



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - ILFOV
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Ediția a 48-a; 1 – 6 aprilie 2012
PROBA PRACTICĂ

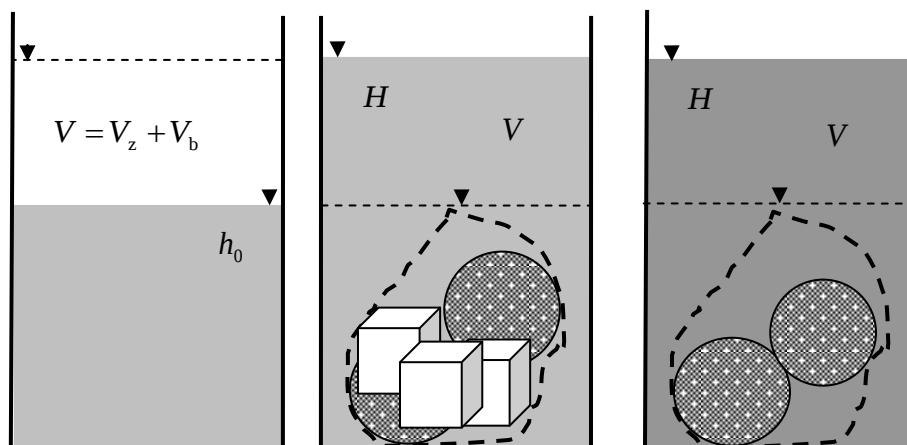
VI
A

Lucrarea A – Barem de notare
Zahăr cubic, sfere metalice, cuie metalice și apă!

	Parțial	Punctaj
Barem de notare		10
a) Masa totală a fiecărui săculeț		1,00
Se suspendă de dinamometru, pe rând, fiecare săculeț, determinându-i greutatea. Indicația dinamometrului, F, se identifică cu valoarea greutății săculețului, G. Se calculează apoi masa totală a fiecărui săculeț, m. $F = G = mg;$ $G = (m_b + m_z)g;$ $m = m_b + m_z = \frac{G}{g} = \frac{F}{g};$ Corespunzător celor două săculețe, rezultă: $m_A = m_{bA} + m_{zA} = \frac{G_A}{g} = \frac{F_A}{g}; m_A = 210 \text{ g};$ $m_B = m_{cB} + m_{zB} = \frac{G_B}{g} = \frac{F_B}{g}; m_B = 170 \text{ g}.$		
b) Determinări de volume pentru săculețele A și B		3,00
- Se marchează pe peretele exterior al paharului, nivelul inițial al suprafeței apei, acesta fiind corespunzător unei înălțimi h_0. - Se introduce în apa din vas săculețul în care se află bilele sferice și		

bucățile de zahăr cubic, în așa fel încât întregul conținut al săculețului să fie în apă.

- Se marchează din nou, pe peretele exterior al vasului, nivelul suprafeței lichidului din vas, acesta fiind corespunzător unei înălțimi H . El trebuie să rămână același și după dizolvarea tuturor bucăților de zahăr din săculeț, precum și după dizolvarea zahărului depus la baza paharului.



- Pentru dizolvarea rapidă a bucăților de zahăr din săculeț, acesta este ridicat și coborât rapid, de câteva ori, rămânând în apa din pahar, până când în săculeț rămân numai bilele metalice. Apoi, cu lingurița aflată la dispoziție, se agită lichidul din vas, până când acesta devine omogen.

- Volumul lichidului din vas, cuprins între secțiunile orizontale, corespunzătoare celor două înălțimi, H și respectiv h_0 , se identifică cu volumul total al conținutului săculețului, V .

