

Examenul național de bacalaureat 2021  
Proba E, d)  
FIZICĂ  
BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Testul 11

- 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    |
|---------------------------------|--------------------|------------|
| 1.1.                            | b                  | 3p         |
| 2.                              | b                  | 3p         |
| 3.                              | d                  | 3p         |
| 4.                              | a                  | 3p         |
| 5.                              | b                  | 3p         |
| <b>TOTAL pentru Subiectul I</b> |                    | <b>15p</b> |

A. Subiectul al II - lea

|   |  |                      |            |
|---|--|----------------------|------------|
| <b>II.a.</b>                            | Pentru:<br>reprezentarea corectă a:<br>greutății, forței elastice, reacțiunii normale și a forței de frecare   | 4p                   | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$F \cos \alpha = \mu N$<br>$N = G - F \sin \alpha$<br>$F = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$<br>rezultat final $F = 20 \text{ N}$ | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$\frac{F}{S} = E \frac{\Delta \ell}{\ell_0}$<br>$E = \frac{4F}{\pi d^2 \varepsilon}$<br>rezultat final $E = 2 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$       | 2p<br>1p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$N = 0$<br>$F' = \frac{mg}{\sin \alpha}$<br>rezultat final $F' = 180 \text{ N}$   | 1p<br>1p<br>1p       | <b>3p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b> |  |                      | <b>15p</b> |

A. Subiectul al III – lea

|               |  |                |           |
|---------------|--|----------------|-----------|
| <b>III.a.</b> | Pentru:<br>$E_c = \frac{mv^2}{2}$<br>rezultat final: $E_c = 20 \text{ J}$                  | 2p<br>1p       | <b>3p</b> |
| <b>b.</b>     | Pentru:<br>$\Delta E_c = L_{F_f}$<br>rezultat final: $L_{F_f} = -20 \text{ J}$             | 3p<br>1p       | <b>4p</b> |
| <b>c.</b>     | Pentru:<br>$-F_f = ma$<br>$a = \Delta v / \Delta t$<br>rezultat final: $F_f = 2 \text{ N}$ | 1p<br>2p<br>1p | <b>4p</b> |

|  |   |          |            |
|--|---|----------|------------|
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$L_{F_f} = -F_f \cdot d \Rightarrow d = -\frac{L_{F_f}}{F_f}$<br>rezultat final $d = 10 \text{ m}$ | 3p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |   |          | <b>15p</b> |

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ (45 de puncte)**

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

**B. Subiectul al II - lea**

|   |  |                      |            |
|---|--|----------------------|------------|
| <b>II .a.</b>                           | Pentru:<br>$N_1 = \frac{p_1 V_1 N_A}{RT}$<br>rezultat final: $N_1 \cong 5 \cdot 10^{23}$ molecule  | 3p<br>1p             | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$m_0 = \frac{\mu_2}{N_A}$<br>rezultat final: $m_0 \cong 4,6 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$  | 3p<br>1p             | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$\Delta m = \frac{(p_1 + \Delta p) \cdot V_2 \mu_2}{RT} - \frac{p_2 V_2 \mu_2}{RT}$<br>rezultat final: $\Delta m \cong 6 \text{ g}$   | 2p<br>1p             | <b>3p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$\mu = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2}$<br>$v_1 = \frac{m_1}{\mu_1}; v_2 = \frac{m_2}{\mu_2}$<br>$m_1 = \frac{p_1 V_1 \mu_1}{RT}; m_2 = \frac{(p_1 + \Delta p) V_2 \mu_2}{RT}$<br>rezultat final: $\mu = 28,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ | 1p<br>1p<br>1p<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>$U_2 = \nu C_V T_2$<br>rezultat final: $U_2 = 1800 \text{ J}$  | 2p<br>1p             | <b>3p</b>  |
| <b>b.</b>                                | Pentru:<br>$Q_{\text{primit}} = Q_{12} + Q_{41}$<br>$Q_{12} = \nu C_p (T_2 - T_1)$<br>$Q_{41} = \nu R T_1 \ln 2$<br>rezultat final: $Q_{\text{primit}} = 2460 \text{ J}$  | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$L_{\text{total}} = L_{12} + L_{23} + L_{34} + L_{41}$<br>$L_{\text{total}} = \nu R (T_2 - T_1) - 4\nu R T_1 \ln 2 + \nu R (T_1 - T_2) + \nu R T_1 \ln 2$<br>rezultat final: $L_{\text{total}} = -630 \text{ J}$ | 1p<br>2p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>reprezentare corectă   | 4p                   | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |   |                      | <b>15p</b> |

