

**Examenul de bacalaureat național 2015**  
**Proba E.d)**  
**Proba scrisă la FIZICĂ**  
**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

**Varianta 2**

- 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 puncte)**

**Subiectul I**

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

**A. Subiectul al II-lea**

|   |   |                      |            |
|---|---|----------------------|------------|
| <b>II.a.</b>                            | Pentru:<br>reprezentarea corectă a forțelor care acționează asupra corpului   | 3p                   | <b>3p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$N = G_n$<br>$G_n = m \cdot g \cdot \cos \alpha$<br>$\cos \alpha = \frac{AC}{\sqrt{AC^2 + OC^2}}$<br>rezultat final: $N = 800 \text{ N}$ | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$G_t - F_f = 0$<br>$G_t = mg \sin \alpha$<br>$F_f = \mu N$<br>rezultat final: $\mu = 0,75$   | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$G_t - F_f = m \cdot a'$<br>$a' = g(\sin \beta - \mu \cdot \cos \beta)$<br>rezultat final: $a' = 3,5 \text{ m/s}^2$                      | 2p<br>1p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b> |   |                      | <b>15p</b> |

**A. Subiectul al III-lea**

|               |  |                      |           |
|---------------|--|----------------------|-----------|
| <b>III.a.</b> | Pentru:<br>$F_e = mg$<br>$F_e = k \Delta l$<br>$\Delta l = l - l_0$<br>rezultat final: $k = 100 \text{ N/m}$ | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b> |
| <b>b.</b>     | Pentru:<br>$E = \frac{k l_0}{S}$<br>rezultat final: $E = 2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$                         | 2p<br>1p             | <b>3p</b> |

|  |  |                      |            |
|--|--|----------------------|------------|
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$E_p = mgh$<br>$h = H - \ell$<br>rezultat final: $E_p = 36 \text{ J}$   | 2p<br>1p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$\Delta E_c = L_{total}$<br>$L_{total} = mgh$<br>$\Delta E_c = \frac{mv^2}{2}$<br>rezultat final: $v = 6 \text{ m/s}$ | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |  |                      | <b>15p</b> |

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**

(45 puncte)

**Subiectul I**

| Nr.Item                         | Soluție, rezolvare | Punctaj    |
|---------------------------------|--------------------|------------|
| I.1.                            | b                  | 3p         |
| 2.                              | d                  | 3p         |
| 3.                              | a                  | 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>$\rho_1 \cdot V_1 = m \cdot R \cdot T / \mu$<br>rezultat final: $m = 4 \text{ g}$   | 2p<br>1p | <b>3p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$\rho_0 V_2 = \rho_1 V_1$<br>rezultat final: $V_2 \cong 3,3 \text{ dm}^3$   | 3p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$\frac{V_2}{T_1} = \frac{V_1}{T_2}$<br>rezultat final: $T_2 = 375 \text{ K}$  | 3p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$\rho \cdot V_1 = \frac{(m + m_2) \cdot R \cdot (T_2 + \Delta T)}{\mu}$<br>rezultat final: $\rho = 1,6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ | 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>$L_{12} = p_1(V_2 - V_1)$<br>rezultat final: $L_{12} = 1,2 \text{ kJ}$   | 2p<br>1p             | <b>3p</b>  |
| <b>b.</b>                                | Pentru:<br>$Q_{31} = \nu RT_1 \ln \frac{V_1}{V_3}$<br>$p_1 V_1 = \nu RT_1$<br>rezultat final: $Q_{31} = -560 \text{ J}$   | 2p<br>1p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$\Delta U_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$<br>$\Delta U_{23} = -6 p_1 V_1$<br>rezultat final: $\Delta U_{23} = -2,4 \text{ kJ}$   | 2p<br>1p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$\eta = \frac{L}{Q_{\text{primit}}}$<br>$L = L_{12} + Q_{31}$<br>$Q_{\text{primit}} = \nu C_p (T_2 - T_1)$<br>rezultat final: $\eta = \frac{8}{45} (\cong 17,8\%)$ | 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 puncte)