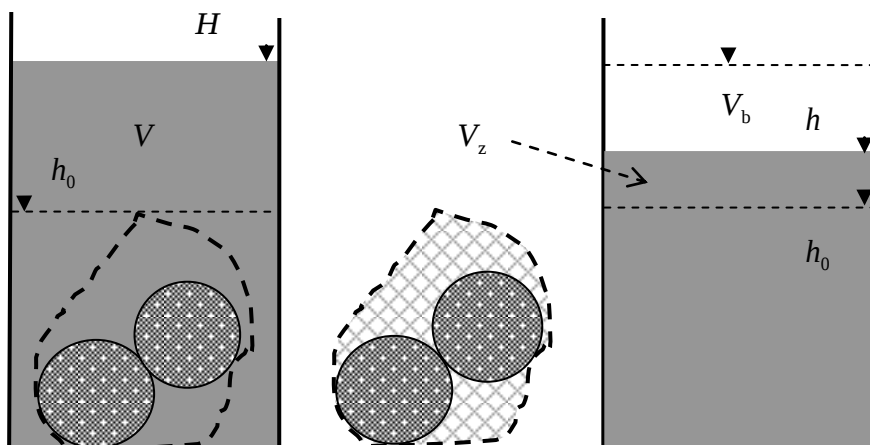
- Se introduce tubul seringii în lichidul din vas și se extrage lichidul cuprins între secțiunile orizontale de la înălțimile H și respectiv h_0 , notându-se volumul său, V . Dacă volumul seringii este mai mic decât volumul lichidului extras, acesta se depozitează în vasul de rezervă aflat la dispoziție. După notarea volumului extras, lichidul extras se toarnă înapoi în vasul inițial. Pe toată durata acestor operațiuni, săculețul cu bile rămâne scufundat complet în lichidul din vas.

- Se scoate din lichid săculețul în care au rămas numai bilele metalice. Nivelul lichidului din vas coboară, stabilindu-se la înălțimea h , marcându-se corespunzător pe peretele exterior al paharului.

- Volumul vasului, cuprins între secțiunile orizontale, corespunzătoare înălțimilor H și respectiv h , se identifică cu volumul bilelor metalice din săculeț, V_b .

- Volumul lichidului, cuprins între secțiunile orizontale, corespunzătoare înălțimilor h și respectiv h_0 , se identifică cu volumul inițial al bucăților de zahăr din săculeț, V_z .

- Se introduce tubul seringii în lichidul din vas și se extrage lichidul cuprins între secțiunile orizontale de la înălțimile h și respectiv h_0 , notându-se volumul său, V_z . Dacă volumul seringii este mai mic decât volumul lichidului extras, acesta se depozitează în vasul de rezervă aflat la dispoziție. Pe toată durata acestor operațiuni, săculețul cu bile este scos din vas.



- Corespunzător fiecărui săculeț, se notează valorile:

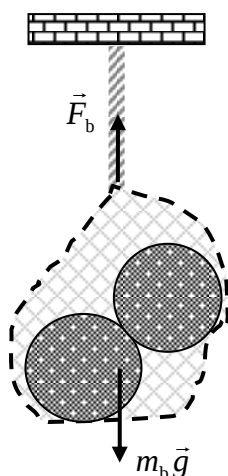
$$V_A; V_{zA}; V_{bA}; V_A = 51 \text{ cm}^3; V_{zA} = 26 \text{ cm}^3; V_{bA} = V_A - V_{zA} = 25 \text{ cm}^3;$$

$$V_B; V_{zB}; V_{cB}; V_B = 42 \text{ cm}^3; V_{zB} = 21,6 \text{ cm}^3; V_{cB} = V_B - V_{zB} = 20 \text{ cm}^3.$$

c) Masa bilelor sferice și masa cuielor din fiecare săculeț, masa bucăților de zahăr cubic din fiecare săculeț

1,00

- Săculețul, în care au rămas numai bilele metalice, se suspendă de dinamometru și se citește indicația acestuia, F_b , care se identifică cu greutatea bilelor din săculeț, $G_b = m_b g$. Rezultă:



$$F_b = G_b = m_b g; m_b = \frac{F_b}{g}.$$

Corespunzător celor două săculețe, rezultă:

$$m_{bA} = \frac{F_{bA}}{g}; m_{bA} = 170 \text{ g}; m_{zA} = m_A - m_{bA}; m_{zA} = 40 \text{ g};$$

$$m_{cB} = \frac{F_{cB}}{g}; m_{cB} = 136 \text{ g}; m_{zB} = m_B - m_{cB}; m_{zB} = 34 \text{ g}.$$

d) Densitatea bilelor metalice, densitatea cuielor și densitatea zahărului cubic

3,00

Utilizând determinările anterioare, se completează tabelele de mai jos:
- pentru bilele sferice metalice

