoare $E = 6\text{ V}$ se conectează, în paralel, două rezistoare identice. Intensitatea curentului electric care trece prin generator are valoarea $I = 1\text{ A}$. Puterea pe care o consumă, împreună, cele două rezistoare, are valoarea $P = 5\text{ W}$. Determinați:

- randamentul circuitului electric;
- energia electrică consumată de un rezistor în $\Delta t = 10$ minute de funcționare;
- rezistența electrică interioară a generatorului;
- rezistența electrică a unui rezistor.

R: a. $\eta \approx 83,33\%$ b. $W = 1500\text{ J}$ c. $r = 1\ \Omega$ d. $R = 10\ \Omega$

13. (2016)

La bornele unei baterii având tensiunea electromotoare $E = 12\text{ V}$ și rezistența interioară $r = 1\ \Omega$ sunt conectate două rezistoare legate în serie. Un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat la bornele unuia dintre rezistoare, având rezistența electrică $R_1 = 4\ \Omega$, indică tensiunea $U_1 = 8\text{ V}$. Conectând apoi același voltmetru la bornele bateriei acesta indică tensiunea $U = 10\text{ V}$. Determinați:

- puterea disipată pe rezistorul R_1 ;
- puterea disipată în interiorul sursei;
- energia disipată pe cel de-al doilea rezistor R_2 în 10 minute;
- randamentul transferului de putere de la sursă către circuitul exterior.

R: a. $P_1 = 16\text{ W}$ b. $P_{\text{int}} = 4\text{ W}$ c. $W_2 = 2400\text{ J}$ d. $\eta \approx 83,33\%$

/2/: 2010-2016 (TOATE)**14. (2010)**

Macheta funcțională a unui autovehicul electric conține doi consumatori cu valorile parametrilor nominali 12 V , 36 W , respectiv 12 V , 24 W . Cei doi consumatori sunt grupați în paralel. Gruparea astfel formată este alimentată de un număr de baterii identice legate în serie, care asigură funcționarea consumatorilor la parametri nominali. Tensiunea electromotoare a unei baterii este $E = 6\text{ V}$, iar rezistența internă $r = 0,4\ \Omega$.

Rezistența totală a firelor de legătură este $R_{\text{fire}} = 0,8\ \Omega$. Calculați:

- rezistențele electrice ale celor doi consumatori în regim normal de funcționare;
- energia consumată de cei doi consumatori într-un minut de funcționare;
- numărul de baterii necesare pentru funcționarea normală a consumatorilor;
- randamentul transferului de putere de la baterii spre gruparea celor doi consumatori.

R: a. $R_2 = 6\ \Omega$ b. $W_{12} = 3600\text{ J}$ c. $n = 4$ d. $\eta = 50\%$

15. (2010)

La bornele unei surse având tensiunea electromotoare $E = 8,0\text{ V}$ și rezistența internă $r = 0,5\ \Omega$ se leagă în paralel un rezistor a cărui rezistență electrică are valoarea $R_2 = 2,0\ \Omega$ și un bec. Un voltmetru, considerat ideal ($R_V \rightarrow \infty$), conectat la bornele sursei, indică $U = 6,0\text{ V}$. Cunoscând rezistența filamentului becului „la rece” ($t_0 = 0^\circ\text{ C}$) $R_{01} = 1,0\ \Omega$ și coeficientul termic al rezistivității materialului din care este confecționat filamentul becului $\alpha = 2,5 \cdot 10^{-3}\text{ K}^{-1}$, determinați:

- energia consumată de rezistor în 5 minute de funcționare;
- puterea totală dezvoltată de sursă;
- randamentul transferului de putere de la sursă la circuitul exterior;
- temperatura filamentului becului în timpul funcționării.

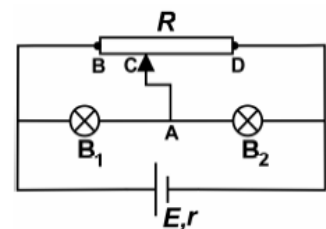
R: a. $W = 5,4\text{ kJ}$ b. $P_{\text{tot}} = 32\text{ W}$ c. $\eta = 75\%$ d. $t = 2000^\circ\text{ C}$

16. (2010)

