

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

Testul 9

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

A. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru: $F_{1x} = F_1 \cos \alpha$ și $F_{1y} = F_1 \sin \alpha$ 1p $F_{1y} = mg + \mu N_1$ 1p $N_1 = F_{1x}$ 1p rezultat final: $F_1 \cong 7 \text{ N}$ 1p	4p
b.	Pentru: $F_1' \sin \alpha - mg - \mu F_1' \cos \alpha = ma$ 2p rezultat final $a \cong 4,1 \text{ m/s}^2$ 1p	3p
c.	Pentru: $a = \frac{v-0}{\Delta t}$ 1p $d = v_m \Delta t$ 1p $v_m = \frac{v+0}{2}$ 1p rezultat final: $d \cong 2 \text{ m}$ 1p	4p
d.	Pentru: $mg = F_2 \sin \alpha + \mu F_2 \cos \alpha$ 3p rezultat final: $F_2 \cong 4,7 \text{ N}$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

A. Subiectul al III – lea

III.a.	Pentru: $F = F_e$ 1p $F_e = k \Delta \ell$ 2p rezultat final $\Delta \ell = 5 \text{ cm}$ 1p	4p
b.	Pentru: $P = F \cdot v$ 2p rezultat final $P = 92 \text{ W}$ 1p	3p
c.	Pentru: $F_e - mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = 0$ 1p $d = v \cdot \Delta t$ 1p $L_G = -mg \sin \alpha \cdot d$ 1p rezultat final $L_G = -1,8 \text{ kJ}$ 1p	4p

d.	Pentru: $F_f = \mu mg \cos \alpha$ $L_{F_f} = -F_f \cdot d$ rezultat final $L_{F_f} = -0,96 \text{ kJ}$	1p 2p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ		(45 de puncte)
Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	b	3p
2.	c	3p
3.	c	3p
4.	d	3p
5.	b	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p
B. Subiectul al II - lea		
II.a.	Pentru: $\rho_1 V_1 = \nu_1 R T_1$ 1p $\nu_1 = \frac{N_1}{N_A}$ 1p rezultat final $N_1 \cong 2,9 \cdot 10^{23}$ atomi 1p	3p
b.	Pentru: $\rho_2 V_2 = \nu_2 R T_2$ 1p $\nu_2 = \frac{m_2}{\mu_{Ne}}$ 1p $\rho_2 = \frac{m_2}{V_2}$ 1p rezultat final $\rho_2 \cong 3,6 \text{ kg/m}^3$ 1p	4p
c.	Pentru: $U_1 + U_2 = U$ 1p $\nu_1 C_V T_1 + \nu_2 C_V T_2 = (\nu_1 + \nu_2) C_V T$ 2p rezultat final $T \cong 365 \text{ K}$ 1p	4p
d.	Pentru: $p(V_1 + V_2) = (\nu_1 + \nu_2) R T$ 1p $p = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$ 2p rezultat final $p = 5,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p
B. Subiectul al III - lea		
III.a.	Pentru: reprezentare corectă 4p	4p
b.	Pentru: $\eta_C = 1 - \frac{T_1}{T_2}$ 1p $T_2 = 2T_1$ 1p rezultat final $\eta_C = 50\%$ 1p	3p
c.	Pentru: $L_{total} = L_{12} + L_{23} + L_{34} + L_{41}$ 1p $L_{total} = \nu R T_1 \ln \frac{p_1}{p_2} + \nu R T_1 + 2\nu R T_1 \ln \frac{p_2}{p_1} - \nu R T_1$ 2p rezultat final $L_{1231} \cong 2,2 \text{ kJ}$ 1p	4p
d.	Pentru: $\eta = \frac{L_{total}}{Q_p}$ 1p $Q_p = L_{34} + \nu (C_V + R)(T_2 - T_1)$ 2p rezultat final $\eta \cong 18\%$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		15p

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU			(45 de puncte)
Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj	
1.1.	b	3p	
2.	c	3p	
3.	c	3p	
4.	a	3p	
5.	d	3p	
TOTAL pentru Subiectul I			15p
C. Subiectul al II - lea			
II.a.	Pentru: $R_{s1} = 2R$ 1p $R_{p1} = \frac{R_{s1} \cdot R}{R_{s1} + R}$ 1p $R_e = R_{p1} + R$ 1p rezultat final $R_e = 25\Omega$ 1p	4p	
b.	Pentru: $E = I(R_e + r)$ 2p rezultat final $I = 1A$ 1p	3p	
c.	Pentru: $U_{ext} = \frac{E}{R'_e + r} \cdot R'_e$ 1p $R'_{s1} = \frac{R}{2} + R$ 1p $R'_e = \frac{R'_{s1} \cdot R}{R'_{s1} + R}$ 1p rezultat final $U_{ext} = 23,4 V$ 1p	4p	
d.	Pentru: $I'' = \frac{E}{R'_e + R_1 + r}$ 3p rezultat final $I'' = 2 A$ 1p	4p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p
C. Subiectul al III - lea			
III.a.	Pentru: $I_A = \frac{E}{r}$ 1p rezultat final $I_A = 12 A$ 1p	3p	
b.	Pentru: $R_{ext} = r$ 1p $R_{ext} = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$ 2p rezultat final $R_3 = 2 \Omega$ 1p	4p	
c.	Pentru: $U_V = I \cdot R_{12}$ 1p $R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ 1p $E = I(R_{12} + r)$ 1p rezultat final $U_V = 8 V$ 1p	4p	
d.	Pentru: $W_1 = \frac{U_V^2}{R_1} \cdot \Delta t$ 3p rezultat final $W_1 = 57,6 kJ$ 1p	4p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

D. OPTICĂ (45 de puncte)

D. Subiectul I

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

D. Subiectul al II – lea

II.a.	Pentru: $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ 2p $x_1 = -D$; $x_2 = d$ 1p rezultat final $f \cong 5,9 \text{ cm}$ 1p	4p
b.	Pentru: $\frac{x_2}{x_1} = \frac{y_2}{y_1}$ 1p $y_1 = H$; $y_2 = -h$ 2p rezultat final $h = 1,5 \text{ cm}$ 1p	4p
c.	Pentru: construcție corectă a imaginii 4p	4p
d.	Pentru: $d_{12} = 2f$ 2p rezultat final $d_{12} \cong 11,8 \text{ cm}$ 1p	3p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

D. Subiectul al III – lea

III.a.	Pentru: $a = 2i$ 2p $i = \lambda \cdot D / (2\ell)$ 1p rezultat final: $2\ell = 2\lambda \cdot D / a = 2\text{mm}$ 1p	4p
b.	Pentru: $\delta_{\min} = (2k+1) \cdot \lambda / 2$; pentru al treilea minim: $k = 2$ 1p $\Delta\phi = 2\pi \cdot \delta_{\min} / \lambda = (2k+1) \cdot \pi$ 1p rezultat final: $\Delta\phi = 5\pi \text{ (rad)}$ 1p	3p
c.	Pentru: $i_1 = \lambda \cdot D_1 / 2\ell$ 2p $D_1 = D + b$ 1p rezultat final: $i_1 = 0,6\text{mm}$ 1p	4p
d.	Pentru: $\delta_1 = 2\ell \cdot h / d$ 1p $\delta_2 = \frac{2\ell \cdot x}{D + b}$ 1p $\delta = \delta_1 - \delta_2 = 0$ 1p rezultat final: $ x = 2\text{cm}$ 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		15p