Numărul săculețului	m_b m_c	V_b V_c	$\rho_b = \frac{m_b}{V_b}; \rho_c = \frac{m_c}{V_c}$		1,00	
A	170 g	25 cm ³	6,8 g/cm ³			
B	136 g	20 cm ³	6,8 g/cm ³			
- pentru bucățile de zahăr cubic						
Numărul săculețului	m_z	V_z	$\rho_z = \frac{m_z}{V_z}$	$\rho_{z, \text{mediu}}$	1,00	
A	40 g	26 cm ³	1,53 g/cm ³	1,55 g/cm ³		
B	34 g	21,6 cm ³	1,57 g/cm ³			
- utilizând determinările anterioare, rezultă:						
Numărul săculețului	m	V	$\rho = \frac{m}{V}$	ρ_{mediu}	1,00	
A	210 g	51 cm ³	4,11 g/cm ³	4,12 g/cm ³		
B	170 g	42 cm ³	4,04 g/cm ³			
e) Densitatea amestecului lichid din fiecare pahar Berzelius						1,00
- pentru paharul 1 $\rho_A = \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_0 + m_{zA}}{V_0 + V_{zA}} = \frac{\rho_0 V_0 + m_{zA}}{V_0 + V_{zA}}; \rho_A = \frac{\rho_0 V_0 + m_{zA}}{V_0 + \frac{m_{zA}}{\rho_z}} = 1,0429 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3};$ - pentru paharul 2 $\rho_B = \frac{m_2}{V_2} = \frac{m_0 + m_{zB}}{V_0 + V_{zB}} = \frac{\rho_0 V_0 + m_{zB}}{V_0 + V_{zB}}; \rho_B = \frac{\rho_0 V_0 + m_{zB}}{V_0 + \frac{m_{zB}}{\rho_z}} = 1,0385 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}.$					0,50	
					0,50	
Oficiu						1,00



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - ILFOV
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Ediția a 48-a; 1 – 6 aprilie 2012
PROBA PRACTICĂ

