

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la zece.

**A. MECANICĂ**

(45 de puncte)

**Subiectul I**

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	d	3p
2.	c	3p
3.	c	3p
4.	a	3p
5.	c	3p
<b>TOTAL pentru Subiectul I</b>		<b>15p</b>

**A. Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: reprezentarea corectă a tuturor forțelor		<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $a = \frac{v-0}{\Delta t}$ rezultat final $v = 4 \text{ m/s}$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $T - F_{f2} = m_2 a$ $N_2 = m_2 g$ $F_{f2} = \mu N_2$ rezultat final $T = 6 \text{ N}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $F \cdot \cos \alpha - T - F_{f1} = m_1 a$ $N_1 + F \cdot \sin \alpha - G_1 = 0$ $F_{f1} = \mu N_1$ rezultat final $F \cong 9,3 \text{ N}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**A. Subiectul al III-lea**

<b>III.a.</b>	Pentru: $E_0 = E_{p_0} + E_{c_0}$ $E_{p_0} = mgh$ $E_{c_0} = 0$ rezultat final $E_0 = 1 \text{ kJ}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\Delta E_c = E_c - E_{c_0}$ $E_c = \frac{mv^2}{2}$ rezultat final $\Delta E_c = 640 \text{ J}$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\Delta E_c = L_{total}$ $L_{total} = L_G + L_{F_f}$ $L_G = mgh$ rezultat final $L_{F_f} = -360 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>

<b>d.</b>	Pentru: $L_{F_f} = -F_f \cdot l$ $F_f = \mu mg \cos \alpha$ $l = \frac{h}{\sin \alpha}$ rezultat final $\mu = \frac{3\sqrt{3}}{25} \cong 0,2$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b>			<b>15p</b>

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**

(45 de puncte)

**Subiectul I**

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	a	3p
2.	d	3p
3.	c	3p
4.	d	3p
5.	c	3p
<b>TOTAL pentru Subiectul I</b>		<b>15p</b>

**B. Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: $\rho_0 V_2 = \nu_2 RT$ 1p $N_2 = \nu_2 \cdot N_A$ 1p $V_2 = S \cdot \ell$ 1p rezultat final $N_2 = 3 \cdot 10^{22}$ atomi 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\nu_1 = \frac{\rho_1 V}{RT}$ 2p rezultat final $\nu_1 = 0,2$ mol 1p	<b>3p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\rho_0 \ell S = \rho_1 (\ell - x) S$ 3p rezultat final $x = 25$ cm 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $\nu_{am} = \frac{m_{am}}{\mu_{am}}$ 1p $m_{am} = \nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2$ 1p $\nu_{am} = \nu_1 + \nu_2$ 1p rezultat final $\mu_{am} = 26,4$ g/mol 1p	<b>4p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>		<b>15p</b>

**B. Subiectul al III-lea**

<b>III.a.</b>	Pentru: reprezentare corectă	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $T_2 = 2T_1$ 1p $Q_{12} = \nu \cdot C_V (T_2 - T_1)$ 2p rezultat final $T_1 = 200$ K 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $U_2 = \nu \cdot C_V \cdot T_2$ 2p rezultat final $U_2 = 1200$ J 1p	<b>3p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $L_{total} = L_{23} + L_{31}$ 1p $L_{23} = \nu RT_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ 1p $L_{31} = \nu R (T_1 - 2T_1)$ 1p rezultat final $L = 160$ J 1p	<b>4p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b>		<b>15p</b>

**C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**

(45 de puncte)

**Subiectul I**

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	a.	3p
2.	a.	3p
3.	d.	3p
4.	d.	3p
5.	c.	3p
<b>TOTAL pentru Subiectul I</b>		<b>15p</b>

**C. Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: $R_e = R_1 + R_2 + R_3$ rezultat final $R_e = 70 \Omega$	3p 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $I_1 = \frac{E}{R_e + r}$ $U_1 = I_1 \cdot R_1$ rezultat final $U_1 = 1,5V$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $R_1 = \rho \frac{\ell}{S}$ rezultat final $\rho = 4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $I = \frac{E}{R'_e + r}$ $R'_e = R_3 + R_2 + R_p$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R}$ rezultat final $R = 60 \Omega$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**C. Subiectul al III-lea**

<b>III.a.</b>	Pentru: $P_n = \frac{U_n^2}{R_B}$ rezultat final $R_B = 100 \Omega$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $P_n = U_n \cdot I$ $E_e = nE$ $P_{total} = E_e I$ rezultat final $P_{total} = 50W$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $E_e = I(R_B + R + nr)$ $W_R = RI^2 \Delta t$ rezultat final $W_R = 12kJ$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $\eta = \frac{R}{R + nr}$ rezultat final $\eta = 80\%$	3p 1p	<b>4p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b>			<b>15p</b>

**D. OPTICĂ**

(45 de puncte)

**Subiectul I**

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	b	3p
2.	a	3p
3.	b	3p
4.	d	3p
5.	a	3p
<b>TOTAL pentru Subiectul I</b>		<b>15p</b>

**D. Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: construcția corectă a imaginii	4p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $f = \frac{1}{C}$ rezultat final $f = 15 \text{ cm}$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ $x_2 = -3x_1$ rezultat final $-x_1 = 20 \text{ cm}$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $\beta = \frac{x_2}{x_1}$ $\beta = -3$ $\beta = \frac{y_2}{y_1}$ rezultat final $ y_1  = 2 \text{ cm}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**D. Subiectul al III-lea**

<b>III.a.</b>	Pentru: $v_{st} = \frac{c}{n_{st}}$ rezultat final $v_{st} \cong 2,1 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	3p 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $n_{st} \cdot \sin i = n_a \cdot \sin r'$ rezultat final $r' = 45^\circ$	3p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $h = SI \cdot \cos i$ rezultat final $SI \cong 1,7 \text{ cm}$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $n_{st} \cdot \sin \ell = n_a \cdot \sin 90^\circ$ rezultat final $\ell = 45^\circ$	3p 1p	<b>4p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b>			<b>15p</b>