

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

A. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $N = G$ 1p $G = mg$ 1p rezultat final $N = 20 \text{ N}$ 1p	3p
b.	Pentru: $F = F_e$ 2p $F_e = k\Delta\ell$ 1p rezultat final $\Delta\ell = 20 \text{ cm}$ 1p	4p
c.	Pentru: $F = ma$ 3p rezultat final $a = 4 \text{ m/s}^2$ 1p	4p
d.	Pentru: $F - F_f = 0$ 2p $F_f = \mu N$ 1p rezultat final $\mu = 0,4$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

A. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $E_c = \frac{mv^2}{2}$ 2p rezultat final $E_c = 1,8 \text{ J}$ 1p	3p
b.	Pentru: $L_G = mgh$ 3p rezultat final $L_G = 18,2 \text{ J}$ 1p	4p
c.	Pentru: $\frac{mv^2}{2} + mgh = E'_c + E'_p$ 1p $E'_p = E'_c$ 1p $E'_p = mgh'$ 1p rezultat final $h' = 10 \text{ m}$ 1p	4p

d.	Pentru: $E = E_c'$	1p	4p
	$E = \frac{mv^2}{2} + mgh$	1p	
	$E_c' = \frac{1}{2}mv'^2$	1p	
	rezultat final $v' = 20\text{m/s}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ (45 de puncte)

Subiectul I

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

B. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $\frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A}$ rezultat final $N = 6,02 \cdot 10^{24}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $p_1 \cdot V_1 = \frac{m}{\mu} \cdot R \cdot T_1$ rezultat final $V_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$	3p 1p	4p
c.	Pentru: $\rho_{\max} = \rho_2$ $\rho_2 = m / V_2$ $V_1 = 2V_2$ rezultat final $\rho_{\max} = 11,2 \text{ kg/m}^3$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $T_{\min} = T_1 = T_2$ $T_{\max} = T_3$ $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$ rezultat final $\frac{T_{\min}}{T_{\max}} = 0,5$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $p_B \cdot V_B = \nu \cdot R \cdot T_B$ rezultat final $T_B = 750 \text{ K}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $\Delta U_{BC} = \nu \cdot C_V \cdot (T_C - T_B)$ $p_B \cdot V_B = \nu \cdot R \cdot T_B$ $p_C \cdot V_C = \nu \cdot R \cdot T_C$ rezultat final $\Delta U_{BC} = 675 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $Q_{DA} = \nu C_p (T_A - T_D)$ $p_D \cdot V_D = \nu \cdot R \cdot T_D$ $C_p = C_V + R$ rezultat final $Q_{DA} = -500 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $L_{\text{total}} = L_{AB} + L_{BC} + L_{CD} + L_{DA}$ $L_{BC} = \frac{(p_B + p_C) \cdot (V_C - V_B)}{2}$ $L_{DA} = p_A \cdot (V_A - V_D)$ rezultat final: $L_{\text{total}} = 150 \text{ J}$	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
1.1.	b	3p
2.	a	3p
3.	d	3p
4.	c	3p
5.	a	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $E_e = n_1 E$ $r_e = n_1 r$ rezultat final $E_e = 18 \text{ V}; r_e = 2 \Omega$	1p 1p 2p	4p
b.	Pentru: $I = \frac{E_e}{R_e + r_e}$ $R_e = \frac{R}{n_2}$ rezultat final $R = 80 \Omega$	1p 2p 1p	4p
c.	Pentru: $U = I \frac{R}{n_2}$ rezultat final $U = 16 \text{ V}$	2p 1p	3p
d.	Pentru: $E'_e = (n_1 - 2) E$ $I' = \frac{E'_e}{R_e + r_e}$ rezultat final $I' = 0,5 \text{ A}$	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $P_{total} = E \cdot I$ rezultat final $I = 1 \text{ A}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $I = \frac{E}{R + r}$ $R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$ rezultat final $\rho = 1,6 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$	1p 2p 1p	4p
c.	Pentru: $P = RI^2$ rezultat final $P = 8 \text{ W}$	3p 1p	4p
d.	Pentru: $\eta = \frac{R}{R + r}$ rezultat final $\eta \cong 89\%$	3p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

D. OPTICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

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

D. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: construcție corectă a imaginii	4p	4p
b.	Pentru: $C = \frac{1}{f}$ rezultat final $C = 2,5\text{m}^{-1}$	2p 1p	3p
c.	Pentru: $\frac{1}{f} = \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1}$ rezultat final $x_2 = 120\text{cm}$	3p 1p	4p
d.	Pentru: $\beta = \frac{x_2}{x_1}$ rezultat final $\beta = -2$	3p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

D. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: reprezentarea corectă a razelor reflectată și refractată	4p	4p
b.	Pentru: $n = \frac{c}{v}$ rezultat final $v = 2,25 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	2p 1p	3p
c.	Pentru: $n \cdot \sin i = n_{\text{aer}} \cdot \sin r$ $\sin i = \frac{SB}{\sqrt{h^2 + SB^2}}$ $\sin r = \frac{AC}{\sqrt{AC^2 + H^2}}$ rezultat final $H = 3 \text{ m}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $n \sin i' = n_{\text{aer}} \sin 90^\circ$ rezultat final $\sin i' = 0,75$	3p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p