VI
B

Lucrarea B

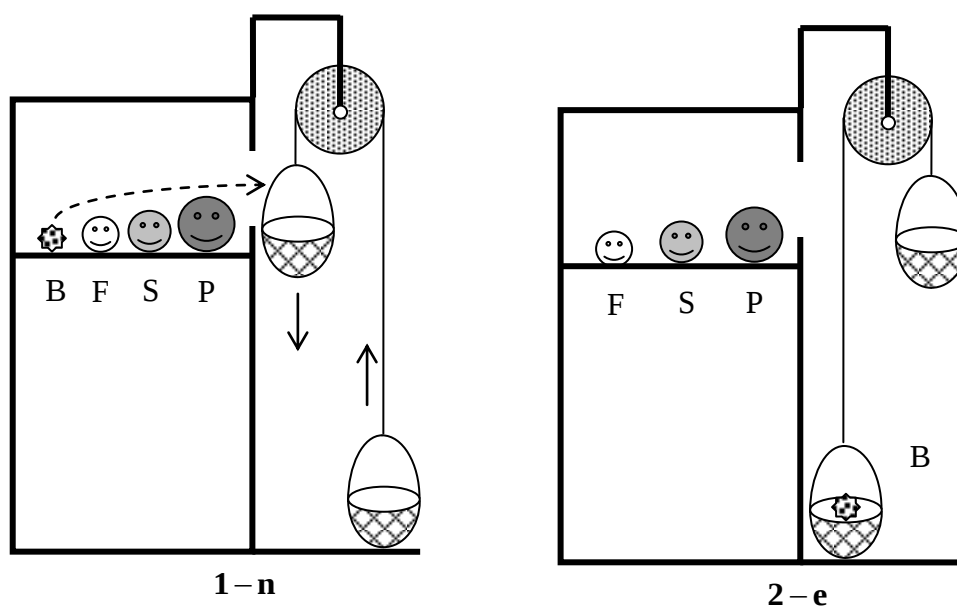
Problema 1 – Rezolvare

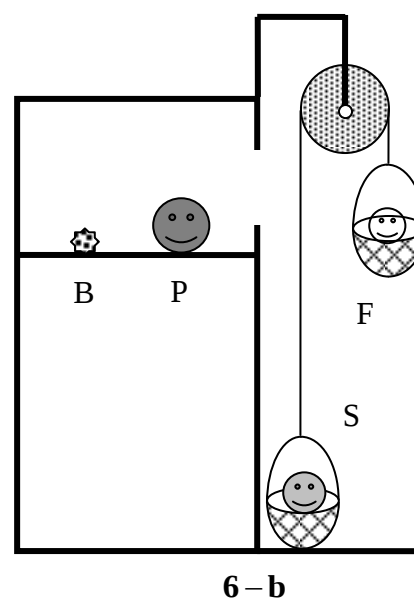
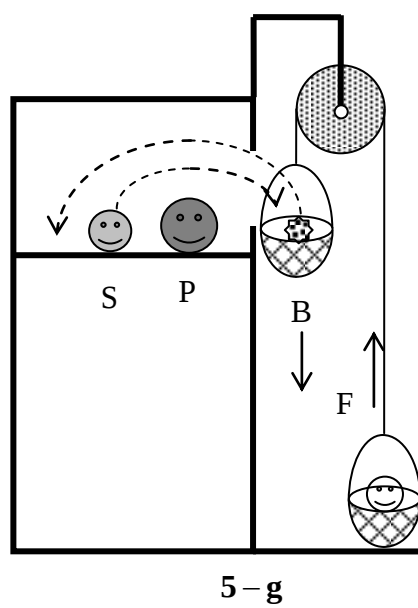
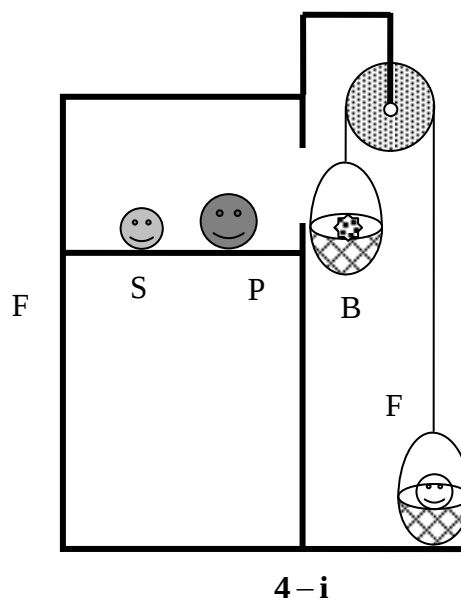
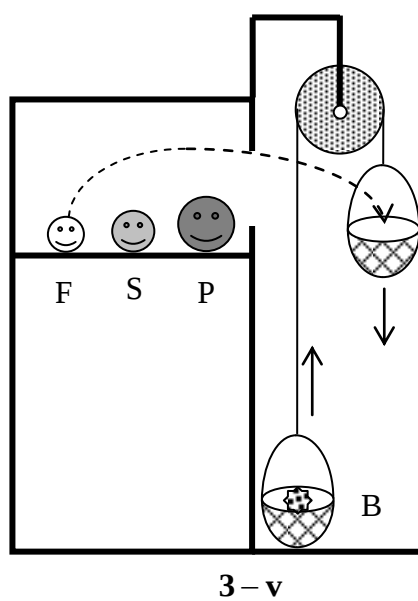
Ordinea secvențelor evadării