Sursa de tensiune din circuitul din figura alăturată este caracterizată de tensiunea electromotoare $E = 64\text{ V}$ și rezistența internă $r = 2,0\ \Omega$. Parametri nominali ai becurilor sunt $P_1 = 10\text{ W}$, $I_1 = 0,5\text{ A}$, respectiv $P_2 = 12\text{ W}$, $I_2 = 0,3\text{ A}$. Rezistența totală R a reostatului și poziția cursorului C sunt astfel alese încât becurile să funcționeze la parametri nominali. Conductoarele de legătură au rezistență electrică neglijabilă. Determinați:

- intensitatea curentului electric prin conductorul AC;
- rezistența electrică a becului B_1 , având parametrii P_1 și I_1 ;
- intensitatea curentului electric ce trece prin sursa de tensiune;
- rezistența electrică R_{BC} a porțiunii reostatului cuprinsă între capătul B și cursorul C.

R: a. $I_{AC} = 0,2\text{ A}$ b. $R_1 = 40\ \Omega$ c. $I = 2\text{ A}$ d. $R_{BC} \approx 13,33\ \Omega$



17. (2011)

La bornele unei baterii se leagă în serie rezistoarele de rezistențe $R_1 = 10 \Omega$ și $R_2 = 15 \Omega$. Valoarea tensiunii la bornele rezistorului R_1 este $U_1 = 12 \text{ V}$. Știind că randamentul circuitului electric este $\eta = 93,75\%$, determinați:

- energia consumată de rezistorul R_1 într-un minut de funcționare;
- puterea dezvoltată în cele două rezistoare;
- tensiunea electromotoare a bateriei;
- rezistența internă a bateriei.

R: a. $W_1 = 864 \text{ J}$ b. $P = 36 \text{ W}$ c. $E = 32 \text{ V}$ d. $r \approx 1,67 \Omega$

18. (2011)

O baterie cu tensiunea electromotoare $E = 120 \text{ V}$ se conectează la montajul serie al rezistoarelor având rezistențele electrice $R_1 = 24 \Omega$ și $R_2 = 30 \Omega$. Puterea disipată în rezistorul de rezistență R_1 este $P_1 = 96 \text{ W}$.

Determinați:

- tensiunea la bornele rezistorului R_1 ;
- puterea disipată în ansamblul celor două rezistoare;
- rezistența internă a sursei;
- randamentul transferului de putere de la sursă la cele două rezistoare.

R: a. $U_1 = 48 \text{ V}$ b. $P = 216 \text{ W}$ c. $r = 6 \Omega$ d. $\eta = 90\%$

19. (2011)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric pentru care se cunosc: $E_1 = 9 \text{ V}$, $E_2 = 5 \text{ V}$, $R = 4 \Omega$, $r_1 = r_2 = 1 \Omega$. De la momentul $t_0 = 0$ până la momentul $t_1 = 10 \text{ min}$, comutatorul k_1 este deschis, iar comutatorul k_2 este închis.

De la momentul $t_1 = 10 \text{ min}$ până la momentul $t_2 = 30 \text{ min}$, ambele comutatoare sunt închise. La momentul $t_2 = 30 \text{ min}$, comutatorul k_2 se deschide.

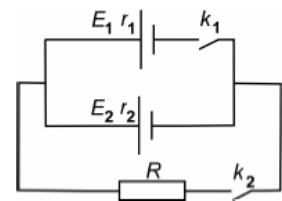
a. Determinați valoarea energiei electrice consumate de rezistor în intervalul de timp $[t_0; t_1]$.

b. Calculați randamentul circuitului în intervalul de timp $[t_0; t_1]$.

c. Reprezentați grafic dependența intensității curentului electric care străbate rezistorul R în funcție de timp pe intervalul $[0 \text{ min}; 35 \text{ min}]$.

d. Determinați valoarea puterii maxime pe care o poate furniza sursa cu tensiunea electromotoare E_2 unui consumator cu rezistența convenabil aleasă.

R: a. $W_1 = 2400 \text{ J}$ b. $\eta = 80\%$ c. - d. $P_{\max} = 6,25 \text{ W}$

**20. (2012)**

O sursă cu tensiunea electromotoare $E = 30 \text{ V}$ și rezistență internă $r = 1 \Omega$ alimentează un rezistor având rezistența electrică R . Randamentul circuitului este $\eta = 90\%$.

a. Determinați tensiunea la bornele sursei.

b. Determinați rezistența electrică R .

c. Determinați energia disipată pe rezistorul de rezistență electrică R în timpul $\Delta t = 1 \text{ min}$.

d. Rezistorul având rezistența electrică R se înlocuiește cu o grupare paralel formată din n rezistoare, fiecare având aceeași rezistență electrică R . Determinați valoarea lui n astfel încât sursa să furnizeze puterea maximă circuitului exterior.

