

## ELECTRICITATE - PROBLEME REZOLVATE

Propuse de prof. Glăvan Rodica, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto „Henri Coandă” Arad

An școlar 2015-2016

1. O baterie cu t.e.m.  $E = 24V$  și rezistența interioară  $r = 1\Omega$  care este legată în circuitul unui bec cu rezistența  $R = 71\Omega$ .

Aflați: a) tensiunea electrică la bornele becului.

b) intensitatea curentului de scurtcircuit.

*Rezolvare:*

$$I = \frac{E}{R + r}$$

$$I = \frac{24}{71 + 1} = 0,33A$$

$$U = I \cdot R$$

$$U = 0,33 \cdot 71 = 23,43V$$

$$I_{sc} = \frac{E}{r}$$

$$I_{sc} = \frac{24}{1} = 24A$$

2. Un prăjitor de pâine ce funcționează la tensiunea  $U = 230V$  este străbătut de curentul de intensitate  $I = 4A$ , timpul cât trece curentul electric prin prăjitor este de 15min.

Aflați: a) puterea disipată pe prăjitor

b) rezistența prăjitorului

c) energia disipată în 15 min.

*Rezolvare:*

a)  $P = U \cdot I$

$$P = 230 \cdot 4 = 920W$$

b)  $R = \frac{U}{I}$

$$R = \frac{230}{4} = 57,5\Omega$$

c)  $W = U \cdot I \cdot t$

$$W = 230 \cdot 4 \cdot 900 = 828000J = 0,23kWh$$

3. Tensiunea de funcționare a unui miniaspirator are valoarea  $U = 39,4\text{V}$ . Știind că sursa de tensiune are t.e.m.  $40\text{V}$  și rezistența interioară  $r = 0,3\Omega$ , să se calculeze:
- tensiunea interioară;
  - rezistența aspiratorului
  - puterea aspiratorului
  - energia disipată în 10min.
  - intensitatea de scurtcircuit pentru sursa de tensiune.

*Rezolvare:*

$$a) E = U + u$$

$$u = E - U$$

$$u = 40\text{V} - 39,4\text{V} = 0,6$$

$$b) I = \frac{u}{r}$$

$$I = \frac{0,6}{0,3} = 2\text{A}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{39,4}{2} = 19,7\Omega$$

$$c) P = U \cdot I$$

$$P = 39,4 \cdot 2 = 78,8\text{W}$$

$$W = U \cdot I \cdot t$$

$$W = 39,4 \cdot 2 \cdot 600 = 47280\text{J}$$

$$d) I_{sc} = \frac{E}{r}$$

$$I_{sc} = \frac{40}{0,3} = 133,3\text{A}$$

4. Tensiunea la bornele unui boiler este  $U = 196\text{V}$ . Boilerul are rezistența  $R = 392\Omega$ . Să se calculeze energia electrică consumată de boiler în 2ore și puterea boilerului.

*Rezolvare:*

$$I = \frac{U}{R} \quad I = \frac{196}{392} = 0,5\text{A}$$

$$W = U \cdot I \cdot t$$

$$W = 196 \cdot 0,5 \cdot 7200 = 705600\text{J}$$

$$P = U \cdot I$$

$$P = 196 \cdot 0,5 = 98\text{W}$$

5. Pentru aflarea puterii absorbite de toate becurile din cartierul Vlaicu, un studiu susținut de Uniunea Europeană, este necesară calcularea puterii absorbite de un bec, puterea dezvoltată de bateria solară și puterea în circuitul interior. Se știe că bateria are t.e.m. 12V, becul are  $R = 25\Omega$ , iar intensitatea curentului în bec este  $I = 0,4A$ .