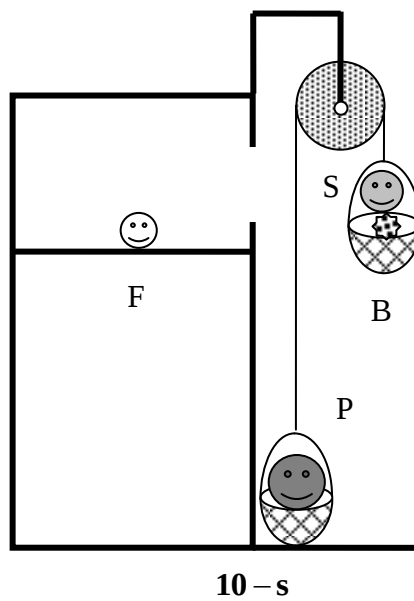
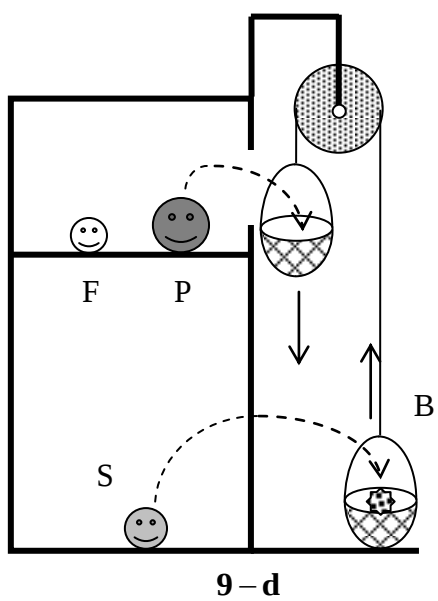
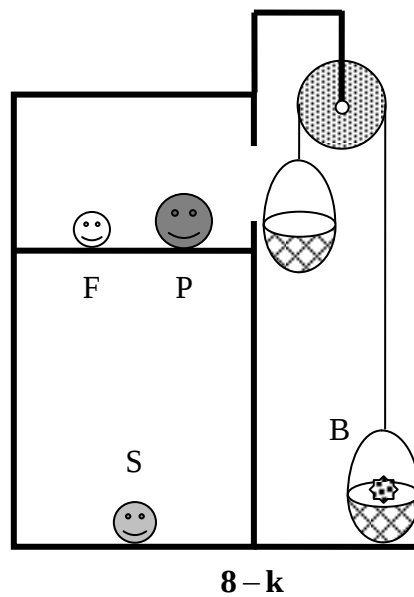
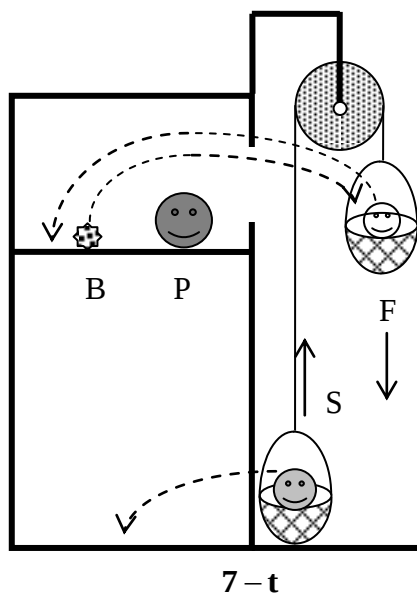
n; e; v; i; g; b; t; k; d; s; q; y; j; u; m; a; p; x; h; c; r; f