R: a. $U = 27 \text{ V}$ b. $R = 9 \Omega$ c. $W = 4860 \text{ J}$ d. $n = 9$

21. (2012)

Un elev are la dispoziție o baterie cu tensiunea electromotoare $E = 12 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1 \Omega$ și două rezistoare având rezistențele electrice $R_1 = 1 \Omega$ și respectiv $R_2 = 10 \Omega$. Elevul conectează la bornele bateriei cele două rezistoare grupate în serie.

a. Calculați rezistența echivalentă a grupării de rezistoare.

b. Determinați energia consumată de circuitul exterior în timpul $t_1 = 10 \text{ min}$.

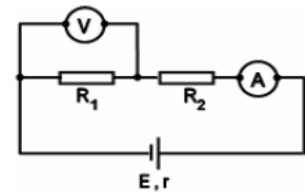
c. Calculați randamentul circuitului electric.

d. Desenați schema electrică a circuitului pe care elevul trebuie să-l realizeze astfel încât sursa să dea puterea maximă pe circuitul exterior și calculați valoarea acestei puteri maxime.

R: a. $R_s = 11 \Omega$ b. $W = 6600 \text{ J}$ c. $\eta \approx 91,7\%$ d. $P_{\max} = 36 \text{ W}$

22. (2012)

Un generator cu t.e.m. $E = 60\text{ V}$ alimentează montajul a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată, în care rezistorii au rezistențele electrice $R_1 = 30\ \Omega$ și respectiv $R_2 = 70\ \Omega$, iar ampermetrul și voltmetrul au rezistențele electrice $R_A = 4\ \Omega$ și R_V . Instrumentele de măsură indică $I = 0,6\text{ A}$ și respectiv $U_V = 15\text{ V}$. Determinați:



- puterea electrică disipată pe ampermetru;
- energia electrică disipată de voltmetru în unitatea de timp;
- rezistența internă a sursei;
- raportul dintre puterea P_{12} disipată de rezistorii R_1 și R_2 și puterea totală dezvoltată de sursă.

R: a. $P_A = 1,44\text{ W}$ b. $W_V/t = 1,5\text{ J/s}$ c. $r = 1\ \Omega$ d. $f \approx 0,91$

23. (2012)

Două becuri au fiecare tensiunea nominală $U_n = 160\text{ V}$. În condiții normale de funcționare primul bec consumă puterea $P_1 = 80\text{ W}$, iar al doilea bec este parcurs de un curent de intensitate $I_2 = 1\text{ A}$.

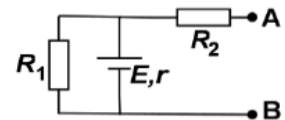
- Calculați intensitatea curentului electric prin primul bec în condiții normale de funcționare.
- Calculați energia consumată de cel de al doilea bec, în condiții normale de funcționare, timp de 10 min.
- Se leagă cele două becuri în serie și la bornele grupării se aplică tensiunea $U_1 = 240\text{ V}$. Calculați puterea absorbită de gruparea celor două becuri considerând că rezistențele lor rămân constante.
- Se realizează un montaj format din gruparea paralel a celor două becuri, conectată în serie cu un rezistor având rezistența electrică R_3 . La bornele montajului se aplică tensiunea $U_2 = 320\text{ V}$. Determinați valoarea rezistenței electrice R_3 care asigură funcționarea normală a celor două becuri.

R: a. $I_1 = 0,5\text{ A}$ b. $W_2 = 96\text{ kJ}$ c. $P = 120\text{ W}$ d. $R_3 \approx 106,7\ \Omega$

24. (2013)

Pentru elementele de circuit din figura alăturată se cunosc: $E = 16\text{ V}$; $r = 2\ \Omega$; $R_1 = 6\ \Omega$; $R_2 = 2\ \Omega$. Determinați:

- indicația unui voltmetru considerat ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat între bornele A și B;
- valoarea rezistenței R_3 a unui rezistor care trebuie conectat între bornele A și B astfel încât puterea disipată pe circuitul exterior sursei să fie maximă;
- valoarea puterii maxime disipate pe circuitul exterior sursei;
- energia totală dezvoltată de sursă în timpul $\Delta t = 7\text{ min}$ dacă între bornele A și B este conectat un fir de rezistență electrică neglijabilă.

