

**Examenul național de bacalaureat 2023**  
**Proba E. d)**  
**Fizică**  
**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

**Varianta 6**

- 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    |
|---------------------------------|--------------------|------------|
| I.1.                            | c                  | 3p         |
| 2.                              | a                  | 3p         |
| 3.                              | a                  | 3p         |
| 4.                              | b                  | 3p         |
| 5.                              | b                  | 3p         |
| <b>TOTAL pentru Subiectul I</b> |                    | <b>15p</b> |

**Subiectul al II-lea**

|   |   |                      |            |
|---|---|----------------------|------------|
| <b>II.a.</b>                            | Pentru:<br>Reprezentarea corectă a forțelor ce acționează asupra corpului de masă $m_2$   | 4p                   | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$F_{f2} = \mu \cdot N_2$<br>$N_2 = m_2 \cdot g \cdot \cos \alpha$<br>rezultat final $F_{f2} = 20\text{N}$  | 1p<br>1p<br>1p       | <b>3p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$m_2 \cdot a = F - T - G_{t2} - F_{f2}$<br>$G_{t2} = m_2 \cdot g \cdot \sin \alpha$<br>rezultat final $a = 1\text{m/s}^2$  | 2p<br>1p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$m_1 \cdot a = T - G_{t1} - F_{f1}$<br>$G_{t1} = m_1 \cdot g \cdot \sin \alpha$<br>$F_{f1} = \mu \cdot m_1 \cdot g \cdot \cos \alpha$<br>rezultat final $m_1 = 2 \text{ kg}$ | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b> |   |                      | <b>15p</b> |

**Subiectul al III-lea**

|  |  |                      |            |
|--|--|----------------------|------------|
| <b>III.a.</b>                            | Pentru:<br>$L = -m \cdot g \cdot H$<br>rezultat final $L = -60 \text{ kJ}$   | 3p<br>1p             | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                                | Pentru:<br>$P = F_t \cdot v$<br>$F_t = m \cdot g$<br>$v = \frac{H}{\Delta t}$<br>rezultat final $P = 2 \text{ kW}$                     | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$\Delta E_p = m \cdot g \cdot (h_f - h_i)$<br>$h_f - h_i = v \cdot \Delta t$<br>rezultat final $\Delta E_p = 20 \text{ kJ}$ | 2p<br>1p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$<br>rezultat final $E_c = 50 \text{ J}$  | 2p<br>1p             | <b>3p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |  |                      | <b>15p</b> |

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**

(45 de puncte)

**Subiectul I**

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

**B. Subiectul al II-lea**

|   |  |                |            |
|---|--|----------------|------------|
| <b>II.a.</b>                            | Pentru:<br>$m_1 = \nu_1 \cdot \mu_1$<br>rezultat final $m_1 = 96 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$   | 2p<br>1p       | <b>3p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$\begin{cases} p_1 V_1 = \nu_1 RT \\ p_2 V_2 = \nu_2 RT \end{cases}$<br>$p_1 = p_2$<br>rezultat final $\frac{V_1}{V_2} = 3$                   | 2p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$\begin{cases} p_1 V_1 = p'_1 (V_1 + Sx) \\ p_2 V_2 = p'_2 (V_2 - Sx + Sd) \end{cases}$<br>$p'_1 = p'_2$<br>rezultat final $x = 3 \text{ cm}$ | 2p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$\mu_{\text{amestec}} = \frac{\nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2}{\nu_1 + \nu_2}$<br>rezultat final $\mu_{\text{amestec}} = 31 \text{ g/mol}$          | 3p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b> |  |                | <b>15p</b> |

**B. Subiectul al III-lea**

|  |   |                      |            |
|--|---|----------------------|------------|
| <b>III.a.</b>                            | Pentru:<br>reprezentare grafică corectă   | 3p                   | <b>3p</b>  |
| <b>b.</b>                                | Pentru:<br>$\Delta U_{12} = \nu C_v (T_2 - T_1)$<br>$T_2 = 2T_1$<br>rezultat final $\Delta U_{12} = 8310 \text{ J}$   | 1p<br>2p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$L_{\text{ciclu}} = L_{12} + L_{23} + L_{31}$<br>$L_{\text{ciclu}} = \nu R (T_2 - T_1) + \nu R T_1 \ln \frac{V_1}{V_2}$<br>rezultat final $L_{\text{ciclu}} = 997,2 \text{ J}$ | 1p<br>2p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$\eta = \frac{L}{Q_{\text{primit}}}$<br>$Q_{\text{primit}} = \nu C_p (T_2 - T_1)$<br>$C_p = C_v + R$<br>rezultat final $\eta \cong 8,6\%$                                      | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |   |                      | <b>15p</b> |

**C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**

(45 de puncte)