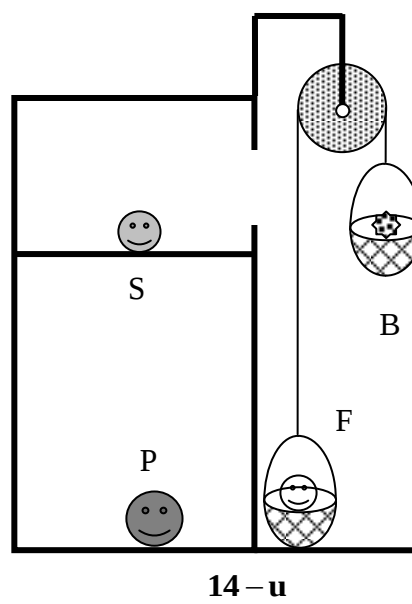
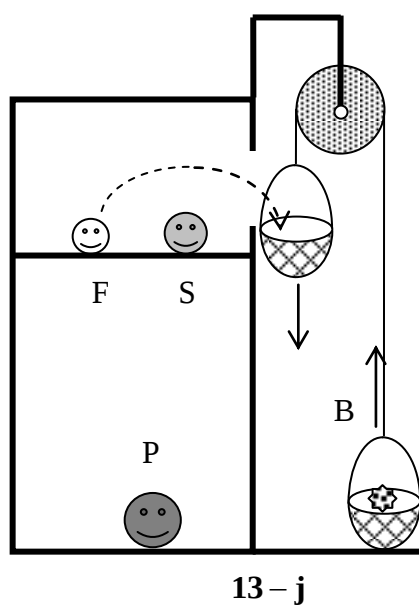
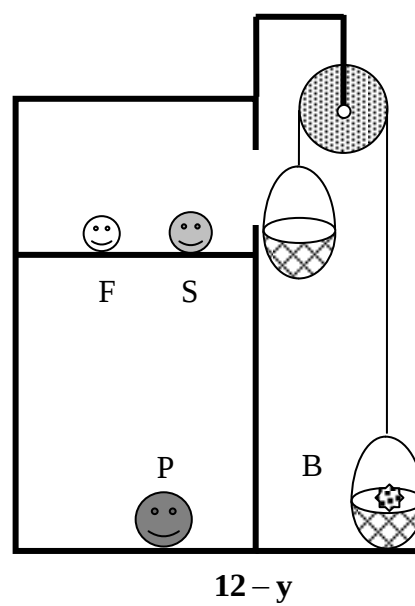
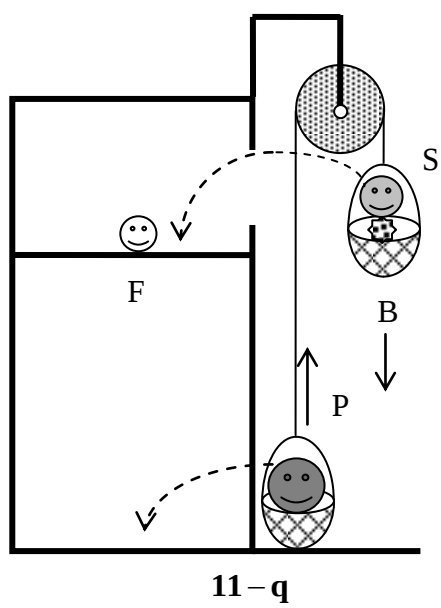
Barem de notare

