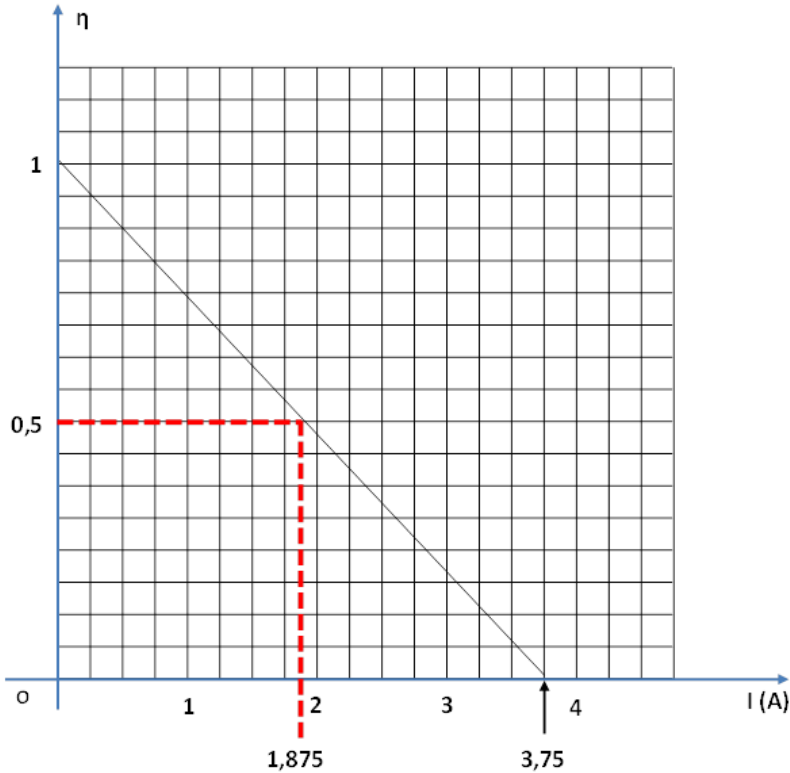


Olimpiada Națională de Fizică - Vaslui 2015

Proba teoretică-

Barem de evaluare și de notare

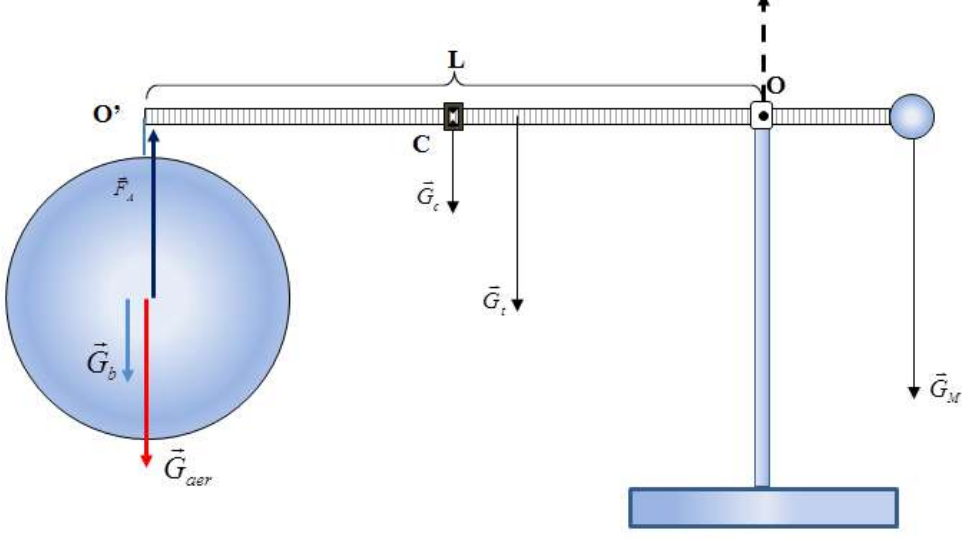
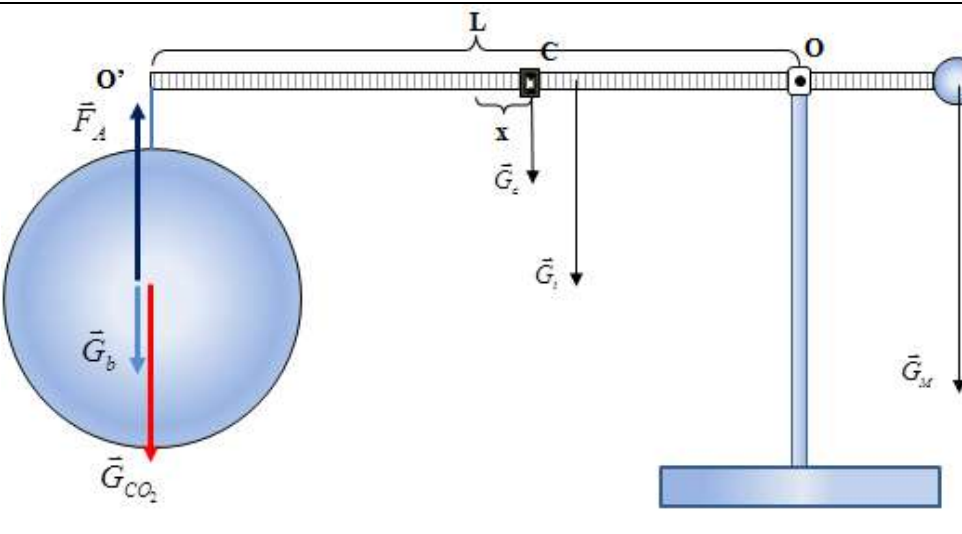
VIII