**C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU (45 de puncte)**

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

**C. Subiectul al II - lea**

|   |   |                |            |
|---|---|----------------|------------|
| <b>II.a.</b>                            | Pentru:<br>$R_1 = \frac{U_1}{I_1}$<br>rezultat final $R_1 = 40 \Omega$                                      | 2p<br>1p       | <b>3p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$I_{AC} = I_1 - I_2$<br>rezultat final $I_{AC} = 0,2 \text{ A}$                                  | 3p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$U = U_1 + U_2$<br>$I = \frac{E - U}{r}$<br>rezultat final $I = 2 \text{ A}$                     | 1p<br>2p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$I_{BC} = I - I_1$<br>$R_{BC} = \frac{U_1}{I_{BC}}$<br>rezultat final $R_{BC} \cong 13,3 \Omega$ | 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>$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$<br>$R_e = R_{12} + R_3$<br>rezultat final $R_e = 20 \Omega$                            | 2p<br>1p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                                | Pentru:<br>$U_{AB} = I \cdot R_{12}$<br>$I = \frac{E}{r + R_e}$<br>$P_1 = \frac{U_{AB}^2}{R_1}$<br>rezultat final $P_1 = 45 \text{ W}$ | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$U_V = E - Ir$<br>rezultat final $U_V = 50 \text{ V}$   | 2p<br>1p             | <b>3p</b>  |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$P_{total} = EI'$<br>$I' = \frac{E}{r + R_3}$<br>rezultat final $P_{total} = 300 \text{ W}$                                 | 1p<br>2p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |  |                      | <b>15p</b> |

**D. OPTICĂ** (45 de puncte)

**D. Subiectul I**

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

**D. Subiectul al II – lea**

|   |  |                      |            |
|---|--|----------------------|------------|
| <b>II.a.</b>                            | Pentru:<br>$C = 1/f$<br>rezultat final $C \cong 1,67 \text{ m}^{-1}$   | 3p<br>1p             | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                               | Pentru:<br>$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$<br>$\beta = x_2 / x_1$<br>$\beta = -3$<br>rezultat final $-x_1 = 80 \text{ cm}$ | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>c.</b>                               | Pentru:<br>$d = (-x_1) + x_2$<br>rezultat final $d = 3,2 \text{ m}$  | 3p<br>1p             | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                               | Pentru:<br>$\beta = \frac{y_2}{y_1}$<br>rezultat final $ y_2  = 6 \text{ cm}$  | 2p<br>1p             | <b>3p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b> |  |                      | <b>15p</b> |

**D. Subiectul al III – lea**

|  |   |                      |            |
|--|---|----------------------|------------|
| <b>III.a.</b>                            | Pentru:<br>$D_0 = i \cdot a / \lambda$<br>rezultat final $D_0 = 3 \text{ m}$  | 3p<br>1p             | <b>4p</b>  |
| <b>b.</b>                                | Pentru:<br>$\delta = \frac{ax}{D}$<br>rezultat final $\delta = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$   | 2p<br>1p             | <b>3p</b>  |
| <b>c.</b>                                | Pentru:<br>$x_{\min} = \frac{5\lambda D}{2a}$<br>$x_{\max} = \frac{\lambda D}{a}$<br>$\Delta x = \frac{7\lambda D}{2a}$<br>rezultat final $\Delta x = 3,5 \text{ mm}$ | 1p<br>1p<br>1p<br>1p | <b>4p</b>  |
| <b>d.</b>                                | Pentru:<br>$i' = \frac{\lambda' D}{a}$<br>$\lambda' = \lambda / n_{\text{apa}}$<br>rezultat final $i' = 0,75 \text{ mm}$  | 1p<br>2p<br>1p       | <b>4p</b>  |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |   |                      | <b>15p</b> |