

Universitatea din București
Facultatea de Fizică – Admitere 2026
Test de Electricitate

Subiectele 1-10 au un singur răspuns corect
 Subiectele 11 și 12 vor fi rezolvate complet
 N_1 = punctajul total de la subiectele 1-10 + 1p din oficiu
 N_2 = punctajul total de la subiectele 11-12 + 1p din oficiu
 Nota finală: $N = 0.6 \times N_1 + 0.4 \times N_2$

1. **(0.9p)** O sursă cu tensiunea electromotoare de 12,0 V are o rezistență internă de 0,50 Ω și alimentează un rezistor extern cu rezistența de 5,5 Ω . Care este tensiunea la bornele sursei?

A) 10V	B) 11V	C) 12V	D) 13V
--------	--------	--------	--------

2. **(0.9p)** Trei elemente galvanice identice, fiecare având o tensiune electromotoare de 1,50 V și o rezistență internă de 0,20 Ω , sunt conectate în serie cu un rezistor cu rezistența de 3,90 Ω . Care este intensitatea curentului care circulă prin circuit?

A) 0.90A	B) 1.00A	C) 1.25A	D) 1.50A
----------	----------	----------	----------

3. **(0.9p)** Unitatea de măsură pentru energia electrică în SI este:

A) J	B) A	C) W	D) N
------	------	------	------

4. **(0.9p)** Un fir de cupru are rezistența de 2,0 Ω . Acesta este întins uniform până când lungimea sa devine dublă față de cea inițială, fără a-și modifica volumul. Care este noua sa rezistență?

A) 1.0 Ω	B) 2.0 Ω	C) 4.0 Ω	D) 8.0 Ω
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

5. **(0.9p)** Un fierbător electric are tensiunea nominală de 220 V și puterea nominală de 1100 W. Presupunând că acesta funcționează la tensiunea sa nominală, calculați intensitatea curentului electric consumat.

A) 5A	B) 0.2A	C) 3A	D) 10A
-------	---------	-------	--------

6. **(0.9p)** Un rezistor cu rezistența de 6 Ω și un rezistor cu rezistența de 3 Ω sunt conectate în paralel. Această grupare paralelă este conectată în serie cu un alt rezistor cu rezistența de 3 Ω . Circuitul este alimentat de o sursă de tensiune ideală cu tensiunea electromotoare de 20 V. Calculați puterea disipată de rezistorul cu rezistența de 3 Ω care este conectat în serie.

A) 24W	B) 100W	C) 48W	D) 56W
--------	---------	--------	--------

7. **(0.9p)** Rezistența echivalentă R_p a unei grupări paralel de n rezistori identici, fiecare având rezistența R , este:

A) $R_p = n R$	B) $R_p = R^n$	C) $R_p = \frac{R}{n}$	D) $R_p = \frac{n}{R}$
----------------	----------------	------------------------	------------------------

8. **(0.9p)** Un rezistor cu rezistența de 10,0 Ω este conectat la o sursă ideală cu tensiunea electromotoare de 12,0V timp de 3,0 minute. Ce cantitate de energie electrică este transformată în căldură?

A) 43.2 J	B) 172.8 J	C) 259.2 J	D) 2592 J
-----------	------------	------------	-----------

9. (0.9p) O baterie are tensiunea electromotoare de 15,0 V și rezistența internă de 0,60 Ω . Aceasta este conectată la un rezistor cu rezistența de 4,40 Ω . Calculați puterea disipată în interiorul bateriei.

A) 2.3 W	B) 5.4 W	C) 39.6W	D) 202.6 W
----------	----------	----------	------------

10. (0.9p) O sursă de alimentare ideală cu tensiunea electromotoare de 12,0 V este conectată la un rezistor cu rezistența de 6,0 Ω . Un fir ideal, cu rezistență nulă, este apoi conectat direct la bornele rezistorului, creând un scurtcircuit. Care este intensitatea curentului care trece prin rezistorul cu rezistența de 6,0 Ω ?