*Rezolvare:*

$$P = U \cdot I$$

$$U = I \cdot R$$

$$U = 0,4 \cdot 25 = 10V$$

$$P = 10 \cdot 0,4 = 4W$$

$$P_{totală} = E \cdot I$$

$$P_{totală} = 12 \cdot 0,4 = 4,8W$$

$$P_{int.} = P_{totală} - P$$

$$P_{int} = 4,8W - 4W = 0,8W$$

6. La cabana de la munte există un generator de curent. Când funcționează tensiunea la bornele generatorului este  $U = 48V$  alimentând un radiator cu rezistența  $R = 400\Omega$ . Rezistența internă a generatorului este  $r = 2\Omega$ . Aflați energia disipată pe radiator în 2 minute și raportul dintre puterea dezvoltată de generator și puterea disipată pe radiator.

*Rezolvare:*

$$I = \frac{U}{r}$$

$$I = \frac{48}{400} = 0,12A$$

$$W = U \cdot I \cdot t$$

$$W = 48 \cdot 0,12 \cdot 120 = 691,2J$$

$$P = U \cdot I$$

$$P = 48 \cdot 0,12 = 5,76W$$

$$P = E \cdot I$$

$$E = I(R + r)$$

$$E = 0,12(400 + 2) = 48,24V$$

$$P_{totală} = 48,24 \cdot 0,12 = 5,78W$$

$$\frac{P_{totală}}{P} = \frac{5,78}{5,76} = 1,003$$

7. Bateria unui automobil cu t.e.m. 12V are rezistența internă  $r = 1\Omega$ . Ea alimentează circuitul electric al farului care are rezistența  $59\Omega$ . Dacă se înlocuiește becul cu unul de rezistență mai mică, intensitatea curentului se dublează. Să se afle rezistența celui de-al doilea bec și puterea disipată pe acesta.

*Rezolvare:*

$$I = \frac{E}{R + r}$$

$$I = \frac{12}{60} = 0,2A$$

$$I_1 = 2 \cdot I = 0,4A$$

$$I_1 = \frac{E}{R_1 + r}$$

$$R_1 = \frac{E}{I_1} - r$$

$$R_1 = 30 - 1 = 29\Omega$$

$$P_1 = I_1 \cdot R_1^2$$

$$P_1 = 0,4 \cdot 841 = 336,4W$$

8. Un fierbător funcționează la tensiunea 230V timp de 15 minute și este stăbătut de un curent de intensitate 1,2A. Fierbătorul încălzește o oală cu apă temperatura ei crescând cu  $20^0$ . Să se afle rezistența fierbătorului și masa de apă încăzită. ( $c = 4185 \frac{J}{kg \cdot grad}$ ).

*Rezolvare:*

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{230}{1,2} = 191\Omega$$

$$W = Q$$

$$U \cdot I \cdot t = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$230 \cdot 1,2 \cdot 900 = m \cdot 4185 \cdot 20$$

$$m = \frac{48400}{83700} = 2,96kg$$

9. Un tren electric folosește  $\frac{3}{4}$  din tensiunea furnizată pe cabluri. Știind că se folosesc 21000V, aflați tensiunea pe cabluri, rezistența electrică a trenului și diferența de tensiune dacă  $I = 30\text{A}$ .

*Rezolvare:*

$$\frac{3}{4}U = 21000\text{V} \quad U_{\text{total}} = 28000\text{V}$$

$$\Delta U = U_{\text{total}} - U \quad \Delta U = 7000\text{V}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{21000}{30} = 700\Omega$$

10. O eoliană generează un curent electric timp de 5 ore. Știind că prin circuit trece o cantitate de sarcină  $q = 100000\text{C}$  și că tensiunea la borne este  $U = 10000\text{V}$ , să se afle intensitatea curentului, t.e.m. a eolienei și intensitatea de scurtcircuit. Se dau tensiunea internă  $100\text{V}$  și rezistența internă  $10\Omega$

*Rezolvare:*

$$I = \frac{q}{t}$$

$$I = \frac{100000}{18000} = 5,55\text{A}$$

$$E = U + u$$

$$E = 10000\text{V} + 100\text{V} = 10100\text{V}$$

$$I_{\text{sc}} = \frac{E}{r}$$

$$I_{\text{sc}} = \frac{10100}{10} = 1010\text{A}$$

11. Un adaptor cu rezistența internă  $r = 1\Omega$  alimentează o placă de păr cu rezistența  $R = 80\Omega$ . Prin placa de păr trece curentul cu intensitatea  $0,3\text{A}$ . Să se afle:
- t.e.m. a adaptorului.
  - tensiunea pe placa de păr.
  - tensiunea interioară.

