

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$E = Ir + I_{bec}R$ $n \cdot I_{bec} = I$ Răspuns: $n = 21$
b.	$W = I^2 R_e t$ $R_e = \frac{R}{n}$ Răspuns: $W = 252 \text{ kJ}$
c.	$P = I^2 R_{ext}$ $P = P_{max}$ pentru $r = R_{ext}$ $I = E / (2r)$ $P_{max} = E^2 / (4r)$ Răspuns: $P_{max} = 72 \text{ W}$
II.2.a.	$\Phi = B \cdot S \cdot \cos(90^\circ - \alpha)$ Răspuns: $\Phi = 18\pi \cdot 10^{-5} \text{ Wb} = 56,52 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$
b.	$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ $e = -S \cos(90^\circ - \alpha) \frac{\Delta B}{\Delta t} = ct.$ Răspuns: $e = 18\pi \cdot 10^{-6} \text{ V} = 56,52 \cdot 10^{-6} \text{ V}$
c.	$q = i \cdot t_2$ $i = e / R$ Răspuns: $q = 904,32 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	<p>Valoarea intensității curentului prin conductorul 2 când întrerupătorul este închis</p> $I_2 = 0$ <p>Valoarea intensității curentului prin conductorul 2 când întrerupătorul este deschis</p> $I_2 = \frac{E}{R_1 + R_2}$ <p>Răspuns: $\Delta I_2 = 1,5 \text{ A}$</p>
b.	$W_1 = I_1^2 R_1 t$ $I_1 = \frac{E}{R_1}$ <p>Răspuns: $W_1 = 5400 \text{ J}$</p>
c.	explicație
II.2.a.	$\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$ $B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi(2r)}$ $B_2 = \frac{\mu I_2}{2r}$ <p>Răspuns: $\frac{I_1}{I_2} = 2\pi$</p>
b.	definiție enunț
c.	$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ $e = -\pi r^2 \cdot \frac{dB}{dt}$ <p>Răspuns: $e = 12,56 \cdot \text{mV}$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_{23} = 6\Omega$ $R_{123} = 3\Omega$ $R_{1234} = 8,8\Omega$ $R_{echiv} = 9\Omega$ $i = E / (r + R_{1234}) = E / R_{echiv}$ Răspuns: $i = 2 A$
b.	$i_1 = i/2$ $i_1 = 1 A$ $W = R_1 \cdot i_1^2 \cdot \tau$ Răspuns: $W = 1800 J$
c.	$i_{23} = i/2$ $i_{23} = 1 A$ $U_{ab} = R_2 \cdot i_{23}$ Răspuns: $U_{ab} = 2 V$
II.2.a.	$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ $B_1 = B_2 = \mu_0 \frac{I}{\pi \cdot R}$ $B = B_1 - B_2$ Răspuns: $B = 0$
b.	$F/\ell = \mu_0 I^2 / (4\pi R)$ Răspuns: $F/\ell = 10^{-6} N/m$
c.	$\vec{B}_{total} = \vec{B}_{10} + \vec{B}_{20} + \vec{B}_{spira}$ $B_{spira} = \mu_0 \frac{I}{2 \cdot R}$ $B_{10} = B_{20} = \mu_0 \frac{I}{\pi \cdot R}$ $B_{total} = B_{spira}$ Răspuns: $B_{total} = 6,28 \times 10^{-6} T$

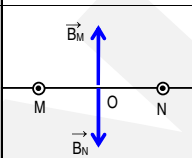
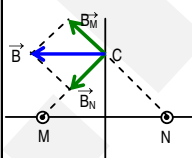
Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_{1p} = R_1 / 2$ $R_{2p} = R_2 / 3$ $R_e = R_{1p} + R_{2p}$ Răspuns: $R_e = 22 \Omega$
b.	$I = \frac{E_1 + E_2}{R_e + r_1 + r_2}$ Răspuns: $I = 0,6 A$
c.	$U_{AB} = -E_1 + I \cdot (R_{1p} + r_1) = E_2 - I \cdot (R_{2p} + r_2)$ Răspuns: $U_{AB} = 1,2 V$
II.2.a.	$m \cdot g = B \cdot I \cdot L$ $I = E / R$ $B = m \cdot g \cdot R / E \cdot L$ Răspuns: $B = 0,9 T$
b.	$e = B \cdot L \cdot v$ $I = e / R$ $I = B \cdot L \cdot v / R$ Răspuns: $I = 4,5 mA$
c.	$m \cdot g = B \cdot I \cdot L$ $e = B \cdot L \cdot v_{max}$ $I = B \cdot L \cdot v_{max} / R$ $v_{max} = m \cdot g \cdot R / B^2 \cdot L^2$ Răspuns: $v_{max} = 20 m / s$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$\Phi = NBS$ $\Phi = NB\pi r^2$ Răspuns: $\Phi = 15,7t(Wb)$
b.	$e = -\frac{d\Phi}{dt}$ $e = -\frac{SdB}{dt}$ Răspuns: $e = -15,7V$
c.	După secunda a 10-a B nu mai variază , deci fenomenul de inducție electromagnetică încetează $-\frac{d\Phi}{dt} = 0$ Răspuns: $e = 0$
II.2.a.	Teoremele lui Khirchhoff $I = \frac{\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}}{1 + R\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)}$ Răspuns: $I = \frac{4}{3}A = 1,3A$
b.	$E_e = \frac{\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}}$ $r_e = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}}$ Răspuns: $E_e = 4V, r_e = 2\Omega$
c.	$W = I^2 \cdot (R + r_e) \cdot t$ Răspuns: $W = 248,8J$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R = (\rho \ell) / s$ Răspuns: $R = 10 \, \Omega$
b.	$I = E / R$ Răspuns: $I = 2,4 \, A$
c.	$d' = \frac{\ell}{2} - d = 0,2 \, m$ $R' = \frac{\rho}{s} \cdot \frac{d' (2d + d')}{\ell}, R'' = \frac{\rho}{s} \cdot \frac{\ell}{4}$ $Q' = E^2 / R', Q'' = E^2 / R''$ $\frac{Q'}{Q''} = \frac{R''}{R'} = \frac{\ell^2}{4d' (2d + d')}$ Răspuns: $\frac{Q'}{Q''} = \frac{25}{16} \approx 1,56$
II.2.a.	 $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ $\vec{B}_0 = \vec{B}_M + \vec{B}_N$ Răspuns: Inducția magnetică este nulă în punctul O(0, 0).
b.	 <p>Figură corectă</p> $B_1 = B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi r_1}$ $B = B_1 \sqrt{2} = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$ Răspuns: direcție-paralelă cu OX, sensul –conform figurii, mărimea $B = 2 \cdot 10^{-5} \, T$
c.	$B_3 = (\mu_0 I) / (2r)$ $B' = \sqrt{B^2 + B_3^2}$ Răspuns: $B' = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \, T = 2,82 \cdot 10^{-5} \, T$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_{23} = R_2 R_3 / (R_2 + R_3)$ $R_{AB} = fR$ $R_e = R_1 + R_2 R_3 / (R_2 + R_3) + fR$ Răspuns: $R_e = 6,5\Omega$
b.	$I = (E_1 - E_2) / (R_e + r_1 + r_2)$ Răspuns: $I = 2 \text{ A}$
c.	$R = \rho l / S$ $l = \pi R d^2 / 4 \rho$ Răspuns: $l = 5 \text{ cm}$
II.2.a.	$I = I_1 + I_2$ $E_1 = I R + I_1 r_1$; $E_2 = I R + I_2 r_2$ $I = (E_1 r_2 + E_2 r_1) / [r_1 r_2 + R(r_1 + r_2)]$ Răspuns: $I = 1 \text{ A}$
b.	$Q = U_{CD} \cdot I \cdot t = R \cdot I^2 \cdot t$ Răspuns: $Q = 4350 \text{ J}$
c.	$F = B I l \sin \alpha = B I l$ Răspuns: $F = 1 \text{ mN}$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$I_A = \frac{E}{R_3 + r + r_A}$ Răspuns: $I_A = 1,25 \text{ A}$
b.	$P_i = I_A^2 R_3$ $I_3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{E}{r + r_A + R_3/2}$ $f = \frac{P_f - P_i}{P_i} = \frac{I_3^2}{I_A^2} - 1$ Răspuns: $f = -36\%$
c.	$I_A = \frac{E}{r + r_A + R_3/2}$ Răspuns: $I_A = 2 \text{ A}$
II.2.a.	$L = \mu_0 \frac{N^2 S}{l}$ Răspuns: $L = 3,14 \text{ mH}$
b.	$q = \text{aria de sub grafic}$ Răspuns: $q = 6 \text{ C}$
c.	$e = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$ Răspuns: $e = 3,14 \text{ mV}$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$S = \pi \cdot r^2$ $\Phi = NBS \cos \alpha$ Răspuns: $\Phi = 1256 \text{ Wb}$
b.	$e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $e = - \frac{2\Phi}{\Delta t}$ Răspuns: $e = -12.560 \text{ V}$
c.	$e \cdot v \cdot B = \frac{m \cdot v^2}{R}$ $R = \frac{m \cdot v}{e \cdot B}$ Răspuns: $R = 568 \mu\text{m}$
II.2.a.	$R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $I = \frac{E}{R + r + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}}$ Răspuns: $I = 1 \text{ A}$
b.	$\Phi = L \cdot I$ Răspuns: $\Phi = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$
c.	$I_{\min} = \frac{R_p \cdot I}{R_2}$ Răspuns: $I_{\min} = 0, (3) \text{ A}$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	<p>tensiunile la bornele becurilor:</p> $U_1 = \frac{P_1}{I_1} = 20V$ $U_2 = \frac{P_2}{I_2} = 40V$ <p>legile lui Kirchhoff:</p> $E = I \cdot r + U_1 + U_2 \Rightarrow I = 1 \text{ A}; I = I_1 + I_x \Rightarrow I_x = 0,5 \text{ A}; I = I_y + I_2 \Rightarrow I_y = 0,4 \text{ A}$ <p>calculul rezistențelor electrice R_x și R_y în care este împărțită rezistența potențiometrului:</p> $R_x = \frac{U_1}{I_x} = 40\Omega, R_y = \frac{U_2}{I_y} = 100\Omega$ <p>Răspuns: $R = R_x + R_y = 140 \Omega$</p>
b.	<p>aplicarea legii I a lui Kirchhoff în nodul A și precizarea că sensul curentului I_C este de la C la A</p> <p>Răspuns: $I_C = I_2 - I_1 = 0,1 \text{ A}$</p>
c.	<p>rezistențele electrice ale becurilor:</p> $R_{b1} = \frac{P_1}{I_1^2} = 40\Omega$ $R_{b2} = \frac{P_2}{I_2^2} = \frac{200}{3} \Omega$ <p>condiția de transfer maxim de putere: $R_{ext} = r$</p> <p>Răspuns: $r = \frac{R_{b1} \cdot R_x}{R_{b1} + R_x} + \frac{R_{b2} \cdot R_y}{R_{b2} + R_y} = 60\Omega$</p>
II.2.a.	<p>precizarea sensului curentului I prin conductorul MN</p> $e = B \cdot L \cdot v = 0,2 \text{ V}$ <p>legile lui Kirchhoff: $I = I_1 + I_2; e = I_1 \cdot R_1 + I \cdot R; e = I_2 \cdot R_2 + I \cdot R$</p> <p>Răspuns: $I = 80 \text{ mA}$</p>
b.	<p>Expresia forței electromagnetice</p> $F_{ext} = F_{elmg}$ <p>Răspuns: $F_{ext} = B \cdot I \cdot L = 3,2 \text{ mN}$</p>
c.	<p>Expresia puterii furnizate circuitului de sursa de t.e.m. indusă</p> <p>Răspuns: $P = e \cdot I = 16 \text{ mW}$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$P_2 = I_2^2 R_2$ $I_2 R_2 = I_3 R_3$ $I_1 = I_2 + I_3$ Răspuns: $I_1 = 3 \text{ A}$
b.	$E = I_1(r + R_1) + I_2 R_2$ Răspuns: $E = 53 \text{ V}$
c.	$R + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = r$ Răspuns: $R = 0,33 \Omega$
II.2.a.	$B = \frac{\mu_0 N_1 I_1}{l}$ Răspuns: $B = 6,28 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
b.	$\mathcal{E}_2 = -N_2 \frac{\Delta \Phi_2}{\Delta t} = -N_2 \frac{\mu_0 N_1 I_1 S_2}{l_1 t_2}$ Răspuns: $\mathcal{E}_2 = -3,14 \cdot 10^{-5} \text{ V}$
c.	$\Phi = 3,14 \cdot 10^{-5} \cdot t (\text{Wb})$ reprezentare grafică - dependența de timp a fluxului magnetic în al doilea solenoid în intervalul de timp $[0\text{s}, 2\text{s}]$.

