

Examenul național de bacalaureat 2023
Proba E, d)
Fizică

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

Subiectul al II-lea

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
II.a.	$m_2 \cdot g - T = m_2 \cdot a$ 1p $T - m_1 \cdot g = m_1 \cdot a$ 1p $a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \cdot g$ 1p $a = 5 \frac{m}{s^2}$ 1p	4p
b.	$T = m_1 \cdot (a + g)$ 2p $T = 1,5N$ 1p	3p
c.	$R = 2 \cdot T$ 1p $F_e = k \cdot \Delta l$ 1p $R = F_e$ 1p $\Delta l = 0,015m$ 1p	4p
d.	$F'_e + F_i = G_1$ 1p $F_i = m \cdot a_{asc}$ 1p $F = F'_e = m_1 \cdot (g - a_{asc})$ 1p $F = 0,9N$ 1p	4p
TOTAL pentru subiectul II		15p

Subiectul al III-lea

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
III.a.	$E_0 = \frac{m \cdot v_0^2}{2}$ 1p $v_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot E_c}{m}}$ 1p $v_0 = 20 \frac{m}{s}$ 1p	3p
b.	$v_A = \frac{v_0}{2}$ 1p $E_A = \frac{E_0}{4} = 100J$ 1p $E_A - E_0 = -\mu mgd$ 1p $d = 60m$ 1p	4p

c.	$E_B - E_A = L_{F_f}$ $E_B = E_{cB} + E_{pB} = 0 + mgh$ $L_{F_f} = -\mu \cdot mg \cdot \cos\alpha \cdot l = -\mu \cdot mg \cdot h \cdot \operatorname{ctg}\alpha$ $h = \frac{E_A}{mg(1+\mu \cdot \operatorname{ctg}\alpha)} = 4m$	<p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p>	4p
d.	$E_B - E_0 = L_{F_f}^{\operatorname{tot}}$ $L_{F_f}^{\operatorname{tot}} = mgh - E_0$ $L_{F_f}^{\operatorname{tot}} = -320J$	<p>2p</p> <p>1p</p> <p>1p</p>	4p
TOTAL pentru subiectul III			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

(45 puncte)

Subiectul I

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	c.	3p
2.	b.	3p
3.	a.	3p
4.	b.	3p
5.	c.	3p
TOTAL pentru subiectul I		15p

Subiectul al II-lea

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
II.a.	$\frac{m_{O_2}}{m_{He}} = \frac{\mu_2}{\mu_1}$	2p
	$\frac{m_{O_2}}{m_{He}} = 8$	1p
b.	$v_1 = \frac{m_1}{\mu_1}$	1p
	$p_1 = p_2 = p$	1p
	$\frac{v_1 RT}{p} + \frac{v_2 RT}{p} = V$	1p
	$p = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	1p
c.	$\frac{m_1 + m_2}{\mu_m} = v_1 + v_2$	2p
	$m_2 = v_2 \cdot \mu_2$	1p
	$\mu_m = 20,8 \text{ g/mol}$	2p
d.	$Q = Q_1 + Q_2$	1p
	$Q = (v_1 C_{v1} + v_2 C_{v2})(2T - T)$	2p
	$Q = 5235,3 \text{ J}$	1p
TOTAL pentru subiectul II		15p

Subiectul al III-lea

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
III.a.	Reprezentarea corectă a ciclului	3p
b.	$T_3 = 2T_1$	1p
	$\Delta U_{31} = \nu C_v (T_1 - T_3)$	2p
	$\Delta U_{31} = -450 \text{ J}$	1p
c.	$L = L_{12} + L_{23} + L_{31}$	1p
	$L_{23} = \nu RT_2 \ln \frac{P_2}{P_1}$	1p
	$L_{31} = \nu R (T_1 - T_3)$	1p
	$L = 120 \text{ J}$	1p

d.	$Q_{abs} = Q_{12} + Q_{23}$	2p	4p
	$Q_{abs} = \nu C_v (T_2 - T_1) + L_{23}$	1p	
	$\eta = \frac{L}{Q_{abs}}$	1p	
	$\eta = 13,79\%$		
TOTAL pentru subiectul III			15p

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

(45 puncte)