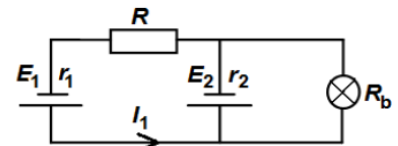


R: a. $U_V = 12\text{ V}$ b. $R_3 = 1\ \Omega$ c. $P_{\max} = 32\text{ W}$ d. $W \approx 30,7\text{ kJ}$

25. (2013)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Rezistențele interioare ale bateriilor sunt $r_1 = 1\ \Omega$, respectiv $r_2 = 1,5\ \Omega$. Rezistența electrică a rezistorului este $R = 5\ \Omega$. Pe soclul becului sunt inscripționate valorile 1,5 A, 9 W. Se constată că becul funcționează la parametri nominali, iar intensitatea curentului electric ce străbate bateria având t.e.m E_1 are valoarea $I_1 = 0,5\text{ A}$.

- Determinați valoarea rezistenței electrice a becului în regim normal de funcționare.
- Calculați valoarea tensiunii electromotoare E_2 .
- Determinați puterea electrică totală dezvoltată de bateria cu t.e.m. E_1 .
- Se deconectează ramura ce conține bateria cu t.e.m. E_2 și se înlocuiește rezistorul R cu un alt rezistor R_1 . Și în aceste condiții becul funcționează la parametri nominali. Determinați randamentul acestui circuit.

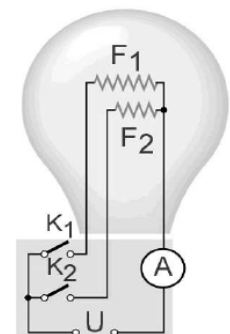


R: a. $R_b = 4\ \Omega$ b. $E_2 = 7,5\text{ V}$ c. $P_{E1} = 4,5\text{ W}$ d. $\eta \approx 83\%$

26. (2013)

Un bec are două filamente F_1 și F_2 , ca în schema din figura alăturată. Becul este conectat la bornele unei surse cu tensiunea constantă $U = 12\text{ V}$. Puterea disipată de bec când ambele întrerupătoare sunt închise este $P = 72\text{ W}$. Când întrerupătorul K_1 este închis și întrerupătorul K_2 deschis, becul consumă energia W în intervalul de timp $\Delta t_1 = 3\text{ min}$. Aceeași energie W este consumată de bec în intervalul de timp $\Delta t_2 = 6\text{ min}$ dacă întrerupătorul K_1 este deschis și întrerupătorul K_2 închis. Neglijând rezistența internă a ampermetrului, calculați:

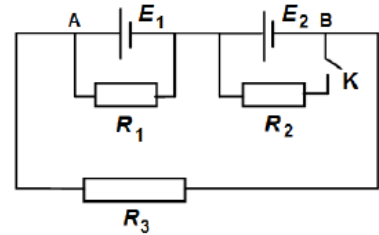
- raportul rezistențelor electrice $\frac{R_1}{R_2}$ al celor două filamente;
- intensitatea curentului indicat de ampermetru când întrerupătorul K_1 este deschis și întrerupătorul K_2 închis;
- puterea minimă disipată de becul conectat la tensiunea U , când cel puțin unul dintre întrerupătoare este închis. Justificați răspunsul.
- intervalul de timp Δt în care becul consumă energia W când ambele întrerupătoare sunt închise.



R: a. 0,5 b. $I_A = 2\text{ A}$ c. $P_{\min} = 24\text{ W}$ d. $\Delta t = 2\text{ min}$

27. (2013)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Bateriile au tensiunile electromotoare $E_1 = 6\text{ V}$ și $E_2 = 12\text{ V}$ și rezistențele interioare neglijabile. Valorile rezistențelor electrice ale rezistoarelor din circuit sunt: $R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = 3\ \Omega$, $R_3 = 4\ \Omega$. Inițial comutatorul K este deschis. Determinați:



- energia electrică disipată în rezistorul R_1 în intervalul de timp $\Delta t = 30\text{ min}$;
- puterea totală dezvoltată de bateria cu tensiunea electromotoare $E_2 = 12\text{ V}$ când comutatorul K este deschis;
- indicația unui voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat între punctele A și B când comutatorul K este deschis;
- puterea totală dezvoltată de bateria cu tensiunea electromotoare E_2 când comutatorul K este închis.