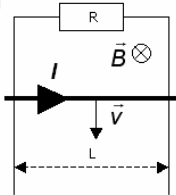
Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_e = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$ <p>Răspuns: $R_e = 30 \Omega$</p>
b.	$P_1 = U_1 I$ $P_{23} = R_e I^2$ $P = P_1 + P_{23}$ $R_e I^2 + U_1 I - P = 0$ <p>Răspuns: $I = 2 A$</p>
c.	<p>legea a doua a lui Kirchhoff</p> $E = rI + U_1 + R_e I$ <p>Răspuns: $E = 160 V$</p>
II.2.a.	$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2r}$ $B_o = B_1 - B_2 $ <p>Răspuns: $B_o = 3\pi \cdot 10^{-6} T \cong 9,42 \cdot 10^{-6} T$</p>
b.	$B'_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d'}$ $B'_1 = B_2$ $d' = \frac{rI_1}{\pi I_2}$ <p>Răspuns: $d' = 8 cm$</p>
c.	$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$ $B_o = \frac{\mu_0 I_2}{2r} \sqrt{2}$ <p>Răspuns: $5\pi\sqrt{2} \cdot 10^{-6} T \cong 22,2 \cdot 10^{-6} T$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

NR ITEM	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$I = \frac{E}{r + R}$ $R = \frac{E - Ir}{I}$ <p>Răspuns: $R = 1,7 \Omega$</p>
b.	$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ <p>Răspuns: $B \cong 31,4 \text{ mT}$</p>
c.	$\phi = LI$ $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{\ell}$ $S = \frac{\phi \ell}{\mu_0 N^2 I}$ <p>Răspuns: $S \cong 12,56 \text{ mm}^2$</p>
II.2.a.	$P = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{U^2}{P}$ <p>Răspuns: $R = 48,4 \Omega$</p>
b.	<p>definiție expresia legii inducției electromagnetice</p>
c.	$e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $e = -L \cdot \frac{di}{dt}$ <p>Răspuns: $e = 20 \cdot \text{mV}$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_p = \frac{R_1 R_2^2}{2R_1 R_2 + R_2^2}$ $R_s = R_p + R_3$ Răspuns: $R_s = 118,8 \Omega$
b.	$I_3 = \frac{E}{r + R_s}$ $I_1 = \frac{I_3 R_2}{2R_1 + R_2}$ $I_2 = \frac{I_3 R_1}{2R_1 + R_2}$ Răspuns: $I_1 = 0,5A$, $I_2 = 0,25A$, $I_3 = 1A$
c.	$Q = R_3 I_3 t$ Răspuns: $Q = 391,68 KJ$
II.2.a.	 <p>sensul curentului electric indus - conform figurii</p>
b.	$mg = BIL$ $v = \frac{mgR}{B^2 L^2}$ Răspuns: $v = 5m / s$
c.	$P = \frac{B^2 L^2 v^2}{R}$ Răspuns: $P = 5W$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II. 1. a.	<p>aditivitatea tensiunilor $U = U_1 + U_2$</p> $I = \frac{U}{R_{v1} + R_{v2}}$ $U_{1,2} = IR_{v_{1,2}} = \frac{UR_{v_{1,2}}}{R_{v1} + R_{v2}}$ <p>Răspuns: $U_1 = 108V$; $U_2 = 72 V$</p>
b.	$R'_{1,2} = \frac{R_{1,2}R_3}{2R_{1,2} + R_3}$ $\frac{U_1 + U_2}{U_{1,2}} = \frac{R'_1 + R'_2}{R_{1,2}} \Rightarrow U_{1,2} = \frac{U \cdot R'_{1,2}}{R'_1 + R'_2}$ <p>Răspuns: $U_1 = 99V$; $U_2 = 81V$</p>
c.	$R'_1 = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} \quad R'_2 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$ $R'_3 + R_3 = R_3$ $U_1 = U_2$ $R'_3 = R_2 = 4k\Omega \text{ si } R_3 = R_1 = 6k\Omega$ <p>Răspuns: $R'_3 / R_3 = 2 / 3$</p>
II. 2. a.	<p>expresia fluxului magnetic</p> $\Phi = B a^2$ <p>Răspuns: $\Phi = 2 mWb$</p>
b.	<p>expresia legii Faraday $e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$</p> <p>semnificația mărimilor</p>
c.	$e_{med} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B a^2}{\Delta t}$ $i_{med} = \frac{e_{med}}{R}$ $q = i_{med} \Delta t = \frac{B a^2}{R}$ <p>Răspuns: $q = 2,5 \cdot 10^{-5} C$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	Legile lui Kirchhoff: $I_2 = I_1 + I_3$; $E_1 = I_2 R_2 + I_1 (R_1 + r)$; $E_2 = I_2 R_2 + I_3 R_3$ Răspuns: $I_2 = 0,76 A$
b.	$I_3 = \frac{E_2 - I_2 R_2}{R_3}$ $P = R_3 I_3^2$ Răspuns: $P = 1,537 W$
c.	$I_1 = \frac{E_1 - I_2 R_2}{R_1 + r}$ $Q = R_1 I_1^2 \Delta t$ Răspuns: $Q = 47,04 J$
II.2.a.	$S_1 = \frac{\pi D_1^2}{4}$ $R = \frac{\rho l_1}{S_1}$ Răspuns: $R = 1,08 \cdot 10^{-2} \Omega$
b.	$l = N D_1$; $S = \frac{l_1^2}{4 \pi N^2}$; $L = \frac{\mu_0 \mu_r l_1^2}{4 \pi N D_1}$ Răspuns: $L = 10^{-2} H$
c.	$e = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $e = \frac{B l_1^2}{4 \pi N \Delta t}$ Răspuns: $e = 3,18 V$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$I_{sc} = \frac{E}{r}$ <p>Răspuns: $I_{sc} = 10 \text{ A}$</p>
b.	$I = \frac{E}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + r}$ $I_A = I_1 = \frac{I}{2}$ <p>Răspuns: $I_A = 0,5 \text{ A}$</p>
c.	$I_1 R_1 = I_2 R_2 \text{ și } I_1 R_4 = I_2 R_3$ $R_4 = R_1 R_3 / R_2$ <p>Răspuns: $R_4 = 6 \Omega$</p>
II.2.a.	$S = \pi r^2$ $R = \rho \frac{2\pi r}{s}$ <p>Răspuns: $R = 0,105 \Omega$</p>
b.	$I = \frac{E}{R}$ $B = \mu_0 \frac{I}{2r}$ <p>Răspuns: $B = 1,20 \cdot 10^{-4} \text{ T}$</p>
c.	$I' = I$ $B' = \mu_0 \frac{I'}{2r} = B$ $B_{rez} = \sqrt{B^2 + B^2}$ <p>Răspuns: $B_{rez} = 1,69 \cdot 10^{-4} \text{ T}$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_x = 12 \Omega$ $I = \frac{E}{R_{AB} + r}$ $R_{AB} = \frac{RR_x}{R + R_x}$ Răspuns: $I = 2 A$
b.	$U_{AB} = R_{AB} I$ Răspuns: $U_{AB} = 8 V$
c.	$r = \frac{RR'_x}{R + R'_x}$ Răspuns: $R'_x = 1,2 \Omega$
II.2.a.	$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ $\ell = Nd$ Răspuns: $B \cong 3,14 \cdot 10^{-3} T$
b.	$\Phi = NB\pi r^2 \cdot \cos \alpha$ Răspuns: $\Phi \cong 5 \cdot 10^{-5} Wb$
c.	$e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $e = \frac{NB\pi r^2 \cdot \cos \alpha}{\Delta t}$ $e = Ri$ $i = \frac{q}{\Delta t}$ $q = \frac{NB\pi r^2 \cos \alpha}{R}$ Răspuns: $q \cong 2 \cdot 10^{-6} C$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$P = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{U^2}{P}$ Răspuns: $R = 10 \Omega$
b.	$i = \frac{U}{R}$ Răspuns: $i = 22 A$
c.	<p>rezistența echivalentă a n calorifere $R_p = \frac{R}{n}$</p> <p>intensitatea curentului prin ansamblul de n calorifere : $i_p = \frac{U \cdot n}{R} = n \cdot i$</p> <p>două calorifere necesită intensitatea $i_2 = 44 A$!</p> Răspuns: nu poate funcționa decât un calorifer
II.2.a.	$\vec{B}_{rez} = \vec{B}_{terestru, vertical} + \vec{B}$ $\vec{B}_{rez} = 0$ Răspuns: $B_{terestru, vertical} = 3 \times 10^{-5} T$
b.	<p>suprafața „măturată” de aripi $S = \ell \cdot v \cdot \tau$</p> $\Phi = B_{vertical, terestru} \cdot S$ Răspuns: $\Phi = 0,675 Wb$
c.	$ e = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ Răspuns: $e = 0,0675 V$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$U = IR_{AC}$ $I = \frac{E}{R_{AB} + r}$ Răspuns: $U = 5V$
b.	Răspuns: $U_{\max} = IR_{AB} = 25V$ $U_{\min} = 0$
c.	$P_1 = I_1^2 R_1$ $E = I(r + R_{AB} - R_x) + I_1 R_1$ $I_1 R_1 = I_2 R_x$ $I = I_1 + I_2$ $R_x^2 + 9R_x - 36 = 0$ Răspuns: $R_x = 3 \Omega$
II.2.a.	stabilirea direcției și sensului forței $I = \frac{E}{r}$ $F = BI\ell$ $F = 5 N$
b.	$F' = G$ $I' = \frac{mg}{B\ell}$ Răspuns: $I' = 40 A$
c.	$I' = \frac{E - e}{r}$ $e = B\ell v$ Răspuns: $v = 50 m/s$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	teorema lui Kirchhoff pentru ochiuri de rețea $\begin{cases} E_1 = I_1(R_1 + R_3) \\ E_1 = I_2(R_2 + R_4) \end{cases}$ $I_1 = 3A$ $U_{AM} = R_1 \cdot I_1$ Răspuns: $U_{AM} = 3V$
b.	$W = (R_1 + R_3)I_1^2 \cdot \Delta t + (R_2 + R_4)I_2^2 \cdot \Delta t$ $I_2 = 4A$ Răspuns: $W = 302,4 \cdot 10^3 J$
c.	$E_2 = I_1 R_3 - I_2 R_4$ Răspuns: $E_2 = 5V$
II.2.a.	$F = F_{\text{electromagnetica}} ; F = B \cdot I \cdot l$ $I = \frac{F}{B \cdot l}$ Răspuns: $I = 2A$
b.	$e = B l v$ $e = (r + R)I$ $v = \frac{(r + R)I}{B \cdot l}$ Răspuns: $v = 0,5 m / s$
c.	$W = e \cdot I \cdot \Delta t = (r + R) \cdot I^2 \cdot \Delta t$ Răspuns: $W = 6000 J$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$N = s \cdot p$ condiția transferului maxim de putere: $R = r_{echiv}$ $r_{echiv} = s \cdot r / p$ Răspuns: $s = 100$
b.	$E_{echiv} = s \cdot E$ $P_{max} = \frac{E_{echiv}^2}{4r_{echiv}}$ Răspuns: $P_{max} = 250 W$
c.	$I = \frac{s \cdot E}{R + \frac{s \cdot r}{p}}$ $U = R \cdot I$ Răspuns: $U = 50 V$
II.2.a.	$e = B \cdot L \cdot v$ Răspuns: $e = 0,1 V$
b.	$I = e / R_e$ $R_e = 2 \cdot R / 3$ Răspuns: $I = 1,5 A$
c.	$L = F \cdot d$ $F = B \cdot I \cdot L$ $d = v \cdot t$ Răspuns: $L = 1,5 J$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	<p>întrerupătorul K deschis $I_1 = E / (R_1 + r)$</p> <p>$P_1 = I_1^2 R_1$</p> <p>întrerupătorul K închis $R_e = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$</p> <p>$I_2 = E / (R_e + r)$</p> <p>$P_2 = I_2^2 R_e$</p> <p>$r = \sqrt{R_1 R_e}$</p> <p>Răspuns: $r = 1,5 \Omega$</p>
b.	<p>$f = \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1 + r}{R_e + r}$,</p> <p>Răspuns: $f = 2$</p>
c.	<p>$r = R'_{ech}$</p> <p>$R'_e = R_1 R'_2 / (R_1 + R'_2)$</p> <p>Răspuns: $R'_2 = 3 \Omega$</p>
II.2.a.	<p>$B = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{b}$</p> <p>aplicarea legilor lui Kirchhoff: $I = I_1 + I_2$; $E_1 = I \cdot R + I_1 \cdot r_1$; $E_2 = I \cdot R + I_2 \cdot R_2$; $I = 3A$</p> <p>Răspuns: $B = 12 \cdot \pi \cdot 10^{-3} T = 37,68 mT$</p>
b.	<p>Răspuns: la capătul A al bobinei se află polul nord al acesteia</p>
c.	<p>$e = - \frac{\mu \cdot N^2 \cdot S}{b} \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t}$;</p> <p>$S = \pi \cdot r^2$</p> <p>Răspuns: $e = 1,2 V$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$U_{12} = R_1 I_1 = 20 \text{ V}$, $I_2 = \frac{U_{12}}{R_2}$, $I_3 = I_1 + I_2$ Răspuns: $I_2 = 4 \text{ A}$, $I_3 = 6 \text{ A}$
b.	$U_{ab} = U_{12} + I_3 R_3$ $E = U_{ab} + r I_3$ Răspuns: $E = 47 \text{ V}$
c.	$W_1 = R_1 I_1^2 \Delta t$ Răspuns: $W_1 = 2400 \text{ J}$
II.2.a.	$\Phi = L \cdot I$ Răspuns: $\Phi = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$
b.	$L = \frac{\mu N^2 S}{\ell}$ Răspuns: $N = \sqrt{\frac{L \ell}{\mu_0 S}} = 500$
c.	$e_a = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ Răspuns: $e_a = 50 \cdot 10^{-3} \text{ V}$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$r_{ech} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$ <p>Răspuns: $r = 0,67 \, \Omega$</p>
b.	$E_{ech} = \frac{E_1 r_2 + E_2 r_1}{r_1 + r_2}$ $I = \frac{E_{ech}}{r_{ech} + R}$ <p>Răspuns: $I = 2,19 \, A$</p>
c.	$Q = RI^2 t$ <p>Răspuns: $Q = 28776,6 \, J$</p>
II.2.a.	$e = Blv$ <p>Răspuns: $e = 2,5 \cdot 10^{-3} \, V$</p>
b.	$R_{ech} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $R_{tot} = R + R_{ech}$ $I = \frac{e}{R_{tot}}$ <p>Răspuns: $I = 1 \, mA$</p>
c.	$R = \frac{\rho l}{S}$ $\rho = \frac{R \pi d^2}{4l}$ <p>Răspuns: $\rho = 3,14 \cdot 10^{-6} \, \Omega m$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție/ rezolvare
II.1.a.	$E_{echiv} = E_{1echiv} + E_{2echiv} = E_1 + E_2$ $r_{echiv} = r_{1echiv} + r_{2echiv} = \frac{r_1 + r_2}{2}$ Răspuns: $E_{echiv} = 15V$ și $r_{echiv} = 2,1\Omega$
b.	$I = \frac{E_{echiv.}}{R_1 + R_2 + r_{echiv.}}$ Răspuns: $I \cong 0,208 A$
c.	$R_s = r_{echiv} = \frac{r_1 + r_2}{2}$ Răspuns: $R_s = 2,1\Omega$
II.2.a.	$\Phi = L \cdot I$ Răspuns: $\Phi = 0,8Wb$
b.	reprezentarea grafică corectă a t.e.m. autoinduse
c.	$u_{AB} = R \cdot i - e$ $e = 0V \text{ și } i = 4 A$ $u_{AB} = R \cdot i$ Răspuns: $u_{AB} = 20V$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție/rezolvare
II.1.a.	$P = \left(\frac{E}{R+r} \right)^2 R$ Răspuns: $P = 12 \text{ W}$
b.	$I = \frac{E}{R + \frac{r}{2}}$ Răspuns: $I = 2,5 \text{ A}$
c.	condiția de maxim a puterii transferate $R = \frac{r}{2}$ Răspuns: $R = 1 \Omega$
II.2.a.	$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ $B = \mu_0 \frac{I_1}{2\pi \frac{d}{2}} + \mu_0 \frac{I_2}{2\pi \frac{d}{2}}$ Răspuns: $B = 0,12 \text{ mT}$
b.	$B = \sqrt{\left(\mu_0 \frac{I_1}{2\pi d_1} \right)^2 + \left(\mu_0 \frac{I_2}{2\pi d_2} \right)^2}$ Răspuns: $B = 0,06 \text{ mT}$
c.	condiția de echilibru \Leftrightarrow câmp nul $\mu_0 \frac{I_1}{2\pi(d+x)} = \mu_0 \frac{I_2}{2\pi x}$ Răspuns: $x = 5 \text{ cm}$ în exterior față de I_2 .

