

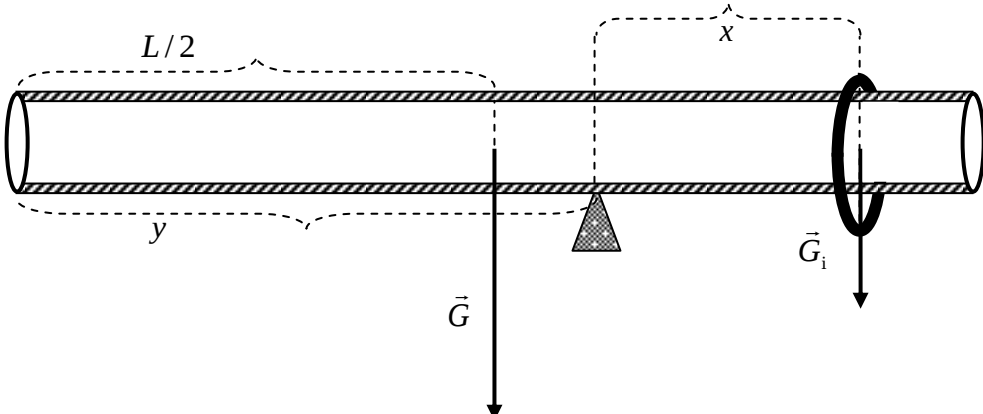


MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ ȘI CHIMIE
„IMPULS PERPETUUM”
Ediția a XIX-a
PROBA PRACTICĂ - FIZICĂ

Clasa
a VII-a

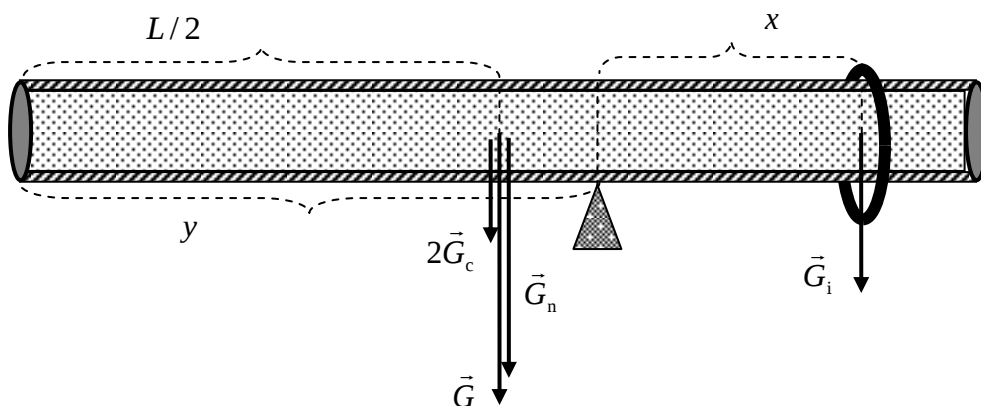
Lucrarea A – Barem de notare

Țevi cilindrice, dopuri cilindrice și ... nisip!

					Parțial	Punctaj																				
Barem de notare						60,00																				
a) Determinarea masei țevii goale						10,00																				
Pentru țeava A, cu capacele scoase, realizând echilibrul reprezentat în figura alăturată, rezultă:					2,50																					
$mg\left(y - \frac{L}{2}\right) = m_i gx;$ $m = \frac{m_i x}{y - \frac{L}{2}}.$																										
<table><tr><td>Nr. det.</td><td>x (cm)</td><td>y (cm)</td><td>m (g)</td><td>m_{mediu} (g)</td></tr><tr><td>1</td><td>13,00</td><td>21,50</td><td>97,5</td><td>101,125</td></tr><tr><td>2</td><td>9,80</td><td>21,00</td><td>110,25</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>17,00</td><td>22,00</td><td>95,625</td><td></td></tr></table>					Nr. det.	x (cm)	y (cm)	m (g)	m _{mediu} (g)	1	13,00	21,50	97,5	101,125	2	9,80	21,00	110,25		3	17,00	22,00	95,625		5,00	
Nr. det.	x (cm)	y (cm)	m (g)	m _{mediu} (g)																						
1	13,00	21,50	97,5	101,125																						
2	9,80	21,00	110,25																							
3	17,00	22,00	95,625																							
					2,50																					
b) Determinarea densității nisipului						20,00																				
- Se caută echilibrul reprezentat în figura alăturată, unde țeava A, plină cu nisip, are capacele puse.																										
- Din condiția de echilibru, rezultă:																										
$\left(m + 2m_c + m_n\right)\left(y - \frac{L}{2}\right) = m_i x;$																										

