

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.

**A. MECANICĂ**

**(45 de puncte)**

**Subiectul I**

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

**Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru:	2p	<b>3p</b>
	$\Delta t = \frac{h}{v}$		
	rezultat final: $\Delta t = 49\text{s}$	1p	
<b>b.</b>	Pentru:	3p	<b>4p</b>
	$P = m \cdot g \cdot v$		
	rezultat final: $P = 2,0 \cdot 10^3\text{W}$	1p	
<b>c.</b>	Pentru:	3p	<b>4p</b>
	$\frac{m \cdot v_1^2}{2} = m \cdot g \cdot h \Rightarrow v_1 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$		
	rezultat final: $v_1 = 14\text{m/s}$	1p	
<b>d.</b>	Pentru:	3p	<b>4p</b>
	$g = \frac{\Delta v}{t_c} \Rightarrow t_c = \frac{v_1}{g}$		
	rezultat final: $t_c = 1,4\text{s}$	1p	
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**Subiectul al III-lea**

<b>III.a.</b>	Pentru: reprezentarea corectă a tuturor forțelor	3p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru:	4p	<b>4p</b>
	$E_c = m \cdot a \cdot x$ sau $E_c = m \cdot g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \cdot x$		
<b>c.</b>	Pentru:	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
	calcularea valorilor energiei cinetice		
	indicarea pe axe a mărimilor fizice și a unităților de măsură		
	reprezentarea punctelor corespunzătoare valorilor determinate experimental		
	trasarea dreptei reprezentând dependența $E_c = f(x)$	1p	
<b>d.</b>	Pentru:	1p 2p 1p	<b>4p</b>
	$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2 \cdot \Delta x} \Rightarrow a = 2\text{m/s}^2$		
	$ma = G_t - F_f \Rightarrow \mu = \frac{g \cdot \sin \alpha - a}{g \cdot \cos \alpha}$		
	rezultat final: $\mu \cong 0,35$		
<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.	d.	3p
2.	d.	3p
3.	c.	3p
4.	a.	3p
5.	b.	3p
<b>TOTAL Subiect I</b>		<b>15p</b>

**B. Subiectul al II-lea**

<b>II .a.</b>	Pentru: $\frac{m}{\mu} = \frac{N_{molecule}}{N_A}$ Rezultat final: $N_{molecule} = 18,06 \cdot 10^{23}$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\rho_1 = \frac{p_1 \mu}{RT_1}$ Rezultat final: $\rho_2 = 0,16 \text{ kg/m}^3$	3p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: presiunea maximă este atinsă în starea 2 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ Rezultat final: $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Nm}^2$	1p 2p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $L_{23} = \nu RT_2 \ln \frac{p_2}{p_1}$ Rezultat final: $L_{23} \cong 10,32 \text{ kJ}$	3p 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	4p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $U_2 = \nu C_V T_2$ $T_2 = 2T_1$ Rezultat final: $U_2 = 7479 \text{ J}$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $L_{total} = L_{12} + L_{23} + L_{34} + L_{41}$ $L_{total} = p_1 \cdot V_1$ Rezultat final: $L_{total} = 2493 \text{ J}$	1p 2p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $C_p = C_v + R$ $Q_{primit} = \nu C_V (T_2 - T_1) + \nu C_p (T_3 - T_2)$ $T_3 = 4T_1$ Rezultat final: $Q_{primit} \cong 16,2 \text{ kJ}$	1p 1p 1p 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
I . 1.	b.	3p
2.	a.	3p
3.	d.	3p
4.	a.	3p
5.	b.	3p
<b>TOTAL Subiect I</b>		<b>15p</b>

**C. Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: $U_0 = E_0 - I_1 \cdot r_0$ Rezultat final: $I_1 = 4 \text{ A}$	3p 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $R_e = R + R_A$ $E_1 = 3E_0 ; r_1 = 3r_0$ $I_1 = \frac{E_1}{R_e + r_1}$ Rezultat final: $R = 5 \Omega$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $E_2 = E_0 ; r_2 = 3r_0$ $I_2 = \frac{E_2}{R_e + r_2}$ $U = I_2 R$ Rezultat final: $U \cong 6,7 \text{ V}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $P = R_x \frac{E^2}{(3r_0 + R_x)^2} = \max \Rightarrow R_x = 3r_0$ Rezultat final: $R_x = 1,5 \Omega$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**C. Subiectul al III-lea**

<b>III.a.</b>	Pentru: $W_1 = \frac{U_1^2}{R_1} \cdot t$ Rezultat final: $W_1 = 864 \text{ J}$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $I = \frac{U_1}{R_1}$ $P = I^2 \cdot (R_1 + R_2)$ Rezultat final: $P = 36 \text{ W}$	1p 2p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $U = U_1 + U_2 = I \cdot (R_1 + R_2)$ $\eta = \frac{U}{E}$ Rezultat final: $E = 32 \text{ V}$	1p 2p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $I = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$ Rezultat final: $r = \frac{5}{3} \cong 1,7 \Omega$	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.	d	3p
4.	a	3p
5.	c	3p
<b>TOTAL Subiect I</b>		<b>15p</b>

**Subiectul al II-lea**

<b>II.a.</b>	Pentru: $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ $d_2 = x_2$ rezultat final: $d_2 = \frac{fd_1}{d_1 - f}$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: construcția corectă a imaginii	4p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\beta_C = -\frac{h_{2C}}{h_1}$ $\beta_B = -\frac{h_{2B}}{h_1}$ $\frac{\beta_C}{\beta_B} = \frac{h_{2C}}{h_{2B}}$ rezultat final: $\beta_C / \beta_B = 1,5$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $\beta = \frac{f}{f - d_1}$ $\frac{\beta_C}{\beta_B} = \frac{d_{1B} - f}{d_{1C} - f}$ rezultat final: $f = 24 \text{ cm}$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**Subiectul al III-lea**

<b>III.a.</b>	Pentru: $v = c / n_{\text{lichid}}$ rezultat final $v = 2,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	3p 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\sin r = (\sin i) / n_{\text{lichid}}$ rezultat final $\sin r = 0,6$	3p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\ell = \frac{h}{\cos r}$ $\cos r = \sqrt{1 - \sin^2 r}$ rezultat final: $\ell = 30 \text{ cm}$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $\cos i = \frac{d}{AB}$ , unde A și B sunt punctele de incidență ale razelor pe suprafața lichidului $\cos r = \frac{d_{\text{lichid}}}{AB}$ rezultat final $d_{\text{lichid}} \cong 80 \text{ mm}$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b>			<b>15p</b>