

SIMULAREA EXAMENULUI DE BACALAUREAT / MARTIE 2015
Proba Ed) - Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocaţională – profilul militar
REZOLVAREA SUBIECTELOR PROPUSE, CU VARIANTE, CU EXPLICAȚII ȘI CU COMENTARII

Autor: Prof. Titu Mastan

PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU - Subiectul I

Precizare:

la itemii de la acest subiect candidații trebuie să dea răspunsurile în formatul solicitat de enunțuri, adică direct, foarte scurt.

În acest material, se prezintă, în plus, și rezolvările, în unele cazuri cu variante, în scopul pregătirii sistematice a elevilor și al dezvoltării capacităților de deducere fundamentată a acestor răspunsuri.

I.1. La acest tip de item, propun următoarea metodă de rezolvare, pas-cu-pas, folosind unitățile SI și implicit dimensiunile mărimilor fizice:

$$\rho = \frac{RS}{L} = \frac{\frac{U}{I}S}{L} = \frac{UI\Delta tS}{I^2\Delta tL} = \frac{W}{L} \frac{S}{\Delta t}$$
$$[\rho] = \frac{J \cdot m}{A^2 \cdot s}$$

Rezultatul corect: b.

I.2. Se legea lui Ohm pentru un circuit simplu format dintr-o baterie echivalentă pusă în scurtcircuit.

$$I_{sc} = \frac{E_p}{r_p} = \frac{E_0}{\frac{r_0}{3}} = \frac{3E_0}{r_0}$$
$$I_{sc} = \frac{27}{0,3} = 90A$$

Rezultatul corect: d.

I.3. Se folosește definiția intensității curentului electric staționar

Rezultatul corect: d.

I.4 Se exprimă randamentul de alimentare a unui circuit exterior, în cazul unui circuit electric simplu

$$\eta = \frac{R}{R+r} = \frac{1}{1+\frac{r}{R}}, \quad \frac{r}{R} = \frac{1}{\eta} - 1, \quad \frac{r}{R} = \frac{1}{0,8} - 1 = \frac{1}{4} = 25\%$$

Rezultatul corect: b.

I.5. Se exprimă puterea debitată de sursă pe circuitul exterior, cu condiția de putere maximă

$$P = I^2R = E^2 \frac{R}{(R+r)^2}, \quad R = r, \quad P_{max} = \frac{E^2}{4r}$$

Rezultatul corect: a.

PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU - Subiectul II

În această problemă

$$R_A = 0, R_V \rightarrow \infty$$

se dau: $U = 18V, I = 100mA = 0,1A$ și se cer:

$$U = 15V, I = 250mA = 0,25A$$

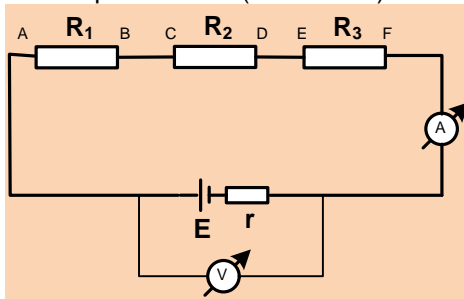
a. $R = ?$

b. $E = ?$

c. $I_1 = ?, k_1$ și k_2 inchise

d. $I_2 = I_{sc} = ?$

a. În situația K_1, K_2 deschise, schema se simplifică astfel (vezi desen):



$$I = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{U}{3R}, R = \frac{U}{3I}, R = \frac{18}{3 \cdot 100 \cdot 10^{-3}} \Omega = 60 \Omega$$

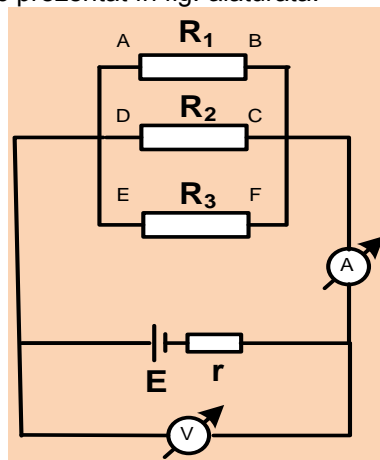
b. Aplicăm de două ori formula tensiunii la bornele sursei de t.e.m. și rezolvăm sistemul de ecuații:

$$U = E - Ir$$

$$\begin{cases} U_1 = E - I_1 r \\ U_2 = E - I_2 r \end{cases}$$

$$\frac{E - U_1}{E - U_2} = \frac{I_1}{I_2}, E = 20V, r = 20 \Omega$$

c. În cazul 3 se formează circuitul electric prezentat în fig. alăturată.



