



Olimpiada Națională de Fizică, Craiova 06-10 aprilie 2026

Proba teoretică

Clasa a VIII-a

	Parțial	Punctaj
Barem subiectul I. Sensor rezistiv		30p
<p>a. O masă m_s de vapori de gheață carbonică se degajă prin sublimare. În urma sublimării, talerul cu gheață se ridică, iar talerul cu etaloanele de masă coboară. Prin readucerea balanței la poziția de echilibru, tensiunea din firul ySA trebuie să aibă același modul cu greutatea vaporilor degajați. Prin deplasarea capătului B al sensorului, acesta se alungește. Datorită alungirii se modifică rezistența electrică care este măsurată de multimetru.</p>	1p 1p 1p 1p 1p	5p
<p>b. Aria suprafeței discului este: $A = 2 \cdot \frac{\pi D^2}{4} + \pi Dh \approx 306 \text{ cm}^2$ Ecuția calorimetrică: $A \cdot a \cdot (T_a - T_s) \cdot t = m_s \lambda_s$ Aria secțiunii transversale a sensorului: $S = \frac{\pi d^2}{4} = 1,77 \text{ mm}^2$ Rezistența inițială a sensorului nedeformat: $R_0 = \frac{\rho l_0}{S} = 28,25 \text{ k}\Omega$ Forța de deformare a sensorului: $F = k\Delta l$ $\frac{\Delta R}{R_0} = \gamma \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{\gamma F}{kl_0}$ Greutatea vaporilor sublimați constituie forța deformatoare a sensorului: $F = \frac{k\Delta R l_0}{\gamma R_0};$$m_s g = \frac{aA(T_a - T_s)g}{\lambda_s k l_0} \cdot t$ Dependența de timp a variației rezistenței sensorului: $\Delta R = \frac{\gamma a A g (T_a - T_s) R_0}{\lambda_s k l_0} \cdot t$</p>	2 p 2 p 2 p 2 p 2 p 2 p 2 p 2 p 2 p	21p
<p>c. Reprezentarea grafică corectă Determinarea din grafic:</p> $\frac{\Delta R}{\Delta t} \approx 0,43 \frac{\text{k}\Omega}{\text{min}}$ <p>Expresia și valoarea pentru constanta cerută: $\lambda_s = \frac{\gamma a A g (T_a - T_s) R_0}{l_0 k \frac{\Delta R}{\Delta t}} \approx 590 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$</p>	1 p 1 p 2 p	4p

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



Olimpiada Națională de Fizică, Craiova 06-10 aprilie 2026

Proba teoretică

Clasa a VIII-a

	Parțial	Punctaj
Barem subiectul II. Măsurări electrice		30p
<p>A1.a. Se calculează rezistența echivalentă a circuitului:</p> $R_p = \frac{R_5 \cdot R_4}{R_5 + R_4}; R_s = R_2 + R_p; R_p' = \frac{R_3 \cdot R_s}{R_3 + R_s}; R_e = R_1 + R_p'; R_e = 10\Omega.$ <p>Intensitatea curentului electric prin sursa de tensiune: $I = \frac{E}{R_e} = 2,5A.$</p> <p>Aplicând a doua teoremă a lui Kirchhoff pe ochiul care trece prin sursă și ampermetru, se obține: $E = I \cdot R_1 + I_A \cdot R_s; I_A = 0,625A.$</p>	3p 1p 2p	6p
<p>A1.b. $I' = \frac{E}{R_1 + R_3} = 2,22A.$</p> $U_V = I' \cdot R_3; U_V = 11,11V$	2p 1p	3p
<p>A2. Întrerupător deschis. Aplicând a doua teoremă a lui Kirchhoff pe ochiul care trece prin sursă, rezistorul 1, voltmetru și rezistorul 2, se obține:</p> $E = I_1 \cdot (R_1 + R_2 + R_V), \text{ unde } I_1 = \frac{U_1}{R_V}, \text{ de unde: } E = \frac{U_1}{R_V} \cdot (R_1 + R_2 + R_V) \quad (1)$ <p>Întrerupător închis. Voltmetrul indică tensiunea U_2 la bornele grupării paralel dintre voltmetru și rezistorul 3. Aplicând a doua teoremă a lui Kirchhoff se obține:</p> $E = I_2 \cdot \left(R_1 + R_2 + \frac{R_3 \cdot R_V}{R_3 + R_V} \right), \text{ unde } I_2 = \frac{U_2}{R_p} \text{ și } R_p = \frac{R_3 \cdot R_V}{R_3 + R_V}.$ <p>Se obține: $E = \frac{U_2}{R_p} \cdot (R_1 + R_2 + R_p) \quad (2)$</p> <p>Combinând relațiile (1) și (2) se obține: $R_V = \frac{U_1 - U_2}{\frac{U_2}{R_3} - \frac{U_1 - U_2}{R_1 + R_2}}; R_V = 400\Omega \text{ și } E = 12,5V.$</p>	3 p 3 p 2p	8p
<p>B.a. Datorită simetriei circuitului, prin rezistorii cu R_1 trec curenți cu intensități egale notate cu I_1, prin rezistorii cu R_2 trec curenți cu intensități egale notate cu I_2, iar prin ampermetre trec intensități egale notate cu I_A.</p> <p>Aplicând a doua teoremă a lui Kirchhoff se obțin relațiile:</p> $E = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I \cdot r; I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2.$ <p>Aplicând prima teoremă a lui Kirchhoff pentru nodurile M și F se obțin relațiile:</p> $I = 2I_1 + 2I_2; I_1 = I_2 + 2I_A.$ <p>Rezolvând sistemul de ecuații se obține: $I_A = 1A.$</p>	2p 2p 2p 1p	7p
<p>B.b. Datorită simetriei circuitului electric, între vârfurile F, B, C și D tensiunea electrică este nulă. Astfel, circuitul echivalent are rezistența electrică: $R_e = 2R_p$, unde $R_p = \frac{R}{4}$.</p> <p>Conform teoremei transferului maxim de putere de la o sursă de tensiune la un rezistor, se poate scrie: $R_e = r + 2R_{fir}$, unde $R_{fir} = \frac{\rho \cdot l}{S}$.</p> <p>Se obține: $R_{fir} = 13,76m\Omega$, $R = 527,52m\Omega$.</p>	2p 2p 2p	6p