*Rezolvare:*

$$a) I = \frac{E}{R + r}$$

$$E = I \cdot (R + r)$$

$$E = 0,3 \cdot 81 = 24,3V$$

$$b) U = I \cdot R$$

$$U = 0,3 \cdot 80 = 24V$$

$$b) u = E - U$$

$$u = 0,3V$$

12. Intr-o cameră este un candelabru care are trei becuri, fiecare având puterea de  $P=50W$ , conectat la o tensiune nominală de  $U = 220V$ . Becurile ard timp de 50minute. Să se afle:

a) intensitatea curentului electric prin candelabru.

b) rezistența unui bec.

c) energia electrică consumată de cele trei becuri exprimată în KWh.

*Rezolvare:*

$$a) P = U \cdot I$$

$$I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{50}{220} = 0,22A$$

$$b) R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{220}{0,22} = 1000\Omega$$

$$c) W = U \cdot I \cdot t$$

$$W = 220 \cdot 0,22 \cdot 3000 = 145200J$$

$$W_{total} = 145200 \cdot 3 = 435600J = 0,121KWh$$

13. Un aparat de făcut sandwich cu rezistența  $R_1 = 80\Omega$  și un fierbător de apă cu rezistența  $R_2 = 60\Omega$  sunt legate în paralel și alimentate la tensiunea  $U = 220V$ . Ele funcționează 10 minute. Aflați: a) rezistența echivalentă a rezistențelor;  
b) cantitatea de căldură disipată de fiecare consumator timp de 10 minute;

Rezolvare:

$$a) \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{80} + \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{14}{480} \quad R = 34,28\Omega$$

$$b) I_1 = \frac{U}{R_1} \quad I_1 = 2,75A$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} \quad I_2 = 3,66A$$

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

$$Q_1 = 363000J$$

$$Q_2 = 482241,6J$$

14. O baterie cu tensiunea electromotoare  $E = 12V$  alimentează un bec cu rezistența  $R = 25\Omega$ . Intensitatea curentului în circuit este  $I = 0,3A$ . Calculați:  
a) tensiunea la bornele becului;  
b) tensiunea interioară;  
c) rezistența interioară;  
d) intensitatea de scurtcircuit;

Rezolvare:

$$a) R = \frac{U}{I} \quad U = I \cdot R \quad U = 0,3 \cdot 25 = 7,5V$$

$$b) E = U + u \quad u = 4,5V$$

$$c) I = \frac{E}{R + r} \quad r = 15\Omega$$

$$d) I_{sc} = \frac{E}{r} \quad I_{sc} = 0,8A$$

15. La o baterie legăm un bec cu rezistența  $R_1 = 10\Omega$ , intensitatea curentului ce trece prin bec este  $I_1 = 1A$ . Dacă legăm un alt bec cu rezistența  $R_2 = 4\Omega$  este parcurs de un curent cu intensitatea  $I_2 = 2,2$ . Determinați tensiunea electromotoare a bateriei și rezistența internă.

*Rezolvare:*

$$I_1 = \frac{E}{R_1 + r}$$

$$I_2 = \frac{E}{R_2 + r}$$

$$I_1 \cdot (R_1 + r) = I_2 \cdot (R_2 + r)$$

$$r = \frac{I_2 \cdot R_2 - I_1 \cdot R_1}{I_1 - I_2}$$

$$r = 1\Omega$$

$$E = I_1 \cdot (R_1 + r)$$

$$E = 11V$$