Subiectul 1. Caracteristici electrice	Parțial	Punctaj
Barem subiectul 1		10
a) Din grafic, se citesc valorile punctelor de intersecție cu axele $I = 0 \Rightarrow U = E = 7,5 \text{ V}$	1,5	3
$U = 0 \Rightarrow I = \frac{E}{R + r} = 375 \text{ mA} = 0,375 \text{ A}$ $r = 2 \Omega$	1,5	
b) Mărimile electrice nominale (parametrii nominali) de funcționare se obțin din punctul de intersecție al celor două grafice $I_n = 250 \text{ mA} = 0,25 \text{ A}$ $U_n = 2,5 \text{ V}$, $P_n = 625 \text{ mW} = 0,625 \text{ W}$, $R_n = 10 \Omega$ Explicație: În timpul funcționării becului caracteristica volt - amperică se abate de la forma liniară deoarece rezistența becului crește cu temperatura.	0,5 2 0,5	3
c) $\eta = 1 - \frac{rI}{E} = 1 - \frac{I}{I_{sc}}$	1	3
	1	
$\eta_m = 0,5$; $I_m = \frac{I_{sc}}{2} = 1,875 \text{ A}$	1	
Oficiu		1

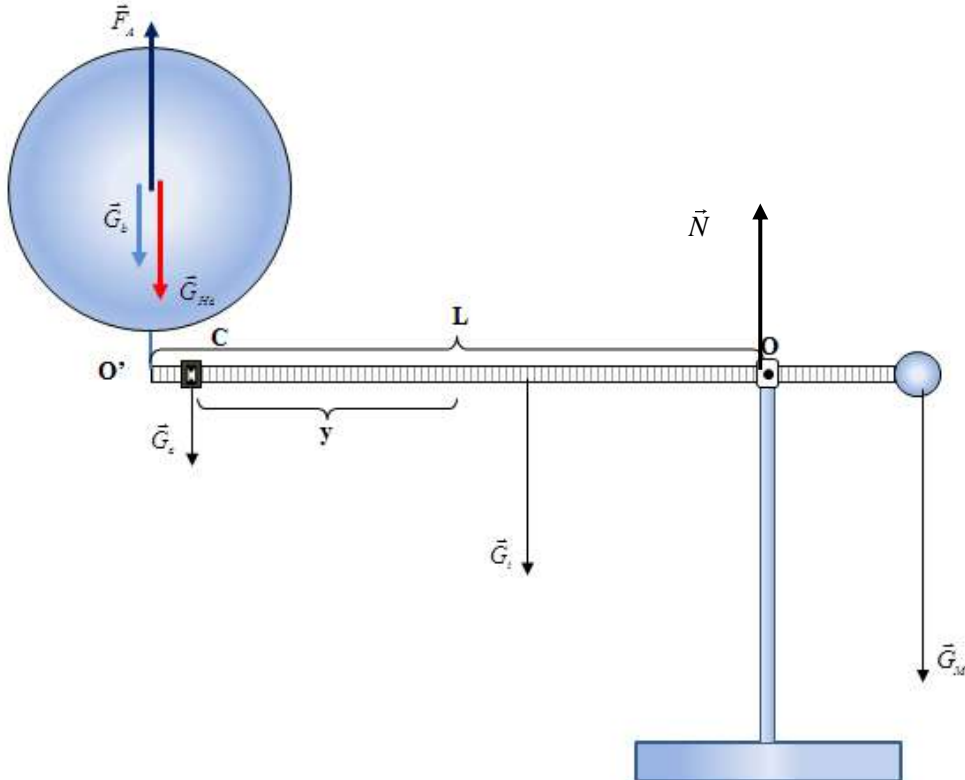
- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

