

Barem – Simulare pentru examenul de bacalaureat național, Decembrie 2023
Proba E. d)
Fizică

- 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 zece.

A. MECANICĂ (45 de puncte)

Varianta 1

Subiectul I

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

A.Subiectul al II – lea

| Nr. item | Soluție, rezolvare | punctaj |
|------------------------------------|---|-------------|
| a | $m_1 a_1 = m_1 g - T$ $m_2 a_2 = T - m_2 g - F_f$ 1p $m_0 a_0 = m_0 g - F_f$ 1p $a_1 = a_2 = \frac{m_1 g - m_2 g - F_f}{m_1 + m_2} \Rightarrow a_1 = a_2 = 2 \frac{m}{s^2}$ 1p $a_0 = \frac{m_0 - F_f}{m_0} \Rightarrow a_0 = 6 \frac{m}{s^2}$ 1p | 4p |
| b | $T = m_1 g - m_1 a$ 2p $T = 32 N$ 1p | 3p |
| c | $\frac{l}{2} = \frac{(a_2 + a_0)}{2} t^2$ 2p $v_r = t(a_2 + a_0)$ 1p $v_r = 2\sqrt{2} \frac{m}{s}$ 1p | 4p |
| d | $v_2 = a_2 t \Rightarrow v_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} m/s$ 1p $h_2 = \frac{1}{8} m$ Sfera parcurge cu $a' = \frac{g(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2} = 6 \frac{m}{s^2}$ distanța $d_2 = \frac{15}{8} m$ 1p $h' = \frac{v_2^2 + 2a'd_2}{2g} = 1,15m$ 1p $H_{\max} = 4m + 1,15m = 5,15m$ 1p | 4p |
| Total subiectul al II – lea | | 15 p |

A.Subiectul al III – lea

| Nr. item | Soluție, rezolvare | punctaj |
|----------|--------------------------------|-----------|
| a | $E_{c0} = \frac{mv_0^2}{2}$ 1p | 3p |

| | | | |
|-------------------------------------|---|----------------------|-------------|
| | Din grafic $E_{c0} = 1,6J$ Rezultat final $v_0 = 4m/s$ | 1p 1p 2p | |
| b | $\Delta E_{cin} = L_{total}$ Din grafic $\Delta E_C = E_{C_1} - E_{C_0} = -0,4J$ $L_{total} = L_{Ff}$ Rezultat final $L_{Ff} = -0,4J$ | 1p 1p 1p 1p | 4p |
| c | $L_{Ff} = -F_f \cdot x_1$ $F_f = \mu N$ $N = mg$ Rezultat final $\mu = 0,1$ | 2p 1p 1p | 4p |
| d | $ \Delta \vec{p} = m v_2 - v_0 $ $v_2 = \sqrt{\frac{2E_{C_2}}{m}}$ $E_{C_2} - E_{C_0} = -\mu mgx_2$ Rezultat final $ \Delta \vec{p} = 0,4kg \cdot m/s$ | 1p 1p 1p 1p | 4p |
| Total subiectul al III – lea | | | 15 p |

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ (45puncte)

Varianta 1

Subiectul I

| Nr. item | Solutie, rezolvare | punctaj |
|--------------------------|--------------------|-------------|
| 1 | d. | 3 p |
| 2 | c. | 3 p |
| 3 | b. | 3 p |
| 4 | d. | 3 p |
| 5 | c. | 3 p |
| Total subiectul I | | 15 p |

B.Subiectul al II – lea

| Nr. item | Solutie, rezolvare | punctaj |
|----------|--|----------------------------|
| a | $pV_1 = \nu RT \quad \left \Rightarrow p = (\nu_1 + \nu_2 + \nu_3) \frac{RT}{V_1} \right.$ $\nu = \nu_1 + \nu_2 + \nu_3$ $\nu_1 = \frac{N_1}{N_A} \Rightarrow \nu_1 = \frac{10^{15}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,166 \cdot 10^{-8} \text{ moli}$ $\nu_2 = \frac{N_2}{N_A} \Rightarrow \nu = \frac{4 \cdot 10^{15}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,644 \cdot 10^{-8} \text{ moli}$ $\nu_3 = \frac{m_3}{\mu_3} \Rightarrow \nu_3 = \frac{3,3 \cdot 10^{-7}}{40} = 0,825 \cdot 10^{-8} \text{ moli}$ $p = 8,15 \cdot 10^{-3} N/m^2$ | 2p 1p 1p |

| | | | |
|------------------------------------|---|----------|-------------|
| b | $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V}$ $\frac{N_1}{N_A} = \frac{m_1}{\mu_1} \Rightarrow m_1 = \frac{N_1 \cdot \mu_1}{N_A} \Rightarrow \rho = \frac{N_1 \mu_1 + N_2 \mu_2 + N_A m_3}{N_A V}$ $\text{analog, } m_2 = \frac{N_2 \mu_2}{N_A}$ $\rho \cong 3 \cdot 10^{-5} \text{ g/m}^3$ | 3p 1p | 4p |
| c | $\frac{V_1}{T} = \frac{V_2}{T + \Delta T} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 (T + \Delta T)}{T}$ $V_2 = 6,66l$ | 3p 1p | 4p |
| d | $\frac{V_2 - V_1}{V_1} = \frac{6,66 - 5}{5} = 0,332 = 33,2\%$ | 2p | 3p |
| | Rezultat final | 1p | |
| Total subiectul al II – lea | | | 15 p |

