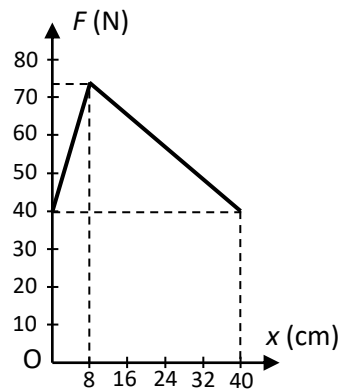




Barem Subiectul I. <i>Lichide nemiscibile</i>		Parțial	Punctaj
a.	La capătul de jos al tubului de legătură presiunile în cei doi cilindri sunt: $p_1 = 3\rho gH$ , respectiv $p_2 = \rho gH + 0,8\rho g3H = 3,4\rho gH$ $p_2 > p_1$ , lichidul cu densitatea $\rho$ va trece din cilindrul 2 în 1	1	3
	La stabilirea echilibrului, după deschiderea robinetului presiunile la capătul de jos al tubului sunt egale: $\rho g(3H + x) = \rho g(H - x) + 0,8\rho g3H$ $2x = 0,4H$ , în cilindrul 1 nivelul lichidului a crescut cu $x = 0,2H = 1,6 \text{ cm}$	2	
b.	La capătul de jos al tubului de legătură presiunile în cei doi cilindri sunt: $p_1 = 5\rho gH$ , respectiv $p_2 = \rho gH + 0,8\rho g3H = 3,4\rho gH$ $p_1 > p_2$ , lichidul cu densitatea $\rho$ va trece din cilindrul 1 în 2 astfel că o parte din lichidul cu densitatea $0,8\rho$ curge	1	2
	La stabilirea echilibrului, după deschiderea robinetului presiunile la capătul de jos al tubului sunt egale: $\rho g(5H - x) = \rho g(H + x) + 0,8\rho gy$ , unde $x$ este distanța pe care a scăzut lichidul în vasul 1, iar $y$ este nivelul lichidului cu densitatea $0,8\rho$ rămas în vasul 2 $4H = 2x + 0,8h$ , între $x$ și $y$ putem scrie relația $3H = x + y$ , înlocuind pe $x = 3H - y$ în relația anterioară obținem: $4H = 6H - 1,2y$ Lichidul cu densitatea $0,8\rho$ rămas în vasul 2 are înălțimea $y = \frac{5H}{3} = 1,67 H$	1	
c.	La capetele tubului presiunile sunt: $p_1 = 5\rho gh$ , $p_2 = 0,6\rho g5h = 3\rho gh$ $p_1 > p_2$ o parte din lichidul cu densitatea $\rho$ va trece în vasul 2	1	2
	La stabilirea echilibrului după deschiderea robinetului la capetele tubului presiunile sunt egale: $\rho g(5h - x) = 0,6\rho g6h + \rho g(x - h)$ În vasul 1 nivelul lichidului a scăzut cu $x = 1,2h = 78 \text{ mm}$	1	
d.	Până când tubul s-a umplut complet cu lichid, forța are expresia: $F = \rho gS(5H + 4x)$ pentru valori ale lui $x$ în intervalul $(0, H)$ .	0,5	2
	$F = 10\rho gHS - \rho gSx$ , pentru valori ale lui $x$ în intervalul $(H, 5H)$ .	0,5	
	Valoarea lucrului mecanic efectuat de forța $F$ pe întreaga distanță este egală cu aria cuprinsă sub grafic în intervalul $(0; 0,4 \text{ m})$ . $L = 22,4 \text{ J}$	1	2



- 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.



	<p>O altă soluție:          Lucrul mecanic efectuat de forța <math>F</math> este egal cu variația energiei potențiale gravitaționale a lichidului.          Considerăm nivelul de referință, <math>E_p = 0</math>, la baza cilindrului. Energia potențială inițială este <math>E_{pi} = mgh_1 = \rho 5HSg \frac{5H}{2} = \frac{25}{2} \rho SgH</math>.          Energia potențială finală are expresia <math>E_{pf} = 4\rho HSg \cdot 10H + \rho SgH \cdot 7,5H = 47,5\rho SgH</math>.</p> <p style="text-align: center;"><math>L = \Delta E_p = 22,4 J</math></p>		
	Oficiu		<b>1</b>
	<b>Total subiectul I</b>		<b>10</b>