$$m_n = \frac{m_i x}{y - \frac{L}{2}} - 2m_c - m; \quad V_n = V;$$

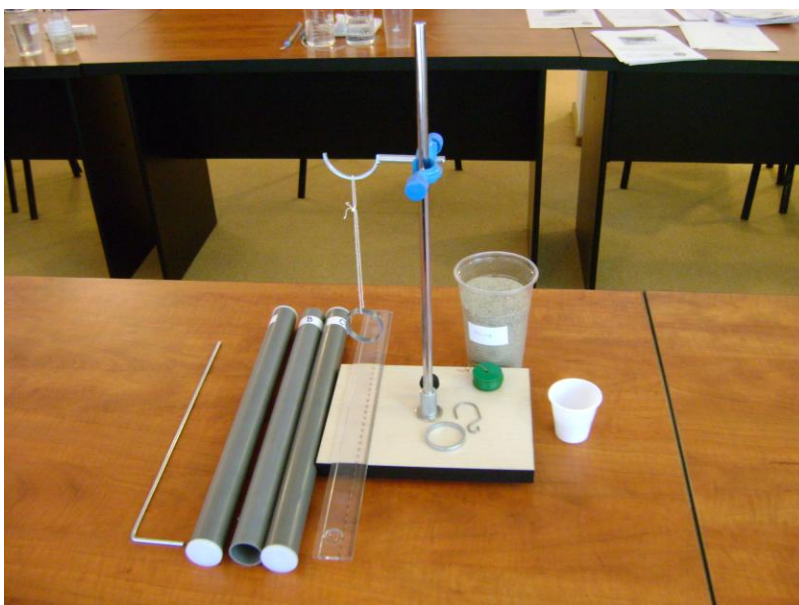
$$\rho_n = \frac{m_n}{V_n} = \frac{\frac{2m_i x}{2y - L} - 2m_c - m}{V};$$