R: a. $W_1 = 32,4\text{ kJ}$ b. $P_2 = 54\text{ W}$ c. $U_{AB} = 18\text{ V}$ d. $P_2' = 102\text{ W}$

28. (2014)

Intensitatea curentului de scurtcircuit al unei baterii este $I_{sc} = 10\text{ A}$. La bornele bateriei se conectează un rezistor cu rezistența R căruia bateria îi furnizează puterea maximă. În aceste condiții tensiunea la bornele bateriei este $U = 12\text{ V}$.

- Calculați tensiunea electromotoare a bateriei.
- Determinați valoarea rezistenței R .
- În serie cu rezistorul R se conectează un bec având intensitatea nominală $I_n = 2\text{ A}$. Determinați tensiunea la bornele becului știind că acesta funcționează la parametri nominali.
- Calculați energia consumată de bec în timp de 10 min în condițiile punctului c.

R: a. $E = 24\text{ V}$ b. $R = 2,4\ \Omega$ c. $U_b = 14,4\text{ V}$ d. $W = 17,28\text{ kJ}$

29. (2014)

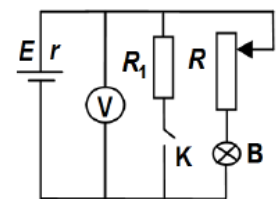
Două generatoare electrice având tensiunile electromotoare $E_1 = 5\text{ V}$, $E_2 = 3\text{ V}$ și rezistențele electrice interioare $r_1 = 1\ \Omega$ și $r_2 = 2\ \Omega$ sunt conectate în serie. La bornele grupării celor două generatoare este conectat un rezistor având rezistența electrică R și un ampermetru ideal ($R_A \equiv 0$) care indică un curent de intensitate $I = 1,5\text{ A}$. Determinați:

- indicația unui voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat la bornele generatorului 2;
- puterea disipată pe rezistorul R ;
- randamentul transferului de putere în circuitul exterior;
- valoarea rezistenței electrice R_1 ($R_1 \neq R$) a unui alt rezistor care, conectat la bornele grupării generatoarelor, consumă aceeași putere ca în cazul rezistorului având rezistența electrică R .

R: a. $U_V = 0$ b. $P_R = 5,25\text{ W}$ c. $\eta \approx 43,7\%$ d. $R_1 \approx 3,86\ \Omega$

30. (2014)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Tensiunea electromotoare a generatorului este $E = 12\text{ V}$ și rezistența interioară a acestuia este $r = 1,5\ \Omega$. Pe soclul becului sunt înscrise valorile ($6\text{ V}; 9\text{ W}$). Se închide întrerupătorul K și se deplasează cursorul reostatului până când becul funcționează la valorile nominale. În aceste condiții voltmetrul ideal ($R_V \rightarrow \infty$) indică $U = 9\text{ V}$. Determinați:



- intensitatea curentului electric ce străbate becul
- puterea disipată pe rezistența interioară a sursei
- randamentul transferului de putere de la generator la bec
- valoarea R' a rezistenței reostatului astfel încât becul să funcționeze normal și după deschiderea întrerupătorului K.

R: a. $I_b = 1,5\text{ A}$ b. $P_r = 6\text{ W}$ c. $\eta = 37,5\%$ d. $R' = 2,5\ \Omega$

31. (2014)

Un generator cu tensiunea electromotoare E și rezistența interioară $r = 1\ \Omega$ alimentează un bec legat în serie cu un rezistor R . La bornele becului se conectează un voltmetru cu rezistența internă $R_V = 150\ \Omega$. Tensiunea indicată de voltmetru este egală cu $U = 30\text{ V}$. Puterea disipată de rezistor în acest caz este $P = 5,76\text{ W}$, iar valoarea intensității curentului electric ce străbate generatorul este $I = 1,2\text{ A}$. Becul funcționează la parametri nominali.

- Calculați rezistența electrică a rezistorului R .
- Determinați valoarea puterii nominale a becului.
- Determinați tensiunea electromotoare E a generatorului.
- Se deconectează voltmetrul de la bornele becului și se înlocuiește rezistorul R cu un alt rezistor având rezistența electrică R_1 astfel încât becul legat în serie cu R_1 funcționează la puterea nominală. Determinați puterea P_1 disipată de rezistorul R_1 .