Subiectul 2. Fenomene termice	Parțial	Punctaj
Barem subiectul 2		10
a) $mg = F_A$ $mg = \rho g (S_1 + S_2 + S_3) \Delta h$	1,5	3
$\Delta p = \rho g \Delta h$, $\Delta p = \frac{mg}{S_1 + S_2 + S_3}$,	1	
$\Delta p = 50 \text{ Pa}$	0,5	
b) Condiția de plutire a gheții: $\rho_a g V_0 = \rho_g g V_g + \rho_n g V_n$, unde V_0 este volumul de apă dezlucuită, V_g este volumul de gheață curată, iar V_n este volumul de nisip. $V_0 = \frac{\rho_g V_g + \rho_n V_n}{\rho_a}$	0,5	3
Nivelul inițial al apei din vas era h_0 , după introducerea bucății de gheață cu nisip el urcă la $h_1 = h_0 + \frac{V_0}{S} = h_0 + \frac{\rho_g V_g + \rho_n V_n}{S \rho_a}$.	0,5	
Masa de apă rezultată prin topirea gheții curate este: $m_a = \rho_a V_x = \rho_g V_g$ $V_x = V_g \frac{\rho_g}{\rho_a}$. Nivelul apei după topirea gheții: $h_2 = h_0 + \frac{1}{S} \left(V_n + \frac{\rho_g}{\rho_a} V_g \right)$.	1	
$\Delta h = h_1 - h_2 = \frac{1}{S} \left(\frac{\rho_n}{\rho_a} - 1 \right) V_n = \frac{M_n}{S} \left(\frac{1}{\rho_a} - \frac{1}{\rho_n} \right)$ $M_n = \frac{S \Delta h \rho_n \rho_a}{\rho_n - \rho_a}$ $M_n = 15 \text{ g}$	1	
c) $P \Delta t = (q_{\text{pereti}} + q_{\text{sup}} + q_{\text{inf}}) \Delta t$, unde q - pierderea de căldură în unitatea de timp	0,5	
$mc \Delta \theta = (q_{\text{pereti}} + q_{\text{inf}}) \Delta t_1$, $\Delta t_1 = 20 \text{ s}$	0,5	3
$mc \Delta \theta = (q_{\text{pereti}} + q_{\text{sup}}) \Delta t_2$, $\Delta t_2 = 30 \text{ s}$	0,5	
$mc \Delta \theta + q_{\text{pereti}} \Delta t_3 = P \Delta t_3$	0,5	
$\Delta t_3 = \frac{mc \Delta \theta}{2P - mc \Delta \theta} \cdot \frac{\Delta t_1 + \Delta t_2}{\Delta t_1 \cdot \Delta t_2}$ $\Delta t_3 = 28 \text{ s}$	1	
Oficiu		1

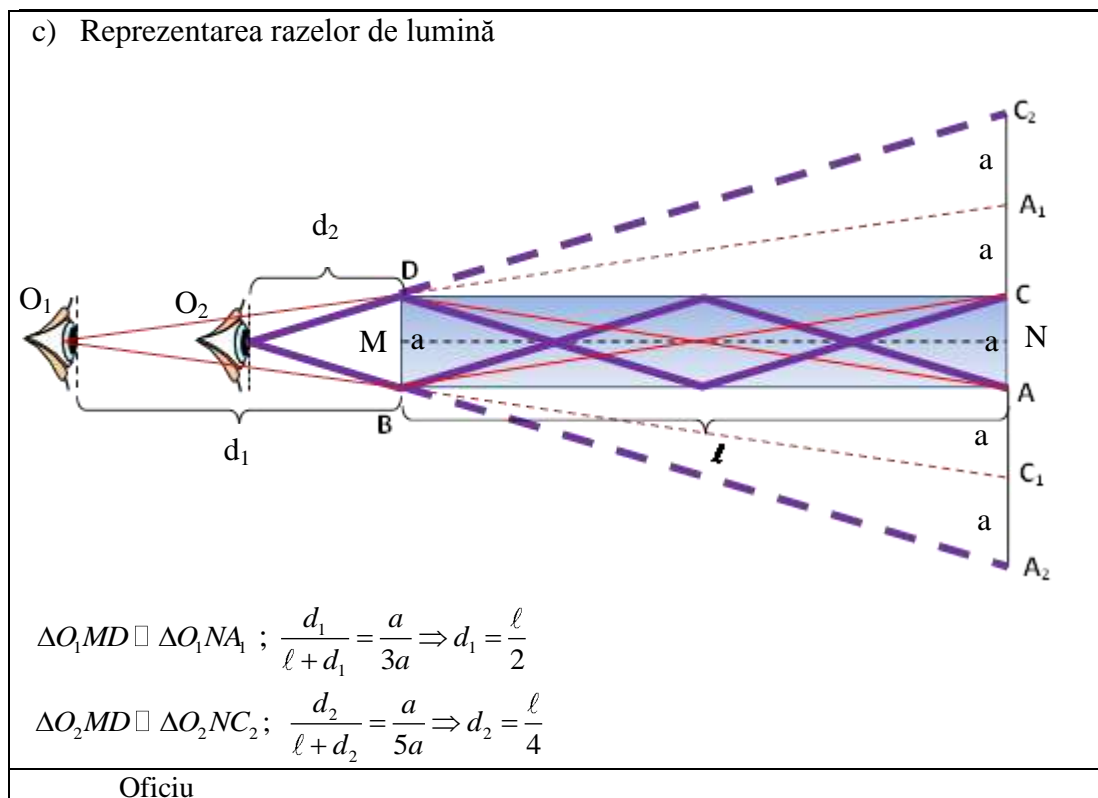
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