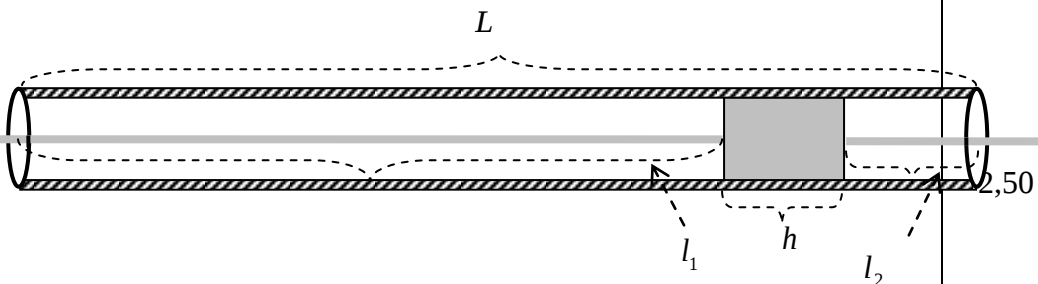


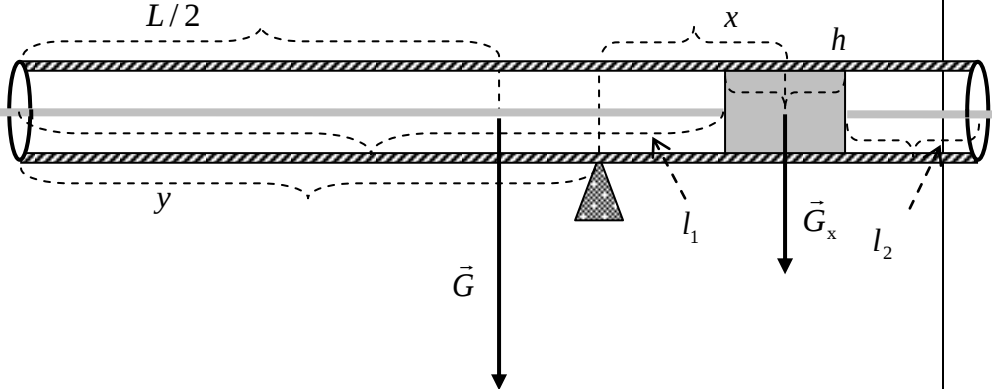
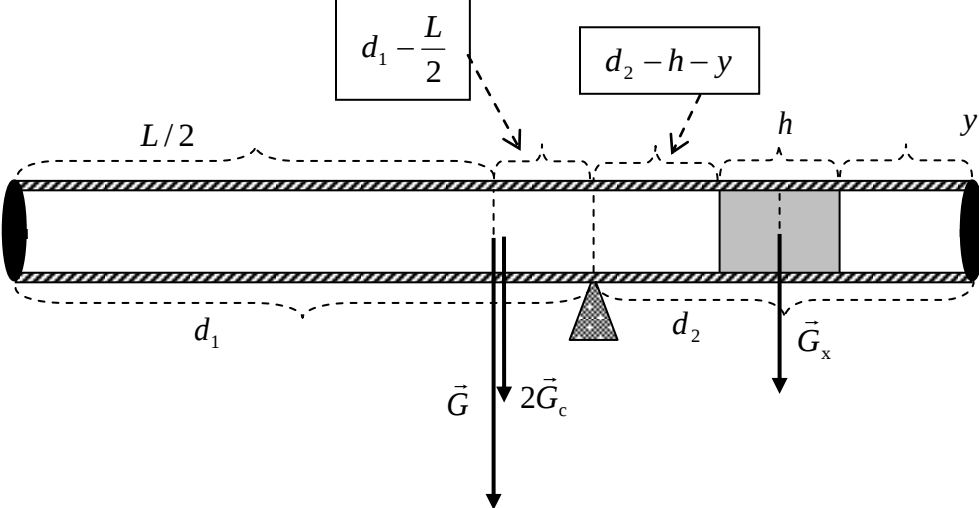
- Dacă pentru echilibrare, de inel se suspendă discuri perforate, utilizând cârligul de suspensie, în relația de mai sus, se înlocuiește m_i , cu $m_i + m_c + nm_d$, unde n este numărul discurilor perforate utilizate.

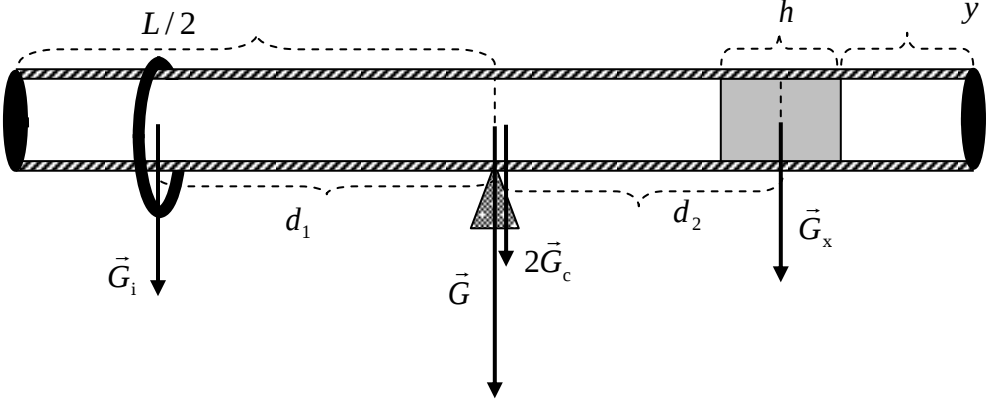
- Se completează tabelul de mai jos.