R: a. $R = 4\ \Omega$ b. $P_b = 30\text{ W}$ c. $E = 36\text{ V}$ d. $P_1 = 5\text{ W}$

32. (2014)

Două generatoare electrice, având tensiunile electromotoare $E_1 = 7,5 \text{ V}$, respectiv $E_2 = 3 \text{ V}$ și rezistențele interioare $r_1 = 1 \Omega$ și r_2 necunoscută, sunt conectate în serie. La bornele bateriei astfel formate se conectează, în serie, un rezistor cu rezistența electrică R și un ampermetru ideal ($R_A \equiv 0$). Un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat la bornele generatorului 2 indică tensiune nulă, iar intensitatea curentului indicată de ampermetru este $I = 1,5 \text{ A}$. Determinați:

- valoarea rezistenței interioare r_2 a generatorului 2;
- puterea disipată pe rezistorul R ;
- randamentul transferului de putere de la baterie către circuitul exterior;
- valoarea rezistenței electrice R_1 ($R_1 \neq R$) a unui alt rezistor, care conectat la bornele bateriei în locul lui R , consumă aceeași putere ca și rezistorul R .

R: a. $r_2 = 2 \Omega$ b. $P_R = 9 \text{ W}$ c. $\eta \approx 57\%$ d. $R_1 = 2,25 \Omega$

33. (2015)

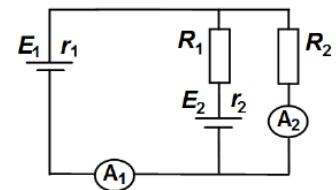
La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare $E = 16 \text{ V}$ se conectează, în paralel, două rezistoare având rezistențele electrice R_1 , respectiv R_2 . Intensitatea curentului prin baterie este $I = 0,8 \text{ A}$, iar valoarea intensității curentului care străbate rezistorul R_1 este $I_1 = 0,2 \text{ A}$. Puterea disipată împreună de cele două rezistoare are valoarea $P = 12 \text{ W}$.

- Calculați energia electrică consumată împreună, de cele două rezistoare, în $\Delta t = 5$ minute de funcționare.
- Determinați randamentul circuitului electric.
- Determinați rezistența electrică a rezistorului R_2 .
- Se deconectează cele două rezistoare și se leagă la bornele bateriei un consumator a cărui rezistență este astfel aleasă încât puterea debitată de sursă pe circuitul exterior să fie maximă. Determinați valoarea acestei puteri maxime.

R: a. $W = 3600 \text{ J}$ b. $\eta = 93,75\%$ c. $R_2 = 25 \Omega$ d. $P_{\max} = 61,2 \text{ W}$

34. (2015)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Se cunosc: $E_2 = 24 \text{ V}$ și $r_1 = r_2 = 1 \Omega$. Intensitatea curentului indicată de ampermetrul A_1 este nulă, iar intensitatea curentului indicată de ampermetrul A_2 este $I_2 = 1 \text{ A}$. Rezistența electrică a rezistorului 2 este $R_2 = 8 \Omega$, iar ampermetrele sunt ideale ($R_A \equiv 0$).



- Calculați energia electrică consumată de rezistorul R_2 în timp de o oră.
- Calculați valoarea rezistenței electrice R_1 .
- Determinați valoarea t.e.m E_1 .
- Se înlocuiește generatorul având E_1 cu un rezistor având rezistența $R = 24 \Omega$. Calculați puterea absorbită de circuitul exterior de la generatorul având E_2 .

R: a. $W_2 = 28,8 \text{ kJ}$ b. $R_1 = 15 \Omega$ c. $E_1 = 8 \text{ V}$ d. $P' \approx 25 \text{ W}$

35. (2015)

O baterie este formată prin legarea în paralel a șase elemente identice, fiecare element având tensiunea electromotoare $E = 32 \text{ V}$ și rezistența interioară r . Bateria alimentează un rezistor R . Tensiunea la bornele bateriei este $U = 30 \text{ V}$, iar puterea disipată pe rezistor este $P = 60 \text{ W}$. Determinați:

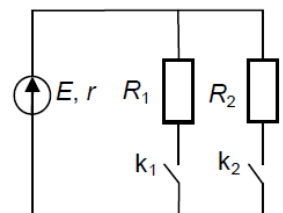
- energia consumată de rezistor într-un interval de timp $\Delta t = 1 \text{ min}$;
- rezistența interioară r a unui element;
- randamentul circuitului;
- puterea maximă ce ar putea fi debitată de baterie pe un circuit având rezistența electrică convenabil aleasă.

