

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
"CUZA SMART"
FIZICĂ
15 APRILIE 2019**



Varianta 2

Se consideră: constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

Pentru itemii F1-F18 marcați pe grila de răspuns semnul X asociat literei răspunsului corect.

F1. O cantitate de gaz considerat ideal suferă o transformare descrisă prin ecuația $V = a p^2$, unde a este o constantă pozitivă. Dacă temperatura gazului crește de 8 ori, atunci presiunea acestuia se mărește de:

- a. 1,5 ori b. 2 ori c. 4 ori d. 8 ori **(0,5p)**

F2. Un mol de gaz considerat ideal ($\gamma = 7/5$), efectuează o transformare descrisă prin legea $p = kV$, $k = \text{ct.} > 0$. Gazul primește căldura $Q = 1 \text{ kJ}$. Variația temperaturii gazului în acest proces are valoarea, aproximativ:

- a. 70 K b. 60 K c. 50 K d. 40 K **(0,5p)**

F3. Un termometru greșit etalonat, introdus în apă cu gheață indică -6°C , iar în apă care fierbe el arată 109°C . Experiența se desfășoară la presiune atmosferică normală. Temperatura reală indicată de termometru, atunci când termometrul greșit etalonat indică 40°C este:

- a. 40°C b. 42°C c. 46°C d. 52°C **(0,5p)**

F4. O cantitate de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) parcurge o transformare ciclică formată din două izobare (la presiunile p , respectiv $3p$) și două izocore (la volumele V , respectiv $3V$) în sensul acelor de ceasornic în coordonate ($p - V$). Căldura primită de gaz pe parcursul acestui ciclu este:

- a. $18 pV$ b. $16,5 pV$ c. $15 pV$ d. $9,5 pV$ **(0,5p)**

F5. O mașină termică ideală funcționează între temperaturile 17°C și 157°C . Mașina este capabilă să furnizeze un lucru mecanic egal cu 1 kWh . Modulul căldurii cedate de către mașina termică are valoarea aproximativ:

- a. $78,77 \cdot 10^5 \text{ J}$ b. $75,78 \cdot 10^5 \text{ J}$ c. $74,57 \cdot 10^5 \text{ J}$ d. $79,86 \cdot 10^5 \text{ J}$ **(0,5p)**

F6. Într-un cilindru vertical, având aria secțiunii transversale $S = 100 \text{ cm}^2$, se află o cantitate de aer delimitată de mediul exterior printr-un piston etanș, de masă neglijabilă, care se poate deplasa fără frecare cu peretele interior al cilindrului. La presiunea atmosferică $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ lungimea coloanei de aer este $h_0 = 100 \text{ cm}$. Se așază pe piston un corp cu masa $m = 10 \text{ kg}$, foarte încet. Valoarea înălțimii h cu care coboară pistonul, dacă temperatura aerului din cilindru rămâne constantă, considerând $g = 10 \text{ m/s}^2$ este aproximativ:

- a. 0,06 m b. 0,07 m c. 0,08 m d. 0,09 m **(0,5p)**

F7. Prin ventilul unui balon de sticlă a ieșit gaz, astfel încât presiunea a scăzut cu o fracțiune k , iar temperatura absolută a scăzut cu o fracțiune n . Variația relativă a masei de gaz din balon este:

- a. $\frac{1-k}{1-n}$ b. $\frac{n-k}{1-n}$ c. $\frac{1-n}{1-k}$ d. $\frac{n-k}{1-k}$ **(0,5p)**

F8. Într-un calorimetru având masă și capacitate calorică neglijabilă, se află apă cu masa $m_1 = 1 \text{ kg}$ la temperatura $t_1 = 0^{\circ}\text{C}$. Se introduce în calorimetru o bucată de fier, cu masa $m_2 = 1 \text{ kg}$ și temperatura $t_2 = 1100^{\circ}\text{C}$.

Cunoscând căldura specifică a apei $c_{apa} = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$, căldura specifică a fierului $c_{fier} = 500 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ și căldura latentă

specifică de vaporizare a apei $\lambda_{apa} = 2,25 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$ masa de apă care se evaporă este aproximativ:

- a. 36,4g b. 35,6g c. 38,4g d. 41,6g **(0,5p)**

F9. Un ampermetru are rezistența internă $R_A = 4,75 \Omega$. Valoarea rezistenței șunt care permite instrumentului să măsoare intensități de 20 de ori mai mari decât în lipsa șuntului este:

- a. $R_S = 1,5 \Omega$ b. $R_S = 1,25 \Omega$ c. $R_S = 0,5 \Omega$ d. $R_S = 0,25 \Omega$ **(0,5p)**

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
"CUZA SMART"
FIZICĂ
15 APRILIE 2019**