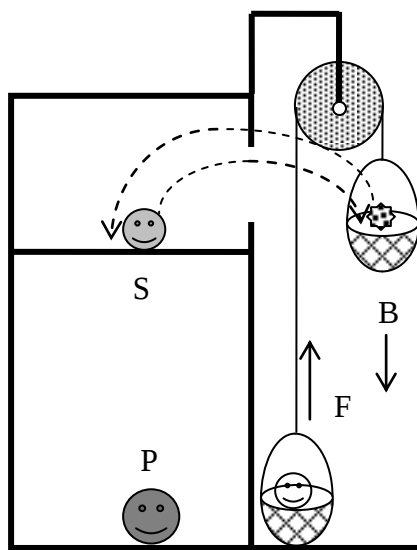
4,50 puncte + 0,50 punct din oficiu = 5 puncte



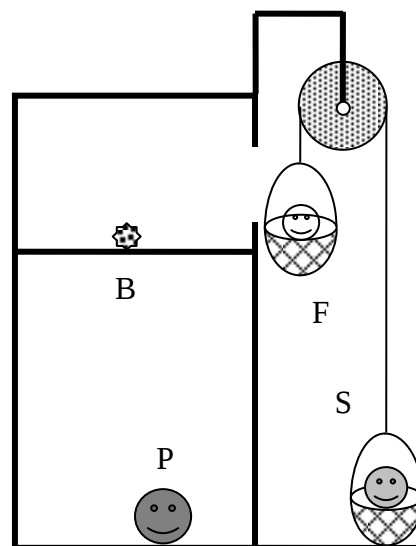




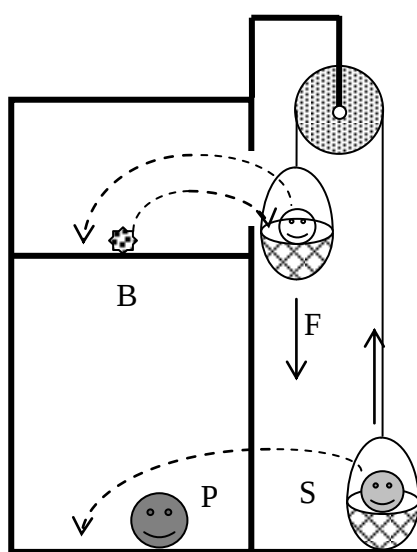




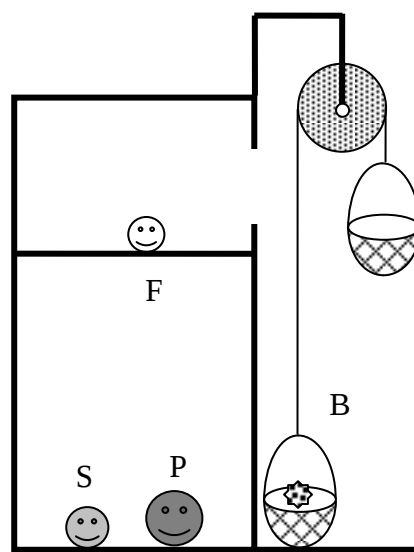
15 - m



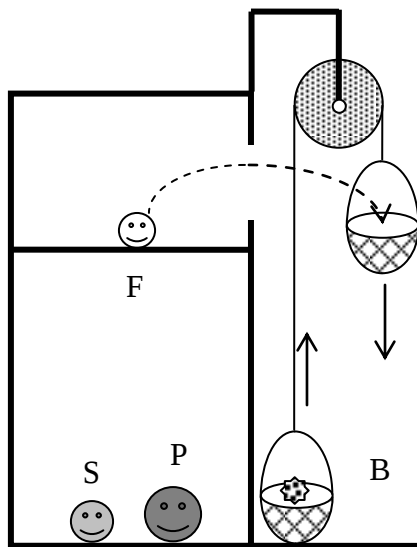
16 - a



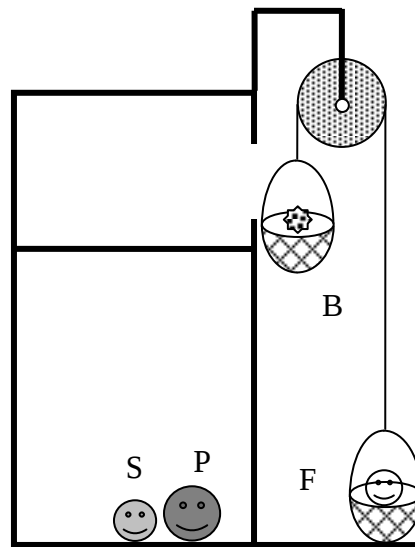
17 - p



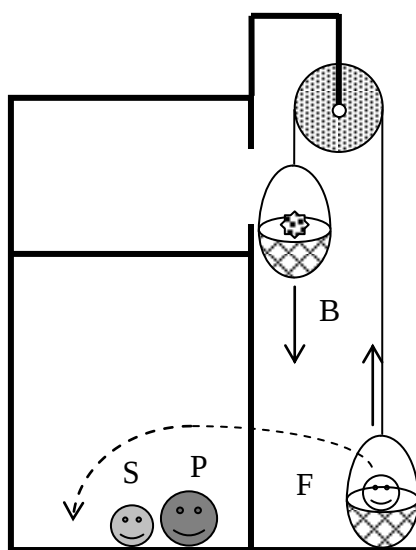
18 - x



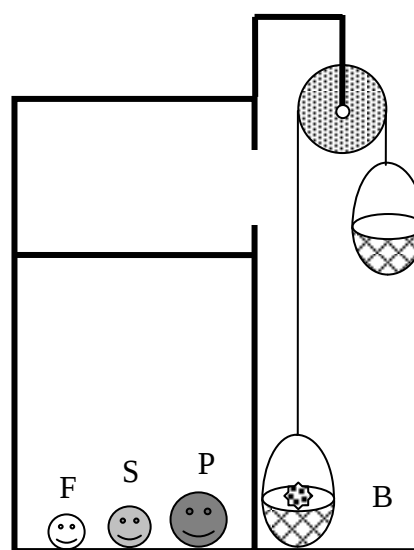
19 – h



20 – c



21 – r



22 – f

Lucrarea B **Problema 2 –Rezolvare**

Barem de notare - 5,00 puncte

a) 13.927,5 m³ 1,00 punct

b) 3,50 puncte

Rotații A	Rotații a	Rotații b	Rotații c	Rotații d	Rotații e
0	0	0	0	0	0
1	1/10	0	0	0	0
10	1	1/10	0	0	0
100	10	1	1/10	0	0
1.000	100	10	1	0	0
10.000	1.000	100	10	1	1/10
1.000.000	10.000	1.000	100	10	1

Oficiu **0,50 punct**