R: a. $W_R = 3,6 \text{ kJ}$ b. $r = 6 \Omega$ c. $\eta = 93,75\%$ d. $P_{\max} = 256 \text{ W}$

36. (2015)

În figura alăturată este reprezentată schema electrică a unui circuit. Se cunosc: $E = 12 \text{ V}$, $r = 5 \Omega$, $R_1 = 10 \Omega$ și $R_2 = 40 \Omega$. Calculați:

- puterea disipată pe circuitul exterior când întrerupătorul k_1 este închis și întrerupătorul k_2 este deschis;
- puterea totală dezvoltată de sursă când întrerupătorul k_2 este închis și întrerupătorul k_1 este deschis;
- randamentul circuitului când ambele întrerupătoare sunt închise;
- energia electrică consumată de circuitul exterior în $\Delta t = 169 \text{ s}$ atunci când ambele întrerupătoare sunt închise.



R: a. $P_1 = 6,4 \text{ W}$ b. $P_{\text{tot}} = 3,2 \text{ W}$ c. $\eta \approx 61,5\%$ d. $W = 1152 \text{ J}$

37. (2015)

Un bec are înscrise pe soclul său următoarele valori nominale: $0,2 \text{ A}$; $0,5 \text{ W}$. Becul este alimentat la o baterie cu tensiunea electromotoare $E = 4,5 \text{ V}$ și rezistență interioară $r = 1 \Omega$. Pentru funcționarea becului în regim nominal se leagă în serie cu acesta un rezistor R . Calculați:

- valoarea tensiunii nominale a becului;
- energia consumată de bec în intervalul de timp $\Delta t = 1 \text{ min}$;
- rezistența electrică a rezistorului R ;
- randamentul circuitului.

R: a. $U_b = 2,5 \text{ V}$ b. $W_b = 30 \text{ J}$ c. $R = 9 \Omega$ d. $\eta \approx 95,6\%$

38. (2016)

La bornele unei baterii de tensiune electromotoare $E = 12 \text{ V}$ se conectează, în serie, două consumatoare. Tensiunea la bornele primului consumator este $U_1 = 6 \text{ V}$, iar rezistența electrică a celui de-al doilea consumator este $R_2 = 10 \Omega$. Puterea pe care o consumă, împreună, cele două consumatoare, are valoarea $P = 5,5 \text{ W}$.

- Calculați energia electrică consumată împreună, de cele două consumatoare, în timpul $\Delta t = 10 \text{ minute}$.
- Determinați intensitatea curentului electric din circuit.
- Determinați randamentul circuitului electric.
- În paralel cu gruparea celor două consumatoare se conectează un al treilea consumator a cărui rezistență este astfel aleasă încât puterea debitată de baterie pe circuitul exterior să fie maximă. Determinați valoarea rezistenței electrice R_3 a celui de-al treilea consumator.

R: a. $W = 3,3 \text{ kJ}$ b. $I = 0,5 \text{ A}$ c. $\eta \approx 91,6\%$ d. $R_3 = 2,2 \Omega$

39. (2016)

Un circuit electric este format dintr-o sursă cu tensiunea electromotoare $E = 24 \text{ V}$ și rezistența interioară $r = 0,5 \Omega$ la bornele căreia se conectează un rezistor cu rezistența R legat în serie cu o grupare paralel a două becuri. Puterile consumate de cele două becuri sunt $P_1 = 24 \text{ W}$, respectiv $P_2 = 36 \text{ W}$. Intensitatea curentului electric prin rezistorul cu rezistența R are valoarea $I = 5 \text{ A}$.

- Reprezentați schema circuitului descris.
- Determinați valoarea intensității curentului electric care străbate becul 1.
- Determinați valoarea rezistenței electrice R .
- Becul 1 se arde. Pentru ca becul 2 să consume aceeași putere P_2 se înlocuiește rezistorul având rezistența R cu un alt rezistor. Determinați valoarea R' a rezistenței electrice a noului rezistor.

R: a. - b. $I_1 = 2 \text{ A}$ c. $R = 1,9 \Omega$ d. $R' = 3,5 \Omega$