Comentariu: Din scheme se vede clar că cele trei rezistoare sunt conectate în paralel, în ordinea menționată, deoarece capetele lor sunt legate la potențialele electrice comune, $V_A = V_D = V_E, V_B = V_C = V_F$.

$$I_3 = \frac{E}{R_p + r}, R_p = \frac{R}{3} = 20 \Omega, r = \frac{E - U_1}{I_1}, r = 20 \Omega$$

$$I_3 = \frac{20}{20 + 20} A = 0,5 A$$

d. Enunțul prevede o conexiune în scurtcircuit a bornelor sursei de tensiune.

$$I_{sc} = \frac{E}{R_{sc} + r}, I_{sc} = \frac{20}{0 + 20} A = 1 A$$

PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU - Subiectul III

În această problemă,

$$E_2 = 24V$$

$$r_1 = r_2 = 1\Omega$$

se dau: $I_1 = 0A, I_2 = 1A$

$$R_2 = 8\Omega, R_{A1} = R_{A2} = 0\Omega, R = 24\Omega$$

$$\Delta t = 1h = 3600s$$

și se cer:

a. $W_2 = ?, \Delta t = 1h = 3600s$

b. $R_1 = ?$

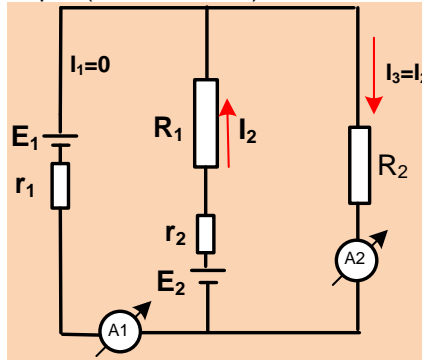
c. $E_1 = ?$

d. $P = ?, R = 24\Omega$

a. Se aplică formula energiei electrice dezvoltate pe un rezistor (efectul termic al curentului electric)

$$W_2 = I_2^2 R_2 \Delta t, W_2 = 1^2 \cdot 8 \cdot 3600J = 28800J = 28,8KJ.$$

b. Se aplică legea a II-a în ochiul din dreapta (vezi desenele).



$$E_2 = I_2 \cdot R_2 + I_2 \cdot R_1 + I_2 \cdot r_2 = I_2(R_2 + R_1 + r_2)$$

$$R_1 = \frac{E_2}{I_2} - R_2 - r_2$$

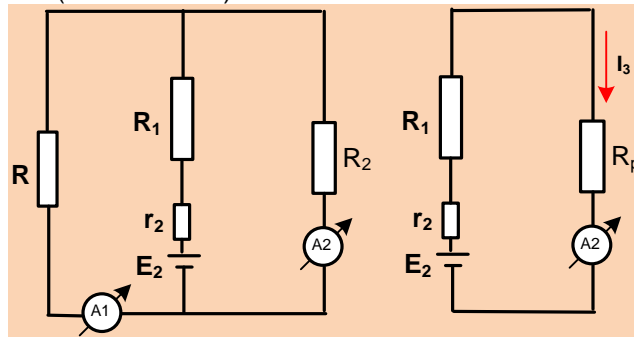
$$R_1 = \left(\frac{24}{1} - 8 - 1\right)\Omega = 15\Omega$$

c. Se aplică legea a II-a pentru ochiul mare:

$$E_1 = I_1 \cdot r_1 + I_2 \cdot R_2 = I_2 \cdot R_2$$

$$E_1 = (1 \cdot 8)V = 8V$$

d. În acest caz circuitul devine (vezi desenele):



$$P = I_3^2 \cdot (R_p + R_1)$$

$$I_3 = \frac{E_2}{R_p + R_1 + r_1}, R_p = \frac{R \cdot R_2}{R + R_2}, R_p = 6\Omega$$

$$I_3 = \frac{24}{6 + 15 + 1} A = \frac{12}{11} A$$

$$P = \left(\frac{144}{121} \cdot 21\right)W \approx 25W$$