

- 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.	a	3p
3.	d	3p
4.	c	3p
5.	a	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

A. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: reprezentarea corectă a forțelor care acționează asupra corpului de masă m_2	4p	4p
b.	Pentru: $m_2g - T = 0$ rezultat final $T = 20$ N	2p 1p	3p
c.	Pentru: $N = m_1g - T_y$ $T_y = T \sin \alpha$ rezultat final $N = 30$ N	2p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ rezultat final $v = 1$ m/s	3p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

A. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $E_A = mgh$ rezultat final $E_A = 3,2$ J	2p 1p	3p
b.	Pentru: $E_A = E_B$ $E_B = \frac{mv_B^2}{2}$ rezultat final $v_B = 4$ m/s	2p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $\Delta E_c = L_{Ff}$ $\Delta E_c = -\frac{mv_B^2}{2}$ rezultat final $L_{Ff} = -3,2$ J	2p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $L_{Ff} = -F_f d$ $F_f = \mu mg$ rezultat final $d = 2$ m	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

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

B. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $\rho_1 \frac{V}{2} = \nu_1 RT_1$ 1p $V = LS$ 1p $T_1 = t_1 + 273$ 1p rezultat final $\nu_1 = 0,6$ mol 1p	4p
b.	Pentru: $\rho_2 \frac{V}{2} = \nu_2 RT_2$ 1p $\nu_2 = \frac{N_2}{N_A}$ 1p $\rho_1 = \rho_2$ 1p rezultat final $N_2 \cong 1,8 \cdot 10^{23}$ molecule 1p	4p
c.	Pentru: $\frac{\rho_1}{\rho_1'} = \frac{T_1}{T_2}$ 2p rezultat final $\rho_1' = 6 \cdot 10^5$ Pa 1p	3p
d.	Pentru: $\rho_{am} V = \nu_{am} RT_2$ 1p $\nu_{am} = \nu_1 + \nu_2$ 2p rezultat final $\rho_{am} = 4,5 \cdot 10^5$ Pa 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $U_3 = \nu C_V T_3$ 1p $T_3 = 6T_1$ 1p rezultat final $U_3 = 5,4$ kJ 1p	3p
b.	Pentru: $Q_p = Q_{12} + Q_{23}$ 1p $Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ 1p $Q_{23} = \nu (C_V + R)(T_3 - T_2)$ 1p rezultat final $Q_p = 6,9$ kJ 1p	4p
c.	Pentru: $L_{total} = L_{12} + L_{23} + L_{34} + L_{41}$ 1p $L_{23} = \nu R (T_3 - T_2)$ 1p $L_{41} = \nu RT_1 \ln \frac{V_1}{V_4}$ 1p rezultat final $L_{total} = 1,74$ kJ 1p	4p
d.	Pentru: reprezentare corectă 4p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		15p

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

(45 de puncte)

Subiectul I

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

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $U_1 = I \cdot R_1$ rezultat final $U_1 = 30 \text{ V}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $I = \frac{E}{R_e + r}$ rezultat final $R_e = 70 \Omega$	3p 1p	4p
c.	Pentru: $E = IR_1 + Ir + I_3(R_3 + R_4)$ rezultat final $I_3 \cong 0,67 \text{ A}$	3p 1p	4p
d.	Pentru: $I = I_2 + I_3$ $I_3(R_3 + R_4) - I_2 R_2 = 0$ rezultat final $R_2 = 120 \Omega$	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $R_e = R_1 + R_2$ $I = \frac{E}{R_e + r}$ $P = E \cdot I$ rezultat final $P = 36 \text{ W}$	1p 1p 1p 1p	4p
b.	Pentru: $R'_e = R_1 + R_p$ $R_s = R_3 + R$ $R_p = \frac{R_2 \cdot R_s}{R_2 + R_s}$ rezultat final $R'_e = 11 \Omega$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $I' = \frac{E}{R'_e + r}$ $P' = R_1 \cdot I'^2$ rezultat final $P' = 20 \text{ W}$	1p 1p 1p	3p
d.	Pentru: $I' = I_2 + I_3$ $I_2 R_2 = I_3 (R_3 + R)$ $W_2 = R_2 \cdot I_2^2 \cdot \Delta t$ rezultat final $W_2 = 720 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

D. OPTICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

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

D. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $\frac{1}{f} = \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1}$ $x_1 = -30$ cm rezultat final $x_2 = 15$ cm	2p 1p 1p	4p
b.	Pentru: $\beta = y_2/y_1$ $\beta = x_2/x_1$ rezultat final $-y_2 = 4$ mm	1p 2p 1p	4p
c.	Pentru: $C = 2/f$ $\frac{x'_2}{x'_1} = -3$ $\frac{1}{x'_2} - \frac{1}{x'_1} = C$ rezultat final $-x'_1 \cong 6,7$ cm	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $d = 2f$ rezultat final $d = 20$ cm	2p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

D. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $\sin i = n \sin r$ rezultat final $\sin r = 0,5$	3p 1p	4p
b.	Pentru: $v = c/n$ $AB = \frac{d}{\cos r}$ $\Delta t = \frac{d}{v \cos r}$ rezultat final $\Delta t = 3,46 \cdot 10^{-10}$ s	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $\operatorname{tgr} = AD/(2d)$ rezultat final $AD = 6$ cm	2p 1p	3p
d.	Pentru: $\sin(i - r) = \frac{C_1 C_2}{AB}$ $r = 30^\circ$ rezultat final $C_1 C_2 = 3$ cm	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p