**Subiectul I**

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

**C. Subiectul al II-lea**

|   |   |            |
|---|---|------------|
| <b>II.a.</b>                            | Pentru:<br>$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ 2p<br>$R_e = R_{12} + R_3$ 1p<br>rezultat final: $R_e = 44 \Omega$ 1p | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$R_1 I_1 = R_2 I_2$ 2p<br>$I = I_1 + I_2$ 1p<br>rezultat final: $I = 2 A$ 1p                               | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$E_1 + E_2 = I(R_e + r_1 + r_2)$ 3p<br>rezultat final: $r_1 = r_2 = 3 \Omega$ 1p                           | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$E = U + u$ 1p<br>$u = rI$ 1p<br>rezultat final: $U = 44 V$ 1p   | <b>3p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b> |   | <b>15p</b> |

**C. Subiectul al III-lea**

|  |  |            |
|--|--|------------|
| <b>III.a.</b>                            | Pentru:<br>$U_b = P_b / I_b$ 1p<br>$I_b = 0,2A$ 1p<br>$P_b = 0,5W$ 1p<br>rezultat final: $U_b = 2,5V$ 1p                                 | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                                | Pentru:<br>$W_b = P_b \Delta t$ 2p<br>rezultat final: $W_b = 30 J$ 1p  | <b>3p</b>  |
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$I_b = \frac{E}{r + R + R_b}$ 2p<br>$R_b = U_b / I_b$ 1p<br>rezultat final: $R = 9 \Omega$ 1p                                 | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$\eta = \frac{R_{ext}}{R_{ext} + r}$ 2p<br>$R_{ext} = R + R_b$ 1p<br>rezultat final: $\eta = \frac{43}{45} (\cong 95,6\%)$ 1p | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |  | <b>15p</b> |

**D. OPTICĂ**

(45 puncte)

**Subiectul I**

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

**D. Subiectul al II-lea**

|   |   |                      |            |
|---|---|----------------------|------------|
| <b>II.a.</b>                            | Pentru:<br>$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1}$<br>rezultat final: $f_1 = 20 \text{ cm}$   | 3p<br>1p             | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$\beta = \frac{y_2}{y_1}$<br>$\beta = \frac{x_2}{x_1}$<br>rezultat final: $-y_2 = 4 \text{ cm}$  | 1p<br>1p<br>1p       | <b>3p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$d = f_1 + f_2$<br>rezultat final: $d = 7,5 \text{ cm}$  | 3p<br>1p             | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$C_{\text{sist}} = C_1 + C_2$<br>$C_1 = \frac{1}{f_1}$<br>$C_2 = \frac{1}{f_2}$<br>rezultat final: $C_{\text{sist}} = -3 \text{ m}^{-1}$ | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b> |   |                      | <b>15p</b> |

**D. Subiectul al III-lea**

|  |  |                      |            |
|--|--|----------------------|------------|
| <b>III.a.</b>                            | Pentru:<br>$i = \frac{\lambda D}{2\ell}$<br>rezultat final: $i = 10^{-3} \text{ m}$  | 3p<br>1p             | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                                | Pentru:<br>$\delta = k\lambda$<br>rezultat final: $\delta = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}$   | 2p<br>1p             | <b>3p</b>  |
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$\Delta x = \frac{yD}{d}$<br>rezultat final: $\Delta x = 5 \text{ mm}$  | 3p<br>1p             | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$(2k+1) \frac{\lambda D}{4\ell} = x$<br>$k \geq \frac{2\ell x}{\lambda_r D} - \frac{1}{2}$<br>$k \leq \frac{2\ell x}{\lambda_v D} - \frac{1}{2}$<br>rezultat final: trei radiații formează minime | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |  |                      | <b>15p</b> |