

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

Testul 5

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

A. Subiectul al II - lea

<b>II.a.</b>	Pentru: reprezentarea corectă a forțelor care acționează asupra corpului	4p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $T - m_1 g \sin \alpha - \mu m_1 g \cos \alpha = m_1 a$ $(m_2 + m_3) g - T = (m_2 + m_3) a$ rezultat final: $a = 4 \text{ m/s}^2$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\Delta E_c = L$ $\Delta E_c = \frac{(m_2 + m_3) v^2}{2}$ $L = (m_2 + m_3) a \ell$ rezultat final: $v = 1,6 \text{ m/s}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $h_{\max} = (\ell + d) \sin \alpha$ $m_2 g - m_1 g \sin \alpha - \mu m_1 g \cos \alpha = (m_1 + m_2) a'$ $-\frac{m_1 v^2}{2} = m_1 a' d$ rezultat final $h_{\max} = 48 \text{ cm}$	1p 1p 1p 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: $L_{F_f} = -F_f d$ $F_f = \mu N$ $N = mg$ rezultat final: $L_{F_f} = -4 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $P_{F_f} = -F_f \cdot v_{m1}$ $v_{m1} = \frac{v_{01} + v_{1A}}{2}$ $\frac{mv_{1A}^2}{2} - \frac{mv_{01}^2}{2} = L_{F_f}$ rezultat final $P_{F_f} = -2 \text{ W}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>

<b>c.</b>	Pentru: $v_{m1} = \frac{d}{\Delta t}$ rezultat final $\Delta t = 2$ s	2p 1p	<b>3p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $v_{02} = \frac{d}{\Delta t}$ $Mv_{02} - mv_{1A} = (M + m)v$ rezultat final: $v = 0,5$ m/s	1p 2p 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>c.</b>	<b>3p</b>
<b>2.</b>	<b>a.</b>	<b>3p</b>
<b>3.</b>	<b>d.</b>	<b>3p</b>
<b>4.</b>	<b>c.</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: $m = \frac{\rho_1 V \mu}{RT_1}$ rezultat final: $m_{CO_2} \cong 0,5$ kg	2p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\rho_2 = \frac{mRT_2}{\mu V}$ $\frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_1} = \frac{T_2 - T_1}{T_1}$ rezultat final: $\frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_1} \cong 15,4\%$	1p 2p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\rho = \frac{\rho_1 \mu}{RT_2}$ rezultat final: $\rho \cong 8,8$ kg/m <sup>3</sup>	3p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $N_i = \frac{\rho_2 V N_A}{RT_2}$ $N_f = \frac{\rho_1 V N_A}{RT_2}$ $\frac{\Delta N}{\tau} = \frac{N_i - N_f}{\tau}$ rezultat final: $q_N \cong 2,6 \cdot 10^{20} \text{ s}^{-1}$	1p 1p 1p 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: $Q_{primit} = v \frac{R\gamma}{\gamma - 1} (T_2 - T_1)$ $\rho_3 = \frac{\rho_1}{8}$ $V_2 = 2V_1$ rezultat final: $Q_{primit} = 1,2$ kJ	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
---------------	--	----------------------	-----------

<b>b.</b>	Pentru: $L_{12} = \nu R(T_2 - T_1)$ $L_{23} = -\nu \frac{R}{\gamma - 1}(T_1 - T_2)$ $L_{31} = p_1 V_1 \ln \frac{V_1}{V_3}$ rezultat final: $L_{total} = 360 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\eta = \frac{L}{Q_{primit}}$ rezultat final: $\eta = 30\%$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $\eta_c = 1 - \frac{T_1}{T_2}$ rezultat final: $\eta = 50\%$	3p 1p	<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.	a	3p
2.	b	3p
3.	c	3p
4.	d	3p
5.	a	3p
<b>TOTAL pentru Subiectul I</b>		<b>15p</b>

**C. Subiectul al II - lea**

<b>II.a.</b>	Pentru:		<b>3p</b>
	$R_{AB} = \rho \frac{L}{S}$	2p	
	rezultat final $S = 3,4 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$	1p	
<b>b.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$R_{CB} = 0,75R_{AB}$	1p	
	$I_A = \frac{E}{R_{CB} + r}$	2p	
	rezultat final $I_A \cong 2,63 \text{ A}$	1p	
<b>c.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$I = \frac{E}{R_{AB} + r}$	1p	
	$U_{V\max} = I \cdot R_{AB}$	1p	
	rezultat final $U_{V\min} = 0 \text{ V}; U_{V\max} = 96 \text{ V}$	2p	
<b>d.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$R_e = R_p + 0,75R_{AB}$	1p	
	$R_p = \frac{0,25R_{AB} \cdot R_2}{0,25R_{AB} + R_2}$	1p	
	$U'_V = \frac{E}{R_e + r} \cdot R_p$	1p	
	rezultat final $U'_V \cong 9,52 \text{ V}$	1p	
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**C. Subiectul al III - lea**

<b>III.a.</b>	Pentru:		<b>3p</b>
	$W_b = P_n \cdot \Delta t$	2p	
	rezultat final $W_b = 57,6 \text{ kJ}$	1p	
<b>b.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$U = U_n + I_n R$	2p	
	$U_n = \frac{P_n}{I_n}$	1p	
	rezultat final $R = 2 \Omega$	1p	
<b>c.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$P_{ext} = P_n + (U - U_n) \cdot I_n$	3p	
	rezultat final $P_{ext} = 24 \text{ W}$	1p	
<b>d.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$R_b = R_0 (1 + \alpha \cdot t)$	2p	
	$R_b = \frac{P_n}{I_n^2}$	1p	
	rezultat final $t = 2500^\circ\text{C}$	1p	
<b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b>			<b>15p</b>

**D. OPTICĂ**

(45 de puncte)

**D. Subiectul I**

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

**D. Subiectul al II - lea**

<b>II.a..</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1}$	1p	
	$\beta = \frac{x_2}{x_1}$	1p	
	$\beta = -1$	1p	
	rezultat final: $f_1 = 10 \text{ cm}$	1p	
<b>b.</b>	Pentru:		<b>3p</b>
	$f_2 = \frac{1}{C_2}$	2p	
	rezultat final: $f_2 = -50 \text{ cm}$	1p	
<b>c.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$\frac{1}{x'_2} - \frac{1}{x'_1} = \frac{1}{f_2}$	1p	
	$x_2 - x'_1 = d$	1p	
	$x_2 = 20 \text{ cm}$	1p	
	rezultat final: $-x'_2 \cong 8,3 \text{ cm}$	1p	
<b>d.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	construcție corectă a imaginii prin lentile	4p	
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**D. Subiectul al III – lea**

<b>III.a.</b>	Pentru:		<b>3p</b>
	$\lambda = \frac{c}{\nu}$	2p	
	rezultat final $\lambda = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$	1p	
<b>b.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$i = \frac{\lambda D}{2\ell}$	3p	
	rezultat final $i = 3 \text{ mm}$	1p	
<b>c.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$x_{2\max} = 2i$	1p	
	$x_{3\max} = 3i$	1p	
	$d = x_{2\max} + x_{3\max}$	1p	
	rezultat final $d = 15 \text{ mm}$	1p	
<b>d.</b>	Pentru:		<b>4p</b>
	$i' = \frac{\lambda D}{2\ell n}$	3p	
	rezultat final $i' = 2,25 \text{ mm}$	1p	
<b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b>			<b>15p</b>