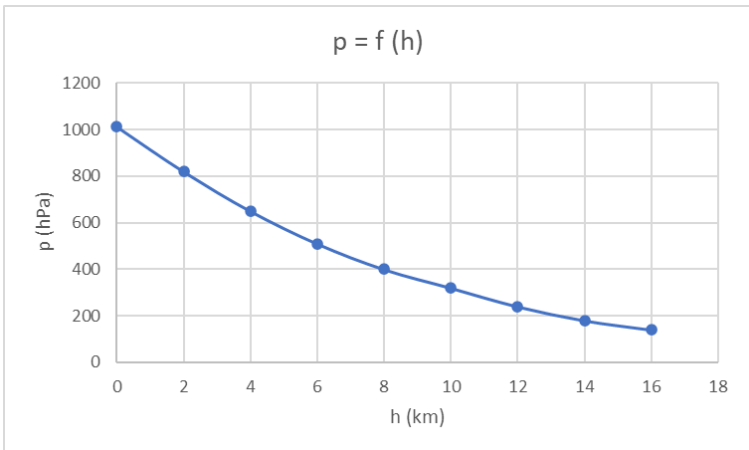


Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
5 martie 2023
Barem de evaluare și de notare

pagina 1 din 5

Subiectul 1
(10 puncte)

	Parțial	Punctaj
a) - Greutatea, Forța Arhimedică, Forța de rezistență din partea aerului - Graficul 	1,5 1,5	3p
b) Condiția de plutire este: $mg + \rho 2\pi^2 r^2 Rg = \rho_{aer} 2\pi^2 r^2 Rg$, $m = 2\pi^2 r^2 R(\rho_{aer} - \rho)$, $R = \frac{m}{2\pi^2 r^2 (\rho_{aer} - \rho)}$, $R \cong 5 \text{ m}$	1 1	2p
c) Presiunea pe baza superioară a corpului situată la adâncimea h_1 este: $p_1 = p_0 + \bar{\rho}_1 g h_1 = p_0 + \frac{(2\rho_0 + \beta h_1) g h_1}{2}$ Presiunea pe baza inferioară a corpului situată la adâncimea h_2 este: $p_2 = p_0 + \bar{\rho}_2 g h_2 = p_0 + \frac{(2\rho_0 + \beta h_2) g h_2}{2}$ $\Delta p = \frac{g(h_2 - h_1)}{2} [2\rho_0 + \beta(h_2 + h_1)], \Delta p = 10,35 \text{ kPa}$ Condiția de echilibru este: $G + T = F_A$, $T = F_A - G$, $T = \Delta p \frac{V_C}{h_2 - h_1} - \rho_c V_C g = V_C \left(\frac{\Delta p}{h_2 - h_1} - \rho_c g \right)$, $T = 1,62 \text{ N}$	0,75 0,75 0,5 0,25 0,50 0,25	3p
d) La viteza limită: $F_A = G + F_r$; $\rho_{aer} V g = M g + k v$ Se obține: $v = \frac{g(\rho_{aer} V - M)}{k}$; $v \cong 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	1 1	2p
Oficiu		1p

- 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.

Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
5 martie 2023
Barem de evaluare și de notare

pagina 2 din 5

Subiectul 2
(10 puncte)