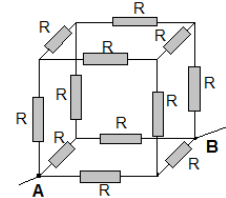
Varianta 2

F10. Dacă la bornele unei surse de tensiune constantă se leagă un rezistor cu rezistența R , căderea de tensiune la bornele acestuia este U . Dacă se înlocuiește rezistorul cu altul, a cărui rezistență este $3R$, se constată că tensiunea la bornele celui din urmă crește cu o fracțiune k . Tensiunea electromotoare a sursei este:

- a. $\frac{2+k}{2(1-k)}U$ b. $\frac{2(1+k)}{2-k}U$ c. $\frac{2-k}{2(1+k)}U$ d. $\frac{2+k}{1+k}U$ **(0,5p)**

F11. În desenul din figura alăturată este reprezentat un montaj electric sub forma unui cub, pe muchiile căruia se găsesc rezistori identici. Valoarea rezistenței echivalente a cubului, măsurată între nodurile A și B este:

- a. $R_e = 5R/6$
b. $R_e = 3R/4$
c. $R_e = 7R/12$
d. $R_e = 2R/3$



(0,5p)

F12. Dintr-un fir metalic cu rezistența pe unitatea de lungime $R_0 = 10 \Omega/\text{cm}$ se realizează un circuit care constă dintr-un cerc de rază $r = 10 \text{ cm}$ circumscris unui pătrat. Rezistența echivalentă a circuitului între două vârfuri alăturate ale pătratului este aproximativ:

- a. $39,25 \Omega$ b. $117,75 \Omega$ c. $235,5 \Omega$ d. 471Ω **(0,5p)**

F13. Un număr n de surse identice, caracterizate prin parametrii E și r sunt conectate în serie la bornele unui consumator de rezistență electrică $R = n^2 r$. Conductorii de legătură se consideră ideali. Prin inversarea polarității a k ($k < n$) surse, intensitatea curentului electric prin consumator scade de 5 ori. Relația corectă dintre n și k este:

- a. $n = 0,75k$ b. $n = 1,25k$ c. $n = 2,5k$ d. $n = 3,25k$ **(0,5p)**

F14. Un receptor cu rezistența electrică $R = 90 \Omega$ este alimentat de la o sursă de tensiune constantă $U = 20 \text{ V}$ prin intermediul a două cabluri cu aceeași secțiune și confecționate din același material, având rezistivitatea electrică $\rho = 3,14 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$. Consumatorul se află la distanța $d = 12,5 \text{ m}$ față de sursă. Cunoscând valoarea tensiunii măsurate la bornele consumatorului, $U_R = 18 \text{ V}$, diametrul cablurilor de alimentare este:

- a. $0,5 \text{ mm}$ b. $1/\sqrt{2} \text{ mm}$ c. 1 mm d. $\sqrt{2} \text{ mm}$ **(0,5p)**

F15. La bornele unei surse de tensiune constantă se leagă în serie două voltmetre care indică tensiunile $U_1 = 10 \text{ V}$ și $U_2 = 8 \text{ V}$. Prin legarea la bornele aceleiași surse doar a primului voltmetru, se constată că indicația acestuia este $U' = 14 \text{ V}$. Tensiunea electromotoare a sursei de tensiune are valoarea:

- a. 18 V b. 22 V c. 24 V d. 28 V **(0,5p)**

F16. Două conductoare confecționate din același material au raportul lungimilor $l_1/l_2 = 4$. Raportul diametrelor secțiunilor transversale ale celor două conductoare este $d_1/d_2 = 2$. Raportul rezistențelor electrice ale celor două conductoare este:

- a. 1 b. 2 c. 8 d. 3 **(0,5p)**

F17. Două vase din sticlă de volume $V_1 = 3 \text{ L}$ și $V_2 = 5 \text{ L}$, izolate adiabatic, sunt unite printr-un tub cu dimensiuni neglijabile prevăzut cu un robinet, inițial închis. Cele două vase conțin gaze ideale monoatomice, la presiunile $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, respectiv $p_2 = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și se găsesc la temperaturile $t_1 = 27^\circ \text{ C}$, respectiv $t_2 = 227^\circ \text{ C}$. După deschiderea robinetului și restabilirea echilibrului termic, valoarea temperaturii amestecului celor două gaze, precum și presiunea amestecului sunt:

- a. $t_e = 127^\circ \text{ C}$ b. $T_e = 420 \text{ K}$ c. $T_e = 450 \text{ K}$ d. $t_e = 167^\circ \text{ C}$
a. $p_{am} = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ b. $p_{am} = 5,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ c. $p_{am} = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ d. $p_{am} = 4,75 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ **(0,5p)**

F18. Legea a doua a lui Kirchhoff este o consecință a conservării:

- a. sarcinii electrice dintr-un circuit
b. potențialului electric într-un punct din circuit
c. energiei electrice în circuit
d. numărului de purtători de sarcină electrică în circuit **(0,5p)**