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție/ rezolvare
II.1.a.	$I_1 = \sqrt{\frac{P}{R_b}}$ <p>Răspuns: $I_1 = 3 \text{ A}$</p>
b.	$E_1 = I_1 \cdot (R_b + r_1) + I \cdot R_1; E_2 = I_2 \cdot (R_2 + r_2) + I \cdot R_1; I_1 = I_2 + I$ <p>Răspuns: $E_2 = 3 \text{ V}$</p>
c.	$U_{MN} = I_1 \cdot R_1$ <p>Răspuns: $U_{MN} = 3 \text{ V}$</p>
II.2.a.	$e = - \frac{S \cdot \Delta B}{\Delta t}$ $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 2 \frac{T}{s}$ <p>$S = L \cdot d = 2000 \text{ cm}^2$ precizarea că sensul curentului indus este (antiorar)</p> <p>Răspuns: $I = \frac{ e }{R + r} = 16 \text{ mA}$</p>
b.	$F_{\text{elmg}} = B \cdot I \cdot d$ <p>Răspuns: $F_{\text{elmg}} = 16 \cdot t \text{ (mN)}$</p>
c.	$P = r \cdot I^2$ <p>Răspuns: $P = 1,28 \text{ mW}$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție/rezolvare
II.1.a.	$I = \frac{E}{r + R_{echiv}}$ $R_{echiv} = \frac{(R_1 + R_2)R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$ Răspuns: $I = 8A$
b.	$U_{ab} = R_2 I_{ab}$ $I_{ab} = E / (R_1 + R_2)$ Răspuns: $U_{ab} = 8V$
c.	$P_{ab} = \frac{U_{ab}^2}{R_2}$ Răspuns: $P_{ab} = 32W$
II.2.a.	sens corect $e = BLV$ Răspuns: $e = 4V$
b.	identificarea elementelor circuitului electric echivalent $I(R + r) = E + e$ Răspuns: $I = 1,6A$
c.	identificarea forței electromagnetice ca forță de rezistență la deplasare $F_{em} = ILB$ $F_{tracțiune} = F_{em}$ Răspuns: $F_{tracțiune} = 1,6N$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$W_1 = I_1^2 R_1 \Delta t_1, W_2 = I_2^2 R_2 \Delta t_2$ $W_1 = W_2$ $I_1 = I_2$ Răspuns: $\Delta t_1 / \Delta t_2 = 20$
b.	$I = E / (r + R_1 + R_2)$ $U_V = U_{AB} = U_{R_2} = IR_2$ Răspuns: $U_V = 6V$
c.	$R_e = R_1 + (R_2 R_3) / (R_2 + R_3)$ $I' = E / (r + R_e)$ $U'_{AB} = I' R_2 R_3 / (R_2 + R_3)$ $I'_A = U'_{AB} / R_3$ Răspuns: $I_A = 1,5 A$
II.2.a.	$\begin{cases} E_1 + E_2 = I_1(r_1 + R) + I_2 r_2 \\ E_1 = I_1(r_1 + R) - I_b R_b \\ I_1 + I_b = I_2 \end{cases}$ Răspuns: $I_b = 1,25 A, I_1 = 2,75 A, I_2 = 4 A$
b.	$B = \mu \frac{N I_b}{\ell}$ $L = \mu \frac{N^2 S}{\ell}$ Răspuns: $B = 1,25 T$
c.	$\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1$ $\Phi_1 = L I_b$ $\Phi_2 = 0$ Răspuns: $\Delta \Phi = -0,125 Wb$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$E = nE_1$ $r = nr_1$ Răspuns: $E = 24 \text{ V}$ $r = 1,2 \Omega$
b.	$R = \frac{E}{I} - r$ Răspuns: $R = 10,8 \Omega$
c.	$Q = RI^2 \Delta t$ sau $Q = \frac{U^2}{R} \Delta t$ sau $Q = UI \Delta t$ $\frac{Q_{\text{ext}}}{Q_{\text{int}}} = \frac{RI^2 \Delta t}{rI^2 \Delta t} = \frac{R}{r}$ Răspuns: $\frac{Q_{\text{ext}}}{Q_{\text{int}}} = 9$
II.2.a.	enunțul corect al legii Faraday sau scrierea formulei $e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ precizarea convențiilor de semn pentru Φ și pentru e
b.	desenul corect indicarea sensului corect justificarea alegerii sensului corect
c.	$I = \frac{B \ell v}{R_1 + R_2}$ Răspuns: $I = 0,0625 \text{ A}$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$N = \frac{L}{d}$ $B = \frac{\mu NI}{L}$ Răspuns: $B = \pi \cdot 10^{-1} T$
b.	$L_b = \frac{\mu N^2 S}{L}$ Răspuns: $L_b = 5H$
c.	$R_b = \rho \frac{L_{fir}}{S_{fir}}$ $L_{fir} = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot \frac{L}{d}, S_{fir} = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$ Răspuns: $R_b = 42,5\Omega$
II.2.a.	$\begin{cases} E_1 = I_1 R_1 - I_2 R_2 \\ E_2 = I_2 R_2 \\ I = I_1 + I_2 \end{cases}$ Răspuns: $I = 6A, I_1 = 5A, I_2 = 1A$
b.	$Q_2 = R_2 I_2^2 \Delta t$ Răspuns: $Q_2 = 240J$
c.	Pentru $U = I_1 R_1$ Răspuns: $U = 10V$

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

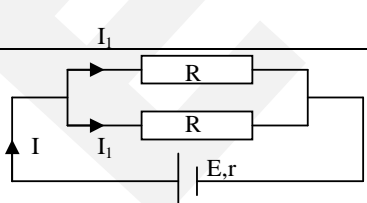
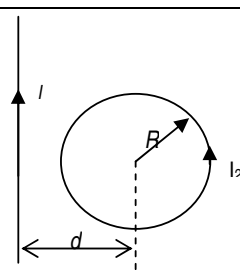
Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 33

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. item	Soluție, rezolvare
II. 1.a.	$P=R_1 I_1^2 ; I_1 = \sqrt{\frac{P}{R_1}} ; P=R_2 I_2^2 ; I_2 = \sqrt{\frac{P}{R_2}}$ <p>Răspuns: $I_1 = 1,2 \text{ A} ; I_2 = 0,6 \text{ A}$</p>
b.	$E=I_1 (R_1 + r) = I_2 (R_2 + r)$ <p>Răspuns: $r = 2 \Omega$</p>
c.	$P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$ <p>Răspuns: $P_{\max} = 1,62 \text{ W}$</p>
II.2.a.	$E=B \cdot \ell \cdot v ; I = \frac{E}{R+r}$ <p>Răspuns: $I = 0,02 \text{ A}$</p>
b.	$W=I^2 (R+r) \Delta t$ <p>Răspuns: $W = 3,2 \text{ mJ}$</p>
c.	$F=B \cdot I \cdot \ell$ <p>Răspuns: $F = 4 \text{ mN}$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$\rho = \frac{RS}{l}$ <p>Răspuns: $\rho = 5 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$</p>
b.	$r = R_{ext}$ $R_{ext} = \frac{R}{2}$ <p>Răspuns: $r = 10 \Omega$</p>
c.	$Q = RI_1^2 \Delta t$ $I_1 = \frac{I}{2}, I = \frac{E}{r + \frac{R}{2}}$ <p>Răspuns: $Q = 162 KJ$</p> 
II.2.a.	<p>sens corect</p> 
b.	$B_1 = B_2; \frac{\mu I_1}{2\pi d} = \frac{\mu I_2}{2R}$ $d = \frac{RI_1}{\pi I_2}$ <p>Răspuns: $d = 15,92 cm$</p>
c.	$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \Rightarrow B = 2B_1$ $B = \frac{\mu I_2}{R}$ <p>Răspuns: $B = 5,02 \cdot 10^{-5} T$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție/ rezolvare
II.1.a.	$I = \frac{E - R_1 I_1}{r} = 4,5 \text{ A}$ $I_2 = I - I_1 = 3 \text{ A}$ $R_2 = \frac{R_1 I_1}{I_2}$ <p>Răspuns: $R_2 = 5 \Omega$</p>
b.	<p>Pentru</p> $W = R_2 I_2^2 \cdot \Delta t$ <p>Răspuns: $W = 27 \text{ kJ}$</p>
c.	$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_x}$ $r = R_e$ <p>Răspuns: $R_x = 5 \Omega$</p>
II.2.a.	<p>numărul de spire al bobinei $N = \ell / d$</p> $\ell_{\text{fir}} = N \cdot 2\pi r$ <p>Răspuns: $\ell_{\text{fir}} = 2,4 \text{ m}$</p>
b.	$R = \frac{\rho \ell_{\text{fir}}}{S} = \frac{4\rho \ell_{\text{fir}}}{\pi d^2}$ $I = \frac{E}{R + r}$ <p>Răspuns: $I = 2,5 \text{ A}$</p>
c.	$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{\ell} = \frac{\mu_0 N^2 \cdot \pi a^2}{\ell}$ $\Phi = L \cdot I$ <p>Răspuns: $\Phi = 24 \cdot 10^{-6} \text{ Wb}$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$U = I_2 R_2$ Răspuns: $U = 12\text{ V}$
b.	$E = I_1(R_1 + r) + I_2 R_2$ $I_2 R_2 = I_3 R_3$ $I_1 = I_2 + I_3$ Răspuns: $E = 42\text{ V}$
c.	$R_{\text{ext}} = r$ $R' = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$ $\frac{1}{R_{\text{ext}}} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R_x}$ Răspuns: $R_x = 12\ \Omega$
II.2.a.	$R = \frac{E}{I}$ Răspuns: $R = 50\ \Omega$
b.	$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell}$ $n = \frac{N}{\ell}$ Răspuns: $B = 2 \cdot 10^{-4}\text{ T}$
c.	$\mathcal{E} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = L \frac{I}{\Delta t}$ $L = \mu_0 N^2 S / \ell = \mu_0 N n S$ $S = \pi D^2 / 4$ $R = \rho \ell_{\text{fir}} / s$ $\ell_{\text{fir}} = N \pi D$ Răspuns: $\mathcal{E} = 10^{-4}\text{ V}$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$I_1 = \frac{E}{r + R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}}$ $I_2 = \frac{I_1 \cdot R_3}{R_2 + R_3}$ $I_3 = \frac{I_1 \cdot R_2}{R_2 + R_3}$ $I_1 = 2 \text{ A}, I_2 = 1,2 \text{ A}, I_3 = 0,8 \text{ A}$
b.	$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I_3}{l}$ <p>Răspuns: $B = 6,4 \mu\text{T}$</p>
c.	$\Phi = B \cdot S = B \cdot \pi \cdot d^2 / 4$ $\Phi = 1,6 \cdot \pi \cdot 10^{-8} \text{ Wb}$
II.2.a.	$R_x = \frac{x \cdot R_1}{n}$ $I = \frac{n \cdot E}{n \cdot r + R_{AC}}$ $I = 1 \text{ A}$
b.	$W = R_{AC} \cdot I^2 \cdot t$ $W = 3,9 \text{ kJ}$
c.	$I_{sc} = \frac{n \cdot E}{n \cdot r}$ <p>Răspuns: $I = 7,5 \text{ A}$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	reprezentarea corectă a schemei de alimentare
b.	$I = \frac{U}{R} ; \quad U_R = U - kU_0 \quad ; \quad I = nI_0$ $R = \frac{U - kU_0}{nI_0}$ Răspuns: $R = 250\Omega$
c.	$P = nI_0U$ Răspuns: $P = 132 \text{ W}$
II.2.a.	$I = \frac{E}{r + R}, \quad R = \rho \frac{l_{fir}}{S_{fir}}$ $l_{fir} = \pi DN$ $R = \frac{4\rho ND}{d^2}$ Răspuns: $I = 1 \text{ A}$
b.	$\Phi = BSN \quad B = \frac{\mu_0 \mu_r NI}{l}$ $\Phi = \frac{\pi \mu_0 \mu_r N^2 D^2 I}{4l}$ Răspuns: $\Phi = 0,8 \text{ Wb}$
c.	$e_m = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $\Delta \Phi = -\Phi, \text{ deci } e_m = \frac{\Phi}{\Delta t}$ Răspuns: $e_m = 4 \text{ V}$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$R = \frac{U}{I}$ din grafic Răspuns: $R = 4\Omega$
b.	$I = \frac{E}{r} - \frac{1}{r}U$ $I = 0 \Rightarrow E = U = 12\text{ V}$ $U = 0 \Rightarrow I = \frac{E}{r} = 6\text{ A}$ Răspuns: $r = 2\Omega$
c.	$P = U \cdot I = \frac{E}{r}U - \frac{1}{r}U^2$ când $P = P_{\max} \Rightarrow U = \frac{E}{2}$ Răspuns: $U = 6\text{ V}$
II.2.a.	$e = BLv \sin \alpha$ Răspuns: $e = 0,3\text{ V}$
b.	$F = BIL$ $I = e/R$ Răspuns: $F = 0,06\text{ N}$
c.	$W = I^2 R t$ Răspuns: $W = 0,03\text{ J}$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	Pentru montajul serie $R_e = 3R = 9\Omega$ $I = \frac{E}{3R + r} = 1A$ $P = 3RI^2$ Răspuns: $P = 3W$
b.	$U = IR$ Răspuns: $U = 3V$
c.	$I_{sc} = \frac{E}{r} = 10A$ $P_{sc} = \frac{E^2}{r}$ Răspuns: $P_{sc} = 100W$
II.2.a.	$B = \frac{\mu_0}{2r} \cdot \left(I_2 \pm \frac{I_1}{\pi} \right)$ Răspuns: $B_1 = 1,884mT$; $B_2 = 0,628mT$
b.	$B_{cond} = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot r} = 0,628mT$ $B_{spirală} = \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2r} = 1,256mT$ $B = \sqrt{B_{cond}^2 + B_{spirală}^2}$ Răspuns: $B = 1,4mT$
c.	$e = -\frac{d\Phi}{dt}$ $e = -\frac{\pi \cdot r^2 \cdot B}{\Delta t}$ Răspuns: $e = 314V$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$U_s = E - r \cdot I_s, U_p = E - r \cdot I_p$ Răspuns: $U_s = 7,5V, U_p = 4V$
b.	$R_s = R_1 + R_2, R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $R_1 + R_2 = \frac{E}{I_s} - r, \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{E}{I_p} - r$ Răspuns: $R_1 = 1\Omega; R_2 = 2\Omega$
c.	$P_s = E \cdot I_s, P_p = E \cdot I_p$ Răspuns: $P_s = 25w; P_p = 60w$
II.2.a.	precizarea sensului corect al curentului (de la A' la A)
b.	expresia t.e.m. induse în fir $e = LvB$ Răspuns: $e = 4V$
c.	expresia $e + E = (R + r)I$ Răspuns: $I = \frac{e + E}{R + r} = 1,6A$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

