

- 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.	c	3p
2.	b	3p
3.	d	3p
4.	a	3p
5.	b	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 care acționează asupra corpului $m_1$	4p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $0 = G_2 - T$ $G_2 = m_2 g$ rezultat final $T = 1\text{N}$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $0 = T + G_{t1} - F_f$ $G_{t1} = m_1 g \sin \alpha$ rezultat final $F_f = 16\text{N}$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $F_f = \mu N$ $N = m_1 g \cos \alpha$ rezultat final $\mu = 0,8$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**A. Subiectul al III-lea**

<b>III.a.</b>	Pentru: $E_{c0} = \frac{mv_0^2}{2}$ rezultat final: $E_{c0} = 9\text{J}$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\frac{mv_B^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = L_f$ $L_f = -\mu mg \cdot d$ rezultat final: $\mu = 0,55$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $L_G = -mgh$ $h = R$ rezultat final: $L_G = -4\text{J}$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	$\frac{mv_B^2}{2} = E_{p\max}$ $E_{p\max} = mgh_{\max}$ rezultat final: $h_{\max} = 1,25\text{m}$	2p 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.	<b>b</b>	<b>3p</b>
2.	<b>c</b>	<b>3p</b>
3.	<b>d</b>	<b>3p</b>
4.	<b>a</b>	<b>3p</b>
5.	<b>a</b>	<b>3p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul I</b>		<b>15p</b>

**B. Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: $\rho_0 V_1 = \nu_1 RT$ $m_1 = \nu_1 \cdot \mu_1$ rezultat final $m_1 \cong 18,7 \text{ g}$	1p 2p 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\rho_2 V_2 = \nu_2 RT$ $\nu_2 = \frac{m_2}{\mu_2}$ rezultat final $\rho_2 = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	1p 2p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\nu_{am} = \nu_1 + \nu_2$ $\rho_0 V_f = \nu_{am} RT$ rezultat final $V_f \cong 66,5 \text{ L}$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $\mu_{am} = \frac{m_1 + m_2}{\nu_{am}}$ rezultat final $\mu_{am} = 10 \text{ g/mol}$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**B. Subiectul al III-lea**

<b>III.a.</b>	Pentru: $U_2 = \nu C_V T_2$ $T_2 = 3T_1$ $\rho_1 V_1 = \nu RT_1$ rezultat final $U_2 = 3 \text{ kJ}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_2)$ $T_3 = 9T_1$ $C_p = C_v + R$ rezultat final $Q_{23} = 8,4 \text{ kJ}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $L_{34} = \nu RT_3 \ln \frac{V_4}{V_3}$ rezultat final $L_{34} = 3,96 \text{ kJ}$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>d.</b>	Pentru: reprezentare corectă	4p	<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.	d	3p
2.	d	3p
3.	b	3p
4.	b	3p
5.	a	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 $R_e = 36 \Omega$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $I = \frac{E}{R_e + r}$ $U = I \cdot R_e$ rezultat final $U = 18 V$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $R_{23} = R_2 + R_3$ $R_p = \frac{R_x \cdot R_{23}}{R_x + R_{23}}$ $R'_e = R_1 + R_p$ rezultat final $R_x = 7,5 \Omega$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $U_x = I' \cdot R_p$ $I' = \frac{E}{R'_e + r}$ rezultat final $U_x = 7,5 V$	1p 2p 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: $P = R_1 I_0^2$ rezultat final $P = 14,4 W$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $W_2 = \frac{U_2^2}{R_2} \Delta t$ $U_2 = U_1$ $U_1 = I_1 R_1$ rezultat final $W_2 = 3,2 kJ$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $P_1 = I_1^2 R_1$ $P_2 = \frac{U_2^2}{R_2}$ $P = P_1 + P_2$ rezultat final $P = 20 W$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $\eta = \frac{R_1}{R_1 + r}$ 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
1.1.	b	3p
2.	c	3p
3.	a	3p
4.	b	3p
5.	c	3p
<b>TOTAL pentru Subiectul I</b>		<b>15p</b>

**D. Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: $C = 1/f$	1p	<b>4p</b>
	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$	2p	
	rezultat final $x_2 = 60$ cm	1p	
<b>b.</b>	Pentru: $d = -x_1 + x_2$	2p	<b>3p</b>
	rezultat final $d = 90$ cm	1p	
<b>c.</b>	Pentru: $\beta = \frac{x_2}{x_1}$	2p	<b>4p</b>
	$\beta = \frac{y_2}{y_1}$	1p	
	rezultat final $-y_2 = 10$ mm	1p	
<b>d.</b>	Pentru: construcția corectă și completă a imaginii	4p	<b>4p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**D. Subiectul al III-lea**

<b>III.a.</b>	Pentru: $i = \frac{\alpha}{2}$	2p	<b>3p</b>
	rezultat final $i = 45^\circ$	1p	
<b>b.</b>	Pentru: $\beta = 180^\circ - r - i$	1p	<b>4p</b>
	$\delta = i - r$	2p	
	rezultat final $\beta = 105^\circ$	1p	
<b>c.</b>	Pentru: $\sin i = n \sin r$	3p	<b>4p</b>
	rezultat final $n = \sqrt{2} \cong 1,41$	1p	
<b>d.</b>	Pentru: $v = \frac{c}{n}$	3p	<b>4p</b>
	rezultat final $v \cong 2,1 \cdot 10^8$ m/s	1p	
<b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b>			<b>15p</b>