

- 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.	c	3p
5.	b	3p
<b>TOTAL Subiect I</b>		<b>15p</b>

**A. Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $\Delta v = v$ rezultat final: $v = 2,5 \text{ m/s}$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: reprezentarea corectă a tuturor forțelor care acționează asupra corpului A reprezentarea corectă a tuturor forțelor care acționează asupra corpului B	2p 2p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $(m_A + m_B)a = (m_A - m_B)g$ rezultat final: $\frac{m_A}{m_B} = 3$	3p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $F_a = 2T$ $m_A a = m_A g - T$ rezultat final: $F_a = 3 \text{ N}$	2p 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: $L_G = -mgh$ $h = d \sin \alpha$ rezultat final: $L_G = -1 \text{ J}$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\Delta E_c = L_{total}$ $L_{total} = (F - mg \sin \alpha)d$ $\Delta E_c = E_c$ rezultat final: $E_c = 7 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $E_{total} = E_c + mgd \sin \alpha$ $E_{total} = mgh_1 + \frac{mv_1^2}{2}$ $mgh_1 = \frac{mv_1^2}{2}$ rezultat final: $h_1 = 0,4 \text{ m}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>

<b>d.</b>	Pentru: $p_2 = mv_2$ $E_{total} = E_{c2}$ $E_{c2} = mv_2^2 / 2$ rezultat final: $p_2 = 4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$	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	
<b>1.1.</b>	<b>d</b>	<b>3p</b>	
<b>2.</b>	<b>c</b>	<b>3p</b>	
<b>3.</b>	<b>a</b>	<b>3p</b>	
<b>4.</b>	<b>c</b>	<b>3p</b>	
<b>5.</b>	<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: $N = v \cdot N_A$ $v = \frac{m}{\mu}$ rezultat final: $N \cong 1,5 \cdot 10^{24}$ molecule	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\rho_1 = \frac{p_1 \mu}{RT_1}$ $p_1 = p_0$ rezultat final: $\rho_1 \cong 1,2 \text{ kg/m}^3$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $p_0 \cdot V = \frac{m}{\mu} RT_1$ $p_2 \cdot V = \frac{m_2}{\mu} RT_2$ $m_2 = m + \Delta m$ rezultat final: $\Delta m = 28 \text{ g}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $p_0 \cdot V_f = \frac{m + \Delta m}{\mu} RT_1$ $\frac{V_f}{V} = \frac{m + \Delta m}{m}$ rezultat final: $\frac{V_f}{V} = 1,4$	2p 1p 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: $L = \frac{p_A V_A}{2}$ $V_A = \frac{v \mu}{\rho_A}$ rezultat final $L = 2 \text{ kJ}$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $Q_{cedat} = Q_{BC} + Q_{CA}$ $Q_{BC} = \nu C_V (T_C - T_B)$ $Q_{CA} = \nu C_p (T_A - T_C)$ rezultat final $Q_{cedat} = -34 \text{ kJ}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>

<b>c.</b>	Pentru: $\eta = 1 - \frac{ Q_{ced} }{Q_{primit}}$ $Q_{primit} = L +  Q_{ced} $ rezultat final $\eta = \frac{1}{18} \cong 5,6\%$	1p 2p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $\eta_C = 1 - \frac{T_{rece}}{T_{cald}}$ $\eta_C = 1 - \frac{T_A}{T_B}$ rezultat final $\eta_C = 75\%$	1p 1p 1p	<b>3p</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.	c	3p
2.	a	3p
3.	d	3p
4.	c	3p
5.	a	3p
<b>TOTAL pentru Subiectul I</b>		<b>15p</b>

**C. Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: $U_3 = R_3 \cdot I_1$ 2p rezultat final: $U_3 = 3,6\text{ V}$ 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $R_{A1} \cdot I_{A1} = R_1 \cdot I_1'$ 2p $I_1 = I_{A1} + I_1'$ 1p rezultat final: $I_{A1} = 0,4\text{ A}$ 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $E_1 - E_2 = I_1(r_1 + r_2 + R_2 + R_3) + I_{A1}R_{A1}$ 3p rezultat final: $E_2 = 6\text{ V}$ 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $R_2 = \rho \frac{L}{S}$ 3p rezultat final: $\rho = 9 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 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: $W_1 = P_1 \cdot \Delta t$ 2p rezultat final: $W_1 = 1296\text{ kJ}$ 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $I_1 = \sqrt{\frac{P_1}{R_1}}$ 1p $R_1 I_1 = R_2 I_2$ 1p $I = I_1 + I_2$ 1p rezultat final: $I = 5\text{ A}$ 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\eta = \frac{P_1 + P_2}{E \cdot I}$ 2p $P_2 = R_2 I_2^2$ 1p rezultat final: $\eta = 90\%$ 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $E \cdot I = r \cdot I^2 + P_1 + P_2$ 3p rezultat final: $r = 0,8\Omega$ 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>b</b>	<b>3p</b>
2.	<b>a</b>	<b>3p</b>
3.	<b>b</b>	<b>3p</b>
4.	<b>c</b>	<b>3p</b>
5.	<b>d</b>	<b>3p</b>
<b>TOTAL Subiect I</b>		<b>15p</b>

**D. Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: $\beta = \frac{y_2}{y_1}$ $ \beta  = 4$ rezultat final: $ y_2  = 4 \text{ cm}$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1}$ $\beta = \frac{x_2}{x_1}$ $\beta = -4$ rezultat final: $x_2 = 100 \text{ cm}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: construcție corectă a imaginii prin lentilă	4p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $d = f_1 + f_2$ rezultat final: $d = 30 \text{ cm}$	3p 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: $i_v = \frac{\lambda_v D}{2l}$ $i_r = \frac{\lambda_r D}{2l}$ rezultat final $i_r = 1,4 \text{ mm}$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\Delta x = x_r - x_v$ $x_r = 3i_r$ $x_v = 3i_v$ rezultat final $\Delta x = 1,8 \text{ mm}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $x = k_r i_r$ $x = k_v i_v$ $k_r = 4 ; k_v = 7$ rezultat final $x = 5,6 \text{ mm}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $x = ki$ $i = i_v \frac{\lambda}{\lambda_v}$ $400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 700 \text{ nm}$ rezultat final $\lambda = 500 \text{ nm}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b>			<b>15p</b>