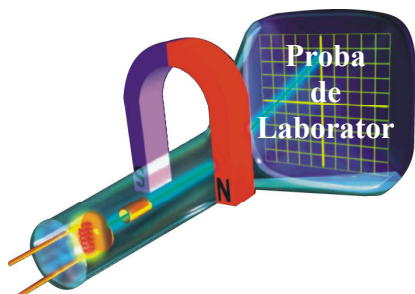


OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



2 februarie 2009

Lucrarea B

**Determinarea constantei de elasticitate a unui resort
și a densității unui lichid necunoscut**

Barem de notare

Lucrarea B	Parțial	Punctaj
B. Barem de notare - Lucrarea B		10
I. Se utilizează resortul R și discul metalic, a cărui densitate este mai mare decât densitatea apei, precum și mai mare decât densitatea lichidului necunoscut.		4,50
1) Se așează discul pe resort, așa cum indică desenul b din figura 1 și se măsoară cu rigla comprimarea y_{01} a resortului. Corespunzător stării de echilibru, $ky_{01} = m_1g$, unde m_1 este masa discului metalic.	1,00	

Fig. 1		
2) Se introduce suportul în vasul cu apă, așa cum indică desenul c, când, corespunzător stării de echilibru avem: $\vec{G}_1 + \vec{F}_{A01} + \vec{F}_{el} = 0;$ $m_1 g - m_{01} g = k y_1,$ unde y_1 se măsoară cu riga, iar m_{01} este masa de apă dezlocuită de discul metalic complet scufundat; $k(y_{01} - y_1) = m_{01} g;$ $k = \frac{m_{01} g}{y_{01} - y_1} = \frac{\rho_0 V_1 g}{y_{01} - y_1},$ unde ρ_0 este densitatea apei și V_1 este volumul discului metalic; $m_1 = \frac{k y_{01}}{g}.$	1,00	
3) Se înlocuiește apa din vas cu lichidul necunoscut (a cărei densitate ρ_x trebuie determinată), așa cum indică desenul d. Rezultă: $\vec{G}_1 + \vec{F}_{Ax1} + \vec{F}_{ex1} = 0;$ $k = \frac{m_{x1} g}{y_{01} - Y_1} = \frac{\rho_x V_1 g}{y_{01} - Y_1},$ unde Y_1 se măsoară cu rigla; $k = \frac{\rho_0 V_1 g}{y_{01} - y_1} = \frac{\rho_x V_1 g}{y_{01} - Y_1};$	1,00	

$\frac{\rho_0}{y_{01} - y_1} = \frac{\rho_x}{y_{01} - Y_1};$ $\rho_x = \rho_0 \frac{y_{01} - Y_1}{y_{01} - y_1}.$																			
4) Rezultatele se consemnează în tabelul alăturat. Tabelul 1		1,50																	
<table><tr><th>Disc metalic</th><th>V_1 (cm^3)</th><th>y_{01} (mm)</th><th>y_1 (mm)</th><th>k (N/m)</th><th>m_1 (g)</th><th>Y_1 (mm)</th><th>ρ_x (kg/m^3)</th></tr><tr><td>1</td><td>20,2</td><td>21</td><td>4</td><td>11,64</td><td>24,9</td><td>5,5</td><td>1090</td></tr></table>		Disc metalic	V_1 (cm^3)	y_{01} (mm)	y_1 (mm)	k (N/m)	m_1 (g)	Y_1 (mm)	ρ_x (kg/m^3)	1	20,2	21	4	11,64	24,9	5,5	1090		
Disc metalic	V_1 (cm^3)	y_{01} (mm)	y_1 (mm)	k (N/m)	m_1 (g)	Y_1 (mm)	ρ_x (kg/m^3)												
1	20,2	21	4	11,64	24,9	5,5	1090												
II. Se utilizează resortul R și discul de lemn, a cărui densitate este mai mică decât densitatea apei, precum și mai mică decât densitatea lichidului necunoscut.			4,50																
1) Se așează discul pe resort, așa cum indică desenul b din figura 2 și se măsoară cu rigla comprimarea y_{02} a resortului. Corespunzător stării de echilibru, $ky_{02} = m_2g$.		0,50																	
2) Se introduce suportul în vasul cu apă, așa cum indică desenul c, când, corespunzător stării de echilibru avem:		0,50																	
$\vec{G}_2 + \vec{F}_{A02} + \vec{F}_{e2} = 0;$ $m_2g + ky_2 = m_{02}g,$																			

unde y_2 se măsoară cu riga, iar m_{02} este masa de apă dezlocuită de discul complet scufundat; $k(y_{02} + y_2) = m_{02}g;$ $k = \frac{m_{02}g}{y_{02} + y_2} = \frac{\rho_0 V_2 g}{y_{02} + y_2},$ unde ρ_0 este densitatea apei și V_2 este volumul discului de lemn; $m_2 = \frac{ky_{02}}{g}.$		
3) Se înlocuiește apa din vas cu lichidul necunoscut (a cărei densitate ρ_x trebuie determinată), așa cum indică figura 3.  Fig. 3 Utilizând desenul d din figura 2, rezultă: $\vec{G}_2 + \vec{F}_{Ax2} + \vec{F}_{ex2} = 0;$ $k = \frac{m_{x2}g}{y_{02} + Y_2} = \frac{\rho_x V_2 g}{y_{02} + Y_2},$	1,00	

unde Y_2 se măsoară cu rigla; $k = \frac{\rho_0 V_2 g}{y_{02} + y_2} = \frac{\rho_x V_2 g}{y_{02} + Y_2};$ $\frac{\rho_0}{y_{02} + y_2} = \frac{\rho_x}{y_{02} + Y_2};$ $\rho_x = \rho_0 \frac{y_{02} + Y_2}{y_{02} + y_2}.$									
4) Rezultatele se consemnează în tabelul alăturat. Tabelul 2								1,50	
Disc de lemn	V_2 (m ³)	y_{02} (mm)	y_2 (mm)	k (N/m)	m_2 (g)	Y_2 (mm)	ρ_x (kg/m ³)		
2	20,8	16	2	11,32	18,4	4	1111		
5) În tabelul alăturat sunt cumulate datele înscrise în cele două tabele anterioare. Tabelul 3								1,00	
Nr. det.	k (N/m)	k_{mediu} (N/m)	ρ_x (kg/m ³)	$\rho_{x,\text{mediu}}$ (kg/m ³)					
1	11,64	11,48	1090	1100,5					
2	11,32	11,48	1111	1100,5					
Oficiu									1,00