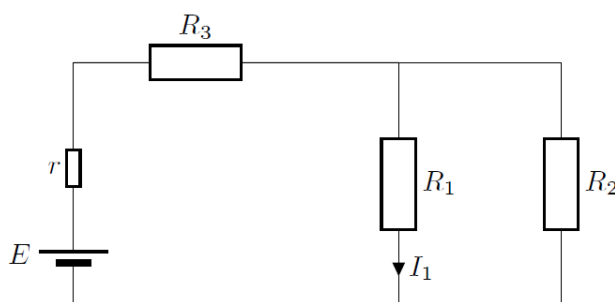
A) 0 A	B) 2.0 A	C) 6.0 A	D) 12.0 A
--------	----------	----------	-----------

11. (4p) În circuitul din figură, sursa are tensiunea electromotoare $E = 18 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 2 \Omega$. Rezistențele au valorile: $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$ și $R_3 = 5 \Omega$.

a) Calculați rezistența echivalentă a circuitului exterior, R_{ext} .

b) Determinați intensitatea curentului electric I , prin sursă și intensitatea curentului I_1 , prin rezistorul cu rezistența R_1 .

c) Calculați ce valoare ar trebui să aibă rezistorul R_1 pentru ca puterea debitată de sursă în circuitul extern să fie $P_{ext} = 16 \text{ W}$.

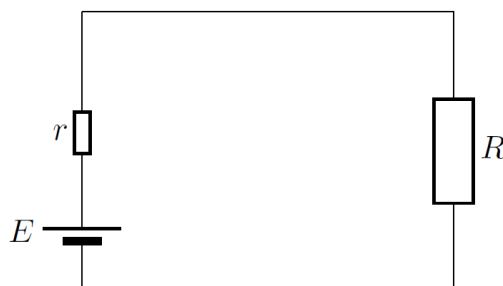


12. (5p) În circuitul din figură, un consumator cu rezistența $R = 10 \Omega$ este conectat la o baterie. Curentul măsurat în circuit are intensitatea $I = 2 \text{ A}$, iar randamentul electric al circuitului este $\eta = 80 \%$.

a) Determinați rezistența internă r a bateriei.

b) Calculați puterea electrică P consumată de rezistorul exterior R .

c) Calculați energia W totală produsă de sursă într-un interval de timp $\Delta t = 5 \text{ min}$.



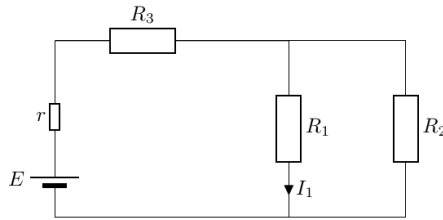
Barem, Septembrie 2026 (RO)

1	B
2	B
3	A
4	D
5	A
6	C
7	C
8	D
9	B
10	A

Problema 11

În circuitul din figură, sursa are tensiunea electromotoare $E = 18 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 2 \Omega$. Rezistoarele au valorile: $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$ și $R_3 = 5 \Omega$.

- Calculați rezistența echivalentă a circuitului exterior, R_{ext} .
- Determinați intensitatea curentului electric I prin sursă și intensitatea curentului prin rezistorul cu rezistența R_1 .
- Calculați ce valoare ar trebui să aibă rezistorul R_1 pentru ca puterea debitată de sursă în circuitul extern să fie $P_{ext} = 16 \text{ W}$.



Rezolvare:

a) (1p) Rezistența echivalentă a circuitului exterior R_{ext}

Mai întâi, calculăm rezistența echivalentă a grupării paralel R_1 și R_2 , notată cu R_{12} :

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 3 \Omega$$

Rezistența externă totală R_{ext} este suma dintre R_{12} și R_3 :

$$R_{ext} = R_{12} + R_3 = 8 \Omega$$

b) (1p) Intensitatea curentului electric (I)

Utilizând legea lui Ohm pentru întregul circuit:

$$I = \frac{E}{R_{ext} + r} = 1.8 \text{ A}$$

Intensitatea curentului prin R_1 (I_1)