	Soluție, rezolvare
II.1.a.	Enunț corect $P = R \cdot I^2$ sau $P = \frac{U^2}{R}$
b.	$E = r(I_1 + I_2)$ Răspuns: $E = 20 \text{ V}$
c.	$P = r \cdot I_1 \cdot I_2$ Răspuns: $P = 32 \text{ W}$
II.2.a.	$e = B\ell v$ Răspuns: 3 V
b.	desenul corect indicarea modificărilor
c.	$U = \frac{B\ell v R_2}{R_1 + R_2}$ Răspuns: $U = 0,75 \text{ V}$

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 43

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1. a.	$\frac{U}{u} = 49 \Rightarrow U = 49u$ $U = IR \text{ și } u = Ir$ Răspuns: $R = 49r = 49\Omega$
b.	$I = \frac{E}{r + R}$ $I_{sc} = \frac{E}{r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_{sc}}$ $r = 1\Omega$ $I = 2A$
c.	$R = \rho \frac{\ell}{S}$ Răspuns: $\ell = \frac{RS}{\rho} = 980m$
2. a	$F = BIl$ $e = Blv$ $I = \frac{e}{R} = \frac{Blv}{R}$ Răspuns: $F = \frac{B^2 l^2 v}{R}$
b	$G - F = ma$ mișcarea uniformă $a = 0$ $v_{max} = \frac{mgR}{B^2 l^2}$ Răspuns: $v = 10m/s$
c	$P_{min} = -F \cdot v$ $P_{min} = -\frac{B^2 l^2 v^2}{R}$ Răspuns: $P_{min} = -10W$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție, rezolvare
II.1.a.	$R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ Răspuns: $R_e = 12\Omega$
b.	$I_1 R_1 = I_2 R_2$ $I = I_1 + I_2$ Răspuns: $I = 5A$
c.	$P_{R1} = R_1 I_1^2$ $P_{R2} = R_2 I_2^2$ Răspuns: $P_{R1} / P_{R2} = 1,5$
II.2.a.	figurarea corectă a sensului curentului electric indus
b.	$e = Blv$ $I = Blv / R$ Răspuns: $I = 0,01A$
c.	$L = Fl$ $F = BI l$ Răspuns: $L = 8 \cdot 10^{-5} J$

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 45

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. item	Soluție / rezolvare
II. 1.a.	rezistența electrică echivalentă a rezistorilor (în derivație, respectiv, în serie) Răspuns: $R_e = 50\Omega$
b.	voltmetrul ideal $R_v \rightarrow \infty$ legea lui Ohm aplicată porțiunii de circuit AB legea lui Ohm un circuit simplu Răspuns: $E = 78\text{ V}$
c.	legea lui Joule $Q = RI^2\Delta t$ Răspuns: $Q = 3,375\text{ kJ}$
II.2.a.	$ e = B\ell v \sin \alpha$ polaritatea t.e.m. induse la capetele conductorului AB Răspuns: $e = 5V$
b.	circuitul electric echivalent legea lui Ohm aplicată circuitului Răspuns: $I = 0,5A$
c.	$F = Bi\ell$, $\vec{\ell} \perp \vec{B}$ Răspuns: $F = 0,5\text{ N}$ regula mâinii stângi

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	<p>Din grafic: $P_{\max} = 20W$; $\frac{E}{2} = 10V$</p> $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$ <p>Răspuns: $E = 20V$</p>
b.	$P = E \cdot I$ $I = \frac{E}{R + r}$ <p>Răspuns: $P = 10W$</p>
c.	$\eta = \frac{R_p}{R_p + r}$ $R_p = \frac{R}{2}$ <p>Răspuns: $\eta = 0,5; \eta = 50\%$</p>
II.2.a.	$e = -Blv$ $e = -0,4V$
b.	$F = B \cdot I \cdot l$ $I = \frac{E - Blv}{R + r}$ <p>Răspuns: $I = 2A$; $F = 0,4N$</p>
c.	$v = \text{maxim} \Rightarrow F_{el} = 0$; $I = 0$ $E = Blv_{\max} \Rightarrow v_{\max} = \frac{E}{Bl}$ <p>Răspuns: $v_{\max} = 10m/s$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$U_2 = I_2 R_2$ $U_3 = I_3 R_3$ $U_2 = U_3, I_1 = I_2 + I_3$ Răspuns: $I_3 = 2 \text{ A}, I_1 = 5 \text{ A}$
b.	$E = I_1(r + R_1) + I_2 R_2$ $I_{sc} = E / r$ Răspuns: $I_{sc} \approx 41,7 \text{ A}$
c.	$r = R_{\text{circuit ext.}}$ $P_{\max} = I^2 R = \left(\frac{E}{r + R} \right)^2 R = \frac{E^2}{4r}, \quad P = I'^2 R' = \left(\frac{E}{r + R'} \right)^2 R' \quad P = k P_{\max}$ rezultat final $R' = 1,8 \Omega, R'' = 0,2 \Omega$
II.2.a.	la ieșirea din câmp, $\Delta \Phi < 0$ $e = B \ell v$ $I = B \ell v / R$ Răspuns: $I = 5 \text{ mA}$
b.	$F = B I \ell$ $F = B^2 \ell^2 v / R$ Răspuns: $F = 50 \mu\text{N}$
c.	$Q = Q_{\text{intrare}} + Q_{\text{iesire}}$ $Q = I^2 R \Delta t$ $\Delta t = 2 \ell / v$ Răspuns: $Q = 2 \mu\text{J}$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție, rezolvare
II.1.a.	$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ Răspuns: $R_{12} = 4 \Omega$
b.	$R = \rho \frac{\ell}{S}$ Răspuns: $\rho = 7,5 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$
c.	$x = \frac{R_{AC} S}{\rho}$ $E - U_{AC} = I(R_{12} + r)$ $R_{AC} = \frac{U_{AC}}{I}$ Răspuns: $x = 0,4m$
II.2.a.	$e = B \ell v$ A doua teoremă a lui Kirchhoff ; $I_1 R_1 = e$ Răspuns: $I_1 = 1,5A$
b.	$I_1 R_1 = I_2 R_2$ Răspuns: $I_2 = 1 A$
c.	$P_1 = I_1^2 R_1$ $P_2 = I_2^2 R_2$ $P = P_1 + P_2$ Răspuns: $P = 7,5 W$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție, rezolvare
II.1.a.	$r = E / I_{sc} = 0,5\Omega$ Aplicarea legilor lui Kirchhoff sau legea lui Ohm Răspuns: $I_1 = 1,5A$
b.	$U_{AB} = -I_1 R_1$ Răspuns: $U_{AB} = -3V$
c.	$I = 2A$ $W = [(R_3 + R_4)I^2 + R_2 I_2^2 + R_1 I_1^2] t$ Răspuns: $W = 1560J$
II.2.a.	$\Phi = BS \cos 0$ $S = \pi r^2$ $r = l / 2\pi$ $\Phi = Bl^2 / 4\pi$ Răspuns: $\Phi = 2mWb$
b.	$i = e / R$ $R = \rho 4l / \pi d^2$ $e = -\Delta\Phi / \Delta t = -S\alpha$ $i = I \alpha d^2 / 16\rho$ Răspuns: $i = 5,2mA$
c.	$Q/t = Ri^2$ Răspuns: $Q/t = 51 \cdot 10^{-8} J/s$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție/ rezolvare
II.1.a.	$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $R = R_{AB} + R_{12}$ Răspuns: $R = 14,1\Omega$
b.	$I = \frac{E}{R + r} = 4A$ $I_1 = I \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 1,2A$ Răspuns: $I_2 = I \frac{R_1}{R_1 + R_2} = 2,8A$
c.	$U_{AC} = I \cdot R_{AC} = \frac{E}{R_{12} + r + R_{AC}} \cdot R_{AC} = 42V$ Răspuns: $R_{AC} = 7\Omega$
II.2.a.	$F_L = F_{cp}; qvB = \frac{mv^2}{R}$ $v = \frac{qRB}{m}$ Răspuns: $v = 2,6 \cdot 10^6 m/s$
b.	$T = \frac{2\pi m}{q \cdot B}$ Răspuns: $T = 1,1 \cdot 10^{-7} s$
c.	$E_c = \frac{mv^2}{2}$ Răspuns: $E_c = 14 \cdot 10^4 eV$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție/ schiță de rezolvare
II.1.a.	$L = \frac{\mu_0 \mu_r N^2 S}{l}$ Răspuns $L = 12,56 \text{ H}$
b.	$\Phi = LI$ Răspuns $\Phi = 12,56 \text{ Wb}$
c.	$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = (\mu_r - 1) \frac{\mu_0 \cdot N^2 \cdot S \cdot I}{l \cdot \Delta t}$ Răspuns $e = 125,47 \text{ V}$
II.2.a.	$I = \frac{E}{R_{\text{ext}} + r}$ R_{ech} este minimă pentru gruparea paralel Răspuns I este maxim pentru gruparea paralel
b.	$\frac{1}{R_{\text{ech}}} = \sum \frac{1}{R_i}$ $I = \frac{E}{R_{\text{ech}} + r}$ Răspuns $I = 1 \text{ A}$
c.	$R_{\text{ech}} = r$ $\frac{R}{4} = r$ Răspuns $R = 4\Omega$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_e = \frac{R_3(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3}$ <p>Răspuns $R_e = 4 \Omega$</p>
b.	$I = \frac{E}{R + \frac{r}{2}}, \text{ unde } R = R_1 = R_2 = R_3 = 6\Omega$ $I' = \frac{E}{r + \frac{2R}{3}}$ <p>Răspuns $E = 15 V$</p>
c.	$r = 1\Omega$ $I_1 = \frac{E - rI'}{R_1 + R_2}$ $W = R_2 I_1^2 \cdot t$ <p>Răspuns $W_1 = 21,6 kJ$</p>
II.2.a.	$e = B \cdot L \cdot v$ <p>Răspuns $e = 0,6 V$</p>
b.	$R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $I = \frac{e}{R_e} = 0,2 A$ $I = I_1 + I_2$ $R_1 I_1 = R_2 I_2$ <p>Răspuns $I_1 = 0,12 A$;</p>
c.	$F = B \cdot I \cdot L$ <p>Răspuns $F = 0,03 N$</p>

