

**CONCURSUL DE FIZICĂ „ȘTEFAN PROCOPIU” AL ELEVILOR ROMÂNI DE PRETUTINDENI**  
**ETAPA INTERJUDEȚEANĂ – 15.06.2024**  
**Secțiunea III**

**BAREM - CLASA a XII-a**

**A. MECANICĂ**

**Subiectul I**

Nr. item	Soluție	Punctaj
1.	b	3p
2.	d	3p
3.	c	3p
4.	b	3p
5.	a	3p
	<b>Total pentru Subiectul I</b>	<b>15p</b>

**Subiectul II**

<b>II.a.</b>	Pentru: Reprezentarea corectă a forțelor	4p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $f - m_2 g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = m_2 a$ $a = g \frac{m_3 - (m_1 + m_2) \cdot (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{m_1 + m_2 + m_3}$ rezultat final $f = 12 \text{ N}$	1p 2p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $F_{\text{scripete}} = \sqrt{T^2 + T^2 + 2T^2 \cos(90^\circ - \alpha)}$ $T = m_3(g - a)$ rezultat final $F_{\text{scripete}} \cong 43 \text{ N}$	2p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	Pentru: $F_1 = G_{1t} + G_{2t} - F_{f_1} - F_{f_2} = (m_1 + m_2)g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ $F_2 = G_{1t} + G_{2t} + F_{f_1} + F_{f_2} = (m_1 + m_2)g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$ rezultat final $F_1 = 4 \text{ N}$ ; $F_2 = 20 \text{ N}$	1p 1p 1p	<b>3p</b>
<b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b>			<b>15p</b>

**Subiectul III**

<b>III.a.</b>	Pentru: $E_{c_0} = \frac{mv_0^2}{2}$ rezultat final $E_{c_0} = 4,5 \text{ J}$	2p 1p	<b>3p</b>
<b>b.</b>	Pentru: $\Delta E_c = L_{F_{f,d}}$ $L_{F_{f,d}} = -\mu mgd$ $\Delta E_c = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$ rezultat final $v = 1 \text{ m/s}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>
<b>c.</b>	Pentru: $\Delta E_c = L_{\text{total}}$ $\Delta E_c = 0 - \frac{mv^2}{2}$ $L_{\text{total}} = -\mu mgx + L_{F_g}$ rezultat final $L_{F_g} = -0,34 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	<b>4p</b>

d.	Pentru:		4p
	$p_1 = mv_1$	1p	
	$\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = -2\mu mgx$	2p	
	rezultat final $p = 0,6 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

**Fizicieni: (6 x 0,5p = 3p)**

1. Vacantele mari si le petrecea la Bălăbănești, la bunici și, pe lângă treburile încredințate zi de zi de aceștia, el găsea în clipele de răgaz puterea și energia de care avea nevoie în cărțile aduse cu el.
2. Ștefan Procopiu își ia bacalaureatul cu media 9,20 ocupând primul loc în clasificare.
3. În anul 1913 se angajează ca asistent suplinitor la Laboratorul de Aplicații ale Căldurii si Electricității din Institutul de Electrotehnica al Universitarii București.
4. Nicolae Vasilescu Karpen termină Școala Națională de Poduri și Șosele ca șef de promoție.
5. În Franța, Nicolae Vasilescu Karpen urmează cursurile Școlii Superioare de Electricitate al cărei diplomat ajunge în anul 1900 și, în paralel, pe cele ale Universității, al cărei licențiat în științe fizice va deveni în anul 1902.
6. În 1914 Nicolae Vasilescu Karpen a coordonat construirea unei stații radio cu putere de 25 kW și bătaie de 2000 km.

## B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

### SUBIECTUL I

(5 x 3 puncte = 15 puncte)

Nr subiect	1	2	3	4	5
Varianta corectă	a	a	c	c	d

### SUBIECTUL II.

(15 puncte)

	Soluție, rezolvare	Punctaj
<b>a.</b>	$p_0 V = \frac{m}{\mu} RT$ $m \cong 12 \text{ g}$	2p 1p 3p
<b>b.</b>	$p_0 V_0 = \nu_0 RT$ $p_0 V = \nu RT$ $pV = (\nu + N\nu_0)RT$ Rezultat: $N = 5$ curse	1p 1p 1p 1p 4p
<b>c.</b>	$pV = \frac{m}{\mu} RT$ $\rho = \frac{m}{V}$ $\rho \cong 1,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	2p 1p 1p 4p
<b>d.</b>	$T_{max} = T \frac{p_{max}}{p}$ $T_{max} \cong 328,7 \text{ K}$	3p 1p 4p

