

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

Varianta 3

- 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)

A.Subiectul I

Nr.item	Soluție,rezolvare	Punctaj
I.1	c	3p
2.	d	3p
3.	d	3p
4.	c	3p
5.	a	3p
Total pentru subiectul I		15p

A.Subiectul al II-lea

Nr.item	Soluție, rezolvare	Punctaj
II.a	Pentru: $N=G_M=Mg$ 1p Rezultat final $N=60\text{ N}$ 2p	3p
b.	Pentru: $F_e=F_{f1}$ (condiție pusă corpului de masă M) 1p $F_e=k \Delta l$ 1p $F_{f1}=\mu Mg$ 1p Rezultat final $\Delta l=2\text{cm}$ 1p	4p
c.	Pentru: $F-F_{f2}-F_e=0$ (condiție pusă corpului de masă m) 1p $F_{f2}=\mu mg$ 1p $F=F_{f2}+F_e=\mu mg+k \Delta l=\mu(m+M)g$ 1p Rezultat final $F=16\text{ N}$ 1p	4p
d.	Pentru: $a=-\mu g$ 1p $a=\Delta v/\Delta t$ 1p $\Delta v=-v$; $\Delta t=v/\mu g$ 1p Rezultat final $\Delta t=1\text{s}$ 1p	4p
Total pentru subiectul al II –lea		15

A.Subiectul al III-lea

Nr.item	Soluție, rezolvare	punctaj
III.a.	Pentru: La momentul inițial energia mecanică este $E_0=E_{c0}+E_{p0}$ 1p $E_{p0}=mgh$ 1p $E_{c0}=mv_0^2/2$ 1p rezultat final: $E=7,5\text{J}$ 1p	4p
b.	Pentru: $\Delta E_c=L_{\text{total}}$; $L_{\text{total}}=L_G$ 1p $\Delta E_c=-mv_0^2/2$ 1p rezultat final $L_G=-4,8\text{ J}$ 1p	3p
c.	Pentru: $mv_0^2/2+mgh=mv_1^2/2$, v_1 viteza cu care corpul atinge solul 1p $\vec{\Delta p}=\vec{p}_1-\vec{p}_0$ variația impulsului $\Delta p=mv_0+mv_1$ 1p Rezultat final: $\Delta p=2,7\text{ N}\cdot\text{s}$ 2p	4p
d.	Pentru: $\Delta p_{1f}=F_{\text{med}} \cdot \Delta t$, 1p ($p_1=mv_1$ impulsul la atingerea solului, p_f impulsul după atingerea solului) $\Delta p_{1f}=mv_1$; $p_f=0$ 2p Rezultat final $F_{\text{med}}=100\text{ N}$ 1p	4p
Total pentru subiectul al III-lea		15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ (45puncte)**Subiectul I**

Nr. item	Soluție, rezolvare	punctaj
1	b	3 p
2	d	3 p
3	b	3 p
4	d	3 p
5	a	3 p
Total subiectul I		15 p

A. Subiectul al II – lea

Nr. item	Soluție, rezolvare	punctaj
a	$\nu = \frac{pV}{RT}$ 1p $\Rightarrow \text{Rezultat final: } \nu = \frac{2,83 \cdot 10^5 \cdot 16,62 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 283} = 2 \text{ moli}$ 2p	3p
b	$\nu = \frac{m}{\mu} \Rightarrow$ 1p $m = \nu \mu \Rightarrow$ 1p Rezultat final $m = 2 \text{ mol} \cdot \frac{2g}{\text{mol}} \Rightarrow m = 4g$ 2p	4p
c	$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow$ 1p $\rho = \frac{p\mu}{RT}$ 1p rezultat final $\rho = 0,24 \text{ Kg/m}^3$ 2p	4p
d	Pentru $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1}$ 2 p Rezultat final $p_2 = 2,83 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \frac{300\text{K}}{283\text{K}} \Rightarrow p_2 = 3 \cdot \frac{10^5 \text{N}}{\text{m}^2} = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ 2p	4p
Total subiectul al II – lea		15 p