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$I_1 = \frac{E}{R + r \cdot n}$ $I_2 = \frac{\frac{E}{2}}{R + r \cdot \frac{n}{2}}$ $R = E \left(\frac{1}{I_2} - \frac{1}{I_1} \right)$ Răspuns $R = 4\Omega$
b.	$n = 2 \frac{E}{r} \left(\frac{1}{I_1} - \frac{1}{2I_2} \right)$ Răspuns $n = 20$
c.	$Q = R \cdot I_1^2 \cdot t$ Răspuns $Q = 960J$
II.2.a.	Răspuns sens corect (de la N la M prin conductorul mobil)
b.	$ e = BLv$ Răspuns $ e = 0,8 V$
c.	legea a doua a lui Kirchhoff $I = \frac{E + e}{R + r}$ Răspuns $I = 14A$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$2E = I(R_1 + 2r) + I_1 R_2$ $0 = I_2 R_3 + I_1 R_2 \quad I = \frac{2E(R_3 + R_2)}{(R_1 + 2r)(R_3 + R_2) + R_3 R_2}$ $I = I_1 + I_2$ Răspuns $I = 2,60 A$
b.	$P = UI$ $P = R_1 I^2$ Răspuns $P = 13,52 W$
c.	$I_{sc} = \frac{2E}{2r}$ Răspuns $I_{sc} = 60 A$
II.2.a.	$\Phi = BS$ $\Phi = B(OM)^2 \sin\left(\frac{\theta}{2}\right) \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$ Răspuns $\Phi = 6,92 \cdot 10^{-5} Wb$
b.	$e = Blv$ $e = Bv(MN)$ Răspuns $e = 8 mV$
c.	$I = \frac{e}{R}, \quad R = 3r(MN)$ $I = \frac{Bv}{3r} = ct.$ Răspuns $I = 0,2 A$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_e = \frac{(R_1 + R_3) \cdot (R_2 + R_4)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$ $R = \frac{nE}{I} - R_e - nr$ Răspuns $R = 4\Omega$
b.	$P = I^2 R$ Răspuns $P_1 = 16 W$
c.	$R_{ext} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} + R$ Răspuns $R_{ext} = 13,88\Omega$
II.2.a.	$\Phi = NBS$ $\Phi = \frac{\ell}{d} B \pi r^2$ Răspuns $\Phi = 251,2 \mu Wb$
b.	$e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $e = \frac{3NBS}{4\Delta t}$ Răspuns $e = 18,84 mV$
c.	$L = \frac{\mu N^2 S}{\ell}$ $L = \mu_0 \mu_r \frac{\ell \pi^2}{d^2}$ Răspuns $L = 85,33 mH$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$\frac{F}{\ell} = \mu_0 \frac{I^2}{2\pi d}$ <p>Răspuns $F/\ell = 10^{-5} \text{ N/m}$ Firele se resping</p>
b.	$B_1 = \frac{\mu_0 I}{2\pi D}$ $B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi(D+d)}$ $B_1/B_2 = 1 + d/D$ <p>Răspuns $B_1/B_2 = 1 + 0,0005 = 1$</p>
c.	<p>Câmpurile celor două fire au – în toate punctele din spirală – inducții constante, egale în modul și de sensuri opuse</p> <p>Răspuns $\phi = 0$</p>
II.2.a.	$\begin{cases} (R_1 + r) = E/I_1 \\ (R_2 + r) = E/I_2 \end{cases}$ $E = (R_1 - R_2)/(1/I_1 - 1/I_2)$ <p>Răspuns $E = 12 \text{ V}$</p>
b.	$I_1/I_2 = (R_2 + r)/(R_1 + r)$ $r = (I_2 R_2 - I_1 R_1)/(I_1 - I_2)$ <p>Răspuns $r = 1 \Omega$</p>
c.	$P_{\max} = E^2/4r$ <p>Răspuns $P_{\max} = 36 \text{ W}$</p>

FIZICĂ
B. Electricitate și magnetism

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II. 1. a.	$P = RI^2 = \frac{R \cdot E^2}{(R + r)^2}$ $\frac{R_1 E^2}{(R_1 + r)^2} = \frac{R_2 E^2}{(R_2 + r)^2}$ $r = \sqrt{R_1 R_2}$ $r = 4\Omega$
b.	$R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \cong 1,8\Omega$ $P = \frac{R_e E^2}{(R_e + r)^2}$ Răspuns $P = 5,35W$
c.	$P_{\max} \Leftrightarrow R = r = 4\Omega$ Răspuns $R = 4\Omega$
II. 2. a.	$\phi_{(t)} = B_{(t)} \cdot S$ $S = \pi r^2 = 3,14 \cdot 10^{-4} m^2$ Răspuns $\phi_{(t)} = (25,12 - 6,28t) \cdot 10^{-9} [Wb]$
b.	$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ $e = 6,28 \cdot 10^{-9} V$ $i = \frac{e}{R}$ Răspuns $i = \frac{6,28 \cdot 10^{-9}}{10^{-3}} A = 6,28 \mu A$
c.	$B = \mu_0 \frac{I}{2r}$ <p>Condiția de anulare a câmpului $\vec{B} + \vec{B}_0 = \vec{0}$</p> $I = \frac{2rB_0}{\mu_0}$ Răspuns $I = 1,27 A$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE

Nr. item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$n_1 E = I_1 n_1 r + IR$ $n_2 E = I_2 n_2 r + IR$ $I = I_1 + I_2$ $I = \frac{2 \cdot E}{r + R \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}$ Răspuns $I \cong 0,645 A$
b.	$P = I^2 R$ Răspuns $P \cong 8,32 W$
c.	$I_2 = \frac{E}{r} - \frac{I' R'}{n_2 r} = 0$ $I' = \frac{2 \cdot E}{r + R' \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}$ $R' = \frac{n_1 n_2 r}{n_1 - n_2}$ Răspuns $R' = 2 \Omega$
II.2.a.	$\frac{\Delta B}{\Delta t} = -0,1$ $B(t) = B_0 - 0,1t$ Răspuns $B(t) = 0,4 - 0,1t \text{ (T)}$
b.	$e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $e = -S \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} ;$ $e = -\pi r^2 \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}$ Răspuns $e = 125,6 \mu V$
c.	$i = \frac{e}{R}$ Răspuns $i = 1,57 mA$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	aplicarea legilor lui Kirchhoff Răspuns $I_3 = 3A$
b.	$U_{AB} = -I_3 R_2$ Răspuns $U_{AB} = -6V$
c.	$E'_1 = E_2 R_3 / (R_2 + R_3)$ Răspuns $E'_1 = 4V$
II.2.a.	$e = B l v$ Răspuns $e = 2V$
b.	$i = e / (R + R_1)$ $R_1 = \rho l / S$ Răspuns $i = 0,8A$
c.	$G = F_{emg}$ $i_1 = e_1 / (R + R_1)$ $v_{max} = dSg(R + R_1) / B^2 l$ Răspuns $v_{max} = 1,75m / s$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr item	Soluție / Schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_0 = \frac{\rho_0 \ell}{S}$ $R = \frac{\rho \ell}{S} = \frac{\rho_0 (1 + \alpha t)}{S}$ $R_{01} + R_{02} = R_1 + R_2$ Răspuns $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{\rho_{02} \alpha_2}{\rho_{01} \alpha_1}$
b.	$E_1 - E_2 = I(R + 2r)$ $U_2 = E_2 + Ir$ Răspuns $U_2 = 6,15 V$
c.	$W = I^2 R t$ Răspuns $W = 2916 J$
II.2.a.	<p>dacă $v = v_{\max} \Rightarrow \vec{F}_e + \vec{G} = 0$</p> $F_e = mg$ Răspuns $F_e = 1 N$
b.	$I \ell B = mg$ $I = \frac{e}{R}$ $e = B \ell v_{\max}$ $v_{\max} = \frac{mgR}{B^2 \ell^2}$ Răspuns $v_{\max} = 4 m / s$
c.	$e = B \ell v_{\max} = \frac{mgR}{B \ell}$ Răspuns $e = 2 V$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_2 = U^2 / P_2$ Răspuns $R_2 = 484 \Omega$
b.	$I_1 = P_1 / U$ Răspuns $I_1 \cong 0,22 A$
c.	Rezistorul cu rezistența R trebuie legat în paralel cu becul 1 $I_2 = P_2 / U$ $R = U / (I_2 - I_1)$ Răspuns $R \cong 956 \Omega$
II.2.a.	$\Phi = BS \cos \alpha$ $\Phi = \frac{\pi D^2 B}{4} \cos 60^\circ$ sens corect Răspuns $\Phi = 6,28 \cdot 10^{-2} Wb$
b.	$e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $e = - \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot \cos 60^\circ = \frac{\pi D^2}{8} \cdot 10$ Răspuns $e = 0,628 V$
c.	$I = \frac{e}{R}$ Răspuns $I = 0,0628 A$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$E = U_1 + U_2$ Răspuns $E = 24 \text{ V}$
b.	$r = \frac{U_1 \cdot U_2}{P}$ Răspuns $r = 0,9 \Omega$
c.	$U_m = \frac{E}{2} = \frac{U_1 + U_2}{2}$ Răspuns $U_m = 12 \text{ V}$
II.2.a.	definiția și precizarea unității de măsură
b.	$B = \mu_0 n I$ Răspuns $B = 0,4 \pi \text{ T} = 1,26 \text{ T}$
c.	$\Phi = NBS$ Răspuns $\Phi = 1,26 \text{ mWb}$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr.Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$e = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$
b.	$\phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B\pi \frac{D^2}{4}$ <p>Răspuns $\phi \approx 31,4 \text{ mWb}$</p>
c.	$i = \frac{e}{R}$ $i = -\frac{\Delta\phi/\Delta t}{R} = \frac{B\pi D^2}{4\Delta t}$ <p>Răspuns $i \approx 15,7 \text{ A}$</p>
II.2.a.	$E_1 - IR_1 = U_{AB} = 0$ $E_2 - IR_2 = U_{AB} = 0$ $I = \frac{E_1}{R_1}$ $E_2 = \frac{R_2}{R_1} E_1$ <p>Răspuns $E_2 = 90 \text{ V}$</p>
b.	$I = \frac{E_1}{R_1}$ <p>Răspuns $I = 0,3 \text{ A}$</p>
c.	$P = (R_1 + R_2) I^2$ <p>Răspuns $P = 4 \text{ W}$</p>