Barem Subiectul II. Conductivitatea termică		Parțial	Punctaj
<b>a.</b>	$P_1 = \frac{\Delta Q_1}{\Delta t} = k_1 S \frac{T_1 - T_2}{l}, P_1 = 800 W$	1,5	<b>2</b>
	$m_1 = \frac{P \Delta t}{\lambda}, m_1 \cong 8,6 kg$	0,5	
<b>b.</b>	$P_2 = \frac{m_2 \lambda}{\Delta t}, P_2 \cong 482 W$	1,5	<b>2</b>
	$k_2 = \frac{P_2 l}{S \Delta T}, k_2 \cong 241 \frac{W}{m \cdot K}$	0,5	
<b>c.</b>	Cantitatea de căldură transmisă în unitate de timp, în regim staționar, prin orice secțiune a barei este aceeași. $k_1 \cdot 2S \frac{(T_1 - T_x)2}{l} = k_2 \cdot 2S \frac{(T_x - T_2)2}{l}$	1	<b>3</b>
	$T_x = \frac{k_1 T_1 + k_2 T_2}{k_1 + k_2}, T_x \cong 62,4 ^\circ C$	1	
	$P_3 = k_1 \cdot 2S \frac{(T_1 - T_x)2}{l}, P_3 \cong 1203 W$	0,75	
	$m_3 = \frac{P_3 \Delta t}{\lambda}, m_3 \cong 13 kg$	0,25	
<b>d.</b>	Temperatura de-a lungul barei se modifică liniar pentru fiecare jumătate. Cantitatea de căldură cedată rezervorului cu temperatura $T_2$ are expresia: $Q_1 = \rho_1 \frac{l}{2} 2Sc_1 \left( \frac{T_1 + T_x}{2} - T_2 \right) + \rho_2 \frac{l}{2} 2Sc_2 \left( \frac{T_x + T_2}{2} - T_2 \right)$	1	<b>2</b>
	Cantitate de căldură primită de la rezervorul cu temperatura $T_1$ are expresia: $Q_2 = \rho_1 \frac{l}{2} 2Sc_1 \left( T_1 - \frac{T_1 + T_x}{2} \right) + \rho_2 \frac{l}{2} 2Sc_2 \left( T_1 - \frac{T_x + T_2}{2} \right)$	0,5	
	$\frac{Q_2}{Q_1} \cong 0,65$	0,5	
	Oficiu		<b>1</b>
	<b>Total subiectul II</b>		<b>10</b>

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.



Barem Subiectul III. Corpuri electrizate și câmp electric		Parțial	Punctaj
<b>A</b>	$tg60^\circ = \frac{G}{F} = \frac{mg d^2}{k \cdot q^2}; tg60^\circ = \sqrt{3}, d = R$	1	<b>2</b>
	$q = R \sqrt{\frac{mg}{k\sqrt{3}}}; q \cong 1,2 \mu C$	1	
<b>b.</b>	$\Delta E_c = L_{total}; L_{total} = L_G + L_e; L_G = mgh; L_{e1} = fqh; h = R(1 - \cos\alpha)$	1	<b>3</b>
	$v_1 = \sqrt{\frac{2R}{m}(mg + fq)(1 - \cos\alpha)}$	0,5	
	$L_{e2} = fqx; x = R\sin\alpha$	0,5	
	$v_2 = \sqrt{\frac{2R}{m}[mg(1 - \cos\alpha) + fq \cdot \sin\alpha]}$	0,75	
	$\frac{v_1}{v_2} \cong 0,81$ sau $\frac{v_2}{v_1} \cong 1,24$	0,25	
<b>B.</b>	a. Din condiția de echilibru la rotație se obține: $x = k \frac{qQ L}{h^2 2} (n - 1) \cdot \frac{1}{mg}$ .	1	<b>4</b>
	b. Din condiția de echilibru la translație, cu $N = 0$ se obține : $q_0 = \frac{mgh^2}{kQ(1+n)}$ .	1	
	c. Condiția de echilibru la rotație în aer este: $k \frac{qQ L}{h^2 2} (n - 1) = \rho_c V g x$ .	0,75	
	Condiția de echilibru la rotație cu corpul în apă este: $k \frac{qQ L}{h^2 2} (n - 1) = (\rho_c - \rho_{ap\grave{a}}) V g x'$ .	0,75	
	$\rho_c = \frac{x'}{x' - x} \rho_{ap\grave{a}}, \rho_c = 2500 \frac{kg}{m^3}$ .	0,5	
Oficiu			<b>1</b>
<b>Total subiectul III</b>			<b>10</b>

Barem propus de:

*Prof. Corina DOBRESU, Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București**Prof. Florin MĂCEȘANU, Școala Gimnazială „Ștefan cel Mare, Alexandria**Prof. Viorel SOLSCHI, Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Satu Mare*

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.