B Subiectul al III – lea

Nr. Item	Soluție, rezolvare	punctaj
a	<p>În transformarea 1→2</p> $V = \text{const.} \Rightarrow T_2 = 2T_1$ $p_2 = 2p_1$ $pV = \nu RT \Rightarrow T = \frac{pV}{\nu R}$ <p>În transformarea 2→3</p> $p = \text{const}$ $V_3 = 3V_1 \Rightarrow T_3 = 6T_1$ $T = \frac{pV}{\nu R}$ <p>În transformarea 3→4</p> $V = \text{const.}$ $p_4 = p_1 \Rightarrow T_4 = 3T_1$ $T = \frac{pV}{\nu R}$ <p>În transformarea 4→1</p> $p = \text{const.}$ $p_4 = p_1 \quad T_1 < T_4.$ $V_1 < V_4$	4p

	<p>Reprezentare grafică corectă. (1p pentru fiecare proces) 4x1p=4p</p>	
b	<p>Gazul primește căldură în transformările 1→2 și 2→3, deoarece $T_2 > T_1$ și $T_3 > T_2$.</p> $Q_p = Q_{12} + Q_{23} \quad 1p$ $Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1) = \nu \frac{5}{2} R (2T_1 - T_1) = \frac{5}{2} \nu R (2T_1 - T_1) = \frac{5}{2} p_1 V_1 \quad 1p$ $Q_{12} = \frac{5}{2} \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 20 \cdot 10^{-3} J = 1000 J = 10 KJ$ $Q_{23} = \nu C_p (T_3 - T_2) = \nu \frac{7}{2} R (6T_1 - 2T_1) = \frac{7}{2} \nu R \cdot 4T_1 = 14 p_1 V_1 \quad 1p$ $Q_{23} = 14 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 20 \cdot 10^{-3} J = 56000 J = 56 KJ$ $Q_p = 10 KJ + 56 KJ = 66 KJ \quad 1p$	4p
c	<p>Gazul cedează căldură în transformările 3→4 și 4→1, deoarece $T_4 < T_3$ și $T_1 < T_4$.</p> $Q_c = Q_{34} + Q_{41} \quad 1p$ $Q_{34} = \nu C_V (T_4 - T_3) = \nu \frac{5}{2} R (3T_1 - 6T_1) = -\frac{5}{2} \nu R \cdot 3T_1 = -\frac{15}{2} p_1 V_1 \quad 1p$ $Q_{34} = -\frac{15}{2} \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 20 \cdot 10^{-3} J = -30000 J = -30 KJ$ $Q_{41} = \nu C_p (T_1 - T_4) = \nu \frac{7}{2} R (T_1 - 3T_1) = -\frac{7}{2} \nu R \cdot 2T_1 = -7 p_1 V_1 \quad 1p$ $Q_{41} = -7 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 20 \cdot 10^{-3} J = -28000 J = -28 KJ$ <p>Rezultat final: $Q_c = -58 KJ$ 1p</p>	4p
d	<p>Deoarece variația energiei interne depinde doar de starea finală și de starea inițială:</p> $\Delta U_{123} = \nu \frac{5}{2} R (6T_1 - T_1) = \frac{25}{2} \nu R T_1 = \frac{25}{2} p_1 V_1 \quad 2p$ <p>Rezultat final $\Delta U_{123} = \frac{25}{2} \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 20 \cdot 10^{-3} J = 50 KJ$ 1p</p>	3p
Total subiectul al III – lea		15 p

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

(45puncte)

Subiectul I

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

C.Subiectul al II-lea

Nr. Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
II.a	$E_s = E_1 - E_2$ 1p $E_s = 22V$ 1p $r_s = r_1 + r_2$ 1p $r_s = 2\Omega$ 1p	4p

b.	$I_s = \frac{E_s}{R_s + r_s}$ $R_s = R_1 + R_2$ $U_s = I_s R_s$ Rezultat final: $U_s = 20V$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	$I_p = \frac{E_s}{R_p + r_s}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $U_p = I_p R_p$ Rezultat final: $U_p = 14,32V$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	$I_{sc} = \frac{E_s}{r_s}$ $I_{sc} = (E_1 - E_2) / (r_1 + r_2)$ $I_{sc} = 11A$	1p 1p 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul II			15 p

