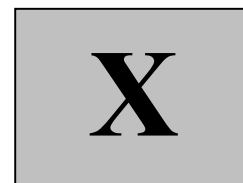
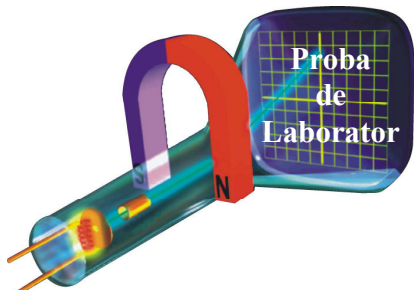


OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



2 februarie 2009

Lucrarea B

Determinarea presiunii atmosferice

Barem de notare

Lucrarea B	Parțial	Punctaj
B. Barem de notare - Lucrarea B		10
a) Determinarea densităților lichidelor necunoscute		4,00
Notații: V_0 – volumul vasului A (cunoscut, incluzând și volumul tubului de legătură cu vasul B); V_x – volumul disponibil al vasului B (necunoscut); p_{atm} – presiunea atmosferică (necunoscută). 1) Cu dopul D desfăcut, se pune din lichidul necunoscut L_1 în pâlnia P și apoi aceasta este deplasată pe verticală până când nivelul lichidului în coloana vasului B ajunge la reperul a.	0,50	
2) Se închide dopul D. Se ridică lent pâlnia P până când lichidul din sistem umple vasul B, astfel că nivelul lichidului din coloana vasului B ajunge la cota b. Se notează diferența de nivel l_1 pentru lichidul din cele două coloane. Pentru evoluția izotermă a aerului existent în sistem se poate scrie ecuația: $p_{\text{atm}}(V_0 + V_x) = (p_{\text{atm}} + \rho g l_1)V_0,$ unde ρ – densitatea lichidului necunoscut și g – accelerația gravitațională.	0,50	
3) Se deschide dopul D și se toarnă în vasul A o masă cunoscută m (multiplu întreg de 300 g) din lichidul necunoscut L_1, folosind flaconul Σ aflat la dispoziție. Volumul lichidului astfel turnat, V_s, este necunoscut.	0,50	
4) Dopul D rămânând deschis, se deplasează pâlnia P până când nivelul lichidului în coloana vasului B ajunge la reperul a.	0,50	
5) Se închide dopul D. Se ridică lent pâlnia P până când lichidul din sistem umple vasul B, astfel că nivelul lichidului din coloana vasului B ajunge la cota b. Se notează diferența de nivel l_2 pentru lichidul din cele două coloane. Pentru evoluția izotermă a aerului existent în sistem se poate scrie ecuația:	1,00	

$p_{\text{atm}}(V_0 - V + V_x) = (p_{\text{atm}} + \rho g l_2)(V_0 - V).$ Din cele două ecuații, rezultă: $V = \frac{l_2 - l_1}{l_2} V_0; \rho = \frac{m}{V};$ $\rho = \frac{m l_2}{(l_2 - l_1) V_0}.$						
6) Se repetă experimentul pentru diferite valori ale masei m din lichidul L_1 pus în vasul A. În final se completează tabelul alăturat pentru calculul densității primului lichid necunoscut, L_1 .					0,50	
Tabelul 1						
Nr. det.	l_1 (m)	m (g)	l_2 (m)	V (cm^3)	ρ_1 (kg/m^3)	$\rho_{1,\text{mediu}}$ (kg/m^3)
1	0,60	300	0,74	283,78	1057	1103,5
2	0,60	600	0,92	521,73	1150	1103,5
7) Se golește din sistem lichidul L_1 și se reia experimentul, în același mod, folosind al doilea lichid necunoscut, L_2 . În final se completează tabelul de mai jos.					0,50	
Tabelul 2						
Nr. det.	l_1 (m)	m (g)	l_2 (m)	V (cm^3)	ρ_2 (kg/m^3)	$\rho_{2,\text{mediu}}$ (kg/m^3)
1	0,545	300	0,66	261,36	1147,8	1268,00
2	0,545	600	0,76	432,21	1388,21	1268,00
b) Determinarea presiunii atmosferice						5,00
1) În vasul A se pune un volum din lichidul necunoscut L_1 egal cu volumul disponibil al vasului B, adică un volum necunoscut V_x și cu masa necunoscută m_x (care nu mai este un multiplu întreg de 300 g).					1,00	
2) Se închide dopul D. Se ridică lent pâlna P până când lichidul din sistem umple vasul B, astfel că nivelul lichidului din coloana vasului B ajunge la cota b. Se notează diferența de nivel l_{02} pentru lichidul din cele două coloane. Pentru evoluția izotermă a aerului existent în sistem se poate scrie ecuația:					2,00	
$p_{\text{atm}}(V_0 - V_x + V_x) = (p_{\text{atm}} + \rho g l_{02})(V_0 - V_x);$ $p_{\text{atm}} V_0 = (p_{\text{atm}} + \rho g l_{02})(V_0 - V_x),$ unde expresia lui V_x poate fi scrisă folosind un rezultat anterior:						
$V_x = \frac{l_{02} - l_1}{l_{02}} V_0.$						
În aceste condiții, rezultă:						
$p_{\text{atm}} V_x = \rho g l_{02} (V_0 - V_x);$ $\rho = \frac{m l_2}{(l_2 - l_1) V_0};$						

$p_{\text{atm}} = \frac{mgl_1l_2l_{02}}{(l_2 - l_1)(l_{02} - l_1)V_0};$ $p_{\text{atm}} = \frac{\rho gl_1l_{02}}{(l_{02} - l_1)};$ $p_{\text{atm}} = \frac{mgl_1l_2l_{02}}{(l_2 - l_1)(l_{02} - l_1)V_0}.$						
3) Se completează cu date experimentale tabelul de mai jos. Tabelul 2					1,00	
Lichidul folosit	l_1 (m)	l_{02} (m)	$\rho_{1,\text{mediu}}$ (kg/m ³)	p_{atm} (N/m ²)		
L ₁	0,6	0,645	1103,5	1,36x10 ⁵		
4) Se golește din sistem lichidul L ₁ . Se repetă experimentul pentru lichidul L ₂ și se completează tabelul de mai jos. Tabelul 3					1,00	
Lichidul folosit	l_1 (m)	l_{02} (m)	$\rho_{2,\text{mediu}}$ (kg/m ³)	p_{atm} (N/m ²)		
L ₂	0,545	0,575	1268,00	1,3x10 ⁵		
Oficiu						1,00