B.Subiectul al III – lea

| D. Subiectul al III – lea | | | |
|------------------------------|---|----|---------|
| Nr. Item | Solutie, rezolvare | | punctaj |
| a | $C - A \rightarrow \text{tr. izocoră}$ | 1p | 3p |
| | $\frac{p_C}{T_C} = \frac{p_A}{T_A}$ | 1p | |
| | $\frac{T_C}{T_A} = \frac{1}{2}$ | 1p | |
| | | | |
| b | $L = \text{aria}(ABC)$ | | 4p |
| | $L = (2V_A - V_A) \left(p_A - \frac{p_A}{2} \right) = \frac{p_A V_A}{2}$ | 3p | |
| | $L = 831J$ | 1p | |
| c | $Q_{BC} = \nu C_p (T_C - T_B) = \nu \frac{7}{2} R (T_C - T_B) = \frac{7}{2} (p_C V_C - p_B V_B)$ | 3p | 4p |
| | $= \frac{7}{2} \cdot \frac{p_A}{2} (V_A - 2V_A) = -\frac{7}{4} p_A V_A$ | | |
| | $ Q_{BC} = 2,908KJ$ | 1p | |
| d | $\Delta U_{AB} = U_B - U_A = \nu C_v (T_B - T_A) = \nu \frac{5}{2} R (T_B - T_A) =$ | 3p | 4p |
| | $= \frac{5}{2} (p_B V_B - p_A V_A) = \frac{5}{2} \left(\frac{p_A}{2} \cdot 2V_A - p_A V_A \right) = 0$ | | |
| | $\Delta U_{AB} = 0$ | 1p | |
| Total subiectul al III – lea | | | 15 p |

Varianța 1

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

| Nr. item | Solutie, rezolvare | punctaj |
|------------------------------------|--|---|
| a | $I = \frac{E_e}{R+r_e}$ $E_e = \frac{\frac{2E}{2r} + \frac{2E}{2r}}{\frac{1}{2r} + \frac{1}{2r}}$ $E_e = 12V$ $r_e = r = 2\Omega$ $U = R \cdot I = 8V$ | <p>1p</p> <p>4p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> |
| b | $I_{sc} = \frac{E_e}{r_e}$ $I_{sc} = 6A$ | <p>2p</p> <p>3p</p> <p>1p</p> |
| c | $I = \frac{E}{R+r}$ $I = 1A$ | <p>3p</p> <p>4p</p> <p>1p</p> |
| d | $I_1 = \frac{E}{2r}$ $U_{XY} = E - I_1 r$ $U_{XY} = 3V$ | <p>2p</p> <p>4p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> |
| Total subiectul al II – lea | | 15 p |

| C. Subiectul a) nr – lea | | | punctaj | |
|--------------------------|--|----|-----------|--|
| Nr. Item | Solutie, rezolvare | | | |
| a | $I = \frac{E}{R+r}$ | 1p | 4p | |
| | $I = 5A$ | | | |
| | $P_i = I^2 r$ | 1p | | |
| | $P_{ext} = 0 + I^2 R$ | | | |
| | $P_{ext} = 0 + 250W$ | 1p | | |
| | Pe rezistorul R în paralel cu sursa: P=250W Pe celălalt rezistor: P=0 | 1p | | |
| b | $\eta = \frac{\frac{R}{2}}{\frac{R}{2} + r}$ | 2p | 3p | |
| | $\eta = 0,5$ | 1p | | |
| | | | | |

| | | | |
|-------------------------------------|--|------------------------------|-------------|
| c | $I = \frac{rE_x + E(R+r)}{r(2R+r) + R(R+r)} = \frac{E}{R+r}$ $E_x = \frac{ER}{R+r}$ $E_x = 50V$ | 2p 1p 1p | 4p |
| d | Rezistența tetraedru $\frac{1}{R_{tetr}} = \frac{1}{40} + \frac{1}{80} + \frac{1}{80}$ $R_{tetr} = 20\Omega$ Rezistența exterioară $R_{ext} = 7,5\Omega$ $I = \frac{E}{R_{ext}+r} \quad I = 6A$ Prin tetraedru circula curentul: $I_t = \frac{I}{4}$ $P_{tetr} = \frac{I^2 \cdot R_{tetr}}{16}$ $P_{tetr} = 45W$ | 1p 1p 1p 1p | 4p |
| Total subiectul al III – lea | | | 15 p |

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 p |

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 $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1'} = \frac{1}{f_1} \Rightarrow x_2 = \frac{f_1 x_1'}{x_1' + f_1} \Rightarrow x_2 = \frac{10cm(-15cm)}{-15cm + 10cm} \Rightarrow$ $x_2 = 30cm$ $ x_1' = 40cm - 30cm = 10cm$ | 2p 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 |

| | | |
|------------------------------------|---|-------------|
| 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>2p</p> <p>Imaginea finală este virtuală, răsturnată și de patru ori mai mare decât obiectul. Ea se formează la stânga lentilei L_2.</p> <p>2p</p> | 4p |
| Total subiectul al II – lea | | 15 p |

D.Subiectul al III – lea

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

Propunători:

VARIANTA 1, Filiera teoretică – Profilul real, Filiera vocațională – Profilul militar

A. MECANICĂ - prof. **Avram Marian**;

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ – prof. **Avram Marian**;

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU – prof. **Avram Marian**;

D. OPTICĂ– prof. **Avram Marian**.