Subiectul I

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

Subiectul al II-lea

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
II.a.	$E = 50V$ din grafic	2p
	$I_{sc} = 25A$ din grafic	1p
	$I_{sc} = \frac{E}{r}, r = \frac{50V}{25A} = 2\Omega$	1p
b.	$E = U_n + I \cdot R + I \cdot r$	1p
	$I = \frac{E - U_n}{R + r}$	1p
	$I = 2A$	1p
c.	$U_n = I \cdot R_b \quad R_b = \frac{U_n}{I} = 6\Omega$	2p
	$R_e = R_b + R$	1p
	$R_e = 23\Omega$	1p
d.	$U_b = 0$ regim de scurtcircuit	1p
	$I_s = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{N \cdot e}{\Delta t}$	2p
	$N = 18,75 \cdot 10^{21}$ <i>electroni</i>	1p
TOTAL pentru subiectul II		15p

Subiectul al III-lea

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
III.a.	$P_n = \frac{U_n^2}{R}$	2p
	$R = 22\Omega$	1p
b.	$P_n = U_n \cdot I \quad I = \frac{P_n}{U_n}$	1p
	$U = I(R + R_a)$	1p
	$R_a = \frac{U}{I} - R$	1p
	$R_a = 4\Omega$	1p

c.	$U_n = I' \cdot R_p$	1p	4p
	$R_p = \frac{R}{2} \quad I' = \frac{2U_n}{R}$	1p	
	$U = U_n + I' \cdot R_{a'} \quad R_{a'} = \frac{U - U_n}{I'}$	1p	
	$R_{a'} = 2\Omega$	1p	
d.	$W = 2P_n \cdot t$ (sau orice altă relație echivalentă)	3p	4p
	$W = 2640000 \text{ J} = 2640 \text{ kJ}$	1p	
TOTAL pentru subiectul III			15p

D. OPTICĂ
(45 puncte)
Subiectul I

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	c	3p
2.	c	3p
3.	b	3p
4.	c	3p
5.	a	3p
TOTAL pentru subiectul I		15p

Subiectul al II-lea

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
II.a.	$C_1 = \frac{1}{f_1}$ 2p $C_1 = 3,33 m^{-1}$ 1p	3p
b.	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1}$; $\beta_1 = \frac{x_2}{x_1} = -3$ 1p $x_1 = -40cm$ 1p $\frac{1}{x'_2} - \frac{1}{x'_1} = \frac{1}{f_1}$; $\beta_2 = \frac{x'_2}{x'_1} = -3$ 1p $x'_1 = -20cm$ 1p	4p
c.	$\frac{1}{f_1} = \left(\frac{n}{n_{aer}} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ 1p $R_1 > 0$; $R_1 = R$; $R_2 < 0$; $R_2 = -R$ 1p $C_1 = \frac{2 \cdot (n-1)}{R}$ 1p $n = 1,5$ 1p	4p
d.	$C_2 = (n_{apă} - 1) \cdot \left(-\frac{2}{R}\right) = -2,22 m^{-1}$ 2p $C_S = 2C_1 + C_2 = 4,44 m^{-1}$ 1p Pentru construcția corectă a imaginii 1p	4p
TOTAL pentru subiectul II		15p

Subiectul al III-lea

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj
III.a.	$E_{c max2} = e \cdot U_{S2}$ 3p $E_{c max2} \cong 2,02 \cdot 10^{-19} J$ 1p	4p
b.	$\epsilon_1 = h \cdot \nu_1$ 3p $\epsilon_1 \cong 7,13 \cdot 10^{-19} J$ 1p	4p
c.	$L_{ex} = h \cdot \nu_1 - e \cdot U_{S1}$ sau $L_{ex} = h \cdot \nu_2 - e \cdot U_{S2}$ 1p $L_{ex} \cong 6,07 \cdot 10^{-19} J$ 1p $L_{ex} = \frac{h \cdot c}{\lambda_0}$ 1p $\lambda_0 \cong 326,2 nm$ 1p	4p
d.	$\nu_0 = \frac{c}{\lambda_0}$ 1p $\nu_0 \cong 9,2 \cdot 10^{14} Hz$ 1p Pentru reprezentarea grafică 1p	3p
TOTAL pentru subiectul III		15p