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr.Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \alpha$ Răspuns $\Phi = 4 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$
b.	$e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ Răspuns $e = 4 \cdot 10^{-5} \text{ V}$
c.	$\Delta q = i \Delta t$ $i = e/R$ Răspuns $\Delta q = \frac{e}{R} \Delta t = 4 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
II.2.a.	$U = E - rI$ $U_a = E - rI_a = 7,5 \text{ V}$ Răspuns $U_b = E - rI_b = 4 \text{ V}$
b.	$\begin{cases} R_1 + R_2 = \frac{U_a}{I_a} \\ \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{U_b}{I_b} \end{cases}$ Răspuns $R_1 = 1 \Omega, R_2 = 2 \Omega$
c.	$P = U_{\text{bome}} I$ $P_a = U_a I_a, P_b = U_b I_b$ Răspuns $P_a = 18,75 \text{ W}, P_b = 24 \text{ W}$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr.item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$U_b = E - r I_p$ Răspuns $U_b = 4V$
b.	$\left\{ \begin{array}{l} R_1 + R_2 = \frac{E}{I_s} - r \\ \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{E}{I_p} - r \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} R_1 + R_2 = \frac{E}{I_s} - r \\ R_1 R_2 = \left(\frac{E}{I_p} - r \right) \left(\frac{E}{I_s} - r \right) \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} R_1 + R_2 = 3 \\ R_1 R_2 = 2 \end{array} \right.$ $R^2 - 3R + 2 = 0$ Răspuns $R_1 = 2\Omega, R_2 = 1\Omega$
c.	$W = I_s (E - r I_s) t$ Răspuns $W = 33750J$
II.2.a.	$B_1 = \mu_0 \frac{I_1}{\pi d}, B_2 = \mu_0 \frac{I_2}{\pi d}$ $B = B_2 - B_1$ Răspuns $B = 8 \mu T$
b.	$F_{13} = \mu_0 \frac{I_1 I_3}{2\pi d_1}, F_{23} = \mu_0 \frac{I_2 I_3}{2\pi d_2}$ $F = \sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2}$ Răspuns $F \approx 1,4 \cdot 10^{-5} N$
c.	$F_{13} = \mu_0 \frac{I_1 I_3}{2\pi x}, F_{23} = \mu_0 \frac{I_2 I_3}{2\pi (d-x)}$ $F_{13} = F_{23}$ $x = \frac{I_1}{I_1 + I_2} d$ Răspuns $x \approx 1,3 cm$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$I_{sc} = \frac{E}{r}$ $P_1 = R_1 I_1^2; I_1 = \frac{E}{R_1 + r};$ $P_2 = R_2 I_2^2; I_2 = \frac{E}{R_2 + r}$ $P_1 = P_2$ Răspuns $r = 6\Omega; E = 120V$
b.	$P_{max} = \frac{E^2}{4r}$ Răspuns $P_{max} = 600W$
c.	$f = \frac{P_{utila}}{P_{consumata}}; \eta = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + r}$ Răspuns $f = \frac{13}{19}$
II.2.a.	$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1}; B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2}$ $\vec{B}_M = \vec{B}_1 + \vec{B}_2; B_M = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}; B_M = \frac{\mu_0}{2\pi} \sqrt{\frac{I_1^2}{r_1^2} + \frac{I_2^2}{r_2^2}}$ Răspuns $B_M = 2,83 \cdot 10^{-5} T$
b.	$B_1 = B_2; B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi x}; B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi(d-x)} \Rightarrow x = \frac{I_1 d}{I_1 + I_2}$ Răspuns $x = \frac{25}{7} cm = 3,57 cm$
c.	$F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_3}{\pi d}; F_1 = \frac{\mu_0 I_2 I_3}{\pi d}$ $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2; F = F_1 - F_2 $ Răspuns $F = 2,4 \cdot 10^{-5} H$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$R_{13} = R_1 + R_3$ $R_{24} = R_2 + R_4$ $R_{\text{ext}} = \frac{R_{13} R_{24}}{R_{13} + R_{24}}$ $I = \frac{nE}{R_{\text{ext}} + nr}$ Răspuns $I = 1,5 \text{ A}$
b.	$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{R_{34}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ $R_{\text{ext}} = R_{12} + R_{34}$ $U_{AB} = I R_{\text{ext}}$ Răspuns $U'_{AB} = 5,4 \text{ V}$
c.	$I = I_1 + I_2$ $I_1 R_1 = I_2 R_2$ $I_2 = \frac{I R_1}{R_1 + R_2}$ $P_2 = U_2 I_2 = R_2 I_2^2$ Răspuns $P_2 = 1,08 \text{ W}$
II.2.a.	$e = BLv$ Răspuns $e = 2 \text{ V}$
b.	legile lui Kirchhoff $I = \frac{e}{R_{\text{ext}} + r}$ $I_1 = I R_2 / (R_1 + R_2)$ $I_2 = I R_1 / (R_1 + R_2)$ Răspuns $I_1 = 0,75 \text{ A}; I_2 = 0,25 \text{ A}$
c.	Energia $W = e \cdot I \cdot t$ Răspuns $W = 4 \text{ mJ}$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II. 1. a	$I = \frac{E}{R + r}$ <p>Răspuns $I = 0,8 \text{ A}$</p>
b.	$F = B I l$ <p>Răspuns $F = 0,768 \text{ N}$</p>
c.	$I' = \frac{E + B l v}{R + r}$ <p>Răspuns $I' = 1,2 \text{ A}$</p>
II. 2. A.	$W = R I^2 t$ $R = R_1 + R_2$ $I = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$ <p>Răspuns $W = 4320 \text{ J}$</p>
b.	$U = R' I'$ $R' = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$ $I' = \frac{E}{R' + r}$ <p>Răspuns $U = 17,05 \text{ V}$</p>
c.	$\frac{P}{P'} = \frac{R'}{R' + r}$ <p>Răspuns $P / P' = 0,85$</p>

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	teoremele lui Kirchhoff : Răspuns $I_1 = 0,15 A; I_2 = -0,05 A; I_3 = 0 A; I = 0,1 A$
b.	expresia legii lui Ohm pentru o porțiune de circuit $R' = U/I_3$ Răspuns $R' \rightarrow \infty$
c.	instrumentul cu rezistență internă foarte mare este voltmetrul (voltmetrul ideal are $R_V \rightarrow \infty$) Răspuns $U = 5 V.$
II.2.a	stabilirea polarității corecte a tem induse $I(R + r) = E \mp e $ $ e = Blv$ Răspuns $I_{\min} = 2 A; I_{\max} = 2,11 A$
b.	condiția de deplasare uniformă a conductorului $\vec{F}_{mec} + \vec{F}_{emg} = \vec{0}; F_{mec} - F_{emg} = 0$ $F_{emg} = BIl; F_{\min, \max} = Bl \frac{E \mp Blv}{R + r}$ Răspuns $F_{\min} = 10^{-2} N; F_{\max} = 1,055 \cdot 10^{-2} N$
c.	$Q = I^2 R \Delta t$ $\Delta \Phi = Blv \Delta t$ $Q = \left(\frac{E - Blv}{R + r} \right)^2 \frac{R \Delta \Phi}{Blv}$ Răspuns $Q = 0,2 J$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$U_1 = IR_1$ $P = P_1 + P_2$ $P_1 = I^2 R_1, P_2 = I^2 R_2$ Răspuns $R_1 = 10 \Omega$
b.	$E = U_b + Ir, U_b = IR_{\text{ext.}}, R_{\text{ext.}} = R_1 + R_2$ $k = P_{\text{ext.}} / P_{\text{sursa}}, P_{\text{ext.}} = IU_b, P_{\text{sursa}} = IE$ Răspuns $E = 37,5V, r = 6,25 \Omega$
c.	$I' = E / (r + R'_{\text{ext.}})$ $R'_{\text{ext.}} = R_2 + R_1 R_V / (R_1 + R_V)$ $U'_1 = I' R_e$ Răspuns $U' \cong 7V$
II.2.a.	$\Phi_1 = BS_1 \cos \alpha$ $S_1 = 0,5 a \cdot vt_1$ $\alpha = 0$ Răspuns $\Phi_1 = 45 \text{ mWb}$
b.	$e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $\Delta \Phi = B \Delta S, \Delta S = 0,5 a \Delta x, \Delta x = v \Delta t$ $e = -0,5 B a v$ Răspuns $e = -4,5 \text{ mV}$
c.	$I_2 = \frac{ e }{R_2}$ $R_2 = R_0 \ell_2 = R_0 \left(a + vt_2 + \sqrt{a^2 + (vt_2)^2} \right)$ Răspuns $I_2 = 1,875 \text{ mA}$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$Q_2 = \frac{U^2}{R_2} t$ $U = \sqrt{\frac{Q_2 R_2}{t}}$ Răspuns $U = 3V$
b.	$I = I_1 + I_2$ $I_1 = \frac{U}{R_1} ; \quad I_2 = \frac{U}{R_2}$ Răspuns $I = 2,5A$
c.	$I = \frac{E_e}{R_e + r_e}$ $E_e = E; \quad r_e = \frac{r}{2}$ $R_e = \frac{E}{I} - \frac{r}{2}$ $R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R$ Răspuns $R = 2,3\Omega$
II.2.a.	$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ $e = -\pi \cdot a^2 \cdot \cos\alpha \cdot \frac{B_2 - B_1}{\Delta t}$ Răspuns $e = 5 \cdot 10^{-5} V$
b.	$e = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t}$ $e = -B_2 \frac{0 - S \cdot \cos\alpha}{\Delta t} = B_2 \pi a^2 \frac{\cos\alpha}{\Delta t}$ Răspuns $e = \frac{1}{3} \cdot 10^{-4} (V)$
c.	$t \in [0,4s]: \quad I_1 = \frac{e_1}{R}$ $t \in [4,10s]: \quad I_2 = \frac{e_2}{R}$ Răspuns $I_1 = 5 \cdot 10^{-6} A ; \quad I_2 = \frac{1}{3} \cdot 10^{-5} A$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$U_{ab} = E_2 + E_1 - I_1 r$ <p>Răspuns $U_{ab} = \frac{16}{3} V \cong 5,33 V$</p>
b.	<p>Legile lui Kirchhoff</p> $E_1 + E_2 = I_1 (R_1 + r) + I_3 R_3$ $0 = I_3 R_3 - I_2 R_2$ $I_1 = I_2 + I_3$ <p>Răspuns $I_2 = \frac{2}{3} A \cong 0,66 A$</p>
c.	$P = U_3 I_3 = I_3^2 R_3$ <p>Răspuns $P = \frac{16}{9} W = 1,7 W$</p>
II.2.a.	$\vec{F}_B + \vec{G}_B = 0$ $I_B = \frac{m_0 g 2\pi d}{\mu_0 \mu_r I_A}$ <p>Răspuns $I_B = 50 A$</p>
b.	<p>Reprezentarea corectă a sensurilor curenților electrici prin cei trei conductori</p>
c.	$\vec{F}_C + \vec{F}_A + \vec{G}_B = 0$ $I_C = \sqrt{\frac{m_0 g \pi d}{\mu_0 \mu_r}}$ <p>Răspuns $I_C = 22,36 A$</p>

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	<p>legile lui Kirchhoff</p> $I = \frac{(E_1/r_1) + (E_2/r_2) + (E_3/r_3)}{1 + R \cdot [(1/r_1) + (1/r_2) + (1/r_3)]}$ <p>Răspuns $I = 1 \text{ A}$</p>
b.	$W = \frac{U_{AB}^2}{R} \cdot t = R \cdot I^2 \cdot t$ <p>Răspuns $W = 2,4 \text{ kJ}$</p>
c.	<p>$R \ll R_V$</p> $U_V = I' \cdot \frac{R \cdot R_V}{R + R_V}$ $I' \approx \frac{E}{r_1 + R}$ <p>Răspuns $U_V \approx 2,4 \text{ V}$</p>
II.2.a.	<p>sens corect</p> $I = \frac{e}{R_{LM} + r}$ $R_{LM} = \frac{\rho l}{S} = \frac{4\rho l}{\pi d^2}$ <p>Răspuns $e = (2\pi)m \text{ V} \approx 6,28 \text{ mV}$</p>
b.	$v = \frac{e}{B \cdot L}$ <p>Răspuns $v = 2 \text{ m/s}$</p>
c.	$F = B \cdot I \cdot L$ <p>Răspuns $F = 2\pi^2 \cdot 10^{-6} \text{ N} \approx 19,7 \text{ N}$</p>

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / schiță de rezolvare
II.1.a.	$V_A = V_B$ $R_4 = \frac{R_2 R_3}{R_1}$ Răspuns $R_4 = 3 \Omega$
b.	$I = \frac{2E}{R_{ech} + 2r}$ $R_{ech} = \frac{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$ $I_3 = \frac{2}{5} I$ $W_4 = R_4 I_3^2 t$ Răspuns $W_4 = 23,33 \text{ J}$
c.	$B = \frac{\mu_0 N I_3}{l}$ Răspuns $B = 4,52 \cdot 10^{-4} \text{ T}$
II.2.a.	$R = \frac{\rho l}{S}$ $S = \frac{\pi l^2}{4}$ Răspuns $R = 1,2 \Omega$
b.	$B = \frac{\mu_0 I}{2r}$ $r = \frac{l}{2\pi}$ Răspuns $B = 25,12 \cdot 10^{-7} \text{ T}$
c.	$e = -\frac{d\Phi}{dt}$ $e = -\pi r^2 a$ Răspuns $ e = 3,14 \text{ V}$

FIZICĂ

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. item	Soluție / schiță de rezolvare
II. 1.a.	<p>rezistența bobinei $R = \rho \frac{l}{s}$</p> <p>$r = R(\frac{E}{U} - 1)$</p> <p>Răspuns $r = 0,5 \Omega$</p>
b.	<p>$B = \frac{\mu_0 \mu_r N I}{l}$</p> <p>Răspuns $B = 1 mT$</p>
c.	<p>puterea transferată de sursă unui circuit exterior $P = R_1 \cdot I^2$</p> <p>condiția de transfer maxim de putere</p> <p>Răspuns $R_1 = 0,5 \Omega$</p>
II.2.a.	<p>$mg = B \cdot I \cdot l$</p> <p>rezistența echivalentă a circuitului $R = 8 \Omega$</p> <p>viteza limită a barei $v = \frac{mgR}{B^2 l^2}$</p> <p>Răspuns $v = 2 m/s$</p>
b.	<p>t.e.m. indusă $e = Blv$</p> <p>Răspuns $e = 4V$</p>
c.	<p>$P = R_3 I_2^2$</p> <p>$I_2 = \frac{e}{R_3 + R_{24}} = 0,1A$</p> <p>Răspuns $P = 0,25 W$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr item	Soluție, rezolvare
II.1.a.	$I = \frac{U}{R}$ Răspuns: $I = 4 \text{ A}$
b.	teorema lui Kirchhoff pentru ochiul format dintr-o sursă și rezistorul R $r = \frac{E - IR}{I}$ Răspuns: $r = 2,5 \Omega$
c.	$W = I^2 R t$ Răspuns: $W = 60 \text{ J}$
II.2.a.	$ e = B \ell v$ Răspuns: $e = 10 \text{ V}$
b.	legea lui Ohm o porțiune de circuit Răspuns: $I = 1 \text{ A}$
c.	$\Phi = L I$ Răspuns: $\Phi = 0,01 \text{ Wb}$

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 77

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție, rezolvare
II.1.a.	$R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $R = R_3 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ Răspuns: $R = 75 \Omega$
b.	$U_{MN} = IR_p = I \frac{R_1 R_p}{R_1 + R_2}$ rezultat final $U_{MN} = 30V$
c.	$P_1 = \frac{U_{MN}^2}{R_1}$ Răspuns: $P_1 = 45W$
II.2.a.	$\Phi = BS \cos(\pi - \alpha)$ Răspuns: $\Phi = 4 \cdot 10^{-5} Wb$
b.	$e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $\Delta \Phi = BS \cos \pi - BS \cos 0 = -2BS$ Răspuns: $e = 16mV$
c.	$I = \frac{e}{R}$ $I = \frac{q}{\Delta t}$ Răspuns: $q = 16 \cdot 10^{-6} C$