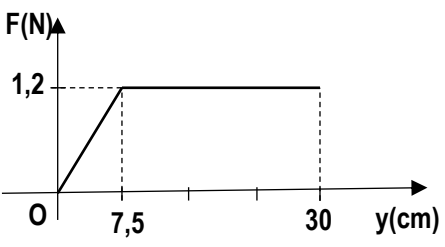
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



Olimpiada Națională de Fizică, Craiova 06-10 aprilie 2026

Proba teoretică

Clasa a VIII-a

	Parțial	Punctaj
Barem subiectul III. Echilibru în lichide		30p
<p>A.a. Când blocul de gheață este în poziție orizontală, complet scufundat, forța arhimedică este: $F_A = \rho_a \cdot g \cdot V$ Volumul blocului de gheață: $V = \ell^2 L$ Condiția de echilibru de translație când blocul se află în poziție orizontală: $F_A = G + F$. Greutatea blocului este egală cu forța arhimedică atunci când acesta plutește în poziție verticală: $G = \rho_a \cdot g \ell^2 x$. Ca urmare: $\rho_a \cdot g \ell^2 x = \rho_a \cdot g \ell^2 L - F \Rightarrow x = L - \frac{F}{\rho_a \cdot g \ell^2}$ Numeric: $x = 22,5$ cm</p>	<p>1p 1p 1p 1p 1p</p>	5p
<p>A.b. Când blocul este orizontal și complet scufundat, centrul de presiune coincide cu centrul geometric al blocului. Notăm cu d distanța dintre centrul de greutate și centrul geometric. Din condiția de echilibru de rotație:</p> $Gd = F \frac{L}{2}$ $G = \rho_a \cdot g \ell^2 L - F = 3,6N$ <p>Numeric: $d = 5$ cm</p>	<p>2p 2p 1p 1p</p>	6p
<p>A.c. Grafic</p>  <p>Forța de interacțiune dintre trepid și bloc: $F + G = F_A$, unde $G = 3,6N$. Lucrul mecanic efectuat de către forța F este egală cu aria figurii dintre graficul forței și axa deplasării (y): $L = \frac{F \cdot (2d - y_1)}{2}$, unde $y_1 = L - x = 7,5$cm. Se obține: $L = 0,315$J.</p>	<p>4p 2p 1p</p>	7p
<p>A.d. Masa totală a blocului este: $M = \frac{G}{g}$. Neglijând masa aerului din incluziuni, masa gheții este: $m_g = M - m$ Blocul este deja la temperatura de topire, deci căldura necesară topirii este: $Q = m_g \lambda_g$ Numeric: $Q = 100,2$ kJ</p>	<p>1p 1p 1p 1p</p>	4p

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



Olimpiada Națională de Fizică, Craiova 06-10 aprilie 2026

Proba teoretică

Clasa a VIII-a

pagina 4 din 4

<p>B. Volumul piramidei: $V = \frac{L^2 \cdot H}{3}$; masa piramidei: $m = \rho \cdot \frac{L^2 \cdot H}{3}$.</p>		
<p>Forțele de presiune hidrostatică apasă normal pe fețele laterale ale piramidei și au componenta verticală în jos. Această componentă este egală cu greutatea apei care ar ocupa diferența de volum dintre volumul cubului cu latură $L=H$ și volumul piramidei:</p>	2p	
$F_{py} = \rho_a \cdot g \cdot \left(L^2 \cdot H - \frac{L^2 \cdot H}{3} \right)$	3p	8p
<p>Forța minimă cu care eleva trebuie să tragă vertical în sus de fir pentru desprinderea piramidei de fundul vasului:</p>	2p	
$F = p_0 \cdot L^2 + m \cdot g + \rho_a \cdot g \cdot \left(L^2 \cdot H - \frac{L^2 \cdot H}{3} \right)$	1p	
<p>Se obține: $F \approx 1464,77N$</p>		

Bareme propuse de:

Prof. Corina Dobrescu, Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București

Prof. Daniela Blanariu, Școala Gimnazială Nr.156, București

Prof. Ion Băraru, Societatea Română de Fizică

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.