



Subiectul 1 – Vase și baloane		Parțial	Punctaj
A a)	$F = \bar{p} \cdot S$ $F = \frac{\rho g \left(3h - \frac{5h}{4} \right) + \rho g 2h}{2} \cdot \frac{h^2}{16}$ $F = \frac{15}{128} \rho g h^3 = 0,12 \rho g h^3$	0,5	3p
	$\text{sau } F = \rho g \left(2h - \frac{h}{8} \right) \cdot \frac{h^2}{16} = \frac{15}{128} \rho g h^3$	2	
		0,5	
b)	$\rho_c V g = \rho \frac{V}{2} g + 2 \rho \frac{V}{2} g$	2	3p
	$\rho_c = \frac{3\rho}{2}$	0,5	
	Energia potențială gravitațională scade, sistemul evoluează spre starea de echilibru maxim cu energia potențială minimă	0,5	
B.	Desen structură		2p
		1	
	Explicație Când ajunge la nivelul maxim lichidul începe să curgă datorită diferenței de presiune. În situația din figură presiunea este aceeași la suprafața liberă a lichidului din cană și în interiorul cilindrilor la același nivel (vase comunicante) și mai mare decât presiunea de sub orificiul B. Lichidul curge prin sifonare.	1	
C	Baloane pe care sunt literele I, O, N sunt umplute cu heliu (forța arhimedică mai mare decât greutatea lor) iar baloanele pe care sunt literele A sunt umplute cu oxigen (forța arhimedică mai mică decât greutatea lor)	0,5	1p
	Când autobuzul pornește brusc aerul devine mai dens în spatele autobuzului;	0,25	
	baloanele care conțin oxigen deviază în sens opus sensului de deplasare al autobuzului (din cauza inerției) iar baloanele umplute cu heliu deviază spre sensul de deplasare al autobuzului, spre zona cu presiune mai mică. Când autobuzul frânează fenomenele se petrec invers.	0,25	
Oficiu			1p

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. 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.



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie - 5 aprilie 2013

VIII

Proba teoretică
Bareme

Pagina 2 din 3

Subiectul 2 – Calorimetre și rezistoare		Parțial	Punctaj
a)	La gruparea în serie $I_1 = I_2$	0,5	4p
	$\eta_1 = \frac{m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta\theta}{R_1 \cdot I_1^2 \cdot \Delta t}$, $I_1^2 = \frac{m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta\theta}{\eta_1 \cdot R_1 \cdot \Delta t}$	0,5	
	$\eta_2 = \frac{m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta\theta}{R_x \cdot I_2^2 \cdot \Delta t}$, $I_2^2 = \frac{m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta\theta}{\eta_2 \cdot R_x \cdot \Delta t}$	0,5	
	$\eta_1 \cdot R_1 \cdot m_2 \cdot c_2 = \eta_2 \cdot R_x \cdot m_1 \cdot c_1$ de unde $R_x = \frac{\eta_1 \cdot R_1 \cdot m_2 \cdot c_2}{\eta_2 \cdot m_1 \cdot c_1}$, $R_x = 125\Omega$	0,5	
	La gruparea în paralel $U_1 = U_2$	0,5	
b)	$\eta_1 = \frac{m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta\theta}{\frac{U_1^2}{R_1} \cdot \Delta t}$, $U_1^2 = \frac{R_1 \cdot m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta\theta}{\eta_1 \cdot \Delta t}$	0,5	2p
	$\eta_2 = \frac{m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta\theta}{\frac{U_2^2}{R_y} \cdot \Delta t}$, $U_2^2 = \frac{R_y \cdot m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta\theta}{\eta_2 \cdot \Delta t}$	0,5	
	din relațiile anterioare obținem $R_y = \frac{R_1 \cdot \eta_2 \cdot m_1 \cdot c_1}{\eta_1 \cdot m_2 \cdot c_2}$, $R_y = 80\Omega$	0,5	
	$(m_1 + m_2) \cdot c \cdot \Delta\theta = m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta\theta + m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta\theta$	1	
	$c = \frac{m_1 \cdot c_1 + m_2 \cdot c_2}{m_1 + m_2}$	0,75	
c)	$c = 1674,66 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	0,25	3p
	$\eta = \frac{(m_1 + m_2) \cdot c \cdot \Delta\theta}{R_1 \cdot I_1^2 \cdot \Delta t}$	1,5	
	$\frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\eta \cdot R_1 \cdot I_1^2}{(m_1 + m_2) \cdot c}$	1	
	$\frac{\Delta\theta}{\Delta t} = 0,00499 \frac{\text{grd}}{\text{s}} = 0,005 \frac{\text{grd}}{\text{s}}$	0,5	
Oficiu			1p

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. 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.



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie - 5 aprilie 2013

VIII

Proba teoretică
Bareme

Pagina 3 din 3

Subiectul 3 – Grafice și „cutie neagră”		Parțial	Punctaj
A a)	Curba ascendentă: $U = f(R)$	0,75	3p
	Curba cu un maxim: $P = f(R)$	0,75	
	Curba descendentă: $I = f(R)$	0,75	
	Punctul de maxim din graficul trasat cu cercele reprezintă puterea maximă	0,75	
b)	Valoarea cea mai mare a rezistenței se obține când rezistoarele sunt grupate în serie. Din grafic se vede că cea mai mare valoare este $R_{\max} = 21\Omega$, deci $R = 3\Omega$	1	3p
	Puterea este maximă când $R = r$ din graficul puterii se vede că $P_{\max}$ se obține când $R = r = 3\Omega$	1	
	Din $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$, obținem $E = \sqrt{4rP_{\max}}$, $E = 9V$	1	
B.	Graficul	1	2p
	Schema circuitului	1	
$I_1 = I + I_2$ $E = I \cdot R + x \cdot I_1$ $E = I_2 \cdot (R - x) - I \cdot R$ $I = \frac{E \cdot (R - 2x)}{R^2 + R \cdot x - x^2}$ Tensiunea electromotoare: pentru $x = 0$, $I = 50\mu A$ și $E = I \cdot R = 2V$ Avantaj: cu acest montaj, folosind surse cu t.e.m. dată se pot obține diverse valori ale tensiunilor pozitive și negative prin simpla modificare a poziției cursorului.		0,25	1p
		0,25	
		0,25	
		0,25	
Oficiu			1p

Subiect propus de:
Colegiul Național "Mircea cel Bătrân" – Constanța,
Prof. Florin Măceșanu, Școala cu clasele I-VIII "Ștefan cel Mare" – Alexandria
Prof. Constantin Rus, Colegiul Național "Liviu Rebreanu" – Bistrița

- 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.