Subiectul 3. O balanță pentru gaze	Parțial	Punctaj
Barem subiectul 3		10
		
<p>a) a₁) Inițial tensiunea din fir este:</p> $T = m_{aer}g + m_b g - \rho_{aer} V_b g = m_{aer}g + m_b g - m_{aer}g = m_b g$ $T \cdot L + m_c g \frac{L}{2} + m_t g \frac{L-l}{2} = Mg l$ $m_b g \cdot L + m_c g \frac{L}{2} + m_t g \frac{L-l}{2} = Mg l \quad (1)$	1p	
		3
<p>a₂) $T' = m_{CO_2}g + m_b g - \rho_{aer} V_b g = m_{CO_2}g + m_b g - m_{aer}g$</p> $T' \cdot L + m_c g \left(\frac{L}{2} - x \right) + m_t g \frac{L-l}{2} = Mg l$ $(m_{CO_2}g + m_b g - m_{aer}g) \cdot L + m_c g \left(\frac{L}{2} - x \right) + m_t g \frac{L-l}{2} = Mg l \quad (2)$	1p	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

<p>Din relațiile (1) și (2) obținem: $m_{CO_2} L = m_{aer} L + m_c x$</p> $x = \frac{m_{CO_2} - m_{aer}}{m_c} \cdot L$ <p>$x = 29 \text{ cm}$ cursorul se deplasează spre dreapta</p>	1p	
<p>b) Reprezentarea* configurației elementelor sistemului</p>  <p>*dacă balonul este reprezentat sub țeavă se acordă 0,25p</p>	0,5	4
<p>Reprezentarea forțelor</p>	0,5	
<p>$T'' = \rho_{aer} V_b g - (m_{He} g + m_b g) = m_{aer} g - g(m_{He} + m_b)$</p> $m_c g \left(\frac{L}{2} + y \right) + m_i g \frac{L - \ell}{2} = Mg \ell + T'' \cdot L$ $m_c g \left(\frac{L}{2} + y \right) + m_i g \frac{L - \ell}{2} = Mg \ell + [m_{aer} g - g(m_{He} + m_b)] \cdot L \quad (3)$	2	
<p>Din relațiile 1 și 3 obținem:</p> $y = \frac{m_{aer} - m_{He}}{m_c} \cdot L$ <p>$y = 48,9 \text{ cm}$</p>	1	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

<p>c) Reprezentarea razelor de lumină</p>  $\Delta O_1MD \sim \Delta O_1NA_1; \frac{d_1}{l + d_1} = \frac{a}{3a} \Rightarrow d_1 = \frac{l}{2}$ $\Delta O_2MD \sim \Delta O_2NC_2; \frac{d_2}{l + d_2} = \frac{a}{5a} \Rightarrow d_2 = \frac{l}{4}$	1	2
Oficiu	1	1

Barem propus de:

Prof. Ion Băraru, Colegiul Național „Mircea cel Bătrân” – Constanța,
Prof. Florina Bărbulescu, Centrul Național Evaluare și Examinare
Prof. Florin Măceșanu, Școala Gimnazială „Ștefan cel Mare” – Alexandria
Prof. Constantin Rus, Colegiul Național „Liviu Rebreanu” – Bistrița

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.