**Subiectul I**

| Nr.Item                         | Soluție, rezolvare | Punctaj    |
|---------------------------------|--------------------|------------|
| I.1.                            | c                  | 3p         |
| 2.                              | b                  | 3p         |
| 3.                              | a                  | 3p         |
| 4.                              | b                  | 3p         |
| 5.                              | a                  | 3p         |
| <b>TOTAL pentru Subiectul I</b> |                    | <b>15p</b> |

**C. Subiectul al II-lea**

|   |   |                |            |
|---|---|----------------|------------|
| <b>II.a.</b>                            | Pentru:<br>$U_1 = E_1$<br>rezultat final $U_1 = 24V$  | 2p<br>1p       | <b>3p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$E_1 - E_2 = IR_1 + IR_2 + Ir_1 + Ir_2$<br>rezultat final $I = 0,08 A$   | 3p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$<br>$R_e = R_1 + R_{23}$<br>rezultat final $R_e = 90 \Omega$ | 2p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$I_2 = \frac{E_1 - E_2}{R_e + r_1 + r_2}$<br>$U_1 = E_1 - I_2 r_1$<br>rezultat final $U_1 \cong 23 V$          | 2p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b> |   |                | <b>15p</b> |

**C. Subiectul al III-lea**

|  |  |                      |            |
|--|--|----------------------|------------|
| <b>III.a.</b>                            | Pentru:<br>$W = P \cdot \Delta t$<br>$P = P_1 + P_2$<br>rezultat final: $W = 900 J$                                    | 2p<br>1p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                                | Pentru:<br>$P_1 = U_1 \cdot I$<br>$P_2 = R_2 \cdot I^2$<br>rezultat final: $R_2 = 45 \Omega$                           | 1p<br>2p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$E_e = E$<br>$r_e = \frac{r}{2}$<br>$E_e \cdot I = r_e \cdot I^2 + P_1 + P_2$<br>rezultat final: $E = 16 V$ | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$\eta = \frac{P_1 + P_2}{E_e \cdot I}$<br>rezultat final: $\eta = \frac{15}{16} \cong 0,94$                 | 2p<br>1p             | <b>3p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |  |                      | <b>15p</b> |

**D. OPTICĂ**

(45 de puncte)

**Subiectul I**

| Nr.Item                         | Soluție, rezolvare | Punctaj    |
|---------------------------------|--------------------|------------|
| 1.1.                            | c                  | 3p         |
| 2.                              | a                  | 3p         |
| 3.                              | c                  | 3p         |
| 4.                              | b                  | 3p         |
| 5.                              | a                  | 3p         |
| <b>TOTAL pentru Subiectul I</b> |                    | <b>15p</b> |

**Subiectul al II-lea**

|   |   |    |            |
|---|---|----|------------|
| <b>II.a.</b>                            | Pentru:<br>Construcția corectă a imaginii         | 4p | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$f = \frac{1}{C}$                      | 1p | <b>4p</b>  |
|   | $\frac{1}{f} = \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1}$     | 2p |            |
|   | rezultat final $-x_2 = 25\text{cm}$               | 1p |            |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$\beta = \frac{y_2}{y_1}$              | 1p | <b>3p</b>  |
|   | $\beta = \frac{x_2}{x_1}$                         | 1p |            |
|   | rezultat final $y_2 = 2\text{cm}$                 | 1p |            |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$f_s = \frac{1}{C + C'}$               | 1p | <b>4p</b>  |
|   | $\frac{1}{f_s} = \frac{1}{x'_2} - \frac{1}{x'_1}$ | 1p |            |
|   | $d = x'_2 - x'_1$                                 | 1p |            |
|   | rezultat final $d = 90\text{cm}$                  | 1p |            |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b> |   |    | <b>15p</b> |

**Subiectul al III-lea**

|  |   |    |            |
|--|---|----|------------|
| <b>III.a.</b>                            | Pentru:<br>$D = \frac{2\ell i}{\lambda}$          | 2p | <b>3p</b>  |
|  | rezultat final $D = 4\text{m}$                    | 1p |            |
| <b>b.</b>                                | Pentru:<br>$x_{2\text{max}} = 2i$                 | 1p | <b>4p</b>  |
|  | $x_{3\text{min}} = \frac{5i}{2}$                  | 1p |            |
|  | $\Delta x = x_{2\text{max}} + x_{3\text{min}}$    | 1p |            |
|  | rezultat final $\Delta x = 9\text{mm}$            | 1p |            |
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$\Delta r = e_1(n-1) - e_2(n-1)$       | 2p | <b>4p</b>  |
|  | $\Delta r = \frac{2\ell \cdot 2i}{D}$             | 1p |            |
|  | rezultat final $n = 1,4$                          | 1p |            |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$\Delta r_0 = \frac{2\ell \cdot y}{d}$ | 2p | <b>4p</b>  |
|  | $\Delta r_0 = \Delta r$                           | 1p |            |
|  | rezultat final $y = 0,1\text{mm}$                 | 1p |            |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |   |    | <b>15p</b> |