Tensiunea pe gruparea paralel U_{12} este:

$$U_{12} = I \cdot R_{12} = 1.8 \text{ A} \cdot 3 \Omega = 5.4 \text{ V}$$

Curentul prin R_1 este:

$$I_1 = \frac{U_{12}}{R_1} = \frac{5.4 \text{ V}}{4 \Omega} = 1.35 \text{ A}$$

c) (2p) Aflăm pentru început ce valoare ar trebui să aibă R_{ext} pentru ca $P_{ext} = 16 \text{ W}$:

Din $P_{ext} = R_{ext} \cdot I^2$ și $I = \frac{E}{R_{ext} + r}$ rezultă:

$$P_{ext} = \frac{R_{ext} \cdot E^2}{(R_{ext} + r)^2}$$

$$P_{ext} = \frac{R_{ext} \cdot E^2}{R_{ext}^2 + 2R_{ext}r + r^2}$$

$$P_{ext} \cdot R_{ext}^2 + 2P_{ext}rR_{ext} + P_{ext}r^2 = R_{ext}E^2$$

$$P_{ext} \cdot R_{ext}^2 + 2P_{ext}rR_{ext} + P_{ext}r^2 - R_{ext}E^2 = 0$$

$$P_{ext} \cdot R_{ext}^2 + (2P_{ext}r - E^2)R_{ext} + P_{ext}r^2 = 0$$

$$R_{ext} = \frac{E^2 - 2P_{ext}r \pm \sqrt{(2P_{ext}r - E^2)^2 - 4P_{ext}^2r^2}}{2P_{ext}}$$

$$\text{Rezultă } R_{ext1} = 16\Omega \text{ și } R_{ext2} = 0.25\Omega.$$

Cum $R_{ext} = R_3 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ și $iR_3 = 5V$, iar rezistoarele nu au valori negative, rezultă că singura soluție posibilă va fi:

$$R_{ext} = 16\Omega$$

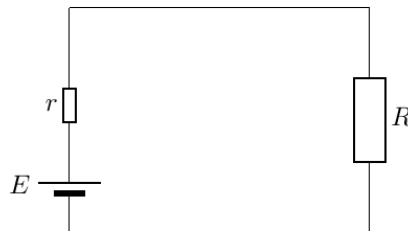
$$R_{ext} = R_3 + R_{12} \Rightarrow R_{12} = R_{ext} - R_3 = 11\Omega$$

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow R_1 = \frac{R_2 R_{12}}{R_2 - R_{12}} = 132\Omega$$

Problema 12

În circuitul din figură, un consumator cu rezistența $R = 10\Omega$ este conectat la o baterie. Curentul măsurat în circuit este $I = 2A$, iar randamentul electric al circuitului este $\eta = 80\%$.

- Determinați rezistența internă r a bateriei.
- Calculați puterea electrică P consumată de rezistorul exterior R .
- Calculați energia W_{total} produsă de sursă într-un interval de timp $\Delta t = 5min$.



Rezolvare:

a) (2p) Rezistența internă (r) a bateriei:

Randamentul electric η este definit ca:

$$\eta = \frac{R}{R + r}$$

$$\eta R + \eta r = R \Rightarrow r = \frac{R - \eta R}{\eta} = 2.5\Omega$$

b) (1p) Puterea electrică (P) consumată de rezistorul exterior

Puterea disipată de rezistorul exterior este:

$$P = I^2 \cdot R = 2A^2 \cdot 10\Omega = 40W$$

c) (2p) Energia totală (W_{total}) produsă de sursă

Mai întâi, aflăm tensiunea electromotoare totală E :

$$E = I(R + r) = 2A \cdot (10\Omega + 2.5\Omega) = 25V$$

Intervalul de timp este $\Delta t = 5 \cdot 60s = 300s$. Energia totală generată de sursă este:

$$W_{total} = E \cdot I \cdot \Delta t = 25V \cdot 2A \cdot 300s = 15000J = 15kJ$$