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 78

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM –

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1. a.	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{B_1 - 2}{3}, \operatorname{tg} \alpha = \frac{10 - B_1}{2}, B_1 - \text{inducția magnetică după } \Delta t = 3\text{s}$ $\frac{B_1 - 2}{3} = \frac{10 - B_1}{2}$ <p>Răspuns: $B_1 = 6,8\text{mT}$</p>
b.	$e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\frac{\Delta B \cdot S}{\Delta t}$ $\Delta B - \text{variația inducției magnetice în intervalul } (3 \div 5) \text{ s} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = 1,6\text{T/s}$ $e = -\pi r^2 \frac{\Delta B}{\Delta t} \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ $e = -0,4\text{mV}$
c.	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta B}{\Delta t} = 1,6$ $\operatorname{tg} \alpha = 1,6 = \frac{B_3 - B_1}{4 - 3}, B_3 \text{ după } \Delta t = 4\text{s} \Rightarrow B_3 = 8,4\text{mT}$ $\Phi = B_3 S \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ <p>Răspuns: $\Phi = 2,28 \cdot 10^{-6} \text{Wb}$</p>
2. a	$P = IU + I^2 R_2, R_2 - \text{rezistența reostatului}$ $I^2 + 3I - 10 = 0$ $I = 2\text{A}$
b	$W = UIt$ $W = 0,12\text{kWh}$
c	$U_{R'} = U - U_{R_1} = 60\text{V},$ $U_{R'} = IR'$ $R' = \frac{U_{R_2}}{I}$ <p>Răspuns: $R' = 30\Omega$</p>

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 79

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$R_e = \frac{R_V R_2}{R_V + R_2} + R_1 \quad I = \frac{E}{R_e}$ <p>Răspuns: $I = \frac{11}{40} = 0,275 A$</p>
b.	$U = I \cdot \frac{R_2 R_V}{R_2 + R_V}$ <p>Răspuns: $U = 110V$</p>
c.	$Q = R_1 I^2 t$ <p>Răspuns: $Q = 18,15 kJ$</p>
II.2.a.	$I = \frac{B}{\mu_0 \mu_r n} = 1,2 A \quad I = \frac{E}{\frac{R R_b}{R + R_b} + r} \quad R_b = \frac{1}{\frac{1}{\frac{E}{I} - r} - \frac{1}{R}}$ <p>Răspuns: $R_b = 20 \Omega$</p>
b.	$P = R I^2$ <p>Răspuns: $P = 7,2 W$</p>
c.	$L = \frac{\Phi}{I}$ <p>Răspuns: $L = 0,3 mH$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$R_e = \frac{(R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$ <p>Răspuns: $R_e = 5\Omega$</p>
b.	$I = \frac{E}{R_e + r}$ <p>Răspuns: $I = 2A$</p>
c.	$R_e' = r$ $R_4' = \frac{(R_1 + R_2) \cdot (r - R_3) + rR_3}{R_1 + R_2 - r}$ <p>Răspuns: $R_4' = 0,5\Omega$</p>
II.2.a.	$B = \mu_0 nI$ <p>Răspuns: $B = 1,2\pi \cdot 10^{-3} T \approx 3,77mT$</p>
b.	$\Phi = BS \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ $S = \frac{\pi D^2}{4}$ <p>Răspuns: $\Phi = 25,95\mu Wb$</p>
c.	$q = I\Delta t ;$ $I = \frac{e}{R} ;$ $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ $q = \frac{BS \left[\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) \right]}{R}$ <p>Răspuns: $q = 5,47\mu C$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$E = I(r + R) + \frac{P_1 + P_2}{I}$ Răspuns: $I = 5A$
b.	$E = I(r + R) + I \cdot R_e$ Răspuns: $R_e = 2,4\Omega$
c.	$\eta = \frac{R + R_e}{R + R_e + r}$ Răspuns: $\eta = \frac{43}{48}$
II.2.a.	$\Phi = B \cdot S$ $B = \frac{\mu NI}{l}$ $I = \frac{U}{R} ; S = \frac{\pi D^2}{4}$ Răspuns: $\Phi = \frac{\mu NU \pi D^2}{4 R l} \Rightarrow \Phi = 24 \cdot 10^{-7} Wb$
b.	$L = \frac{\mu N^2 S}{l} \text{ sau } L = \frac{N \Phi}{I}$ Răspuns: $L = 3,84 \cdot 10^{-5} H$
c.	$e = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ Răspuns: $ e = 24 \cdot 10^{-3} V = 24mV$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$R_e = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}, \quad R_e = 10\Omega$ $I = \frac{E}{R + r}, \quad I = 1 \text{ A}$ <p>Răspuns: $U = R_e I, U = 10V$</p>
b.	$I_1 = I = 1A$ $I_1 = I_2 + I_3, \quad I_2 R_2 = I_3 R_3$ <p>Răspuns: $I_2 = I_3 = \frac{I_1}{2}, I_2 = I_3 = 0,5A$</p>
c.	$W_2 = R_2 I_2^2 \Delta t,$ <p>Răspuns: $W_2 = 450J$</p>
II.2.a.	$ e = Blv,$ <p>Răspuns: final $e = 10V$</p>
b.	$I = \frac{E}{R + r},$ <p>Răspuns: $I = 2,5 \text{ A}$</p>
c.	<p>Puterea mecanică necesară deplasării conductorului mobil cu viteza constantă $P = F \cdot v$</p> <p>Răspuns: $P = 25W$</p>

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

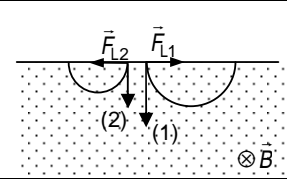
Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 83

Subiectul B. Electricitate și magnetism

Nr. Item	Soluție / rezolvare
I. 1.	a
2.	b
3.	c
4.	b
5.	c
II. 1. a.	<p>legea I Kirchhoff $I = I_1 + I_2$</p> $R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad R_e = 4\Omega$ $I = \frac{E}{r + R_e} \quad \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad I_1 = \frac{IR_2}{R_1 + R_2} \quad I_2 = I - I_1$ <p>Răspuns: $I_1 = \frac{5}{3} A \approx 1,67 A \quad I_2 \approx 3,33 A$</p>
b.	<p>legea lui Ohm $U_1 = R_1 I_1$</p> <p>Răspuns: $U_1 = 12 \cdot \frac{5}{3} = 20V$</p>
c.	<p>condiția de maxim $R_2 = r_{echiv}$</p> <p>Răspuns: $r_{echiv} = \frac{R_1 r}{R_1 + r} = 3\Omega$</p>
II. 2. a.	$\Delta\Phi = Ba^2$ $ e = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{Ba^2}{\Delta t}$ $i = \frac{Ba^2}{R\Delta t}$ $\Delta q = i\Delta t = \frac{Ba^2}{R}$ <p>Răspuns: $\Delta q = 25 \cdot 10^{-6} C = 25\mu C$</p>
b.	<p>expresia fluxului $\Phi = Ba^2 \cos \omega t$</p> <p>t.e.m. indusă $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = Ba^2 \omega \sin \omega t$</p> <p>Răspuns: $e_{(t)} = 0,02 \sin 10t \quad (V)$</p>
c.	<p>legea lui Ohm $i = \frac{e}{R}$</p> <p>Răspuns: $i_{(t)} = 125 \sin 10t \quad (\mu A)$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție, rezolvare
II.1.a.	<p>dacă $I_G = 0$, prin rezistorii R_1 și R_2 trece același curent, deci sunt legați în serie</p> $R' = R_1 + R_2$ $1/R_{AB} = 1/R_1 + 1/R'$ <p>rezultat final $R_{AB} = 3,6 \Omega$</p>
b.	$I = E/(r + R_{AB})$ $U_{AB} = E - Ir$ $I_{ADB} = U_{AB}/(R_1 + R_2)$ $\Phi = LI_{ADB}$ <p>rezultat final $\Phi = 60 \text{ mWb}$</p>
c.	<p>din $I_G = 0 \Rightarrow U_{DC} = 0$</p> <p>legea II a lui Kirchhof pentru ochiul ADCA: $U_{AD} = U_{AC}$</p> <p>legea II a lui Kirchhof pentru ochiul ADCA: $U_{DB} = U_{CB}$</p> $U_{AD} = I_{ADB}R_1, U_{AC} = I_{ACB}R_{AC}; U_{DB} = I_{ADB}R_2, U_{CB} = I_{ACB}R_{CB}$ $R = \rho \ell / S, R_{AC} = \rho \ell_{AC} / S, R_{CB} = \rho \ell_{CB} / S$ <p>Răspuns: $\ell_{AC} / \ell_{CB} = R_1 / R_2 = 0,8$</p>
II.2.a.	<p>desen</p> 
b.	$mv^2/R = q vB$ $m_1 v_1^2 / R_1 = q_1 v_1 B \quad m_2 v_2^2 / R_2 = q_2 v_2 B$ $d = 2(R_1 + R_2)$ <p>rezultat final $d = 11 \text{ m}$</p>
c.	$T = 2\pi R/v, mv^2/R = q vB, T = 2\pi m/ q B$ $\Delta t = 0,5 T_1 - T_2 $ <p>rezultate finale: $\Delta t \cong 3,73 \mu\text{s}$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$I_1 = \frac{E}{r}; I_0 = \frac{E}{R+r}$ $r = \frac{I_0 R}{I_1 - I_0}$ <p>Răspuns: $r = 0,1\Omega; E = 1,9V$</p>
b.	<p>Legile lui Kirchhoff scrise corect</p> $I' = 2I; n_1 E = IR_1 + 2I n_1 r; n_2 E = IR_2 - IR_1 + I n_2 r; I' \text{ intensitatea curentului prin cele } n_1 \text{ surse}$ $n_1 = \frac{IR_1}{E - 2Ir}; n_2 = \frac{I(R_2 - R_1)}{E - Ir}$ <p>Răspuns: $n_1 = 4; n_2 = 6$</p>
c.	$U_{BA} = IR_1$ $U_{AB} = -U_{BA}$ <p>Răspuns: $U_{AB} = -6V$</p>
II.2.a.	$v = v_{\max} \text{ când } F_1 = F$ $BI\ell = BI_1\ell \Rightarrow I = I_1$ $\frac{E}{R+r} = \frac{e}{R+r} \Rightarrow E = e$ $v_{\max} = \frac{E}{B\ell}$ <p>Răspuns: $v_{\max} = 50 \text{ m/s}$</p>
b.	$v_0 < 50 \text{ m/s} \Rightarrow I > I_1; I_t = I - I_1$ $I_t = \frac{E - B\ell v_0}{R+r}$ <p>Forța ce trebuie aplicată în sens invers mișcării : $F_0 = BI_t\ell$</p> <p>Răspuns: $F_0 = 0,58 N$</p>
c.	$I_t = \frac{E + B\ell v_0}{R+r}$ <p>Răspuns: $I_t = 7,2 A$</p>

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 86

B. Electricitate și magnetism

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II. 1. a.	$P = \frac{U^2}{R}$ $R_{1,2} = \frac{U^2}{P_{1,2}}$ <p>Răspuns: $R_1 = 302,5\Omega$; $R_2 = 110\Omega$</p>
b.	<p>Legea lui Ohm</p> $I_{1,2} = \frac{U_{1,2}}{R_{1,2}}$ <p>Răspuns: $I_1 = 0,364A$; $I_2 = 1A$</p>
c.	<p>schema montajului echivalent justificarea șuntării becului de 40W</p> $R_s = \frac{U_b}{I_2 - I_1} = \frac{110V}{(1 - 0,364)A}$ <p>Răspuns: $R_s = 172,86\Omega$</p>
II. 2. a.	$B = \frac{\mu_0 I}{2r}$ <p>Răspuns: $B = 2,62 \cdot 10^{-6}T$</p>
b.	$\Phi = BS = B\pi r^2$ <p>Răspuns: $\Phi = 0,036Wb$</p>
c.	$q = e_{med} \Delta t$ $i_{med} = \frac{e_{med}}{R}$ $e_{med} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\frac{BS(\cos 180^\circ - \cos 0^\circ)}{\Delta t} = \frac{2BS}{\Delta t}$ $\Rightarrow q = \frac{2BS}{R}$ <p>Răspuns: $q = 1,8C$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$R_2 = r$ Răspuns: $R_2 = 2\Omega$
b.	$I_{sc} = \frac{E}{r}$ Răspuns: $I_{sc} = 6A$
c.	$\eta = \frac{R_{ech}}{R_{ech} + r}$ $R_{ech} = \eta r / (1 - \eta)$ Răspuns: $R_{ech} = 6\Omega$
II.2.a.	$\phi = BS \cos 0$ Răspuns: $\phi = 6,28 \cdot 10^{-4} Wb$
b.	$i = \frac{e}{R}$ $R = 2\pi r r_0$ $e = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{\phi}{\Delta t}$ Răspuns: $i = 25mA$
c.	$q = i_1 \cdot \Delta t$ $i_1 = e_1 / R$ $e_1 = BS(1 - \cos \alpha) / \Delta t$ $q = BS(1 - \cos \alpha) / R$ Răspuns: $q = 25mC$

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 88

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1. a.	$P = I^2 R$ $I = \frac{E}{r + R}$ $P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{R_2 + r}{R_1 + r} = \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} = 2$ <p>Răspuns: $r = 2\Omega$</p>
b.	$P = I_s^2 (R_1 + R_2)$ $I_s = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$ $I_s = \frac{10}{7} \text{ A}$ <p>Răspuns: $P = 10,2 \text{ W}$</p>
c.	$P_1 = I_1^2 R_1$ $P_{\text{tot}} = EI_1$ $\frac{P_1}{P_{\text{tot}}} = \frac{R_1}{R_1 + r} = 0,33 = 33\%$ <p>Răspuns: $\frac{P_1}{P_{\text{tot}}} = 0,33 = 33\%$</p>
2. a	$I_{\text{sc}} = \frac{E}{r}, \text{ deoarece } R_{\text{tjă}} \cong 0\Omega$ <p>Răspuns: $I = 3 \text{ A}$</p>
b	$P_b = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U} = 1 \text{ A}$ <p>Răspuns: bec $P_b = I^2 R_b \Rightarrow R_b = 4\Omega$</p> $I = \frac{E}{R_b + r} = 1 \text{ A}$ <p>Deci becul va funcționa</p>
c	$F = BI'l$ $I' = \frac{E - e}{r}, \text{ dar } e = Blv$ $F = \frac{B^2 l^2 v}{2r}$ <p>Răspuns: $F = 29,5 \text{ mN}$</p>

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

♦ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

♦Se acordă 10 puncte din oficiu.