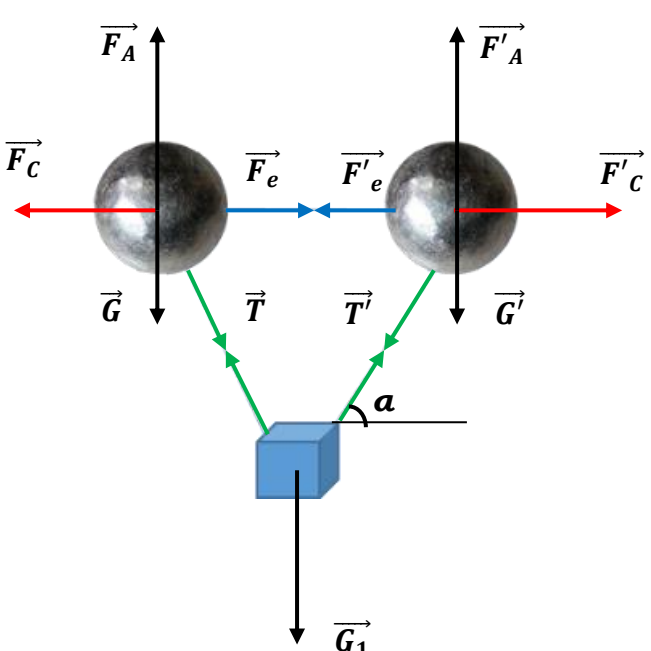
	Parțial	Punctaj
a) Energia acumulată de creuzet de la oglinda este: $W_{oglin\text{d}\ddot{a}} = \eta E_0 (\pi R^2 - S_u) \tau \cos \alpha$ Expresia căldurii absorbite este: $Q_{absorbit} = m_s [c_s (t_t - t_0) + \lambda_s]$ Din egalarea lor rezultă: $\tau = \frac{m_s [c_s (t_t - t_0) + \lambda_s]}{\eta E_0 (\pi R^2 - S_u) \cos \alpha}$ Numeric: $\tau \cong 2h$	1 1 1 1	4p
b) Energia necesară încălzirii apei este: $\Delta W = m_a [c_g (0^\circ\text{C} - t_0) + \lambda_g + c_a (t^* - 0^\circ\text{C})]$ unde: $m_a = \rho_g \cdot V_{rec}$ numeric: $\Delta W \cong 12,46\text{MJ}$ Energia pe care o poate ceda sarea topită pentru a se solidifica integral, dar să rămână la 800°C , este: $W_s = m_s \lambda_s = 104\text{MJ}$; se vede că este mai mare decât ΔW , ceea ce înseamnă că sarea topită nu se solidifică integral în procesul de aducere a apei la 100°C	1 0,5 0,5 1	3p
c) Pentru a afla echivalența dintre scări, putem scrie că depind liniar una de cealaltă: $t^\circ\text{C} = a \cdot \theta^\circ\text{Tor} + b$. Punctele importante verifică această relație: $800 = a \cdot 100 + b$, respectiv $-50 = a \cdot 0 + b$. Rezultă: $a = 8,5 \frac{^\circ\text{C}}{^\circ\text{Tor}}$ și $b = -50^\circ\text{C}$. Corespondența: $t^\circ\text{C} = 8,5\theta^\circ\text{Tor} - 50$ respectiv: $\theta^\circ\text{Tor} = \frac{1}{8,5} t^\circ\text{C} + \frac{50}{8,5}$. Pentru intervalele: $\Delta t^\circ\text{C} = 8,5\Delta\theta^\circ\text{Tor}$; omul normal: $\theta = \frac{36,5+50}{8,5}^\circ\text{Tor} \cong 10,2^\circ\text{Tor}$.	0,5 0,5 0,5 0,5	2p
Oficiu		1p

- 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.

Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
5 martie 2023
Barem de evaluare și de notare

 pagina 3 din 5
 (10 puncte)

Subiectul 3

	Parțial	Punctaj
<p>a)</p>  <p>Condițiile de echilibru pentru balon: $Oy: F_A = T_y + G$</p> <p>Componentele forței de tensiune sunt: $T_x = T \cos \alpha$ și $T_y = T \sin \alpha$</p> <p>Condiția de echilibru pentru cutie: $Oy: G_1 = 2T_y$</p> <p>Forța lui Arhimede este: $F_A = \rho_{aer} \cdot V \cdot g$, unde volumul sferei are expresia: $V = \frac{4\pi R^3}{3}$</p> <p>Eliminând tensiunea între ecuațiile scrise pe axa Oy, se obține: $\rho_{aer} = \frac{3(2m+M)}{8\pi R^3}$;</p> <p>$\rho_{aer} \cong 0,4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.</p> <p>Analizând graficul se găsește $h = 10\text{km}$</p>	0,5	3p
<p>b)</p> <p>Forța lui Coulomb este: $F_C = \frac{k_e \cdot q^2}{d^2}$,</p> <p>unde $d = \sqrt{2}(R + l)$, $l' = d - 2R$,</p> <p>Eliminând tensiunea între ecuația pe Ox pentru balon și ecuația pe Oy pentru cutie $Ox: F_e + T_x = F_C$</p> <p>se obține:</p> $q = \sqrt{2}(R + l) \sqrt{\frac{1}{k_e} \cdot \left[k(d - 2R - l_0) + \frac{Mg}{2 \cdot \text{tg} \alpha} \right]}$ <p style="text-align: center;">$q \cong 6 \text{ mC}$</p>	0,5 0,5 0,25 0,5 0,25	2p

- 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.