### SUBIECTUL III

(15 puncte)

	Soluție, rezolvare	Punctaj
<b>a.</b>	$p_B V_B = p_C V_C$ $V_C = 6V_A$ Rezultat final $V_C = 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	1p 1p 1p 3p
<b>b.</b>	$\Delta U_{AB} = \vartheta C_V (T_B - T_A)$ $\Delta U_{CA} = \vartheta C_V (T_A - T_C)$ $T_B = T_C$ Rezultat final $\frac{\Delta U_{AB}}{\Delta U_{CA}} = -1$	1p 1p 1p 1p 4p
<b>c.</b>	$L = L_{AB} + L_{BC} + L_{CA}$ $L_{AB} = \frac{(p_B + p_A)(V_B - V_A)}{2}, L_{CA} = \frac{(p_C + p_A)(V_A - V_C)}{2}$ $L_{BC} = \vartheta RT_B \ln \frac{V_C}{V_B}$ Rezultat final $L = 590 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p 4p
<b>d.</b>	$\eta_C = 1 - \frac{T_A}{T_B}$ $T_B = 12 T_A$ Rezultat final $\eta_C = 91,7\%$	2p 1p 1p 4p

## C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

### SUBIECTUL I

(5 x 3 puncte = 15 puncte)

Nr subiect	1	2	3	4	5
Varianța corectă	b	d	a	c	b

### SUBIECTUL II.2

(15 puncte)

	Soluție, rezolvare	Punctaj
<b>a.</b>	$I = I_1 + I_2$ 1p $E_2 - E_1 = IR + I_1(R_1 + R_3)$ 1p $E_2 - E_3 = IR + I_2(R_2 + R_4)$ 1p $I = 1 \text{ A}; I_1 = 0,4 \text{ A}; I_2 = 0,6 \text{ A}$ 1p	<b>4p</b>
<b>b.</b>	$P = R \cdot I^2$ 2p $P = 0,4 \text{ W}$ 1p	<b>3p</b>
<b>c.</b>	$(E_2 - E_1) \cdot (R + R_2 + R_4) = (E_2 - E_3) \cdot R$ 3p $R = 6\Omega$ 1p	<b>4p</b>
<b>d.</b>	$E_1 = E_2 = E_3$ 4p	<b>4p</b>

### SUBIECTUL III

(15 puncte)

	Soluție, rezolvare	Punctaj
<b>a.</b>	$P_R = I^2 R$ 2 p $R = 4\Omega$ 1 p	<b>3 p</b>
<b>b.</b>	$P_{bec} = U_V I_V$ 1 p $I = I_V + I_{bec}$ 1 p $U_V = I_V R_V$ 1 p $U_V = I_{bec} R_{bec}$ 1 p $P_{bec} = 30W$ 1 p	<b>4 p</b>
<b>c.</b>	$I = \frac{E}{R_{echivalent} + r}$ 1 p $R_{echivalent} = R_{paralel} + R$ 1 p $R_{paralel} = \frac{R_V R_{bec}}{R_V + R_{bec}}$ 1 p $E = 36V$ 1 p	<b>4 p</b>
<b>d.</b>	$W_{R_1} = I_{bec}^2 \cdot R_1 \cdot \Delta t$ 1 p $I_{bec} = \frac{E}{R'_{ech} + r}$ 1 p $R_1 = R'_{ech} - R_{bec} = 5\Omega$ 1 p $W_{R_1} = 0,02 KWh$ 1 p	<b>4 p</b>

# D. OPTICĂ

## Subiectul I

Nr.Item	Soluție	Punctaj
1.1.	c	3p
2.	a	3p
3.	d	3p
4.	b	3p
5.	d	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

## Subiectul II

II.a.	Pentru: $C_2 = \frac{1}{f_2}$ rezultat final: $C_2 = -2,5 \text{ m}^{-1}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $C = C_1 + C_2$ $f = \frac{1}{C}$ rezultat final: $f = 1 \text{ m}$	2p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow x_2 = \frac{x_1 f}{x_1 + f}$ $-x_1 = D$ rezultat final: $x_2 \cong 1,1 \text{ m}$	2p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $C_1 = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ $R_1 = R ; R_2 = -R$ rezultat final: $n = 1,7$	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

## Subiectul III

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