C.Subiectul al III-lea

Nr. Item	Soluție, rezolvare	punctaj
III.a	Pentru: $W_b = P_b \cdot \Delta t$ 1p $W_R = U_R \cdot I \cdot \Delta t$ 1p $I = \frac{P_b}{U_b}$ 1p $U_R = E - U_b - I \cdot r$ 1p Rezultat numeric: $W = W_b + W_R = 8,25kJ$ 1p	5p
b.	Pentru: $R_b = \frac{U_b}{I} = \frac{U_b^2}{P}$ 1p $R_R = \frac{4U_R}{I}$ 1p Rezultate numerice: $R_b = 6,4\Omega$ și $R_R = 9,6\Omega$ 2p	4p
c.	Pentru : $\eta = \frac{P_u}{P_t} = \frac{U}{E}$ 1p $I = \frac{P_b}{U_b}$ $\eta = 1 - \frac{I \cdot r}{E}$ 1p Rezultat numeric: $\eta = 91,6\%$ 1p	3p
d.	Pentru: $R_e = r$ 1p $R_e = \frac{R(R_b + R_R)}{R_b + R_R + R}$ 1p Rezultat numeric : $R \cong 0,84\Omega$ 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul III		15p

D. OPTICĂ (45 puncte)

Subiectul I

Nr. item	Soluție, rezolvare	punctaj
1	d.	3 p
2	b.	3 p
3	a.	3 p
4	b.	3 p
5	c.	3 p
Total subiectul I		15

D.Subiectul al II – lea

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
a	$d = x_2 + x'_1 \Rightarrow x'_1 = d - x_2$ d = distanța dintre cele două lentile x_2 = distanța de la lentila L_1 până la imaginea formată de ea x'_1 = distanța de la imaginea formată de lentila L_1 până la lentila L_2	2p 4p

	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1} \Rightarrow x_2 = \frac{f_1 x_1}{x_1 + f_1} \Rightarrow x_2 = \frac{10cm(-15cm)}{-15cm + 10cm} \Rightarrow$ $x_2 = 30cm$ $ x_1' = 40cm - 30cm = 10cm$	1p 1p	
b	$\frac{1}{x_2'} - \frac{1}{x_1'} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow x_2' = \frac{f_2 x_1'}{x_1' + f_2} \Rightarrow x_2' = \frac{20cm(-10cm)}{-10cm + 20cm} \Rightarrow$ $x_2' = -20cm$	2p 1p	3p
c			4p
d	$\beta = \beta_1 \cdot \beta_2 = \frac{x_2}{x_1} \cdot \frac{x_2'}{x_1'} \Rightarrow \beta = \frac{30cm}{-15cm} \cdot \frac{-20cm}{-10cm} \Rightarrow \beta = -4$ <p>Imaginea finală este virtuală, răsturnată și de patru ori mai mare decât obiectul. Ea se formează la stânga lentilei L_2.</p>	2p 2p	4p
Total subiectul al II – lea			15 p

D. Subiectul al III – lea

Nr. Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
a	$i_1 = \frac{\lambda_1 \cdot D}{2l}$ $\frac{D}{2l} = \frac{i_1}{\lambda_1}$ <p>Rezultat final $\frac{D}{2l} = 10^4$</p>	1p 2p 1p 4p
b	$x \frac{k\lambda D}{2l \cdot k_{max}}$ $k_{k_{max}1} = x_{k_{max}2} \rightarrow k_1 i_1 = k_2 i_2 \rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2$ $k_1 = 13, k_2 = 10$ $x_{k_{max}} = k_1 i_1 = 6,5cm$	1p 1p 1p 4p
c	$v = \frac{c}{\lambda}$ $\Delta v = v_1 - v_2 = \frac{c}{\lambda_1} - \frac{c}{\lambda_2} = \frac{c(\lambda_2 - \lambda_1)}{\lambda_1 \lambda_2}$ <p>Rezultat final $\Delta v = 1,38 \cdot 10^{14} Hz$</p>	1p 2p 1p 4p
d	<p>Cel mai apropiat punct față de maximum central care nu este iluminat pe ecran este punctul unde se formează primul minim.</p> $i_2 > i_1 \quad x = \frac{i_1}{2} = 2,5mm$	1p 2p 3p
Total subiectul al III – lea		15 p

Propunători:

VARIANTA 3, Filiera teoretică – Profilul real, Filiera vocațională – Profilul militar

A. MECANICĂ - prof. **Diamandi Simona**;

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ – prof. **Toma Anca**;

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU – I, III- prof. **Ioncea Virgil**, prof. **Cepreagă Cătălina**, II-prof. **Țipău Elena**;

D. OPTICĂ- prof. **Avram Marian**.