

- 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
I.1.	a	3p
2.	b	3p
3.	b	3p
4.	c	3p
5.	d	3p
TOTAL Subiect I		15p

A. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: reprezentarea corectă a greutății, reacțiunii normale și a forței de frecare	3p	3p
b.	Pentru: $G_n = m_1 g \cos \alpha$ $G_p = m_1 g \sin \alpha$ rezultat final: $G_n \cong 3,46 \text{ N}$; $G_p = 2 \text{ N}$	1p 1p 2p	4p
c.	Pentru: $G_p - F_f = m_1 a$ $F_f = \mu N$ $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ rezultat final: $a = 2,5 \text{ m/s}^2$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $T = m_1 g \sin \alpha - \mu_1 m_1 g \cos \alpha - m_1 a'$ $T = m_2 a' - m_2 g \sin \alpha + \mu_2 m_2 g \cos \alpha$ $T = g \frac{\mu_2 - \mu_1}{m_1 + m_2} m_1 m_2 \cos \alpha$ rezultat final: $T = 0,2 \text{ N}$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

A. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $E_c = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}}$ rezultat final: $v = 4 \text{ m/s}$	3p 1p	4p
b.	Pentru: $\Delta E_c = L_{F_f}$ rezultat final: $L_{F_f} = -80 \text{ J}$	3p 1p	4p
c.	Pentru: $L_{F_f} = -F_f \cdot d \Rightarrow F_f = -L_{F_f} / d$ rezultat final: $F_f = 4 \text{ N}$	3p 1p	4p
d.	Pentru: $-F_f = ma$ $\Delta t = \frac{\Delta v}{a} \Rightarrow \Delta t = \frac{mv}{F_f}$ rezultat final $\Delta t = 10 \text{ s}$	1p 1p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

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

B. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $\nu = \frac{m_1}{\mu_1}$ rezultat final $\nu = 2 \text{ mol}$	3p 1p	4p
b.	Pentru: $\rho = \frac{\nu RT}{V}$ rezultat final $\rho = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	3p 1p	4p
c.	Pentru: $N_{\text{molecule}} = \nu N_A$ rezultat final $N_{\text{molecule}} = 12,04 \cdot 10^{23}$	3p 1p	4p
d.	Pentru: $\mu = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{\mu_2}}$ rezultat final $\mu = 10 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$	2p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: reprezentare grafică corectă	4p	4p
b.	Pentru: $U = \frac{5}{2} \nu RT$ rezultat final $U = 125 \text{ J}$	2p 1p	3p
c.	Pentru: $L_{23} = p_1 V_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ rezultat final $L \cong 110 \text{ J}$	3p 1p	4p
d.	Pentru: $Q = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = \frac{7}{2} p_1 (V_2 - V_1)$ $Q_{23} = L_{23} = p_1 V_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ rezultat final $Q \cong 285 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

(45 de puncte)

Subiectul I

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

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $I_1 + I_2 = I_3$ două dintre următoarele trei relații: $E_1 = I_1(r_1 + R_1) + I_3 R_3$ $E_2 = I_2(r_2 + R_2) + I_3 R_3$ $E_1 - E_2 = I_1(r_1 + R_1) - I_2(r_2 + R_2)$	2p 2p	4p
b.	Pentru: rezultat final $I_2 = 1,6 \text{ A}$	3p	3p
c.	Pentru: $U_3 = I_3 R_3$ rezultat final $U_3 = 10,8 \text{ V}$	3p 1p	4p
d.	Pentru: $U_v = E_1 - I_1 r_1$ rezultat final $U_v = 15,6 \text{ V}$	3p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $\eta_2 = \frac{R_2}{R_2 + r} \Rightarrow r = \frac{R_2(1 - \eta_2)}{\eta_2}$ rezultat final $r = 4 \Omega$	2p 2p	4p
b.	Pentru: $\eta_1 = \frac{R_1}{R_1 + r} \Rightarrow R_1 = \frac{\eta_1 r}{1 - \eta_1}$ $E = I_1(r + R_1)$ rezultat final $E = 24 \text{ V}$	2p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $P_2 = I_2^2 R_2$ $I_2 = \frac{E}{r + R_2}$ rezultat final $P_2 = 32 \text{ W}$	1p 1p 1p	3p
d.	Pentru: $Q = I_p^2 R_p \Delta t$ $R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $I_p = \frac{E}{r + R_p}$ rezultat final $Q = 1620 \text{ J}$	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.	c	3p
3.	d	3p
4.	d	3p
5.	b	3p
TOTAL Subiect I		15p

D. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $C = \frac{1}{f}$ rezultat final $C = 5 \text{ m}^{-1}$	3p 1p	4p
b.	Pentru: $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ $\beta = \frac{x_2}{x_1}$ $\beta = -5$ rezultat final $-x_1 = 24 \text{ cm}$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $d = x_2 - x_1 = (\beta - 1)x_1$ rezultat final $d = 144 \text{ cm}$	2p 1p	3p
d.	Pentru: construcție corectă a imaginii	4p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

D. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: Construcția razelor de lumină incidentă, reflectată și refractată	3p	3p
b.	Pentru: $n \sin i = n_{\text{aer}} \sin r$ $\sin r = 0,8 \Rightarrow r = 90^\circ - i$ rezultat final $r = 53^\circ$	2p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $\text{tgi} = \frac{x}{h}$ $d = 2x$ rezultat final $d = 24 \text{ cm}$	2p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $n \sin i_1 = \sin r_1$ $r_1 = 90^\circ$ rezultat final $\sin i_1 = 0,75$	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p