

ELECTRICITATE

Subiectele 1-10 au un singur răspuns corect.

Subiectele 11 și 12 vor fi rezolvate complet și sunt notate independent cu 4.5 p fiecare (+1 p din oficiu).

Nota finală $N=0.6N_1+0.4N_2$, unde

N_1 =punctajul total de la problemele 1-10 +1p din oficiu,

N_2 =punctajul total de la problemele 11-12 +1p din oficiu.

Timp de lucru - două ore.

1. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r se conectează un ampermetru ideal care arată intensitatea I_0 . Deconectând ampermetrul ideal și conectând la bornele bateriei un ampermetru cu rezistența internă R_A acesta arată intensitatea I . Expresiile celor două mărimi sunt:

a) $I_0 = I = \frac{E}{r}$	b) $I_0 = \frac{E}{r}$ $I = \frac{E}{r + R_A}$	c) $I_0 = \frac{E}{r}$ $I = \frac{E}{R_A}$	d) $I_0 = I = \frac{E}{r + R_A}$
----------------------------	---	---	----------------------------------

2. Ce expresie are puterea maximă debitată de o sursă de tensiune pe un rezistor cu rezistență variabilă? Se cunoaște tensiunea electromotoare E a sursei și rezistența sa internă r .

a) $P_{max} = \frac{E^2}{r}$	b) $P_{max} = \frac{2E^2}{r}$	c) $P_{max} = \frac{E^2}{4r}$	d) $P_{max} = \frac{4E^2}{r}$
------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

3. Care afirmație este corectă?

a) Intensitatea curentului este o mărime vectorială	b) Puterea electrică este o mărime vectorială	c) Sarcina electrică este o mărime vectorială	d) Forța este o mărime vectorială
---	---	---	-----------------------------------

4. Un student face un experiment în care măsoară tensiunea pe un rezistor metalic parcurs de curent și găsește valoarea de 2V. Știind că puterea disipată pe conductor este de 2W aflați ce intensitate are curentul electric prin conductor?

a) $I = 1 A$	b) $I = 2 A$	c) $I = 3 A$	d) $I = 4 A$
--------------	--------------	--------------	--------------

5. La bornele unei baterii ideale sunt conectate în paralel trei becuri identice. Dacă se adaugă un al patrulea bec, identic cu primele trei, în paralel la bornele bateriei atunci:

a) Tensiunea la bornele bateriei scade	b) Intensitatea curentului prin baterie scade	c) Tensiunea la bornele bateriei nu se schimbă	d) Intensitatea curentului prin baterie nu se schimbă
--	---	--	---

6. Pe un rezistor cu rezistența de 5Ω se aplică o tensiune de 10V. Ce intensitate are curentul prin conductor?

a) 2 A	b) 50 A	c) 0,5 A	d) 15 A
--------	---------	----------	---------

7. Un conductor cilindric cu aria secțiunii transversale de 1mm^2 este parcurs de curent continuu cu intensitatea $I = 1\text{A}$. Concentrația electronilor de conducție este $n = 10^{28} \text{m}^{-3}$, sarcina electrică elementară este $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$. Ce viteză medie are ansamblul electronilor de conducție?

a) $0,625 \text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$	b) $1,6 \times 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	c) $3 \times 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	d) $100 \text{km} \cdot \text{h}^{-1}$
--	---	---	--

8. Un rezistor de formă cilindrică este confecționat dintr-un material cu rezistivitatea electrică ρ , are lungimea l și aria secțiunii transversale S . Rezistența acestui rezistor are expresia:

a) $R = \rho S l$	b) $R = \frac{\rho l}{S}$	c) $R = \frac{\rho S}{l}$	d) $R = \frac{1}{\rho l S}$
-------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------------------

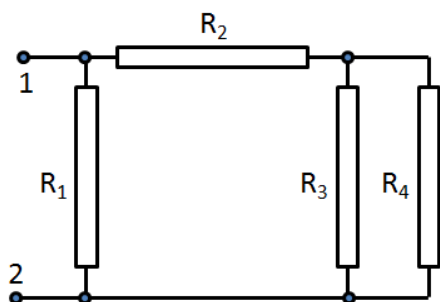
9. Energia electrică pe care o consumă într-o secundă un rezistor de $1\ \Omega$ parcurs de un curent cu intensitatea de $1\ A$ are expresia și valoarea numerică:

a) $W = RI \Delta t = 1\ J$	b) $W = R^2 I \Delta t = 1\ J$	c) $W = I^2 R \Delta t^2 = 1\ J$	d) $W = UI \Delta t = 1\ J$
-----------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-----------------------------

10. O secțiune arbitrară a unui conductor este străbătută de o sarcină electrică de $1\ C$ într-un interval de timp de $1\ s$. Intensitatea medie a curentului prin conductor are expresia și valoarea numerică?

a) $I = Q \Delta t = 1\ A$	b) $I = \frac{Q}{\Delta t} = 1\ A$	c) $I = \frac{\Delta t}{Q} = 1\ A$	d) $I = \sqrt{\frac{Q}{\Delta t}} = 1\ A$
----------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---

11. (4.5p) În montajul din figura alăturată $R_1 = n_1 \Omega$, $R_2 = n_2 \Omega$, $R_3 = n_3 \Omega$, $R_4 = n_4 \Omega$, unde n_1, n_2, n_3 și n_4 sunt întregi, soluții ale ecuațiilor $x^2 - b_1 x + 21 = 0$ sau $x^2 - b_2 x + 21 = 0$.



(a) Ce *valoare minimă* R_{\min} poate avea rezistența echivalentă între bornele 1 și 2? (1p)

(b) Ce *valoare maximă* R_{\min} poate avea rezistența echivalentă între bornele 1 și 2? (1p)

(c) În condițiile de la punctul (a), la bornele 1 și 2 se conectează o sursă de tensiune continuă, ideală, cu t.e.m. $E = 10\ V$. Ce *intensități* I_3, I_4 au curenții prin rezistorii R_3, R_4 ? (1.5p)

(d) Ce *valoare minimă* R_{\min}^i are rezistența echivalentă a unui montaj (diferit de cel din figură) în care sunt folosite toate cele patru rezistențe? (1p)

12. (5p) O anumită cantitate de apă cu temperatura inițială T_0 este adusă la fierbere după un interval de timp $\Delta t_1 = 10$ min. cu un fierbător electric având rezistența R_1 și randamentul $\eta_1 = 0.5$.

(a) Ce *rezistență electrică* R_2 are un fierbător cu randament $\eta_2 = 0.8$ care aduce la fierbere aceeași cantitate de apă în $\Delta t_2 = 20$ min.? (1p)

(b) Dacă pentru aducerea la fierbere a apei sunt folosite *simultan* ambele fierbătoare, care este *intervalul de timp* Δt_3 ? (1p)

(c) Dacă ambele fierbătoare sunt folosite *simultan*, rezistențele lor fiind conectate în paralel, în cât timp Δt_4 va fi adusă apa la fierbere? (1p)

(d) Ce randament η are utilizarea fierbătoarelor în condițiile de la punctul (c)?

Obs.: Temperatura inițială a apei este de fiecare dată aceeași, T_0 . (1.5p)