Nr. det.	x (cm)	y (cm)	m_i (g)	ρ_n (g/cm^3)	$\rho_{n,\text{mediu}}$
1	18,5	21,50	34,7	1,28	1,34
2	17,5	22,00	55,7	1,51	
3	16,8	23,50	86,7	1,23	



c) Determinarea lungimii dopului cilindric interior						10,00																			
$h = L - (l_1 + l_2)$ 					2,50	5,00																			
<table><tr><th>Nr. det.</th><th>l_1 (cm)</th><th>l_2 (cm)</th><th>h (cm)</th><th>h_{mediu} (cm)</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>6,00</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					Nr. det.		l_1 (cm)	l_2 (cm)	h (cm)	h_{mediu} (cm)	1				6,00	2					3				
Nr. det.	l_1 (cm)	l_2 (cm)	h (cm)	h_{mediu} (cm)																					
1				6,00																					
2																									
3																									
d) Determinarea masei dopului interior						10,00																			
- Se caută echilibrul țevii B, reprezentat în figura alăturată. - Din condiția de echilibru rezultă: $mg\left(y - \frac{L}{2}\right) = m_x gx;$ $x = (l_1 - y) + \frac{h}{2};$ $m_x = m \frac{y - \frac{L}{2}}{l_1 - y + \frac{h}{2}};$ - Se completează tabelul de mai jos.					2,50	5,00																			
<table><tr><th>Nr. det.</th><th>y (cm)</th><th>l_1 (cm)</th><th>m_x (g)</th><th>$m_{x,\text{mediu}}$ (g)</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>35,70</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					Nr. det.		y (cm)	l_1 (cm)	m_x (g)	$m_{x,\text{mediu}}$ (g)	1				35,70	2					3				
Nr. det.	y (cm)	l_1 (cm)	m_x (g)	$m_{x,\text{mediu}}$ (g)																					
1				35,70																					
2																									
3																									
					2,50																				

		
e) Localizarea dopul interior		10,00
Utilizând țeava C, cu ambele capete astupate, se realizează echilibrul reprezentat în figura alăturată, unde distanțele d_1 și d_2 se măsoară cu rigla, iar L și h se cunosc din determinări anterioare. Cunoscând masa m a tubului, masa m_c a fiecărui capac, precum și masa m_x a dopului, din condiția de echilibru, rezultă:  $(m + 2m_c)g\left(d_1 - \frac{L}{2}\right) = m_x g(d_2 - h - y);$ $y = d_2 - \frac{h}{2} - \frac{m + 2m_c}{m_x}\left(d_1 - \frac{L}{2}\right)$ Apoi, pentru diferite poziții ale inelului mobil și pentru diferite valori ale lui m_i, ceea ce înseamnă mai multe determinări, se realizează echilibrul prezentat în figura alăturată, unde d_1 se măsoară cu rigla, punctul de sprijin fiind, de fiecare dată, la mijlocul țevii. Rezultă:	2,00 2,00	

 $m_i g d_1 = m_x g d_2; \quad \frac{L}{2} = d_2 + \frac{h}{2} + y; \quad d_2 = \frac{L}{2} - \frac{h}{2} - y;$ $y = \frac{L}{2} - \frac{h}{2} - \frac{m_i}{m_x} d_1;$					2,00	
Nr. det.	m_i (g)	d_1 (cm)	y (cm)	y_{mediu} (cm)	2,00	
1	11,25	12,00	14,22	13,92		
2	24,39	6,00	14,00			
3	45,19	3,50	13,56		2,00	