

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
"CUZA SMART"
FIZICĂ
27 MARTIE 2018**

XII

Varianta 1

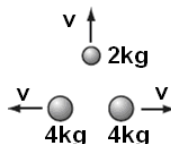
Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$, constanta universală a gazelor ideale $R = 8,31 \cdot \text{J/molK}$ și sarcina electrică elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Pentru itemii 1-18 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect.

F1. Trei corpuri se mișcă cu aceeași viteză $v = 1 \text{ m/s}$, ca în figura alăturată.

Energia cinetică totală a sistemului are valoarea:

- a. 1J
- b. 2J
- c. 5J
- d. 10J



(0,5p)

F2. Un elev își propune să determine coeficientul de frecare la alunecare al unei cărămizi măsurând cu ajutorul unui dinamometru forța necesară accelerării acesteia cu $1,5 \text{ m/s}^2$ de-a lungul unei suprafețe plane și orizontale. Dinamometrul indică o forță egală cu 6,75 N. Suspendând cărămida cu ajutorul unui fir inextensibil el constată că greutatea acesteia are valoarea de 15 N. Valoarea coeficientului de frecare la alunecare este:

- a. 0,4
 - b. 0,3
 - c. 0,2
 - d. 0,1
- (0,5p)**

F3. O minge este lăsată să cadă liber de la înălțimea de 7,2m deasupra solului. După 1,2s aceasta atinge solul. Viteza medie înregistrată de minge are valoarea:

- a. 12m/s
 - b. 6m/s
 - c. 3,6m/s
 - d. 2,4m/s
- (0,5p)**

F4. Un mobil se deplasează pe o suprafață orizontală parcurgând 100m, respectiv 40m, în două intervale consecutive de timp, egale fiecare cu 8s. Modulul accelerației mobilului este:

- a. $a = \frac{5}{4} \text{ m/s}^2$
 - b. $a = \frac{5}{8} \text{ m/s}^2$
 - c. $a = \frac{15}{8} \text{ m/s}^2$
 - d. $a = \frac{15}{16} \text{ m/s}^2$
- (0,5p)**

F5. Un resort fixat la un capăt are prins la celălalt capăt un corp cu masa m care se poate mișca fără frecare pe o suprafață orizontală. Trăgând de corp resortul se deformează cu y_0 după care se lasă liber. În cursul mișcării viteza maximă a corpului este 10 m/s . Înlocuind corpul cu un alt corp având masa $M = 4m$ și deformând resortul cu $y = 0,5y_0$, viteza maximă a corpului este

- a. 2,5m/s
 - b. 4m/s
 - c. 4,5m/s
 - d. 5m/s
- (0,5p)**

F6. Două corpuri identice, având fiecare masa m se deplasează după două direcții perpendiculare, având vitezele $v_1 = 3 \text{ m/s}$ și respectiv $v_2 = 4 \text{ m/s}$. Cele două corpuri se cuplează, formând un corp cu masa $2m$. Viteza noului corp format este:

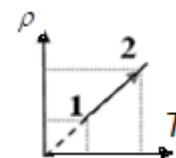
- a. 5m/s
 - b. 3,5m/s
 - c. 2,5m/s
 - d. 1m/s
- (0,5p)**

F7. Într-o incintă izolată adiabatic se află două recipiente ce conțin 2 moli de gaz monoatomic ($C_{V1} = 1,5R$), respectiv 3 moli de gaz poliatomic ($C_{V2} = 3R$). Gazele, presupuse ideale, se află inițial la temperaturile $T_1 = 400 \text{ K}$, respectiv $T_2 = 600 \text{ K}$. Recipientele pot comunica printr-un tub de dimensiuni neglijabile, prevăzut cu un robinet, inițial închis. La deschiderea robinetului, temperatura de echilibru a celor două gaze are valoarea:

- a. 480 K
 - b. 500K
 - c. 520 K
 - d. 550 K
- (0,5p)**

F8. Transformarea 1→2 din figura alăturată, reprezintă variația cu temperatura a densității unui gaz ideal a cărui masă este constantă. Ecuația procesului suferit de gaz este:

- a. $p = ct \cdot V$
- b. $p = ct \cdot T^2$
- c. $p = ct \cdot V^2$
- d. $p^2 = ct \cdot T$



(0,5p)

F9. Un cilindru orizontal închis la ambele capete, cu aria secțiunii transversale S , este împărțit în trei compartimente de volume egale, în care se află aer, prin intermediul a două pistoane subțiri, de mase m_1 și respectiv m_2 . Pistoanele se pot mișca liber, fără frecări iar temperatura aerului rămâne constantă. Prin așezarea cilindrului în poziție verticală, volumele celor trei compartimente devin: $V_2 = 2V_1$ și $V_3 = 3V_1$ raportul maselor pistoanelor este:

- a. $\frac{m_1}{m_2} = 3$
 - b. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$
 - c. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{3}{2}$
 - d. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}$
- (0,5p)**

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
"CUZA SMART"
FIZICĂ
27 MARTIE 2018**



Varianta 1

F10. Un balon meteorologic ce conține heliu, considerat gaz ideal, ocupând volumul V_0 la temperatura inițială T_0 și presiunea p_0 prezintă o fisură. Dacă temperatura heliului scade cu ΔT grade, presiunea sa scade de k ori și volumul scade cu n procente din volumul inițial V_0 , variația relativă a numărului de molecule din balon este:

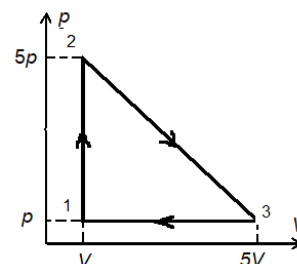
- a. $\frac{k(1-n)T_0}{(T_0 - \Delta T)} - 1$ b. $\frac{(1-k)T_0}{n(T_0 - \Delta T)} - 1$ c. $\frac{k(T_0 - \Delta T)}{(1-n)T_0} - 1$ d. $\frac{(1-n)T_0}{k(T_0 - \Delta T)} - 1$ **(0,5p)**

F11. O cantitate $\nu = 0,5 \text{ mol}$ de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$), aflat inițial la temperatura $t_1 = 477^\circ\text{C}$ se destinde adiabetic. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în acest proces este $L = 2,493 \text{ kJ}$. Valoarea temperaturii finale atinse de gaz este:

- a. 177°C b. 147°C c. 77°C d. 47°C **(0,5p)**

F12. O mașină termică funcționează după transformarea ciclică reprezentată în figura alăturată. Randamentul unui ciclu Carnot, care ar funcționa între temperaturile extreme atinse de gaz în acest proces ciclic este:

- a. 75%
b. 78,75%
c. 80%
d. 88,8%



(0,5p)

F13. Tensiunea la capetele unui conductor cu rezistența electrică $R = 20\Omega$, prin care trece o sarcină electrică $Q = 1440\text{C}$ în decurs de 2 minute este:

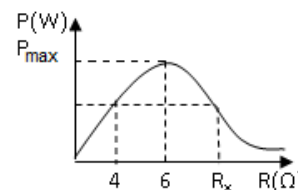
- a. 280V b. 240V c. 220V d. 180V **(0,5p)**

F14. Două surse de tensiune electrică având $E_1 = 8\text{V}$ și $r_1 = 1\Omega$, respectiv $E_2 = 3\text{V}$ și $r_2 = 2\Omega$ sunt conectate în serie, opoziție de fază și alimentează un rezistor cu rezistența R . Valoarea rezistenței R pentru care tensiunea la bornele sursei cu parametri E_2 și r_2 devine nulă, este:

- a. $R = \frac{1}{3}\Omega$ b. $R = 3\Omega$ c. $R = \frac{7}{3}\Omega$ d. $R = \frac{3}{7}\Omega$ **(0,5p)**

F15. Graficul din figura alăturată exprimă dependența puterii disipate de o sursă reală pe un rezistor cu rezistență variabilă, conectat la bornele sale, de valoarea rezistenței acestuia. Valoarea rezistenței necunoscute R_x este:

- a. 24Ω
b. 12Ω
c. 10Ω
d. 9Ω



(0,5p)

F16. Un voltmetru cu rezistența electrică $R_V = 100\text{k}\Omega$ are o scală prevăzută cu $n = 100$ diviziuni și poate măsura o tensiune electrică maximă $U_{\text{max}} = 30\text{V}$. Pentru a extinde domeniul de măsură al voltmetrului se utilizează o rezistență adițională $R_{ad} = 0,9\text{M}\Omega$. Conectat la o tensiune electrică $U' = 180\text{V}$, noul voltmetru va indica un număr de diviziuni egal cu:

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

F17. La bornele unei surse de tensiune se conectează un consumator a cărui rezistență electrică este R . Prin conectarea a trei rezistori identici în paralel, la bornele aceleiași surse, randamentul circuitului scade de două ori. Rezistența internă r a sursei este egală cu:

- a. R b. $2R$ c. $3R$ d. $4R$ **(0,5p)**

F18. O mașină cu masa $M = 0,6\text{t}$, prevăzută cu un motor electric, coboară uniform pe un drum în pantă, având motorul oprit. Viteza mașinii este $v = 18\text{km/h}$. Pentru ca mașina să urce panta cu aceeași viteză, motorul acesteia consumă, cu un randament de 60%, o putere $P = 10\text{kW}$. Sinusul unghiului format de drumul în pantă cu orizontala este:

- a. 0,4 b. 0,3 c. 0,2 d. 0,1 **(0,5p)**