♦Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 89

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. item	Soluție / rezolvare
II. 1.a.	intensitatea curentului prin bobină $I_1 = 2A$ $U_{AB} = 30V$ $P_2 = \frac{U_{AB}^2}{R_2}$ Răspuns: $P_2 = 15W$
b.	$\Phi = BS \cos(\vec{n}, \vec{B})$ fluxul magnetic printr-o spirală a bobinei Răspuns: $\Phi_{sp} \approx 20 \mu Wb$
c.	$E = U_{AB} + Ir$ $I = I_1 + I_2 = 2,5A$ $r = \frac{E - U_{AB}}{I}$ Răspuns: $r = 4\Omega$
II.2.a.	expresia t.e.m. induse Răspuns: $e = 0,6V$
b.	$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ legea lui Ohm un circuit simplu rezultatul final $I = 0,2A$
c.	condiția de mișcare uniformă expresia forței electromagnetice expresia forței mecanice Răspuns: $F_m = 74mN$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$B_M = \frac{\mu_0 (I_2 - I_1)}{\pi d}$ Răspuns: $B_M = 8 \cdot 10^{-6} \text{ T}$
b.	$B_{1N} = B_{2N}$ $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi (d-x)}$ Răspuns: $x \approx 3,3 \text{ cm}$
c.	$\frac{F}{\ell} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$ Răspuns: $\frac{F}{\ell} = 16 \cdot 10^{-6} \text{ N/W}$
II.2.a.	$I = \frac{E}{r+R}$ $U = IR = \frac{RE}{r+R}$ Răspuns: $U = 8 \text{ V}$
b.	$\eta = \frac{p_n}{p_2} = \frac{RI}{(r+R)I} = \frac{R}{r+R}$ Răspuns: $\eta = \frac{2}{3}$
c.	$p = \frac{RI^2}{(r+R)I^2} = \frac{R}{r+R}$ Condiția $R = r$ Răspuns: $R = 2 \Omega$

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 91

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. item	Soluție / rezolvare
II. 1. a.	<p>reprezentarea corectă a celor două scheme: R_s în paralel cu consumatorul 1, respectiv R_p în serie cu gruparea paralel a celor doi consumatori cu motivația :</p> $I_1 = \frac{P_1}{U_0} = \frac{10}{11} A < I_2 = \frac{P_2}{U_0} = \frac{40}{11} A$
b.	$R_s = \frac{U_0^2}{P_2 - P_1}$ $R_p = \frac{U_0 (U - U_0)}{P_2 + P_1}$ <p>Răspuns: $R_s = 40,3 \Omega$, respectiv $R_p = 24,2 \Omega$</p>
c.	<p>expresia randamentului $\eta = \frac{P_{util}}{P_{consumat}}$</p> $\eta_p = \frac{U_0}{U}$ <p>Răspuns: $\eta_p = 50\%$</p>
II.2.a.	$I_1 = \frac{E}{r + R_1}$ <p>Răspuns: $I_1 = 0,5 A$</p>
b.	$\Phi = BNS \quad ; \quad B = \frac{\mu_0 NI}{l}$ $I_2 = \frac{E}{r \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + R_2}$ $\Phi = \frac{\pi \mu_0 N^2 d^2 E}{4l \left[r \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + R_2 \right]}$ <p>Răspuns: $\Phi = 1,2 \cdot 10^{-5} Wb$</p>
c.	$ e = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad ; \quad \text{cu } L = \frac{\Phi}{I_2}$ $e = L \frac{I_2}{\Delta t}$ <p>Răspuns: $e = 12 V$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	<p>Din grafic: $E = 40V$; $I_{sc} = 10A$</p> $I_{sc} = \frac{E}{r}$ <p>Răspuns: $E = 40V$; $r = 4\Omega$;</p>
b.	<p>teoremele lui Kirchhoff:</p> $E = I \cdot r + I_1 R_1$ $I_1 R_1 = I_2 R_2$ $I = I_1 + I_2$ <p>Răspuns: $I = 3,75 A$; $I_1 = 2,5 A$; $I_2 = 1,25 A$</p>
c.	$P_{sursa} = E \cdot I$ $P_{grupare} = I^2 \cdot R_p$ $R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ <p>Răspuns: $P_{sursa} = 150W$; $P_{grupare} = 93,75W$</p>
II.2.a.	$e = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$; $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$ <p>Răspuns: $e = -\pi \cdot 10^{-3} V$</p>
b.	$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$; $I = at$ <p>Răspuns: $B = 8\pi \cdot 10^{-3} T$</p>
c.	$e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$; $\Phi = B \cdot s$ $B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow e = -\frac{s \mu_0 Na}{l}$ <p>Răspuns: $e = -4\pi \cdot 10^{-7} V$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție/ rezolvare
II.1.a.	$I_1 = E / (R_1 + r)$ $U_{AB} = R_1 I_1$ Răspuns: $U_{AB} = 8V$
b.	$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $I = E / (R_{12} + r)$ Răspuns: $I = 2,47 A$
c.	$P_{\max} \rightarrow R_e = r$ $R_e = \frac{(R_2 + R_3) R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$ Răspuns: $R_3 = 4\Omega$
II.2.a.	$\Phi_0 = B_0 S$ $S = \pi \cdot r^2$ $B_0 = 100mT$ Răspuns: $\Phi_0 \cong 2 \cdot 10^{-3} Wb$
b.	$e = -\Delta\Phi / \Delta t$ $\Delta\Phi = -\Phi_0$ $\Delta t = 2ms$ Răspuns: $e = 1V$
c.	$I = e / R$ $P = RI^2$ Răspuns: $P = 0,2W$

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 94

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
11.1. a.	$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \alpha$ $\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = BS \cos \alpha_2 - BS \cos \alpha_1$ $\Delta \Phi = -2BS = -\frac{\pi B d^2}{2}$ Răspuns: $\Delta \Phi = 7,68 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$
b.	$e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $\bar{e} = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ Răspuns: $\bar{e} = 0,307 \text{ V}$
c.	$\bar{i} = \frac{e}{R}$ Răspuns: $\bar{i} = 12 \text{ A}$ Se aplică regula burghiului drept
2. a	Pentru: $R_1 = \frac{U_{N_1}^2}{P_{N_1}}$ Răspuns: $R_1 = 75 \Omega$
b	$\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$ $R_1 = R_{01} (1 + \alpha t)$ $t = \frac{1}{\alpha} \left(\frac{R_1}{R_{01}} - 1 \right)$ Răspuns: $t = 2000^\circ \text{ C}$
c	$R_2 = \frac{U_n^2}{P_{N2_1}}$ $R_{echiv} = \frac{R_1 + R_2}{2}$ $I_1 = I_2$ $I = 2I_1$ $R_x = \frac{R_1 + R_2}{2}$ Răspuns: $R_x = 50 \Omega$

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 95

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3$ <p>Răspuns: $R_e = 8,1\Omega$</p>
b.	$r_e = \frac{r}{2}$ $I_3 = \frac{E}{R_e + r_e}$ <p>Răspuns: $I_3 = 4A$</p>
c.	$P_{ext} = R_e I_3^2$ <p>Răspuns: $P_{ext} = 129,6W$</p>
II.2.a.	$I = \frac{E - Blv}{R + r}$ <p>Răspuns: $I = 1A$</p>
b.	<p>Expresia forței electromagnetice $F = BIl$</p> <p>Răspuns: $F = 2,5N$</p>
c.	$P = Fv = I^2 (R + r)$ <p>Răspuns: $P = 5W$</p>

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 96

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție/ rezolvare
	$B = \frac{\mu_0 \mu_r N I_1}{l}$ $\Phi_{\text{bobină}} = \frac{\mu_0 \mu_r N I_1}{l} S_1$ <p>Răspuns: $\Phi_{\text{bobină}} = 18,84 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$</p>
b.	<p>t.e.m. indusă în spirală $e = - \frac{\Delta \Phi_{\text{spirală}}}{\Delta t}$</p> $e = - \frac{0 - \Phi}{\Delta t} = \frac{\Phi}{\Delta t}$ $\Delta t = \frac{\Phi_{\text{spirală}}}{e} = \frac{B S_2 \cos 60^\circ}{e} \text{ unde } B = B_{\text{bobină}}$ <p>Răspuns: $\Delta t = 6,28 \cdot 10^{-6} \text{ s}$</p>
c.	$e = i_{\text{spirală}} R \Rightarrow i_{\text{spirală}} = \frac{e}{R}$ <p>Răspuns: $I = 0,2 \text{ A}$</p>
2. a	$U_{R_1} = I_1 R_1 = 6 \text{ V}$
b	$P_{R_1} = I^2 R_1 = 18 \text{ W}$
c	$2E = I_1 R_1 \Rightarrow E = \frac{I_1 R_1}{2}$ <p>Răspuns: $E_1 = E_2 = 7,5 \text{ V}$</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$I_1 = E / (R_1 + r)$ $I_2 = E / (R_2 + r)$ $I_1 = 4A; I_2 = 2A; R_1 = 3\Omega; R_2 = 8\Omega \text{ (din grafic)}$ Răspuns: $E = 20V$
b.	$I_{sc} = E / r$ $r = (I_1 R_1 - I_2 R_2) / (I_1 - I_2)$ Răspuns: $I_{sc} = 10A$
c.	$P = P_{max} \rightarrow R = r$ $P_{max} = E^2 / 4r$ rezultat final: $P_{max} = 50W$
II.2.a.	enunțarea corectă și completă a legii inducției electromagnetice
b.	$\Phi = BS$ $S = l^2$ Răspuns: $\Phi = 0,05Wb$
c.	$\Delta\Phi = B(S' - S)$ $e = -\Delta\Phi / \Delta t$ $I = e / R$ $q = I \cdot \Delta t$ Răspuns: $q = 11,5mC$

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii
Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

Varianta 98

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	<p>puterea disipată pe circuitul exterior $P = \frac{E^2 R}{(R + r)^2}$</p> $R_{1,2} = \frac{E^2}{2P} \left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{4rP}{E^2}} \right) - r$ <p>Răspuns: $R_1 = 22,5 \, \Omega$, $R_2 = 0,1 \, \Omega$.</p>
b.	<p>condiția $R = r$</p> $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$ <p>Răspuns: $P_{\max} = 10,66W$</p>
c.	<p>aplicarea legilor lui Ohm și Kirchhoff</p> $I = \frac{E - U_0}{R(1 - f) + r}$ <p>Răspuns: $I = 0,3A$</p>
II. 2. a.	<p>expresia forței Lorentz expresia inducției câmpului magnetic creat de curentul staționar</p> <p>Răspuns: $f = \frac{\mu_0 e v I}{2\pi d}$</p>
b.	<p>expresia forței de respingere $F = \frac{\mu_0 I^2 L}{2\pi d}$</p>
c.	<p>reprezentarea corectă a direcției și sensului vectorilor inducție magnetică și viteză</p> <p>Răspuns: $f = 0$.</p>

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. item	Soluție / rezolvare
II. 1. a	$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + R_4$ Rezultat: $R = 11 \, \Omega$
b.	$I_3 = I_4 = \frac{E}{R + r}$ $I_3 = I_1 + I_2 \quad R_1 I_1 - R_2 I_2 = 0$ Rezultat: $I_1 = 1,2 \, A$
c.	$W = R I_3^2 t$ Rezultat: $W = 13,2 \, KJ$
II. 2. a.	$I = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$ Rezultat: $I = 1 \, A$
b.	$B = \mu_0 \frac{NI}{l}$ Rezultat: $B = 8 \, mT$
c.	$e_a = \mu_0 \frac{N^2 S \Delta \ell }{\ell \Delta t}$ Rezultat: $e = 0,2 \, V$

Subiectul B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Nr. Item	Soluție / rezolvare
II.1.a.	$E_{ech} = E ; r_{ech} = \frac{r}{2}$ $R_{ech} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3$ $I = \frac{E}{R_{ech} + r_{ech}}$ $I_1 = \frac{I}{2}$ $U_1 = I_1 R_1$ Răspuns: $U_1 = 3 \text{ V}$
b.	$I_2 = I_1$ Răspuns: $I_2 = 0,5 \text{ A}$
c.	$Q = R_3 I^2 t$ Răspuns: $Q = 3600 \text{ J}$
II.2.a.	sens corect pentru t.e.m indusă $e = Blv$ Răspuns: $e = 6 \text{ V}$
b.	$R_{tot} = R + r$ $I = \frac{e}{R_{tot}}$ Răspuns: $I = 30 \text{ A}$
c.	$F = BIl$ $P = Fv$ Răspuns: $P = 180 \text{ W}$